

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**“EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN PARA EL
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CERDOS (*Sus scrofa domesticus*) EN
HUAMANGA - AYACUCHO A 2750 m.s.n.m.”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO
VETERINARIO**

PRESENTADO POR

Bach. JOBER QUISPE TAÍPE

AYACUCHO – PERÚ

2013

**“EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN PARA
EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CERDOS (*Sus scrofa
domesticus*) EN HUAMANGA –AYACUCHO A 2750 msnm”**

Recomendado : 06 de agosto de 2013
Aprobado : 05 de setiembre de 2013



M.Sc. FELIPE ESCOBAR RAMÍREZ
Presidente del Jurado



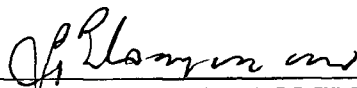
Ing. ROGELIO SOBERO BALLARDO
Miembro del Jurado



Mg. CARLOS ALBERTO PISCOYA SARMIENTO
Miembro del Jurado



M.V. JIM HERBERT ALFREDO LECAROS DE CORDOVA
Miembro del Jurado



Dr. JUAN RAMIRO PALOMINO MALPARTIDA
Decano (e) de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

Con especial cariño a mis padres quienes con su apoyo incondicional me condujeron por el camino del saber brindándome su ayuda y confianza en todos los años de mi vida hasta llegar al lugar en donde me encuentro.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad Ciencias Agrarias, y en especial a la E.F.P de Medicina Veterinaria por albergarme en sus aulas.

Al Ing. Rogelio Sobero Ballardo, por su apoyo incondicional en el trabajo de tesis; y un agradecimiento especial por haber impartido sus conocimientos, consejos, experiencia, anécdotas, tristezas, alegrías, etc. Es una gran persona que nos dejó un ejemplo de profesionalismo a mi promoción y hacia mi persona.

Al Ing. Eduardo Robles García por su apoyo en el presente trabajo de investigación.

A mis profesores, quienes durante mis años de permanencia en la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, me brindaron sus conocimientos y experiencias, mi más sincero agradecimiento.

A los docentes que forman parte del jurado: Aldo Ciprian Carreón, Carlos Alberto Piscoya Sarmiento y Felipe Escobar Ramírez, por los consejos brindados para la ejecución y presentación del trabajo de investigación.

A mis compañeros de estudios universitarios, con quienes compartí muchos momentos de alegrías, tristezas, experiencias y conocimientos.

A mis amistades por su apoyo en el presente trabajo de investigación. A mis tíos en especial a mi tío Javier Taipe Carbajal por su apoyo incondicional en el trabajo de tesis y a mi tía Magna Roca Ochoa, mi más sincero agradecimiento por estar siempre pendiente de mi persona.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN.....	
CAPTULO I	
1. REVISIÓN LITERARIA.....	01
1.1. Origen y generalidades.....	01
1.2. Clasificación taxonómica	02
1.3. Sistemas de producción de porcinos	02
1.3.1. Extensivo.....	02
1.3.2. Semi – intensivo	02
1.3.3. Intensivo	03
1.4. Factores que influyen en la producción de porcinos.....	03
1.5 Nutrición y alimentación de porcinos.....	04
1.6 Los insumos en la alimentación de los porcinos.....	05
1.6.1. Insumos proteicos	05
a. Harina de pescado.....	06
b. Torta de soya.....	06
c. Pasta de algodón.....	06
1.6.2. Insumo energético	07
a. Maíz amarillo	07
b. Subproducto de trigo	08
c. Subproducto de arroz	08
1.7. Valores nutritivos de los insumos	08

