

T
636.4
M79



UNAP

NO SALE A
DOMICILIO

ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS.

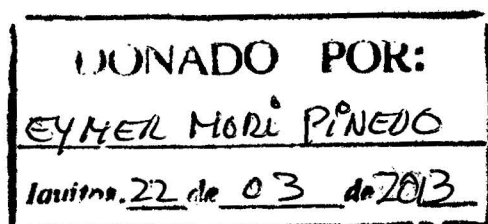
“SUSTITUCIÓN DE LA TORTA DE SOYA POR HARINA DE SACHA
INCHI (*Plukenetia volubilis*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS
EN CRECIMIENTO Y ACABADO”

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magister en Ciencias con Mención en
Agronegocios

Autor:

EYMER MORI PINEDO



Iquitos – Perú

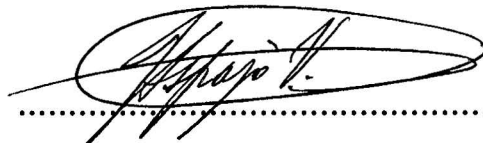
2012



317

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
MAESTRIA EN AGRONEGOCIOS

Tesis presentado en sustentación publica el día 02 de Marzo de 2012; por el Jurado AD-
HOC nombrado por la Escuela de Postgrado -UNAP



.....
Ing. M.Sc. FIDEL ASPAJO VARELA

Presidente



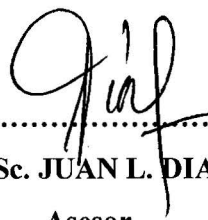
.....
Ing. M.Sc. DARVIN NAVARRO TORRES

Miembro



.....
Ing. M.Sc. JUAN I. URRELO CORREA

Miembro



.....
Méd. Vet. M.Sc. JUAN L. DIAZ BURGA

Asesor

DEDICATORIA

Con cariño y gratitud a mi queridamadre por sus consejos constantes y apoyo en todo momento de mi vida.

A mi esposa Carmela Aricara Huayta por su alto espíritu de comprensión y amor.

Con mucho amor y cariño a mis queridos hijos Eymer y Jerry, porque ellos son el motivo constante de mi superación durante toda mi vida profesional,

AGRADECIMIENTO

- Mi agradecimiento especial al Méd. Vet. M.Sc. Juan L. Diaz Burga por el asesoramiento brindado en el presente trabajo de investigación.
- Al Señor Esteño Vela Alva, Propietario del Fundo Agropecuario VELA por ceder sus instalaciones y semovientes para poder ejecutar el presente trabajo de investigación.
- Al Ing. M.Sc. Rafael Chávez Vásquez por su orientación y colaboración brindada en el presente trabajo de investigación.
- A la Señorita Iracema del Carmen Montufar Tapullima por su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE GENERAL.....	5
ÍNDICE DE CUADROS.....	7
INDICE DE GRÁFICOS.....	8
ÍNDICE DE ANEXOS.....	8
RESUMEN.....	10
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1. Identificación y Formulación del Proyecto.....	12
2. Justificación de la Investigación.....	12
3. Objetivos.....	12
3.1. General.....	12
3.2. Específico.....	13
4. Hipótesis.....	13
5. Variables.....	14
6. Indicadores e Índices.....	14
CAPITULO II:	
ANTECEDENTES.....	16
Generalidades del Cultivo de Sacha Inchi.....	21
Diagrama de procesosagroindustriales.....	25
CAPITULO III:	
METODOLOGÍA.....	26
3.1 Materiales.....	26
3.1.1 Ubicación del Experimento.....	26
3.1.2 Clima.....	26
3.1.3 Instalaciones.....	26

3.1.4	Denominación técnicas.....	27
3.1.5	Materiales y Equipos.....	27
3.1.6	Animales Experimentales.....	27
3.1.7	De las Medicinas.....	28
3.1.8	De los Alimentos.....	28
3.1.9	De la Duración.....	28
3.2	Métodos.....	28
3.2.1	De los Tratamientos.....	28
3.2.2	De los Animales.....	29
3.2.3	De la alimentación.....	29
3.2.4	De la Sanidad.....	31
3.2.5	Del Análisis Químico de la Harina de Sacha Inchi.....	31
3.2.6	Procedimientos, Técnicas e Instrumentos de recolección	
	De datos.....	32
3.2.7	Parámetros Evaluados.....	32
a)	Controles de Peso.....	32
b)	Consumo de Alimento.....	32
c)	Ganancia de Peso.....	32
d)	Conversión alimenticia.....	32
e)	Análisis Económico.....	32
CAPITULO IV: RESULTADOS.....		34
CAPITULO V: DISCUSIONES.....		43
CAPITULO VI: CONCLUSIONES.....		45
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES.....		47
CAPITULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		48
CAPITULO IX: ANEXOS.....		54

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Hectáreas sembradas de sachu inchi en el Departamento de San Martín, 2005.....	24
Cuadro N° 02. Tratamientos y Niveles de Sustitución porcentuales de la Torta de Soya/ Harina de Sachu Inchi.....	29
Cuadro N° 03. Composición Porcentual de las Raciones por Tratamientos.....	30
Cuadro N° 04. Análisis de Varianza.....	31
Cuadro N° 05. Análisis de Varianza de Peso Vivo Final de Cerdos (Kg).....	34
Cuadro N° 06. Prueba de Duncan del Peso Vivo Final en Cerdos (Kg).....	34
Cuadro N° 07. Análisis de Varianza del Incremento de Peso Vivo Final en Cerdos (Kg).....	35
Cuadro N° 08. Prueba de Duncan del Incremento del peso Vivo Final en Cerdos (Kg).....	36
Cuadro N° 09. Análisis de Varianza del Consumo de Alimento Final en Cerdos (Kg).....	37
Cuadro N° 10. Prueba de Duncan del Consumo de Alimento Final en Cerdos (Kg).....	38
Cuadro N° 11. Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia Final en cerdos.....	39
Cuadro N° 12. Prueba de Duncan de la Conversión Alimenticia Final/Kg de P.V. en Cerdos.....	39
Cuadro N° 13. Costo de Alimentación por Cerdo durante el Periodo de evaluación.....	41
Cuadro N° 14. Mérito Económico por Tratamiento y Cerdo/Kg de Peso Vivo.....	41
Cuadro N° 15. Uso de la Harina de Sachu Inchi sobre el Mérito Económico en Nuevos Soles.....	42

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01.	Del Peso Vivo Final en Cerdos (Kg).....	35
Gráfico N° 02.	Del Incremento de Peso Vivo Final en Cerdos (Kg).....	37
Gráfico N° 03.	Del Consumo de Alimento Final en Cerdos (Kg).....	38
Gráfico N° 04.	De la Conversión Alimenticia Final/Kg de Peso Vivo en Cerdos	40

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01.	Datos Originales de Peso Vivo Final (Kg).....	55
Anexo N° 02.	Datos Originales de Consumo de Alimento Final (Kg).....	55
Anexo N° 03.	Datos Originales de Incremento de Peso Final (Kg).....	56
Anexo N° 04.	Datos Originales de Conversión AlimenticiaFinal	56
Anexo N° 05.	Número de Animales, Peso Vivo Inicial, Peso Vivo Final Incremento de peso vivo/animal Ganancia diaria de Peso.....	57
Anexo N° 06.	Total de Insumos utilizados y Costos.....	58
Anexo N° 07.	Peso de Cerdos Durante las evaluaciones (T0).....	58
Anexo N° 08.	Peso de Cerdos Durante las evaluaciones (T1).....	59
Anexo N° 09.	Peso de Cerdos Durante las evaluaciones (T2).....	59
Anexo N° 10.	Peso de Cerdos Durante las evaluaciones (T3).....	60
Anexo N° 11.	Peso de Cerdos Durante las evaluaciones (T4).....	60
Anexo N° 12.	Consumo de AlimentoDurante las evaluaciones Kg/Cerdo (T0)...	61
Anexo N° 13.	Consumo de Alimento Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T1)...	61
Anexo N° 14.	Consumo de Alimento Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T2)...	62
Anexo N° 15.	Consumo de Alimento Durante las evaluaciones Kg/Cerdo (T3)...	62
Anexo N° 16.	Consumo de Alimento Durante las evaluaciones Kg/Cerdo (T4)...	63
Anexo N° 17.	Incremento de Peso Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T0).....	63
Anexo N° 18.	Incremento de Peso Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T1).....	64
Anexo N° 19.	Incremento de Peso Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T2)	64
Anexo N° 20.	Incremento de Peso Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T3)	65
Anexo N° 21.	Incremento de Peso Durante las evaluacionesKg/Cerdo (T4).....	65
Anexo N° 22.	Conversión AlimenticiaDurante las evaluaciones (T0).....	66

Anexo N° 23.	Conversión Alimenticia Durante las evaluaciones(T1).....	66
Anexo N° 24.	Conversión Alimenticia Durante las evaluaciones(T2)	67
Anexo N° 25.	Conversión Alimenticia Durante las evaluaciones(T3).....	67
Anexo N° 26.	Conversión Alimenticia Durante las evaluaciones(T4).....	68
Anexo N° 27.	Costo de Alimento Consumido (T0).....	69
Anexo N° 28.	Costo de Alimento Consumido(T1).....	70
Anexo N° 29.	Costo de Alimento Consumido (T2).....	71
Anexo N° 30.	Costo de Alimento Consumido (T3).....	72
Anexo N° 31.	Costo de Alimento Consumido (T4).....	73
Anexo N° 32.	Perfil de Aminoácidos de la Proteína del “Sacha Inchi” comparado con otras proteínas de Semillas aceiteras (1).....	74
Anexo N° 33	Perfiles de Ácidos Grasos del aceite del “Sacha Inchi” comparado con el aceite de otras semillas aceiteras.....	75
Anexo N° 34	Comparación de componentes de la Almendra de Sacha Inchi con otras oleaginosas (%)......	76
Anexo N° 35	Contenido de Proteínas y ácidos grasos en Sacha Inchi y otras leguminosas.....	77
Anexo N° 36	contenido de Ácidos Grasos Saturados e Insaturados en Sacha Inchi y semillas de otras Oleaginosas.....	77
Anexo N° 37	Contenido de Tocoferoles y Tocotrienoles en Sacha Inchi y Aceites comestibles.....	78
Anexo N° 38	Información Nutricional por 100 gr. de aceite.....	78
Anexo N° 39	Composición de los principales ácidos grasos del aceite (FAO).....	79
Anexo N° 40	Análisis Bromatológico de la Torta de Sacha Inchi. Fuente: (García, 2009).....	80
Anexo N° 41.	Análisis Bromatológico de la Torta de Sacha Inchi (Mori, 2011).....	81
Anexo N° 42.	Matriz de Consistencia.....	82
Anexo N° 42.	Croquis del Experimento.....	84

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Fundo Agropecuario VELA, de propiedad del Sr. Esteño Vela Alva, ubicado en la Provincia de Rioja, Departamento de San Martín, con una duración de 105 días, con el objetivo de evaluar la sustitución de la Torta de Soya por la Harina de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis) como fuente proteica con cinco niveles porcentuales de sustitución (0, 10, 15, 20 y 25%) en la alimentación de Cerdos en Crecimiento y Acabado. Se utilizaron 15 gorrinos (10 Hembras y 5 Machos castrados), cruzados Duroc/Yorkshire/Landrace, con un peso promedio inicial de 10.5 Kg, los cuales fueron distribuidos al azar, agrupados dos gorrinos hembras por un gorrino macho castrado por repetición en cada tratamiento. El diseño empleado fue el (DCA) diseño Completo al Azar.

En cuanto al peso vivo, incremento de peso y consumo de alimento T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) y T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) fueron semejantes entre sí y estos superiores a los demás tratamientos, encontrándose diferencias estadísticas altamente significativas. Siendo T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) tuvo el mayor promedio en peso vivo con 81.33 Kg., seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 75.00 Kg. Asimismo el T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el mayor promedio en incremento de peso con 70.67 Kg., seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 64.33 Kg. En cuanto al consumo de alimento el T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el mayor promedio con 128.45 Kg., seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 120.95 Kg. También se pudo observar que, la ración con suministro de 20% de harina de sachu inchi (T3), mostró mejor conversión alimenticia de 1.68, seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 1.72 y T0 (0% de Harina de Sacha Inchi) con 1.90 durante las fases establecidas de las evaluaciones realizadas, existiendo diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos.

Referente al análisis económico, los mayores beneficios netos, expresados en nuevos soles por kilogramo de peso vivo, fueron obtenidos con los tratamientos T3 con S/. 3.229 y T4 con S/. 2.947 respectivamente, por lo que resulta rentable emplear harina de sachu inchi en la alimentación de cerdos.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En la producción de Cerdos, el costo de alimentación representa el 60 al 80% del costo total de crianza de cerdo, de esta manera la ganancia o pérdida potencial en este negocio está fuertemente influenciada por este rubro. Alimentar bien no es dar mucho alimento, es ofrecer al animal un alimento que corresponda a sus requerimientos. El equilibrio de nutrientes de una dieta es tan necesario como la cantidad de alimento que consume. Por lo tanto, es de fundamental importancia que el productor busque alternativas para establecer prácticas de alimentación adecuadas con los medios disponibles en la finca y buscar que la conversión alimentaria sea lo más eficiente posible. De éste modo, se podrá competir con calidad y precio con las otras especies animales en el mercado.,

Los cerdos tienen requerimientos nutricionales que les son propios. Estos se van acrecentando cada día debido a los grandes avances genéticos que se vienen realizando en los últimos tiempos en la selección animal; sobre todo cuando se ha cambiado la conformación del canal, produciendo más carne y un menor contenido graso de los músculos.

Hoy en día, la escasa cobertura grasa ha beneficiado la comercialización de la carne de cerdo, pues la ha hecho más eficiente nutritiva y menos dañina para el consumidor.