1.7.1 Energía.....	08
1.7.2 Grasas.....	09
1.7.3 Fibra.....	09
1.7.4. Proteína.....	10
1.7.5. Aminoácidos.....	10
1.7.6 Minerales.....	11
a. Sal (NaCl).....	11
b. Calcio.....	12
c. Fósforo.....	12
1.7.7. Micro mineral.....	13
1.7.8. Vitaminas.....	13
1.8. Alimentación de los porcinos.....	13
1.8.1. Alimentación vegetal.....	14
1.8.2. Alimentos de origen animal.....	14
1.9. Los desperdicios de cocina en la alimentación de los cerdos.....	14
1.10. Formulación y preparación del alimento.....	17
1.11. Restricciones en el uso de insumos.....	19
1.12. Preparación de las dietas.....	20
1.12.1. Molienda.....	20
1.12.2. Mezclado.....	20
1.13. Aditivos en la dieta de los cerdos.....	21
1.13.1. Promotores de eficiencia productiva.....	21
1.13.2. Promotores de crecimiento antibiótico.....	22
1.13.3. Promotores de crecimiento no antibióticos.....	22
1.14. Suministro del alimento.....	22

1.14.1. Alimentación en lechones.....	22
1.14.2. Alimentación post destete.....	23
1.14.3. Alimentación de gorrinos.....	24
1.15. Consumo de agua.....	25
1.16. Antecedentes.....	26

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
2.1 Lugar de ejecución del ensayo.....	28
2.1.1. Ubicación.....	28
2.1.2. Clima.....	28
2.2. Duración del experimento.....	29
2.3. Instalaciones y equipos.....	29
2.3.1. Instalaciones.....	29
2.3.2. Equipos.....	30
2.4. Temperatura ambiental de la granja.....	30
2.5. Animales experimentales.....	32
2.6. Metodología y tratamiento.....	32
2.7. Conducción del experimento.....	36
2.7.1 Etapa pre-experimental.....	36
a. Etapa de construcción e implementación de los corrales.....	36
b. Preparación del alimento.....	37
c. Recepción de los animales y formación de tratamientos.....	37
2.7.2. Etapa experimental.....	38

a.	Alimentación	38
b.	Evaluación de los parámetros productivos.....	38
c.	Sanidad	39
d.	Pesado de los animales	39
2.8.	Parámetros evaluados	40
2.8.1.	Ganancia de peso	40
2.8.2.	Consumo de alimento.....	40
2.8.3.	Rendimiento de carcasa	40
2.8.4.	Grasa dorsal	41
2.8.6.	Conversión alimenticia	41
2.8.5.	Análisis económico de los dos tratamientos	41
2.9	Diseño estadístico.....	42

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION	43
3.1 Consumo de alimento.....	44
3.2 Ganancia de peso	47
3.3 Conversión alimenticia	51
3.4 Porcentaje de carcasa	54
3.5 Grasa dorsal	56
3.6 Análisis económico de los dos sistemas de alimentación	58

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
4.1 Conclusiones	62
4.2. Recomendaciones.....	63

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	67

INDICE DE ANEXOS

Anexo I. Ganancia de peso	68
Anexo II. Análisis de varianza de la ganancia de peso vivo	69
Anexo III. Análisis de varianza de porcentaje de carcasa	69
Anexo IV. Recepción de materiales para la construcción de corrales	70
Anexo V. Construcción de corrales	70
Anexo VI. Finalizando la construcción de los corrales.....	71
Anexo VII. Construcción de comedero y bebedero	71
Anexo VIII. Selección de animales en la granja camote- Chincha	72
Anexo IX. Llegada de animales.....	72
Anexo X. Preparación de alimento balanceado.....	73
Anexo XI. Los aditivos nutricionales usados en la mezcla de alimento	73
Anexo XII. Mezcla de los insumos utilizados en la dieta experimental	74
Anexo XIII. Proceso de embolsado de alimento balanceado	74
Anexo XIV. Residuo de cocina utilizado en el experimento.....	75
Anexo XV. Periodo de adaptación de los animales.....	75
Anexo XVI. Etapa experimental 2da semana	76
Anexo XVII. Etapa experimental 4ta semana	76
Anexo XVIII. Etapa experimental 8va semana	77
Anexo XIX. Control de peso semanal de los animales	78
Anexo XX. Limpieza de los corrales.....	79
Anexo XXI. Etapa experimental 12va semana	80