Por lo tanto, para bajar los costos de producción y generar más ganancias en el porcicultor se cree por conveniente utilizar otros cultivos alternativos que se adapten muy bien a nuestro clima y suelos de la Amazonía. En este caso, el Dpto. de San Martín se está dedicando a la producción del cultivo de Sacha Inchi para ser utilizado como insumo proteico alternativo para la elaboración de raciones para la alimentación de cerdos y generar tecnología de escala industrial y de bajo costo.

En ese sentido, el objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la sustitución de la torta de soya por la harina de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado, sobre los parámetros de ganancia de peso, y conversión alimenticia; así como establecer el análisis económico del estudio.

1. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACION DEL PROYECTO

¿En qué medida la Harina de Sacha Inchi sustituirá a la Torta de Soya en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado?

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La carne de cerdo es un alimento de gran valor nutritivo para el poblador amazónico. Es una excelente fuente de proteína de alta calidad, de vitaminas del complejo B y de algunos minerales. El elevado costo de los insumos alimenticios tradicionales no producidos en nuestra zona y que son formulados en la dieta alimenticia, hace también que se eleven los costos de producción en la alimentación animal, originando el precio elevado de la carne de cerdo, por lo que el consumo se ve limitado por los habitantes de nuestra zona.

Por lo manifestado es de suma importancia generar opciones alimenticias que permitan disminuir parcialmente el empleo de insumos proteicos tradicionales como la Torta de Soya; siendo una alternativa la Harina de Sacha Inchi, que se obtiene del proceso de elaboración de subproductos de sachá inchi, teniendo las semillas de Sacha Inchi alto contenido de proteínas (33%) y un 44,5% de aceite como mínimo, la proteína representa un importante contenido de aminoácidos esenciales y no esenciales, es rico en Vitaminas A y E, contiene 562 Calorías y un índice de Yodo de 192, en promedio está compuesto de 48.60% de ácido graso esencial alfa linolénico Omega 3, con 36,80% de ácido graso esencial linolénico Omega 6 y 8,28% de ácido oleico Omega 9.(Anaya, 2003).

3. Objetivos.

3.1. Objetivo General.

- Sustituir la torta de soya por la harina de sachá inchi en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado.

3.2. Objetivos Específicos.

- Determinar el nivel óptimo de la harina de sachá inchi en la ración alimenticia de cerdos en crecimiento y acabado.
- Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia de cerdos en crecimiento y acabado.
- Evaluar los costos de alimentación de cerdos en crecimiento y acabado en comparación con las raciones tradicionales.

4.- Hipótesis.

4.1. Hipótesis General.

La harina de sachá inchi como sustituto de la torta de soya en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorde influye en la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

4.2. Hipótesis Específica.

- a.- La ración alimenticia en niveles de 0, 10, 15, 20 y 25% de harina de sachá inchi influye significativamente en los cerdos en crecimiento y acabado.
- b.- La ración alimenticia en niveles de 0, 10, 15, 20 y 25% de harina de sachá inchi influye significativamente en la ganancia de peso de cerdos en crecimiento y acabado.
- c.- La ración alimenticia en niveles de 0, 10, 15, 20 y 25% de harina de sachá inchi influye significativamente en la conversión alimenticia de cerdos en crecimiento y acabado.

5.- Variables.

A) Variable Independiente:

X1 Niveles de harina de sachá inchi en la ración.

B) Variable dependiente:

Y1 Ganancia de peso

Y2 Conversión alimenticia.

Y3 Análisis Económico de los Tratamientos.

6.- Indicadores e Índices.

Operacionalización de las Variables

Variable Independiente.

X1 Niveles de harina de sachá inchi en la ración.

Indicadores:

X11 0% de harina de sachá inchi en la ración.

X12 10% de harina de sachá inchi en la ración.

X13 15% de harina de sachá inchi en la ración.

X14 20% de harina de sachá inchi en la ración.

X15 25% de harina de sachá inchi en la ración.

Variable Dependiente.

Y1 : Ganancia de peso

Indicadores:

Y11: Peso inicial y peso final de las unidades experimentales.

Y2 : Conversión Alimenticia.

Y21: Consumo de alimento y ganancia de peso.

Y3 : Análisis Económico de los Tratamientos.

Y31: Ingreso por Kg. de peso vivo.

Y32: Costo de las dietas experimentales.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

MINISTERIO DE AGRICULTURA (2002), menciona que el Departamento de San Martín tiene una población de 50 mil cerdos, con predominancia de la raza Criolla y criados bajo el Sistema de “Tipo Familiar”, donde impera el bajo nivel tecnológico, es decir con deficientes sistemas de alimentación a campo abierto; sin instalaciones adecuadas y donde existen las enfermedades infecciosas y parasitarias (Cisticercosis, diarreas, ascariosis, sarna, etc.), que ocasionan grandes pérdidas económicas a los porcicultores.

Asimismo, la región de San Martín, constituye un rico potencial agropecuario, por poseer extensas áreas de tierras fértiles y aptas para la producción de cultivos como: maíz, sorgo, soya, yuca, plátanos y frutales, donde la producción de cerdos debe cumplir un rol económico y de transformación en carne de productos y subproductos agropecuarios.

La crianza porcina en forma tecnificada, tiene como finalidad la producción de carne en forma económica, es decir, obtener ganancias a través de la combinación óptima de los recursos disponibles.

MURILLO (1990), manifiesta que la demanda cada día mayor de alimentos balanceados utilizados en la alimentación animal, el alto costo y la poca disponibilidad de las materias primas requeridas para la elaboración de los mismos; así como la creciente demanda de algunas de estas materias primas para consumo humano son factores que podrían a corto o mediano plazo variar los patrones de alimentación tradicionalmente utilizados en el país. Esta situación ha estimulado la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación que a un costo razonable puedan lograr una adecuada alimentación de los animales.

ARGENTI, P. (2001), menciona que la producción de cerdos está muy relacionada con la utilización de alta tecnología y volúmenes de cereales y fuentes proteicas que, por lo general, no se producen en cantidades suficientes y rentables en los países subdesarrollados. Ello genera una fuerte dependencia de materias primas extranjeras.

El factor más afectado a nivel de productores de cerdos es la alimentación, debido a que ésta representa aproximadamente 75.5% de los costos de producción y es elaborada principalmente con materias primas foráneas (>60%).

MAVROMICHALIS, I y PATON, F. (2004). Manifiesta que generalmente los cereales en el trópico, tienen baja productividad. Esto obliga a muchos países a utilizar divisas en importaciones de materias primas para incorporarlas en dietas para cerdos. Considerando que la energía, mayoritariamente es aportada por los cereales y constituye alrededor del 80% de la ración, es necesario evaluar recursos con ventajas agroecológicas para reemplazar a las tradicionalmente usadas en la alimentación porcina.

GONZÁLES (1994), indica que, ante la creciente demanda mundial de alimentos para la población humana, el cerdo constituye una alternativa por ser una fuente de proteína de excelente calidad. Sin embargo, la mayoría de los países de Latinoamérica tienen una serie de limitaciones para masificar su uso en la alimentación, como alternativa para bajar su costo, debido a que la dieta porcina está basada en formulaciones con materias primas principalmente importadas, dando origen a una gran dependencia externa y fragilidad al sistema. En buena parte de estos países la producción de cerdos se realiza fundamentalmente bajo un esquema intensivo, caracterizado por la alta eficiencia en el uso de los recursos y por una creciente demanda en alimentos basados de origen industrial o producidos en el ámbito de granja; ambas modalidades generadas basándose en cereales (maíz y sorgo) y soya en su mayoría de procedencia exterior.

Por lo tanto, en una producción de cerdos racional, se hace necesario el desarrollo de estrategias alimenticias utilizando recursos y materias primas que, por sus requerimientos agroecológicos, compitan económicamente en condiciones más ventajosas con los cereales y la soya importados; haciendo posible su uso en la sustitución, total o parcial, de éstos últimos recursos, permitiendo generar un producto a menor costo con componentes nacionales.

GARCÍA (2009), Manifiesta que utilizando niveles de 0, 5, 10 y 15% de harina de Sacha Inchi en la alimentación de Cuyes concluye: para parámetros evaluados como peso inicial, peso final, incremento de peso, y conversión alimenticia en Cuyes hubo ausencia de

diferencia estadística donde T4 (15% de Harina de Sacha Inchi) y T1 (0% de Harina de Sacha Inchi) son los que más respondieron.

Asimismo la baja palatabilidad de la Harina de Sacha Inchi y la poca disponibilidad del forraje a los animales repercutó significativamente en el incremento de peso.

REÁTEGUI (2010), utilizando niveles de 0, 20,30 y 40% de Harina de Sacha Inchi en la alimentación de pollos parrilleros concluye que no se consiguió una buena performance con ningún nivel de alimentación de Sacha inchi en aves parrilleras, por tanto la hipótesis planteada se rechaza.

Manifiesta también que hay algún factor alimenticio o un nutriente faltante que inhibe la formación de la buena performance del pollo parrillero.

En lo que respecta a la crianza de gallinas de postura, Se rechaza la hipótesis pues solo se logró algo de producción que no es significativo en el T1 (20% de Sacha inchi), tanto en la ganancia de peso y la producción de huevos pues en los niveles más altos (30, 40%) no hubo ganancia de peso significativo y producción de huevos.

MONTES (2009), manifiesta que utilizando niveles de 0, 25, 40,55 y 70% de Harina de Pijuayo como reemplazo del maíz en la alimentación de cerdos, los componentes peso vivo, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, T4 (70% de harina de pijuayo) y T3 (55% de harina de Pijuayo) resultaron con una buena proporción lo que indica que son favorables en la alimentación porcina.

D' AZEVEDO (2009), menciona que utilizando niveles de torta de sachá inchi de 0, 20, 30 Y 40% en la alimentación de pollos parrilleros, en el parámetro peso inicial no hubo diferencia estadística entre los tratamientos, pero para peso vivo y ganancia de peso a los 25 y 45 días en los pollos parrilleros se observa alta diferencia estadística entre los tratamientos; donde el T0 (0 % de torta de sachá inchi) con peso vivo a los 25 días (888.50 gr) y peso vivo a los 45 días (2144 gr); donde la ganancia a los 25 días (849.50 gr) y ganancia de peso a los 45 días (2105 gr) ocupó el primer lugar según el orden de mérito y el T3 (40 % de torta de sachá inchi con peso vivo a los 25 días (281.25 gr) y peso vivo a los 45 días (399 gr); donde la ganancia de peso a los 25 días (242 gr) y ganancia de peso a los 45 días (361 gr) ocupó el último lugar.

RAMÍREZ(2008), menciona que utilizando niveles de sustitución porcentuales de 0, 20,40% del maíz por yuca fresca en raciones de acabado de cerdos cruzados, la ganancia acumulada de peso entre tratamientos, el T0: 44,42 Y T1: 43,83, fueron semejantes entre sí y estos superiores al T2: 37,67, encontrándose diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0.01$).

Respecto a la ganancia acumulada de peso entre tratamientos, el T0: 44,42 Y T1: 43,83, fueron semejantes entre sí y estos superiores al T2: 37,67, encontrándose diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0.01$).

Asimismo, referente a la conversión alimenticia acumulada, el T0: 3,43 y T1: 3,48 fueron semejantes entre sí y superiores al T2: 4,05, observándose diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ($p < 0.01$).

En cuanto al mérito económico, el mayor beneficio se logró con el tratamiento T1: S/. 0,41/Kg, seguidos del T2: S/. 0,18/Kg y T0: S/. 0,17/Kg, por lo que resulta rentable emplear yuca fresca en la alimentación de cerdos en nivel del 20%.

CHAVEZ(2007), menciona que en sustitución parcial del maíz por diferentes niveles de polvillo de arroz en la alimentación de pollos de carne en la fase de acabado, Ningún parámetro evaluado mostró diferencias estadísticas entre tratamientos ($p < 0.05$) por lo que se concluye que el polvillo de arroz en forma fresca puede sustituir el maíz en los niveles de 7,14 y 21%, siendo el T2 con 14% de sustitución el nivel más óptimo.

Asimismo los tratamientos T2 con 14% y T1 con 7% de sustitución reportaron mejores respuestas en cuanto al incremento de peso de 1.823 y 1.808 Kg y conversión alimenticia de 1.80 y 1.85 Kg respectivamente.

DEL AGUILA (2008), menciona que utilizando tres niveles de harina de plátano filipino como sustitución parcial del maíz en la alimentación de pollos de carne en la fase de acabado, las aves del T1 con 20% de sustitución de harina de plátano, alcanzaron mayor incremento de peso: 1,918 Kg con respecto a los otros tratamientos incluido el testigo, con valores de 1,795; 1,765 y 1,817 Kg para el T2, T3 Y T0 respectivamente.

Asimismo los pollos del T1 obtuvieron una conversión alimenticia de 1,75 la cual fue superior al T0 (1,79) y los otros tratamientos T2 y T3 tuvieron de 1,83 y 1,89 respectivamente.

También manifiesta que ninguno de los parámetros evaluados mostraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, por lo que la harina de plátano puede sustituir al maíz en alimentación de pollos de carne en la fase de acabado, en los niveles de 20,40 y 60%; siendo el T1 con 20% de sustitución el nivel más óptimo.

GARCÍA (2007), manifiesta que al comparar el efecto de diferentes niveles de harina de yuca y plátano en la alimentación de cuyes en la etapa de recría en trópico húmedo, Los cuyes del T2 obtuvieron mayor rendimiento de carcasa con 61,72% este decrece a medida que los niveles de los insumos evaluados se incrementa; así T1: 60,77% y T3: 60,20%, el T0 (tratamiento testigo) muestra 61,42%.

Asimismo la harina de plátano y yuca tuvieron efectos positivos en la alimentación de cuyes en la etapa de recría en trópico húmedo, así los incrementos de peso y conversión alimenticia estuvieron dentro de los parámetros normales; aunque, con este último si se encontró diferencias significativas entre tratamientos.