Anexo XXII. Etapa experimental 13va semana	81
Anexo XXIII. Etapa experimental 14va semana	82
Anexo XXIV. Etapa experimental 15va semana	83
Anexo XXV. Etapa experimental 16va semana.....	84
Anexo XXVI. Etapa experimental 17va semana.....	85
Anexo XXVII. Traslado de los animales al camal.....	86
Anexo XXVIII. Beneficio de los animales en el camal de Quicapata.....	87
Anexo XXIX. Pesaje de carcasa.....	88
Anexo XXX. Medición de grasa dorsal.....	88
Anexo XXXI. Determinación de contenido nutricional del residuo de cocina.....	89

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja familiar “El comedero Taípe” ubicado en Mollepata, Ayacucho a 2750 m.s.n.m. La duración de la investigación fue de 17 semanas, con porcinos de 36 días de edad, de la línea comercial (madre F2 landrace + yorkshire y la línea paterna Belga de raza pura), hasta los 154 días de edad; con el objetivo de determinar los parámetros productivos: consumo de alimento, ganancia de peso, porcentaje de carcasa, grasa dorsal, conversión alimenticia y el mérito económico de los tratamientos; evaluando el comportamiento productivo de dos sistemas de alimentación; El diseño estadístico utilizado fue completamente Randomizado, con 2 tratamientos y 2 repeticiones: (3 porcinos por repetición), cuyos resultados fueron sometidos al análisis de varianza, pruebas de promedios de Duncan y la regresión lineal en función del tiempo en semanas reportando los siguiente. Los pesos vivos iniciales de los lechones en promedio fueron

8.62 y 8.56 Kg. para el T-I, y T-II respectivamente. La ganancia peso vivo promedio fue de 85.1Kg; para el T-I y 79.7Kg para el T-II, al análisis de varianza no se encontró una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos. En la evaluación del consumo de alimento promedio acumulado en materia seca (MS), fue de 217.8Kg; para el T-I y 219.4 Kg para el T-II, no existiendo una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$). Los resultados para la determinación del índice de conversión alimenticia promedio fue de 2.6 para el T-I y 2.8 T-II, no observándose una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre tratamientos. El promedio de rendimiento de carcasa para los dos sistemas de alimentación fue de 75.10% para el T-I y 74.2% para el T-II, sin diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$). El espesor de la grasa dorsal promedio de los porcinos fue de 1.1; 1.9 cm para el T-I; T-II, respectivamente, existiendo una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos. Con respecto al análisis económico de cada tratamiento fueron S/. 308.1 y S/. 700.5 de utilidad para el T-I; T-II respectivamente, con una rentabilidad de 8.72% para el T-I y 24.96% para el T-II.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los problemas fundamentales que atraviesa el país es la falta de trabajo que afecta el desarrollo económico. Sin duda, la ganadería (producción de porcinos) en esta zona, presenta un reto al desarrollo social y muestra un panorama difícil pero no imposible de resolver, el reto actual se ubica en la necesidad de una reconversión de la ganadería extensiva hacia una ganadería más equitativa, sustentable y amigable con el ambiente, buscando también mayor valor agregado en la producción, mejorar la productividad y las fuentes de ingreso de los criadores de porcinos.

La crianza del cerdo se hace atractiva por ser un eficiente cosechadora de gran variedad de materiales vegetales y consumidor de residuos domésticos que le sirven de alimento, representando en cierto modo una

forma de generación de fuente de proteínas que no implicará mayores costos por el tipo de alimentación recibida.

El propósito del presente trabajo de investigación es realizar los estudios necesarios para determinar un sistema adecuado de alimentación para la región con la cual tenga mejores resultados de rentabilidad y ofreciendo a los consumidores un producto de calidad y precio accesible, produciendo animales con pesos adecuados en menor tiempo y con buena calidad de carcasa.

El alimento balanceado consiste en alimentos preparados con determinados insumos que mezclados en proporciones adecuadas satisfacen los requerimientos nutritivos de los porcinos, en diferentes etapas de producción.