GARCÍA (2005), menciona que al comparar diferentes niveles de harina de pijuayo en reemplazo de maíz para alimentación de pollos de carne, Ninguno de los parámetros evaluados mostraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0.05$), por lo que la harina de pijuayo obtenida mediante el proceso de cocción y secado al horno, puede sustituir parcialmente al maíz en la alimentación de aves en la fase de inicio y acabado en los niveles de 15,30 y 45%.

También menciona que los tratamientos T3 y T4 con 30 y 45% de sustitución respectivamente reportaron mejores niveles de consumo de alimento (4885,73 g y 4883,3 g respectivamente); Incremento de peso (2687,85 g y 2663,71 g respectivamente) y conversión alimenticia (1,81 y 1,83 respectivamente) ($p < 0.05$).

GARCÍA (2009), menciona que utilizando niveles de 0, 5, 10 y 15% de harina de sachachi en la alimentación de Cuyes en los parámetros evaluados como peso inicial, peso final, incremento de peso y conversión alimenticia hubo ausencia de diferencia estadística,

donde T4 (15 % de harina de sachá inchi) y T1 (0 % de harina de sachá inchi) son los que más respondieron.

Asimismo la baja palatabilidad de la harina de sachá inchi y la poca disponibilidad del forraje a los animales repercutó significativamente en el incremento de peso.

CELIS (1999), manifiesta que en la sustitución del maíz por diferentes niveles de harina de pijuayo en la alimentación de pollos de carne en fase de acabado, el tratamiento T3 (30% de sustitución) mostro mayor incremento de peso y mejor conversión alimenticia que los demás tratamientos.

También reporta que los T3 y T4 (30% y 45% de sustitución) reportaron mayor rentabilidad que el testigo. Asimismo el rendimiento de carcasa decrece a medida que se incrementa el nivel de harina de pijuayo en la ración.

MEZA (2002), menciona que en el engorde y el acabado de cerdos, los animales que fueron alimentados con el TE-R1 (ración ensayo) que contenía la yuca fresca picada más el concentrado proteico obtuvieron un mejor peso al finalizar el trabajo a la 15^{ava.} Semana, alcanzando un peso promedio de 91.43 Kg. de peso vivo comparando con los animales del TT-RN (ración testigo) que sólo llegaron alcanzar un promedio de peso de 80.23 Kg. de peso vivo.

En cuanto a la conversión alimenticia fue de 0.40 Kg. para el TT-RN y de 0.38 Kg. para el TE-R1; lo que nos indica que los animales del TE-R1 transformaron mejor el alimento en carne.

GENERALIDADES DEL CULTIVO DE SACHA INCHI.

Según la Universidad Nacional de San Martín /Facultad de Agronomía (1995) el Sachá Inchi es una especie propia de la amazonia peruana y se encuentra distribuida en las regiones de Loreto, San Martín, Amazonas, Junín, Ucayali, Madre de Dios y el Cuzco, registrándose especies como: *Plukenetia volubilis* L., *P. lorentensis* Ulei, *P. brachybotrya* M. Arg. (**Galluser, 2005**).

Por su parte **VALLES, C.R. (1993)** menciona que el Sachá Inchi está distribuida en el trópico latinoamericano desde el Sur de México, Indias occidentales, la Amazonia y el acre

en Bolivia. En nuestro país se ha recolectado en Madre de Dios, Huánuco, Oxapampa, San Martín, Rodríguez de Mendoza, Ucayali (Pucallpa, Contamina y Requena), el Putumayo, alrededores de Iquitos y Caballococha y áreas del estrecho. En San Martín se encuentra en toda la cuenca del Huallaga hasta Yurimaguas, en el Alto Mayo, Bajo Mayo, EL Valle de Sisa y áreas de la cuenca Lamas-Sihuas.

ARÉVALO; G (1996), clasifica al cultivo de Sacha Inchi de la siguiente manera:

- **ORDEN:**Euphorbiales
- **FAMILIA:** Euphorbiacea
- **GENERO:** Plukenetia
- **ESPECIE:** volubilis Linneo.

Nombre común: "Sacha Inchi", "Maní del Inca", "Maní del Monte", "Sacha Maní",

La familia Euforbiáceas, constituye una extensa familia de plantas con flores, muchas de ellas de aspecto similar a los cactus, las cuales se conocen con el nombre genérico de euforbias. Engloba unas 8.000 especies de distribución tropical en su mayoría, aunque hay representantes de la familia en todo el mundo, salvo las regiones polares y montañosas.

VALLES C.R. (1993), referente a las características botánicas, menciona que el tallo es voluble semileñoso y perenne, las **hojas son** Alternas de forma acorazonada de 10 a 12 cm. de largo y de 8 a 10 cm. de ancho, con pecíolos de 2 a 6 cm. de largo. Las nervaduras nacen en la base y la nervadura central orientándose al ápice, las flores son hermafroditas, monoicas; las flores masculinas son pequeñas, blanquecinas y dispuestas en racimos. En la base del racimo y lateralmente se encuentra una sola flor Femenina; otros indican hasta dos a tres flores femeninas, los frutos son en capsulas dehiscentes y generalmente formado por cuatro capsulas; algunos ecotipos presentan hasta cinco a siete capsulas, las semillas son marrones de forma ovaladas, de 1.5 a 2 cms de diámetro; ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia los bordes. Al abrir las semillas se encuentran los cotiledones a manera de almendras cubiertas de una película blanquecina.

ARÉVALO, G (1996), experimentalmente ha realizado evaluaciones de ecotipos de "Sacha Inchi" en la Estación Experimental El Porvenir, ubicada en el Distrito de Juan Guerra, Tarapoto, se ha realizado a T° máxima de 32,2°C, una T° mínima de 20,4 °C y una T° media de 26,6 °C, observándose un buen desarrollo en general.

Ensayos realizados en la Estación Experimental El Porvenir (Arévalo, G. 1990-1995), demuestran que este cultivo prospera en suelos arcillosos (más de 50% de arcilla), franco arenosos (más de 60% de arena), indicando esto que es una planta versátil, que muy fácilmente se adapta a diferentes tipos de suelos, pudiendo establecerse hasta en colinas.

El Sacha Inchiseadapta desde los 100 a 2000 msnm (Manco, E. 2005); registrándose así mismo las mejores semillas (> 12mm) a plantaciones establecidas desde los 600 m.s.n.m. Por su parte Arévalo, G. dice que el Sacha Inchi crece desde los 100 m.s.n.m. en la selva baja y 1 500 m.s.n.m. en la Selva Alta

MANCO CÉSPEDES, E. (2005), menciona que en la siembra directa, su propagación es por semillas.

- Cantidad de semilla: 1.0 - 1.5 kg/ ha.
- Distancia entre hileras: 2.5 a3.00 m.
- Distancia entre plantas: 3.00 m.
- N° de plantas/golpe: 1
- Profundidad de siembra: 2 - 3 cm.

Siembra indirecta

a. Vivero

Almacigar las semillas en arena lavada de río, colocándolas en hileras distanciadas a 10 cm. y a una profundidad de 2.0 cm.

Realizar el repique de plántulas a bolsas de polipropileno negro con sustrato previamente preparado con tierra negra de bosque, antes de la aparición del tercer par de hojas verdaderas.

b. Trasplante: Aproximadamente a los 60 días del almacigado y antes de la aparición de las guías.

Cosecha

Se realiza entre los 6.5 y 8.0 meses después del trasplante, cuando los frutos están secos, recogiendo las cápsulas manualmente cada 15 – 30 días.

Rendimiento

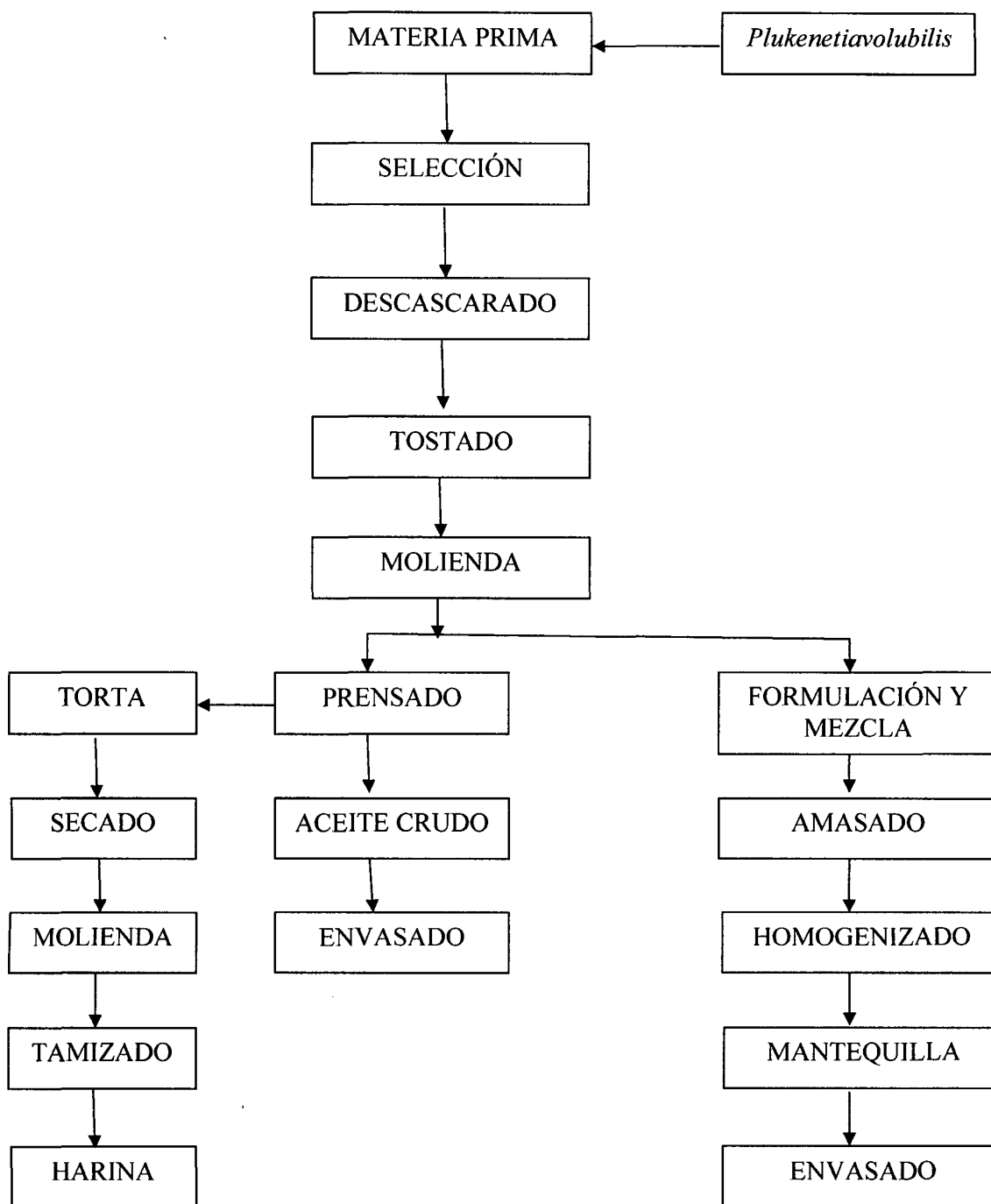
0,7 – 2,0 t/ha.

Cuadro N°. 01: Hectáreas sembradas de sachá inchi en el Departamento de San Martín.

N°	PROVINCIAS	HAS. SEMBRADAS
1	Lamas	445,00
2	Mariscal Cáceres	3,00
3	Picota	24,00
4	Moyobamba	10,00
5	Rioja	120,00
6	San Martín	516,00
7	Tocache	4,00
8	El Dorado	46,00
	TOTAL	1168,00

FUENTE: INIA – PRONIRGEB (2005)

DIAGRAMA DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES DEL SACHA INCHI.



FUENTE: INIA – PRONIRGEB (2005)

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Materiales

3.1.1 Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Fundo Agropecuario VELA ubicado en la carretera que limita entre el Asentamiento Humano Santa Rosa de Enase y la Playa Eva del Río Tonchima, a 15 minutos de la Ciudad, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín, cuyas coordenadas geográficas son:

- Latitud Sur : 06° 03' 38"
- Longitud Oeste : 77° 08' 35"
- Altitud : 842 m.s.n.m.

3.1.2 Clima

La Ciudad de Rioja posee un clima lluvioso y cálido con lluvias abundantes todo el año especialmente entre los meses de Octubre y Abril. La Temperatura media anual máxima es de 29,1 °C y la mínima 17,5 °C. con precipitaciones promedio de 500 – 700 mm anuales. DATOS GEOGRAFICOS Y DEMOGRÁFICOS-SAN MARTÍN (2010).

3.1.3 Instalaciones

Se utilizó un corral de falso piso de 22.5 X 2.00 m. construido con material rústico de la zona, el cual se dividió en 15 sub corrales de 2.00 X 1.5 m., en las que se distribuyeron los tratamientos y repeticiones. Cada sub corral contó con un comedero y un bebedero de cemento.

3.1.4 Denominaciones Técnicas

Las denominaciones Técnicas de etapa de Crecimiento y Acabado se estableció de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas por (CADILLO, 1993). Y según al peso de los cerdos que se tenía previsto alcanzar hasta la etapa final de las evaluaciones.

Etapa de Crecimiento.- Corresponde a animales desde el destete hasta que llegan a un peso vivo de 50 a 60 Kg.

Etapa de Acabado.- Corresponde a animales de 50 a 60 Kg. hasta que lleguen a un peso de beneficio de 85 a 95 Kg. de peso vivo.

3.1.5 Materiales y equipos

- Balanza de 20 Kg.
- Balanza de reloj de 100 Kg.
- Baldes
- Escobas
- Manguera
- Pala
- Lejía
- Dectomax de 50 ml.
- Vigantol ADE de 50 ml.

3.1.6 Animales experimentales.

Se empleó 15 animales (10 gorrinos hembras y 05 gorrinos machos castrados) cruzados Duroc / Yorkshire / Landrace, aproximadamente de 02 meses de edad con un peso promedio de 10.5 Kg de peso vivo. Conformando el número de animales / tratamiento: 03 (02 Hembras y 01 Capón) y siendo la unidad experimental 01 animal.

3.1.7 De las medicinas.

Antes del inicio del trabajo de investigación, se utilizó productos comerciales como Dectomax para desparasitar a los animales del experimento y Vitamina Vigantol ADE para mantener a los cerdos sanos permitiendo reducir las pérdidas.

3.1.8 De los Alimentos.

Los insumos para la preparación de los alimentos se adquirió de la casa comercial "MICHEL" dedicado a la línea de alimento balanceado para animales de corral, ubicado en el Distrito de Nueva Cajamarca-Provincia Rioja-Dpto. San Martín y la harina de Sacha Inchi se adquirió el 50% del INIA. EEA. "El Porvenir". Localizado en la Carretera Arquitecto Fernando Belaunde Terry – Km. 14.5. Tarapoto – Juanjui, y el 50% restante de Agroindustrias Amazónicas Proyecto OMEGA. Tarapoto.

3.1.9 De la duración

El experimento duró 105 días (3 meses y medio), tiempo en que se realizó las evaluaciones.

3.2 Métodos:

3.2.1 De los Tratamientos

En el presente trabajo de investigación se evaluaron cinco tratamientos con tres repeticiones, cada uno con niveles de 0, 10, 15, 20 y 25% de harina de Sacha Inchi como sustituto de la Torta de Soya conformando el T0, T1, T2, T3, T4, respectivamente. En el Cuadro 01, se presenta los tratamientos y niveles porcentuales de sustitución de la torta de soya por harina de sachá inchi.

Cuadro N°. 02: Tratamientos y Niveles de sustitución porcentuales de la torta de soya por harina de sachá inchi.

TRATAMIENTOS	NIVELES DE SUSTITUCIÓN
T0	0% de Harina de Sachá Inchi
T1	10% de Haina de Sachá Inchi
T2	15% de Harina de Sachá Inchi
T3	20% de Harina de Sachá Inchi
T4	25% de Harina de Sachá Inchi

3.2.2 De los animales.

Los animales fueron pesados y distribuidos al azar en cada subcorral, de acuerdo a los tratamientos y sus repeticiones.

3.2.3 De la alimentación

El alimento fue suministrado dos veces al día: en la mañana (8:00 am.) y en la tarde (4:00pm.) durante 105 días, siendo la alimentación controlada, en forma diaria. Para las evaluaciones, se consideró los requerimientos nutritivos de acorde a la edad y peso vivo. Se empezó con 0.473 Kg diarios, posteriormente se incrementó en forma gradual hasta llegar a los 2.573 Kg de alimento/día.

La ración diaria/cerdo proporcionada en el presente trabajo de investigación se determinó en base a 3.5 - 4.5% del peso vivo, y con una Proteína de 18% para favorecer el crecimiento de los cerdos, que es la etapa en que el cerdo requiere de más proteínas en la alimentación y que permite llegar en menos tiempo a la etapa de acabado. (CADILLO, 1993)

La composición porcentual de las raciones de cada tratamiento y el costo en nuevos soles de las mismas se muestra en el cuadro N° 02 y anexos: 6; 27 al 31.

Cuadro N°. 03: Composición Porcentual de las Raciones/Tratamientos

INSUMO	RACIONES ALIMENTICIAS				
	TESTIGO	T1	T2	T3	T4
	0%	10%	15%	20%	25%
Maíz Molido	54.52	52.52	52.52	50.52	50.52
Afrecho. de Trigo	12.50	14.00	11.50	11.00	7.50
Polvillo de arroz	13.00	13.30	13.50	14.00	15.20
Harina de Pescado	8.50	8.70	6.00	3.00	0.30
Torta de Soya	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Harina de Sacha Inchi	0.00	10.00	15.00	20.00	25.00
Carbonato de Calcio	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Premix(Vit. y Min.)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Zinc Bacitracina	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Sal Yodada	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nivel Proteico %	18.39	18.40	18.40	18.38	18.38
E.M. Kcal/Kg.	3192.22	3311.56	3401.90	3463.62	3569.24

Tabla de Composición de los insumos utilizados en la alimentación de Cerdos.

INSUMO	P.C. %	E.M. (Mcal/Kg)
Maíz Molido	8.8	3420.0
Afrecho de Trigo	15.0	2100.0
Polvillo de Arroz	13.5	3428.0
Harina de Pescado	65.00	3500.0
Torta de Soya	44.00	3220.0
Harina de Sacha Inchi	42.21	4609.6

Fuente: CADILLO C.J. (1993)

3.2.4 De la sanidad

Al iniciar el trabajo, se realizó una limpieza y desinfección general de las instalaciones, con una solución de agua y detergente, luego se desinfectó con lejía. Todos los gorrinos presentaron un buen estado de salud y fueron sometidos a un mismo programa de manejo y control sanitario. Antes del inicio del experimento se desparasitó.

3.2.5 Del análisis químico de la harina de sachá inchi.

El análisis bromatológico de la Harina de Sachá Inchi, se realizó en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la UNAP – Iquitos, cuyos resultados se presentan en el Anexo: 41.

3.2.6 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue experimental.

b) Diseño de la Investigación.

Para llegar a cumplir los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación se empleó el Diseño Completo al Azar (DCA) con cinco (05) tratamientos y tres (03) repeticiones.

Cuadro N°. 04: Análisis de Varianza.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
Error	$T(r - 1) = 5(3 - 1) = 10$
Total	$rt - 1 = (3 \times 5) - 1 = 14$

Asimismo, el modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Valor observado de la variable en estudio en una unidad experimental

μ = Media experimental

t_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental

Para evaluar las diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos se utilizó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan a un nivel de 5% y mediante la ayuda del programa estadístico MINITAB.

3.2.7 Parámetros evaluados.

a) Controles de peso

Se tomó el peso inicial, quincenal y peso final de cada unidad experimental, para lo cual se utilizó una balanza de tipo reloj de 20 Kg y otra de 100 Kg.

b) Consumo de alimento

El consumo de alimento fue controlado, la misma que se fue incrementando de acuerdo al crecimiento y desarrollo de los animales. (Ver Anexos: 6 también en el cuadro 12 a 16)

c) Ganancia de Peso

Los cerdos fueron pesados individualmente, al inicio, quincenal y al final del experimento, siempre en las mañanas antes de dar la ración alimenticia diaria. La ganancia de peso de los animales se calculó por diferencia entre los de la quincena anterior y la que se estaba evaluando.

d) Conversión Alimenticia:

La conversión alimenticia se obtuvo, para cada repetición y tratamiento, calculándose el alimento consumido por animal sobre la ganancia de peso quincenal de los mismos; en base a la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Alimento Consumido (Kg)}}{\text{Ganancia de Peso (Kg)}}$$

e) Análisis Económico:

Se determinó la retribución económica en base a los costos fijos (compra de animales, medicamentos y mano de obra) y variables (alimentación) que sumados se obtuvo el costo de producción.

Para calcular el mérito económico se utilizó la siguiente fórmula (Ramírez, 2008):

$$ME = P y_i - (c_{vi} + cf)$$

Dónde:

- ME : Mérito económico en nuevos soles
- P : Precio por Kg del cerdo
- y_i : Peso promedio al finalizar el trabajo experimental
- c_{vi} : Costo variable por animal en nuevos soles
- cf : Costo fijo por animal

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PESO VIVO FINAL DE CERDOS (Kg)

Cuadro N°. 05: Análisis de Varianza del Peso Vivo Final en Cerdos (kg)

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	4	150.88	37.72	12.17**	3.48	5.99
Error	10	31.02	3.10			
Total	14	181.90				

** Alta diferencia estadística significativa al 1% de Probabilidad.

CV = 4.4%

Según el cuadro 05, se encuentra alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 4.4% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 06.

Cuadro N°. 06. Prueba de Duncan del Peso Vivo Final en Cerdos (Kg)

O.M.	Tratamientos		Promedio : (Kg)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	20% Harina de Sacha Inchi	81.33	a
2	T4	25% de Harina de Sacha Inchi	75.00	ab
3	T2	15% de Harina de Sacha Inchi	66.30	bc
4	T1	10% de Harina de Sacha Inchi	65.17	bc
5	T0	0% de Harina de Sacha Inchi	63.13	c

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el cuadro 06, se puede apreciar al T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el mayor promedio en peso vivo con 81.33 Kg., superando a los demás tratamientos donde T0 (0% de Harina de Sacha Inchi), ocupó el último lugar con peso promedio de 63.13Kg.nos indica que solo el T3 resulta de importancia para el presente trabajo.

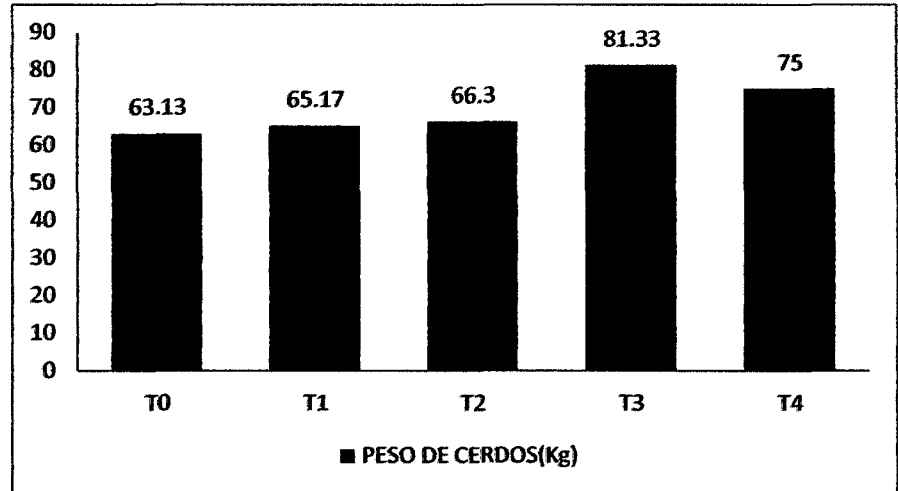


Gráfico N°. 01. Del Peso Vivo Final en Cerdos (Kg)

4.2. INCREMENTO DE PESO VIVO FINAL (Kg)

CuadroN°07. Análisis de Varianza del Incremento de Peso Vivo Final en Cerdos (Kg.)

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	4	13.82	3.46	20.35**	3.48	5.99
Error	10	1.72	0.17			
Total	14	15.54				

** Alta diferencia estadística significativa al 1% de Probabilidad

CV = 4.8%

Según el cuadro 07, se encuentra alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 4.8% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 08.

Cuadro N°08. Prueba de Duncan del Incremento de Peso Vivo Final en Cerdos (Kg).

O.M.	Tratamientos		Promedio: (Kg)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	20% Harina de Sacha Inchi	70.67	a
2	T4	25% de Harina de Sacha Inchi	64.33	a
3	T2	15% de Harina de Sacha Inchi	56.13	b
4	T1	10% de Harina de Sacha Inchi	54.77	b
5	T0	0% de Harina de Sacha Inchi	52.80	b

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 08, se aprecia que los promedios se constituyen en dos (02) grupos homogéneos. Se nota que T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) y T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con promedios de 70.67 Kg. y 64.33 Kg. ocuparon el primer lugar y segundo lugar en el orden de mérito, superando a los demás tratamientos donde T0 (0% de Harina de Sacha Inchi), ocupó el último lugar con peso promedio de 52.80 Kg. nos indica que solo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.

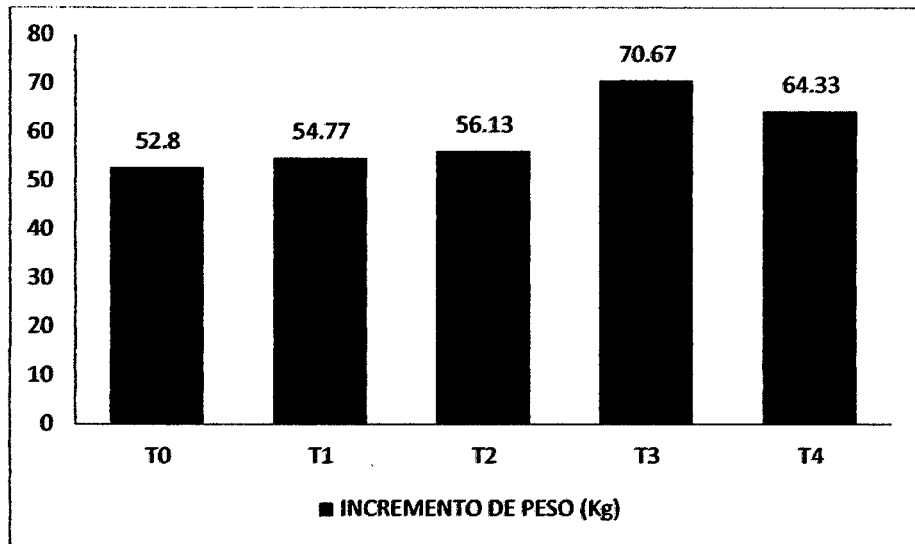


Gráfico N°. 02. Del Incremento de Peso Vivo Final en Cerdos (Kg)

4.3. CONSUMO FINAL DE ALIMENTO

Cuadro N° 09. Análisis de Varianza del Consumo de Alimento Final en Cerdos (Kg.)

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	4	21.02	5.26	11.19**	3.48	5.99
Error	10	4.72	0.47			
Total	14	25.74				

** Alta diferencia estadística significativa al 1% de Probabilidad

CV = 4.2%

Según el cuadro 09, se encuentra alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 4.2% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 10.

Cuadro N° 10. Prueba de Duncan del Consumo de Alimento Final en Cerdos (Kg)

O.M.	Tratamientos		Promedio: (Kg)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	20% Harina de Sacha Inchi	128.45	a
2	T4	25% de Harina de Sacha Inchi	120.95	ab
3	T2	15% de Harina de Sacha Inchi	113.15	bc
4	T1	10% de Harina de Sacha Inchi	112.83	bc
5	T0	0% de Harina de Sacha Inchi	103.91	c

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 10, se puede observar que el T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el mayor consumo de alimento con 128.45 Kg., superando a los demás tratamientos donde T0 (0% de Harina de Sacha Inchi), ocupó el último lugar con peso promedio de 103.91 Kg.

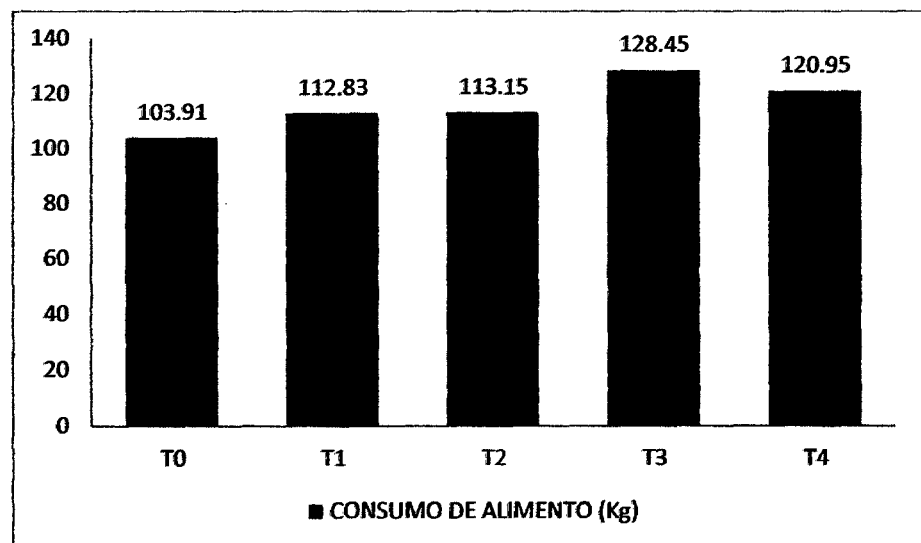


Gráfico N° 03. Del Consumo de Alimento Final en Cerdos (Kg)

4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA FINAL

Cuadro N° 11. Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia Final en Cerdos.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamiento	4	0.17087	0.04272	18.96**	3.48	5.99
Error	10	0.02253	0.00225			
Total	14	0.19340				

** Alta diferencia estadística significativa al 1% de Probabilidad

CV = 8.0%

Según el cuadro 11, se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación de 8.0% indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro 12.

Cuadro N°12. Prueba de Duncan de la Conversión Alimenticia Final/Kg de Peso Vivo en Cerdos.

O.M.	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	20% Harina de Sacha Inchi	1.68	a
2	T4	25% de Harina de Sacha Inchi	1.77	a
3	T0	0% de Harina de Sacha Inchi	1.90	a
4	T2	15% de Harina de Sacha Inchi	1.93	b
5	T1	10% de Harina de Sacha Inchi	1.97	b

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 12, se aprecia que los promedios se constituyen en un dos (02) grupos estadísticamente homogéneos, en el orden de mérito. Se nota que T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el menor promedio de conversión alimenticia con 1.68 superando a los demás tratamientos donde T1 (10% de Harina de Sacha Inchi), ocupó el último lugar con 1.97 de C.A.

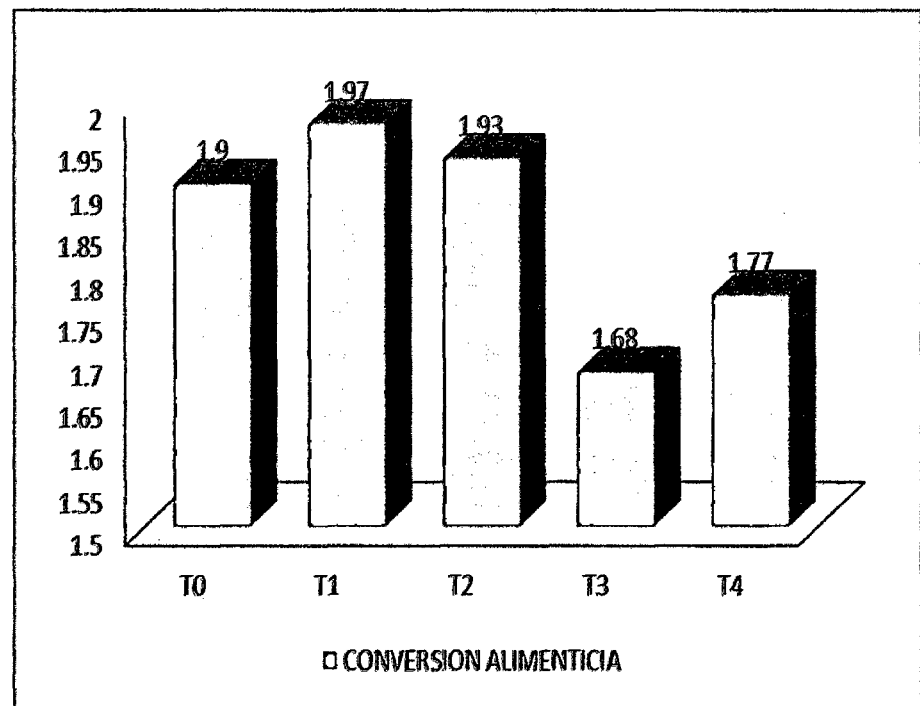


Gráfico N°. 04. De la Conversión Alimenticia Final/Kg. de Peso Vivo Final en Cerdos.

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS:

Los costos de alimentación en nuevos soles por cerdo y tratamiento durante el estudio de 105 días se muestran en el cuadro 13. En el cuadro 14 y 15 se presentan los resultados del mérito económico de las raciones por Kg de peso vivo, considerando que el precio del cerdo vivo fue de S/. 8.00/Kg de peso vivo.

Cuadro N° 13. Costo de alimentación por cerdo durante el periodo de evaluación.

Costo de alimentación	Niveles de Harina de Sacha Inchi				
	T0 (0%)	T1(10%)	T2(15%)	T3(20%)	T4(25%)
Costo/ Kg de alimento S/.	1.90	1.95	2.01	2.05	2.09
Consumo/Cerdo Kg	103.91	112.83	113.15	128.45	120.95
Costo de alimentación/Cerdo	197.429	220.019	227.432	263.323	252.786

Cuadro N° 14. Mérito Económico por tratamiento y cerdo/Kg de peso vivo

Tratamiento	P (S/.)	Yi (Kg)	Cvi (S/.)	Cf (S/.)	Mérito económico (S/.)	
					Por cerdo vivo	Por Kg de P.V.
T0	8.00	63.13	197.429	105.00	177.65	2.814
T1	8.00	65.17.	220.019	105.00	172.12	2.641
T2	8.00	66.30	227.432	105.00	174.15	2.627
T3	8.00	81.33	263.323	105.00	262.68	3.229
T4	8.00	75.00	252.786	105.00	221.01	2.947

P = Precio por Kg de Cerdo

Yi = Peso Promedio al finalizar el trabajo experimental

Cvi = Costo variable por animal

Cf = Costo fijo por animal

Cuadro N°15. Uso de la Harina de Sacha Inchi sobre el mérito económico en nuevos soles.

Rubro		Niveles de Harina de Sacha Inchi				
		T0: 0%	T1: 10%	T2: 15%	T3: 20%	T4: 25%
Ingreso Bruto/Cerdo						
Peso Final (Kg)		63.13	65.17	66.30	81.33	75.00
Precio Kg (S/.)		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Total ingreso/Cerdo		505.04	521.36	530.40	650.64	600.00
Egreso/Cerdo						
Costos Variables						
Costo de Alimentación		197.429	220.019	227.432	263.323	252.786
Costos Fijos						
Costo/Cerdo al inicio del experimento		105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Medicamentos		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Mano de obra		23.76	23.02	22.62	18.44	20.00
Total Egreso/Cerdo (Costo de Producción)		327.39	349.24	356.25	387.96	378.99
Total Egreso/Kg de Cerdo		5.186	5.359	5.373	4.770	5.053
Mérito Económico	Por Cerdo vivo	177.65	172.12	174.15	262.68	221.01
	Por Kg de P.V.	2.814	2.641	2.627	3.229	2.947



317

CAPITULO V

DISCUSIÓN

Peso de Cerdos evaluados.

Según los cuadros 05y 06, del Análisis de Varianza y la Prueba estadística de Duncan, se muestran los resultados con relación al peso de cerdos, en donde notamos alta significación estadística, la Prueba de Duncan nos indica que el mejor promedio en peso de cerdos corresponde al T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) 81.33 Kg de peso vivo, seguido de T4(25% de Haina de Sacha Inchi) con 75.00 Kg de peso vivo. Esto se atribuye a que los animales respondieron bien al T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) como un nivel óptimo, debido a que en proporcionesmayoresexiste algún factor alimenticio o un nutriente faltante que inhibe la asimilación o digestibilidad de las proteínas.(**Reátegui, 2010**).

La harina de sachá inchi, contiene más del 40% de proteína y 36% de aceite, que representa el inconveniente de la baja solubilidad, aun tendrían compuestos no digeribles probablemente Oligosacáridos como Rafinosa, arabinosa, que son responsables de menor digestibilidad y solubilidad de las proteínas (**Benavides, 2003**).

Incremento de peso

Según el cuadro 08, Observamos la Prueba de Duncan efectuado a éste parámetro, en donde también los tratamientos T3 y T4, es decir con (20% de Harina de Sacha Inchi) y (25% de Harina de Sacha Inchi), resultaron los mejores con incrementos promedios de 70.67 y 64.33 Kg de peso vivo respectivamente.este resultado se atribuye probablemente a que la digestibilidad y solubilidad de las proteínas llegan a un nivel óptimo no permitiendo mayor nivel de sustitución de torta de soya por harina de sachá inchi.

Consumo de alimento

Para el consumo de alimento, en los cuadros 09 y 10, del Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan, reportan alta significación estadística. La Prueba de Duncan nos indica que el

mejor promedio de consumo de alimento corresponde al T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) 128.45 Kg, sin embargo el T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 120.95 Kg. también representa el mismo grupo homogéneo con T3. Este resultado se atribuye a que probablemente hasta cierto punto estos incrementos resultaron favorecidos por la digestibilidad y solubilidad de las proteínas.

Conversión Alimenticia

Según los cuadros 11 y 12, del Análisis de Varianza y la Prueba Estadística de Duncan, reportan alta significación estadística. La prueba de Duncan nos indica que el T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) y T0 (0% de Harina de Sacha Inchi) con 1.68, 1.77 y 1.90 respectivamente, fueron los tratamientos que tuvieron menor valor de conversión alimenticia, siendo el indicador que establece que fueron los tratamientos que mejor respondieron en el ensayo. este resultado demuestra que la utilización de la Torta de Soya o en su reemplazo Harina de Sacha Inchi son insumos adecuados para el crecimiento y acabado de cerdos por su calidad nutritiva que poseen.

Mérito Económico.

El mayor mérito económico (utilidad) por Kg de peso vivo corresponde al tratamiento T3 con S/. 3.229.00; mostrando una mejor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos seguidos del T4, T0, T1 y T2 con valores de S/. 2.947, 2.814, 2.641 y 2.627 respectivamente.

Los resultados del T3 y T4 que tuvieron una mejor rentabilidad, se debió a la mejor conversión alimenticia e incremento de peso que tuvieron, considerando que es rentable emplear la Harina de Sacha Inchi en sustitución de la Torta de Soya en los niveles de 20 y 25% respectivamente en la alimentación de cerdos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio permitieron establecer las siguientes conclusiones:

1. En cuanto al peso vivo, incremento de peso y consumo de alimento T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) y T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) fueron semejantes entre sí y estos superiores a los demás tratamientos, encontrándose diferencias estadísticas altamente significativas.
2. Que, T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) tuvo el mayor promedio en peso vivo con 81.33 Kg., seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 75.00 Kg.
3. Que, T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el mayor promedio en incremento de peso con 70.67 Kg., seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 64.33 Kg.
4. Que, T3 (20% de Harina de Sacha Inchi), tuvo el mayor consumo de alimento con 128.45 Kg., seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 120.95 Kg.
5. Que, la ración con suministro de 20% de harina de sachu inchi (T3), mostró mejor conversión alimenticia de 1.68, seguido de T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con 1.72 durante las fases establecidas de las evaluaciones realizadas.
6. Que, T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) resultó el tratamiento con mayor mérito económico por Kg de peso vivo con S/. 3.229.00; mostrando una mejor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos seguidos del T4 (25% de Harina de Sacha Inchi) con valores de S/. 2.947.00 respectivamente, por lo que resulta rentable emplear Harina de Sacha Inchi en la alimentación de cerdos en nivel del 20%.
7. Que la Harina de Sacha Inchi puede ser un sustituto ideal de la Torta de Soya en raciones balanceadas para cerdos.

8. Que, según el ensayo y de acuerdo a las condiciones de manejo, el T3 (20% de Harina de Sacha Inchi) resultó ser el más promisorio como sustituto de la Torta de Soya en la alimentación de cerdos.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Utilizar Harina de Sacha Inchi en la alimentación de cerdos en un 20% de sustitución. Donde exista disponibilidad y menor costo, ya que no afectan los parámetros de producción y productividad.
2. Seguir investigando las posibilidades del uso de la Harina de Sacha Inchi en la alimentación de otras especies.
3. Incentivar la siembra del cultivo de Sacha Inchi de manera permanente debido a que es un cultivo alternativo en la alimentación de cerdos.

CAPITULO VIII

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- ACEITUNO P, P (2005).** El Cultivo de Sacha Inchi .Boletín Técnico. Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales-ADRA. Misión Nor Oriental. Moyabamba- 2 pgs.
- AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS (2006).** Siembra inca inchi y vive mejor. Triplico elaborado por la empresa agroindustrias amazónicas-proyecto Omega. Tarapoto-Perú. 2 pgs.
- AGRO AHORA.(2004)** Sacha Inchi es el mejor cultivo alternativo en suelos degradados. Suplemento de Alternativas para la Región San Martín. Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales-ADRA. 18/03/2004 – Pg 9
- ANAYA J. (2003).** Proyecto Omega. Plan de comercialización de aceite y harina proteica de inca inchi. Agroindustrias Amazónicas. Lima. 17 pp.
- ARGENTI, Patricia; ESPINOSA, Freddy. (2001).** Alimentación alternativa para cerdos. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigaciones Zootécnicas. Maracas.
- AREVALO. G;, G. (2005).** Informes de Resultados de investigación. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología. E.E –“El porvenir”. Años 1989 – 1995.
- AREVALO.G; G. (1996).** “El cultivo de Sacha Inchi (Plukenetiavolúbilis l.) en la amazonia”. 1era. Edición. Lima – Perú. Pp. 8-24.
- ARÉVALO G. E. et. al. (2007).**Instituto de Cultivos Tropicales- Tarapoto. Estación Experimental y Laboratorios ICT-NAS/CICAD-OEA. Ponencia en Bionegocios-Tarapoto –Peru. 21/06/2007

BADUI, (1985). Química de alimentos. Edit. Acribia. Zaragoza España.

BENAVIDES J. y MORALES J. (2003). Avance en la caracterización del aceite y proteína de sacha inchi o maní de monte (*P. volubilis* L.) como alternativa para la alimentación humana y animal. Lima. 46 pp.

BARRERA R.O. (2006). Propagación Sexual y Clonal de Sacha Inchi ((*Plukenetia volubilis* L.) a condiciones de In Vitro. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ciencias Agrarias. 65 pgs.

CADILLO C.J. (1993). Crianza Práctica de Cerdos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. 94 pp.

CAÑAS, C .R. (1995). Alimentación y Nutrición Animal. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile.

CHAVEZ M. J. A. (2007). Sustitución Parcial del Maíz (*Zea mays*) por diferentes niveles de polvillo de arroz (*Oriza sativa*) en la alimentación de pollos de carne en la fase de acabado. Tesis Facultad de Zootecnia – UNAP. Yurimaguas - Perú. 63 pp.

CELIS P. W. (1999). Sustitución del maíz (*Zea mays*) por diferentes niveles de harina de pijuayo (*Bactris gasipaes*) en la alimentación de pollos de carne en fase de acabado. Tesis Facultad de Zootecnia – UNAP. Yurimaguas - Perú. 63 pp.

CLERENCE, E. B. et. al. (1992). Producción Porcina. Edit Continental S.A.

D' AZEBEDO, R.A.K. (2009). Evaluación de la Torta de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) y su uso en tres niveles en la ración alimenticia en pollos parrilleros en Zungarococha. Tesis Facultad de Agronomía-UNAP. Iquitos – Perú. 77 pp.

DATOS GEOGRÁFICOS Y DEMOGRÁFICOS – SAN MARTÍN (2010). Segunda Edición: Abril 2010. 32 pp.

DEL AGUILA R. M. (2008). Uso de tres niveles de harina de plátano Filipino (*Musa sp*) como sustitución parcial del maíz (*Zea mays*) en la alimentación de pollos de carne en la fase de acabado. Tesis Facultad de Zootecnia – UNAP. Yurimaguas - Perú. 68 pp.

EGOAVIL DLC. C.(1988). Informe Memoria Anual 1984-1988. Convenio INIA-

PEAM; Programa de Recuperación de Suelos Acidos-Calzada-Perú. 63pgs.

ENCOMENDEROS D. (2003). Especies vegetales promisorias – SECAB. Tarapoto.36 pp.

GALLUSSER, J. S. (2005).Identificación de Muestras Botánicas del Género *Plukenetia*(Euphorbiaceae). Informe Final de Consultoría. AMC N° 012-2004/INIA-E.E.POV/CEP. Sub-Proyecto. Identificación de Material Promisorio, Recuperación Y Recolección de Germoplasma de *Plukenetia volubilis* L. (Sacha Inchi). Co-Financiado por el Proyecto INCAGRO.

GARCÍA P. E. (2009). Sustitución de la Harina de Pescado por Harina de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la dieta de Cuyes, Tesis Facultad de Agronomía – UNAP. Iquitos – Perú. 58 p.

GARCÍA F. E. (2007). Efecto de diferentes niveles de harina de yuca y plátano en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de recría en trópico húmedo. Tesis Facultad de Zootecnia – UNAP. Yurimaguas - Perú. 84 pp.

GARCÍA V. R.R. (2005). Diferentes niveles de harina de pijuayo (*Bactris gasipaes*) en reemplazo de maíz (*Zea mays*) para alimentación de pollos de carne. Tesis Facultad de Zootecnia – UNAP. Yurimaguas - Perú. 87 pp.

GONZALES, C. (1994). Utilización de la Batata (*Ipomoea batatas* L) en la alimentación de cerdos confinados y en pastoreo. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay Venezuela. 233 p.

GUERRERO. A; J. C. (2006). El Sacha Inchi -Investigaciones y Nociones Generales sobre la especie. Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ciencias Agrarias.10 pgs.

INIA. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología (PRONARGEB). Estación Experimental El Porvenir. Tarapoto.

INIA – PRONIRGEB (2005). Situación y Avances del Cultivo de Sacha Inchi en el Perú. E.E. “El Porvenir”, Juan Guerra, Tarapoto. 50 pp.

JUÁREZ N. E y EGOAVIL DLC; C. (1995). Cultivos para Suelos Ácidos. Paquetes tecnológicos y avances de Investigación. Fundación para el Desarrollo Agrario del Alto Mayo/Subprograma de Recuperación de Suelos Ácidos-Calzada-Perú.. 21 pgs.

KALINOWSKI, J. et. al. (2008). Producción Porcina. Proyecto TTA – INIA. Edit. Carlos Gómez/José Cadillo. Lima – Perú.

KERRY H. (2007). Potencial del Camu-Camu y Sacha Inchi en el Mercado Estadounidense. Edición PNPB-PROMPEX, Lima-Perú.

MANCO C, E. (2007). Resultados de Investigaciones de Sacha Inchi (*plukenetia volubilis l-*) Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología EEA el Porvenir de Tarapoto. Ponencia en Bionegocios-Tarapoto –Perú. 21/06/2007. 50 pp.

MANCO CÉSPEDES, E. (2005). Instituto Nacional de Investigación y Extensión agraria. Dirección de Investigación Agraria. Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología Estación Experimental Agraria “el Porvenir” Juan Guerra – Tarapoto. 8 pgs.

MAVROMICHALIS, Ioannis; PATON, Fernando. (2004). nuevos ingredientes en la alimentación de cerdos. XX Curso de Especialización FEDNA. NUTRAL, S.A. Barcelona.

- MEZA, M. R. L. (2002).** Engorde y Acabado de cerdos a basa de un concentrado proteico y Yuca fresca en la zona de San Antonio de El Estrecho – Río Putumayo. Tesis Facultad de Agronomía – UNAP. Iquitos – Perú. 82 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (2002).** Estadística Agraria Trimestral. Sistema de Información Agraria (SIAG), Julio – Setiembre 2002. Lima. 50 p.
- MONTES C. J.(2009).**HarinadePijuayo (Bactrisgasipaes)comoreemplazodel Maíz (Zea mays) enlaalimentacióndecerdosencrecimientoyengorde. Tesis Facultad de Agronomía – UNAP. Iquitos – Perú. 75 p.
- MURILLO, Mario(1990).** Utilización de la harina de Pijuayo en la alimentación de aves. Facultad de Agronomía.-Universidad de Costa Rica. Boletín Pejibaye II (1).4-6.
- PALOMARES P, R. (2007).** El Sacha Inchi vs. El Pescado. Unidad de Educación a Distancia - DIGETE - Ministerio de Educación del Perú. 10/08/2007
- PEZO, P. A. (2007).** Cadena de valor del Sacha Inchi en San Martín. Ponencia en Mesa Técnica del Sacha Inchi. Lamas-Tarapoto. 14 pgs
- RAMÍREZ T. M. (2008).** Uso de yuca fresca como reemplazo parcial de maíz bajo consumo controlado en raciones de acabado de cerdos cruzados. Tesis Facultad de Zootecnia – UNAP. Yurimaguas - Perú. 81 pp.
- REÁTEGUI Q.V. (2010).** Evaluación de la Torta de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis) y su uso como fuente alternativa y proteica en la alimentación de pollos de engorde y gallinas de postura en Zungaro Cocha – UNAP. Artículo Científico – UNAP. Iquitos – Perú. 16 p.
- SANCHEZ C. Y et-al (1994).** “Metodología y Diseños en la Investigación Científica”.Edic. 1º. Lima Perú.149pp.

VÁSQUEZ R.G. (2007). Investigaciones de Sacha Inchi. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana –IIAP. Ponencia en Bionegocios-Tarapoto –Perú. 21/0607

VALLES, C.R. (1993). Sacha Inchi Bautizado como “Maní del Inca”. En Oportunidades comerciales Tarapoto-Perú. Pgs. 4-12

ANEXOS

ANEXO 01:**DATOS ORIGINALES DE PESO VIVO FINAL (Kg)**

Repeticiones	TRATAMIENTOS					
	T0	T1	T2	T3	T4	Total
I	38.93	38.54	38.41	47.00	43.21	206.09
II	33.47	39.77	39.39	44.79	40.14	197.56
III	35.60	37.07	38.57	43.57	42.86	197.67
Total	108.00	115.38	116.37	135.36	126.21	601.32
Promedio	36.00	38.46	38.79	45.12	42.07	40.09

ANEXO 02:**DATOS ORIGINALES DE CONSUMO DE ALIMENTO INAL (Kg)**

Repeticiones	TRATAMIENTOS					
	T0	T1	T2	T3	T4	Total
I	15.89	16.22	16.07	19.09	17.70	84.97
II	13.91	16.56	16.44	18.36	16.46	81.73
III	14.73	15.57	15.99	17.59	17.68	81.56
Total	44.53	48.35	48.50	55.04	51.84	248.26
Promedio	14.84	16.12	16.17	18.35	17.28	16.55

ANEXO 03:**DATOS ORIGINALES DE INCREMENTO DE PESO FINAL (Kg)**

Repeticiones	TRATAMIENTOS					
	T0	T1	T2	T3	T4	Total
I	8.14	7.76	7.86	10.64	9.57	43.97
II	6.97	8.21	8.10	9.86	8.79	41.93
III	7.54	7.50	8.10	9.79	9.21	42.14
Total	22.65	23.47	24.06	30.29	27.57	128.04
Promedio	7.55	7.82	8.02	10.10	9.19	8.54

ANEXO 04:**DATOS ORIGINALES DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA FINAL.**

Repeticiones	TRATAMIENTOS					
	T0	T1	T2	T3	T4	Total
I	1.88	2.02	1.98	1.65	1.73	9.26
II	1.95	1.92	1.93	1.73	1.76	9.29
III	1.87	1.97	1.87	1.67	1.82	9.20
Total	5.70	5.91	5.78	5.05	5.31	27.75
Promedio	1.90	1.97	1.93	1.68	1.77	1.85

ANEXO 05:**NÚMERO DE ANIMALES, PESO VIVO INICIAL, PESO VIVO FINAL Y
INCREMENTO DE PESO**

Nº	Tratamiento	Sexo	Peso Vivo Inicial (Kg)	Peso Vivo Final (Kg)	Incremento de Peso Vivo/Animal (Kg)	Ganancia Diaria de Peso/Animal (Kg)
501	(T0)	M	10.5	67.30	56.80	0.541
502		H	10.5	59.30	48.80	0.465
504		H	10.0	62.80	52.80	0.503
507	(T1)	M	11.0	65.00	54.00	0.514
508		H	10.0	67.50	57.50	0.548
602		H	11.0	63.00	52.00	0.495
604	(T2)	M	10.0	65.00	55.00	0.524
606		H	10.5	67.20	56.70	0.540
608		H	10.0	66.70	56.70	0.540
609	(T3)	M	10.5	85.00	74.50	0.709
701		H	11.0	80.00	69.00	0.657
702		H	10.5	79.00	68.50	0.652
704	(T4)	M	11.0	78.00	67.00	0.638
706		H	10.0	71.50	61.50	0.586
707		H	11.0	75.50	64.50	0.614

ANEXO 06:
TOTAL DE INSUMOS UTILIZADOS Y COSTOS

INSUMOS	KILOGRAMOS	COSTO/Kg. (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Maíz Molido	904.01	1.80	1627.22
Afrecho de Trigo	196.55	1.80	353.79
Polvillo de Arroz	240.47	0.90	216.42
Harina de Pescado	87.41	3.00	262.23
Torta de Soya	31.17	3.00	93.51
Harina de Sacha Inchi	252.55	3.00	883.93
Carbonato de Calcio	19.11	0.70	13.38
Premix	1.74	12.00	20.88
Zinc Bacitracina	0.52	15.00	7.8
Sal Yodada	4.35	1.00	4.35
TOTAL	1737.88		3483.51

ANEXO 07:
PESOS DE CERDOS DURANTE LAS EVALUACIONES (T0)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	16.00	15.00	15.00	46.00	15.33
30 días	22.50	19.80	20.50	62.80	20.93
45 días	29.30	24.80	26.50	80.60	26.87
60 días	36.80	30.80	33.30	100.90	33.63
75 días	45.30	37.30	40.30	122.90	40.97
90 días	55.30	47.30	50.80	153.40	51.13
105 días	67.30	59.30	62.80	189.40	63.13
TOTAL	272.50	234.30	249.20	756.00	
PROMEDIO	38.93	33.47	35.60		36.00

ANEXO 08:
PESOS DE CERDOS DURANTE LAS EVALUACIONES (T1)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	17.00	16.50	16.00	49.50	16.50
30 días	23.50	23.20	22.00	68.70	22.90
45 días	30.30	30.70	28.50	89.50	29.83
60 días	37.00	38.50	35.50	111.00	37.00
75 días	44.00	46.50	43.00	133.50	44.50
90 días	53.00	55.50	51.50	160.00	53.33
105 días	65.00	67.50	63.00	195.50	65.17
TOTAL	269.80	278.40	259.50	807.70	
PROMEDIO	38.54	39.77	37.07		38.46

ANEXO 09:
PESOS DE CERDOS DURANTE LAS EVALUACIONES (T2)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	16.50	16.50	16.00	49.00	16.33
30 días	23.30	23.20	22.50	69.00	23.00
45 días	30.10	30.20	29.20	89.50	29.83
60 días	37.00	37.70	36.20	110.90	36.97
75 días	44.00	45.70	44.70	134.40	44.80
90 días	53.00	55.20	54.70	162.90	54.30
105 días	65.00	67.20	66.70	198.90	66.30
TOTAL	268.90	275.70	270.00	814.60	
PROMEDIO	38.41	39.39	38.57		38.79

ANEXO 10:
PESOS DE CERDOS DURANTE LAS EVALUACIONES (T3)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	16.50	16.50	16.00	49.00	16.33
30 días	24.00	24.00	23.00	71.00	23.67
45 días	33.50	32.50	31.00	97.00	32.33
60 días	44.00	42.00	40.50	126.50	42.17
75 días	56.00	53.00	51.50	160.50	53.50
90 días	70.00	65.50	64.00	199.50	66.50
105 días	85.00	80.00	79.00	244.00	81.33
TOTAL	329.00	313.50	305.00		
PROMEDIO	47.00	44.79	43.57		45.12

ANEXO 11:
PESOS DE CERDOS DURANTE LAS EVALUACIONES (T4)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	17.00	16.00	17.50	50.50	16.83
30 días	23.50	22.50	24.50	70.50	23.50
45 días	30.50	29.50	32.00	92.00	30.67
60 días	40.00	37.50	40.00	117.50	39.17
75 días	50.50	46.50	49.00	146.00	48.67
90 días	63.00	57.50	61.50	182.00	60.67
105 días	78.00	71.50	75.50	225.00	75.00
TOTAL	302.50	281.00	300.00	883.50	
PROMEDIO	43.21	40.14	42.86		42.07

ANEXO 12:**CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T0)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15días	5.51	5.51	5.25	16.27	5.42
30días	8.40	7.88	7.88	24.16	8.05
45días	11.81	10.40	10.76	32.97	10.99
60días	15.38	13.02	13.91	42.31	14.10
75días	19.32	16.17	17.48	52.97	17.66
90 días	23.78	19.58	21.16	64.52	21.51
105 días	29.03	24.83	26.67	80.53	26.84
TOTAL	111.23	97.39	103.11	311.73	103.91
PROMEDIO	15.89	13.91	14.73		14.84

ANEXO 13:**CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T1)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15días	5.85	5.25	5.85	16.95	5.65
30días	9.00	8.70	8.40	26.10	8.70
45días	12.30	12.15	11.55	36.00	12.00
60días	15.90	16.05	15.00	46.95	15.65
75días	19.50	20.25	18.60	58.35	19.45
90 días	23.10	24.45	22.60	70.15	23.38
105 días	27.90	29.10	27.00	84.00	28.00
TOTAL	113.55	115.95	109.00	338.50	112.83
PROMEDIO	16.22	16.56	15.57		16.12

ANEXO 14:**CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T2)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	5.25	5.55	5.25	16.05	5.35
30 días	8.70	8.70	8.40	25.80	8.60
45 días	12.30	12.15	11.85	36.30	12.10
60 días	15.75	15.90	15.30	46.95	15.65
75 días	19.50	19.80	19.05	58.35	19.45
90 días	23.10	24.00	23.40	70.50	23.50
105 días	27.90	28.95	28.65	85.50	28.50
TOTAL	112.50	115.05	111.90	339.45	113.15
PROMEDIO	16.07	16.44	15.99		16.17

ANEXO 15:**CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T3)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15días	5.55	5.85	5.55	16.95	5.65
30días	8.70	8.70	8.40	25.80	8.60
45días	12.60	12.60	12.15	37.35	12.45
60días	17.55	17.10	15.15	49.80	16.60
75días	23.10	22.05	21.30	66.45	22.15
90 días	29.40	27.90	27.00	84.30	28.10
105días	36.75	34.35	33.60	104.70	34.90
TOTAL	133.65	128.55	123.15	385.35	128.45
PROMEDIO	19.09	18.36	17.59		18.35

ANEXO 16:**CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T4)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	5.85	5.25	5.85	16.95	5.65
30 días	9.00	8.40	9.15	26.55	8.85
45 días	12.30	11.85	12.90	37.05	12.35
60 días	16.05	15.45	16.80	48.30	16.10
75 días	21.00	19.65	21.00	61.65	20.55
90 días	26.55	24.45	25.80	76.80	25.60
105 días	33.15	30.15	32.25	95.55	31.85
TOTAL	123.90	115.20	123.75	362.85	120.95
PROMEDIO	17.70	16.46	17.68		17.28

ANEXO 17:**INCREMENTO DE PESO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T0)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	5.50	4.50	5.00	15.00	5.00
30 días	6.50	4.80	5.50	16.80	5.60
45 días	6.80	5.00	6.00	17.80	5.93
60 días	7.50	6.00	6.80	20.30	6.77
75 días	8.50	6.50	7.00	22.00	7.33
90 días	10.00	10.00	10.50	30.50	10.17
105 días	12.00	12.00	12.00	36.00	12.00
TOTAL	56.80	48.80	52.80	158.40	52.8
PROMEDIO	8.11	6.97	7.54	22.65	7.55

ANEXO 18:**INCREMENTO DE PESO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T1)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	6.00	6.50	5.50	18.00	6.00
30 días	6.50	6.70	6.00	19.20	6.40
45 días	6.80	7.50	6.50	20.80	6.93
60 días	7.00	7.80	7.00	21.80	7.27
75 días	7.00	8.00	7.50	22.50	7.50
90 días	9.00	9.00	8.50	26.50	8.83
105 días	12.00	12.00	11.50	35.50	11.83
TOTAL	54.30	57.50	52.50	164.30	54.77
PROMEDIO	7.76	8.21	7.50	23.47	7.82

ANEXO 19:**INCREMENTO DE PESO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T2)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	6.50	6.00	6.00	18.50	6.17
30 días	6.80	6.70	6.50	20.00	6.67
45 días	6.80	7.00	6.70	20.50	6.83
60 días	6.90	7.50	7.00	21.40	7.13
75 días	7.00	8.00	8.50	23.50	7.83
90 días	9.00	9.50	10.00	28.50	9.50
105 días	12.00	12.00	12.00	36.00	12.00
TOTAL	55.00	56.70	56.70	168.40	56.13
PROMEDIO	7.86	8.10	8.10	24.06	8.02

ANEXO 20:**INCREMENTO DE PESO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T3)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	6.00	5.50	5.50	17.00	5.67
30 días	7.50	7.50	7.00	22.00	7.33
45 días	9.50	8.50	8.00	26.00	8.67
60 días	10.50	9.50	9.50	29.50	9.83
75 días	12.00	11.00	11.00	34.00	11.33
90 días	14.00	12.50	12.50	39.00	13.00
105 días	15.00	14.50	15.00	44.50	14.83
TOTAL	74.50	69.00	68.50	212.00	70.67
PROMEDIO	10.64	9.86	9.79	30.29	10.10

ANEXO 21:**INCREMENTO DE PESO DURANTE LAS EVALUACIONES Kg/CERDO (T4)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	6.00	6.00	6.50	18.50	6.17
30 días	6.50	6.50	7.00	20.00	6.67
45 días	7.00	7.00	7.50	21.50	7.17
60 días	9.50	8.00	8.00	25.50	8.50
75 días	10.50	9.00	9.00	28.50	9.50
90 días	12.50	11.00	12.50	36.00	12.00
105 días	15.00	14.00	14.00	43.00	14.33
TOTAL	67.00	61.50	64.50	193.00	64.33
PROMEDIO	9.57	8.79	9.21	27.57	9.19

ANEXO 22:
CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS EVALUACIONES (T0)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	1.00	1.22	1.05	3.27	1.09
30 días	1.29	1.64	1.43	4.36	1.45
45 días	1.74	2.08	1.79	5.61	1.87
60 días	2.05	2.17	2.05	6.27	2.09
75 días	2.27	2.49	2.50	7.26	2.42
90 días	2.38	1.96	2.02	6.36	2.12
105 días	2.42	2.07	2.22	6.71	2.24
TOTAL	13.15	13.63	13.06	39.84	
PROMEDIO	1.88	1.95	1.87		1.90

ANEXO 23:
CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS EVALUACIONES (T1)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	0.98	0.81	1.06	2.85	0.95
30 días	1.38	1.30	1.40	4.08	1.36
45 días	1.81	1.62	1.78	5.21	1.74
60 días	2.27	2.06	2.14	6.47	2.16
75 días	2.79	2.53	2.48	7.80	2.60
90 días	2.57	2.72	2.66	7.95	2.65
105 días	2.33	2.43	2.35	7.11	2.37
TOTAL	14.13	13.47	13.87	41.47	
PROMEDIO	2.02	1.92	1.97		1.97

ANEXO 24:
CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS EVALUACIONES (T2)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	0.81	0.93	0.88	2.62	0.87
30 días	1.28	1.30	1.29	3.87	1.29
45 días	1.81	1.74	1.77	5.32	1.77
60 días	2.28	2.12	2.19	6.59	2.20
75 días	2.79	2.48	2.24	7.51	2.50
90 días	2.57	2.53	2.34	7.44	2.48
105 días	2.33	2.41	2.39	7.13	2.38
TOTAL	13.87	13.51	13.10	40.48	
PROMEDIO	1.98	1.93	1.87		1.93

ANEXO 25:
CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS EVALUACIONES (T3)

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	0.93	1.06	1.01	3.00	1.00
30 días	1.16	1.16	1.20	3.52	1.17
45 días	1.33	1.48	1.52	4.33	1.44
60 días	1.67	1.80	1.59	5.06	1.69
75 días	1.93	2.00	1.94	5.87	1.96
90 días	2.10	2.23	2.16	6.49	2.16
105 días	2.45	2.37	2.24	7.06	2.35
TOTAL	11.57	12.10	11.66	35.33	
PROMEDIO	1.65	1.73	1.67		1.68

ANEXO 26:**CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS EVALUACIONES (T4)**

EVALUACIONES	REPETICIONES			TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3		
15 días	0.98	0.88	0.90	2.76	0.92
30 días	1.38	1.29	1.31	3.98	1.33
45 días	1.76	1.69	1.72	5.17	1.72
60 días	1.69	1.93	2.10	5.72	1.91
75 días	2.00	2.18	2.33	6.51	2.17
90 días	2.12	2.22	2.06	6.40	2.13
105 días	2.21	2.15	2.31	6.67	2.22
TOTAL	12.14	12.34	12.73	37.21	
PROMEDIO	1.73	1.76	1.82		1.77

ANEXO 27:
COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO (T0)

INSUMOS	COSTO/TRATAMIENTO			
	Kg.	Costo/Kg. de Insumo (S/.)	Costo Total de Insumos (S/.)	Costo por Kg. de alimento (S/.)
Maíz Molido	169.96	1.80	305.93	
Afrecho de Trigo	40.52	1.80	72.94	
Polvillo de Arroz	40.52	0.90	36.47	
Harina de Pescado	24.94	3.00	74.82	
Torta de Soya	31.17	3.00	93.51	
Harina de Sacha Inchi	-	-	-	
Carbonato de Calcio	3.43	0.70	2.40	
Premix	0.31	12.00	3.72	
Zinc Bacitracina	0.09	15.00	1.35	
Sal Yodada	0.78	1.00	0.78	
TOTAL	311.73		591.92	

ANEXO 28:
COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO (T1)

INSUMOS	COSTO/TRATAMIENTO			
	Kg.	Costo/Kg. de Insumo (S/.)	Costo Total de Insumos (S/.)	Costo por Kg. de alimento (S/.)
Maíz Molido	177.78	1.80	320.00	
Afrecho de Trigo	47.39	1.80	85.30	
Polvillo de Arroz	45.02	0.90	40.52	
Harina de Pescado	29.45	3.00	88.35	
Torta de Soya	-	-	-	
Harina de Sacha Inchi	33.85	3.00	118.48	
Carbonato de Calcio	3.72	0.70	2.60	
Premix	0.34	12.00	4.08	
Zinc Bacitracina	0.10	15.00	1.50	
Sal Yodada	0.85	1.00	0.85	
TOTAL	338.50		661.68	1.95

ANEXO 29:
COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO (T2)

INSUMOS	COSTO/TRATAMIENTO			
	Kg.	Costo/Kg. de Insumo (S/.)	Costo Total de Insumos (S/.)	Costo por Kg. de alimento (S/.)
Maíz Molido	178.28	1.80	320.90	
Afrecho de Trigo	39.04	1.80	70.27	
Polvillo de Arroz	45.83	0.90	41.25	
Harina de Pescado	20.37	3.00	61.11	
Torta de Soya	-	-	-	
Harina de Sacha Inchi	50.92	3.00	178.22	
Carbonato de Calcio	3.73	0.70	2.61	
Premix	0.34	12.00	4.08	
Zinc Bacitracina	0.10	15.00	1.50	
Sal Yodada	0.85	1.00	0.85	
TOTAL	339.45		680.79	2.01

ANEXO 30:
COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO (T3)

INSUMOS	COSTO/TRATAMIENTO			
	Kg.	Costo/Kg. de Insumo (S/.)	Costo Total de Insumos (S/.)	Costo por Kg. de alimento (S/.)
Maíz Molido	194.68	1.80	350.42	
Afrecho de Trigo	42.39	1.80	76.30	
Polvillo de Arroz	53.95	0.90	48.56	
Harina de Pescado	11.56	3.00	34.68	
Torta de Soya	-	-	-	
Harina de Sacha Inchi	77.07	3.00	269.75	
Carbonato de Calcio	4.24	0.70	2.97	
Premix	0.39	12.00	4.68	
Zinc Bacitracina	0.12	15.00	1.80	
Sal Yodada	0.96	1.00	0.96	
TOTAL	385.36		790.12	2.05

ANEXO 31:
COSTO DE ALIMENTO CONSUMIDO (T4)

INSUMOS	COSTO/TRATAMIENTO			
	Kg.	Costo/Kg. de Insumo (S/.)	Costo Total de Insumos (S/.)	Costo por Kg. de alimento (S/.)
Maíz Molido	183.31	1.80	329.96	
Afrecho de Trigo	27.21	1.80	48.98	
Polvillo de Arroz	55.15	0.90	49.64	
Harina de Pescado	1.09	3.00	3.27	
Torta de Soya	-	-	-	
Harina de Sacha Inchi	90.71	3.00	317.49	
Carbonato de Calcio	3.99	0.70	2.79	
Premix	0.36	12.00	4.32	
Zinc Bacitracina	0.11	15.00	1.65	
Sal Yodada	0.91	1.00	0.91	
TOTAL	362.84		759.01	2.09

ANEXO 32:

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SACHA INCHI

Perfil de Aminoácidos de la Proteína del "Sacha Inchi" comparado con otras proteínas de Semillas aceiteras (1)

AMINOACIDOS	SACHA INCHI	SOYA	MANI	SEMILLA DE ALGODON	GIRASOL	FAO/WHO ONU (3)
Proteínas Total %	27	28	23	33	24	
Esenciales (2)						
Histena	26	25	24	27	23	19
Isdeveina	50	45	34	33	43	28
Leucina	64	78	64	59	64	66
Lisina	43	64	35	44	36	58
Metienina	12	13	12	13	19	-
Cisterna	25	13	13	16	15	-
Metionina+cisteina	37	26	25	29	34	25
Fenilamina	24	49	50	52	45	-
Tirosina	55	31	39	29	19	-
Fenilamina+tirosina	79	80	89	81	64	63
Treonina	43	39	26	33	37	34
Triptofano	29	13	10	13	14	11
Valina	40	48	42	46	51	35
No Esenciales(2)						-
Alanita	36	43	39	41	42	-
Arginina	55	72	112	112	80	-
Asparegina	111	117	114	94	93	-
Glutamina	133	187	183	200	218	-
Glicina	118	42	56	42	54	-
Bolina	48	55	44	38	45	-
Sorina	64	51	48	44	43	-
TEAA (4)	411	418	349	365	366	-
TAA (5)	976	985	945	936	941	-
TEAA como % de TAAA	42	42	37	39	39	-

- 1) Valores para Soya, maní, algodón y Girasol fueron tomados de Bodwell y Hopkins (1985)
- 2) Los valores están indicados en miligramos/gramo de proteína, salvo indicación anotada (N x 6.25).
- 3) Niveles recomendados para niños de edad pre-escolar (2-5años), recientemente se recomienda para la evaluación de la calidad de la dieta proteica para todos los grupos a excepción de infantes. (resumen consultora conjunto de expertos FAO/WHO1990)
- 4) TEAA = Aminoácidos esenciales totales
- 5) TAA = Total de aminoácidos

Citado por:INIA – PRONIRGEB (2005)

ANEXO 33:

Perfiles de Ácidos Grasos del aceite del “Sacha Inchi” comparado con el aceite de otras semillas aceiteras

ACIDO GRASO	MANI DEL INCA	SOYA	MANI	SEMILLA DE ALGODON	GIRASOL
ACEITE TOTAL	54	19	45	16	48
SATURADOS					
Mirístico	0	0	0	0	0
Palmitito	4.5	10.5	12.0	18.7	7.5
Esteárico	3.2	3.2	2.2	2.4	5.3
INASATURADO					
Palmitoleico	0	0	0.3	0.6	0
Oleico (Omega 9)	9.6	22.3	41.3	18.7	29.3
Linoleico (Omega 6)	36.8	54.5	36.8	57.5	57.9
Linolénico (Omega 3)	45.2	8.3	0	0.5	0
Gadoleico	0	0	1.1	0	0

Todos los valores se indican en %. Los valores para la Soya, Maní, Algodón y Girasol fueron tomados de Bodwell y Hapkins (1985).

Citado por: INIA – PRONIRGEB (2005)

ANEXO 34:

Comparación de componentes de la Almendra de Sacha Inchi con otras oleaginosas (%)

COMPONENTES	SACHA INCHI ¹	SOYA ¹	MANÍ ¹	GIRASOL ¹	ALGODÓN ¹
Humedad %	4.2	11.7	7.3	4.8	8.1
Proteína	33.3	28.2	23.3	24.0	32.9
Grasas	48.7	18.9	45.3	47.5	16.1
Carbohidratos	9.5	35.7	19.5	3.8	36.7
Fibras	1.6	4.6	2.1	11.1	4.8
Cenizas	2.7	5.6	2.4	4.0	6.2
Energía Kcal.	562.0	401.0	539.0	495.0	398.0
<u>Composición de Semilla.</u>					
Cáscara : 32.5 %		Cáscara : 45 – 48 %		²	
Almendra : 62.5 %		Almendra : 52 – 55 %		²	
Humedad : 5 %		Humedad : 5.68 – 7.46 %		²	
FUENTE: ¹ Hazen& Stoewesand.1980 y Duclos 1980 ² INIA – PRONIRGEB (2005)					

ANEXO 35:

Contenido de Proteínas y ácidos grasos en Sacha Inchi y otras leguminosas

Nutriente %	Sacha Inchi	Soya	Maíz	Maní	Girasol	Algodón	Palma	Olivo
Proteínas	29	28	0	23	24	32.2	0	0
Aceite Total	54	19	0	45	48	16	0	0
Palmítico	3.85	10.5	11	12	7.5	18.4	45	13
Esteárico	2.54	3.2	2	2.2	5.3	2.4	4	3
Oleico (Omega 9)	8.28	22.3	28	43.3	29.3	18.7	40	71
Linoleico (Omega 6)	36.8	54.5	58	36.8	57.9	57.7	10	10
Linolénico (Omega 3)	48.61	8.3	1	0	0	0.5	0	1

FUENTE: Hazen & Stoewesand, Cornell University, Ithaca 1980.

Citado por: INIA – PRONIRGEB (2005)

ANEXO 36:

Contenido de Ácidos Grasos Saturados e Insaturados en Sacha Inchi y semillas de otras Oleaginosas

Acidos Grasos	Semillas						
	Sacha Inchi			Soya ⁴	Maní ⁴	Algodón ⁴	Girasol ⁴
	1	2	3				
Total (%)	54	60	0	19	45	16	48
Saturados							
C14:0 Mirístico	0	0	0	0	0	0	0
C16:0 Plamítico	4.5	4.4	3.8	10.5	12	18.7	7.5
C18:0 Esteárico	3.2	3.2	2.9	3.2	2.2	2.4	5.3
Insaturados							
C16:1 Palmitoleico	0	0	0.1	0	0.3	0.6	0
C18:0 Oleico	9.6	9.6	8.6	22.3	41.3	18.7	29.3
C18:2 Linoleico	36.8	36.8	33.6	54.5	36.8	57.5	57.9
C18:3 Linolenico	45.2	45.1	48.8	8.3	0	0.5	0
C20:1 Gadoleico	0	0	0.4	0	1.1	0	0

1. Hammacker et al. Arkansas University USA 1992
 2. FAO Agricultural Services Bulletin N°. 94, 1992
 3. Aitzetmuller, K. y L. Bruhl, No publicado -2001
 4. Hazen & Stoewesand, 1980 y Duclos, 1980

Citado por: INIA – PRONIRGEB (2005)

ANEXO 37:

Contenido de Tocoferoles y Tocotrienoles en Sacha Inchi y Aceites comestibles

Aceite	Tocoferoles (mg/100 g.)				Tocotrienoles (mg/100 g.)			
	a	B	Y	g	a	B	Y	g
Palma	229	0	125	23	207	11	374	77
Soya	101	0	593	264	0	0	0	0
Maíz	112	50	602	18	0	0	0	6
Maní	130	0	216	21	0	0	0	0
Girasol	487	0	51	8	0	0	0	0
Coco	5	0	0	6	5	1	19	0
Colza	184	0	380	120	0	0	0	0
Sacha Inchi	51	0	0	0	0	0	0	0
	5.4	0	1122	621.7	0	0	4.8	0

FUENTE. Cenipalma 2006
Aitzetmuller, K. y L Bruhl No Publicado 2001
Citado por: INIA – PRONIRGEB (2005)

ANEXO 38:

Información Nutricional por 100 gr. de aceite.

Colesterol	0
Vitamina A	681 ug.
Vitamina E	17 mg.
Energía (KAL/100)	555.7
Acidos Grasos	%
Palmitico	3.80
Estearico	2.50
Oleico	8.30
Linoleico	36.00
Linolénico	48.00
Total Saturados	6.30
Total Insaturados	92.00

Agroindustrias amazónicas (2006)

ANEXO 39:

Composición de los principales ácidos grasos del aceite (FAO)

ACIDO GRASO	%
Ácido Palmítico	4.00 (+-1%)
Ácido Esteárico	2.50 (+-1%)
Ácido Oleico (Omega 9)	9.00 (+-2%)
Ácido Linoleico (Omega 6)	34.00 (+-2%)
Ácido Linolénico (Omega 3)	50.00 (+-3.50)
Otros	<1.5%

Kerry Hughes, (2006)

ANEXO N° 40:

ANALISIS BROMATOLÓGICO TORTA DE SACHA INCHI

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS

Tipo de Análisis	BROMATOLOGICO
Tipo de muestras	TORTA DE SACHA INCHI
Lugar	Iquitos
Ejecutado por	Facultad de Ingeniería Química –
UNAP	

DETERMINACIONES:

Humedad %	4.90
Ceniza %	3.60
Grasa %	10.21
Fibra %	3.96
Proteína %	39.94
Carbohidratos %	37.39
Calcio mg/100 g	192.50
Magnesio mg/100 g	159.00
Fósforo mg/100 g	148.38
Valor Calórico K-cal/100 g	391.86

Ing. LAURA R. GARCIA PANDURO

Encargada del Laboratorio de Análisis Químicos

Fuente: (García, 2009)



Laboratorio de Control de Alimentos

INFORME DE ENSAYO

I. SOLICITANTE: EYMER MORI PINEDO

II. ANÁLISIS SOLICITADO: FÍSICO-QUÍMICO

III. NOMBRE DE PRODUCTO: TORTA DE SACHA INCHI

IV. MUESTRA N°: "T₁" MUESTRA


V. RESULTADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS	RESULTADO
HUMEDAD	8,77%
CENIZA	3,94%
GRAZA	22,36%
PROTEINA	42,21%
FIBRA	6,21%
CARBOHIDRATOS	22,72%
CALORIAS	460,96 kcal
CALCIO	175 mg
MAGNESIO	188 mg
FOSFORO	x

Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de CEPRESE/COCAL de la FIA-UNAP (Laboratorio)

Iquitos, 27 de agosto del 2011




Ing. CARLOS INGA FLORES
Encargado del Laboratorio de Control
de Calidad de Alimentos

ANEXO N° 42:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“SUSTITUCIÓN DE LA TORTA DE SOYA POR HARINA DE SACHA INCHI (Plukenetia volubilis) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN CRECIMIENTO Y ACABADO”.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES E ÍNDICES
¿En qué medida la Harina de Sacha Inchi sustituirá a la Torta de Soya en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado?	<p>General</p> <p>Sustituir la torta de soya por la harina de sachá inchi en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado.</p> <p>Específicos</p> <p>-Determinar el nivel óptimo de la harina de sachá inchi en la ración alimenticia.</p> <p>-Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia de</p>	<p>General</p> <p>La harina de sachá inchi como sustitución de la torta de soya en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado influye en la ganancia de peso y la conversión alimenticia.</p> <p>Específica</p> <p>a.- La ración alimenticia en niveles de 0,10,15,20 y 25% de harina de sachá inchi influye significativamente en los cerdos en crecimiento y acabado.</p>	<p>A)Variable Independiente:</p> <p>X1 Niveles de harina de sachá inchi en la ración.</p>	<p>X11 0% de harina de sachá inchi en la ración.</p> <p>X12 10% de harina de sachá inchi en la ración.</p> <p>X13 15% de harina de sachá inchi en la ración.</p> <p>X14 20% de harina de sachá inchi en la ración.</p> <p>X15 25% de harina de sachá inchi en la ración.</p>

<p>cerdos en crecimiento y acabado. -Evaluar los costos de alimentación de cerdos en crecimiento y acabado en comparación con las raciones tradicionales.</p>	<p>b.- La ración alimenticia en niveles de 0,10,15,20 y 25% de harina de sacha inchi influye significativamente en la ganancia de peso de cerdos en crecimiento y acabado.</p> <p>c.- La ración alimenticia en niveles de 0,10,15,20 y 25% de harina de sacha inchi influye significativamente en la conversión alimenticia de cerdos en crecimiento y acabado.</p>	<p>B)Variable dependiente:</p> <p>Y1 Ganancia de peso</p> <p>Y2 Conversión alimenticia.</p> <p>Y3 Análisis Económico de los Tratamientos.</p>	<p>Y11: Peso inicial y peso final de las unidades experimentales.</p> <p>Y2: Conversión Alimenticia.</p> <p>Y21: Consumo de alimento y ganancia de peso.</p> <p>Y3: Análisis Económico de los Tratamientos.</p> <p>Y31: Ingreso por Kg. de peso vivo.</p> <p>Y32: Costo de las dietas experimentales.</p>
---	---	---	---

ANEXO N° 43:

CROQUIS DEL EXPERIMENTO