La alimentación del cerdo por ser un monogástrico representa hasta el 70% del costo de la producción cuando se alimenta con alimento balanceado, en tal sentido la alimentación en las etapas de crecimiento y engorde de cerdos con desperdicios de cocina resulta ser una alternativa de alimentación no convencional, este tipo de alimento se dispone en cualquier lugar, que al no ser usado genera la contaminación ambiental (Palomo, 2008).

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar y comparar el comportamiento productivo y económico en el crecimiento y engorde de porcinos bajo dos sistemas de alimentación.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar los parámetros productivos: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y grasa dorsal en porcinos de crecimiento y engorde.
- Evaluar el análisis económico de ambos tratamientos.

CAPÍTULO I

REVISIÓN LITERARIA

1.1. ORIGEN Y GENERALIDADES

La historia del cerdo está íntimamente ligada a la del hombre, tanto que sería imposible imaginar el desarrollo de las civilizaciones en el neolítico sin la participación en la dieta de este animal, que por sus características lo hicieron ideal para cubrir las necesidades de aportes de proteínas y grasas a la población (Bellenda, 2004).

La creciente importancia del cerdo como fuente de alimentación, ha llevado a la evolución de su crianza, pasando de formas de producción doméstica hacia formas de producción más intensivas, desarrollándose inclusive razas especializadas en producción de carne, disminuyéndose la producción de grasa, debido al creciente consumo de aceites vegetales (Vaccari, 2005).

1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	: Animal
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Clase	: Mammalia
Orden	: Artiodáctyla
Familia	: Suidae
Género	: Sus
Especie	: S. scrofa, (Palomo, 2008).

1.3. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PORCINOS

1.3.1. Extensivo

Viven sueltos o dentro de un gran corral, donde se les colocan los comederos, bebederos y un rústico cobertizo que les proporciona sombra. Se les alimenta con desperdicios de cocina o desechos de granos. Esto se puede denominar tipo explotación familiar, extensiva (Palomo, 2008).

1.3.2. Semi - intensivo

Consiste en tener a los cerdos en reclusión y en pastoreo limitado a corrales. Desde luego este es un tipo de explotación que se acerca mucho al industrial. En este sistema los cerdos duermen bajo techo y la alimentación que se les proporciona es controlada. Impera la higiene y control de enfermedades. Los sementales, las hembras de cría y los

cerdos de cría se tienen separados y se les dan raciones alimenticias distintas, adecuadas y equilibradas. Para ello se necesita la inversión de un mediano capital (Palomo, 2008).

1.3.3. Intensivo

Se trata de la crianza de cerdos en poco espacio. Este es el sistema de explotación propio para un programa de porcicultura industrial por las ventajas que ofrece; se necesita invertir capital, pues hay que hacer construcciones, tener razas puras y alimentar los cerdos racionalmente, todo de acuerdo con las normas y con un criterio comercial, económico y administrativo (Palomo, 2008).

1.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE PORCINOS

La rentabilidad y la productividad de una producción de cerdos depende de la combinación de varios factores: genética, manejo, alimentación, sanidad e instalaciones (Palomo, 2008).

Asimismo, es de suma importancia considerar el canal de comercialización, la presentación del producto y el mercado donde se comercializará la producción.

La máxima eficiencia económica se basa cuando la combinación de estos factores es la técnicamente óptima para un determinado sistema de producción y de mercado (Palomo, 2008).

1.5 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE PORCINOS

Si bien el cerdo es un animal omnívoro de gran poder digestivo y de asimilación; y además tiene una gran capacidad para aprovechar una amplia gama de recursos alimenticios. Para un óptimo rendimiento requiere de una dieta bien balanceada, suministrada en cantidades ajustadas a su edad y estado fisiológico (Cadillo, 2008).

Alimentar bien no es dar mucho alimento, es ofrecer al animal un alimento que corresponda a sus requerimientos. El equilibrio en nutrientes de una dieta es tan necesario como la cantidad de alimento que consume.

Alimento balanceado, es aquel alimento que está perfectamente equilibrada en todo sus nutrientes y satisface las necesidades de cierto tipo de animales en un momento determinado de su vida (Cadillo, 2008).

El cerdo se alimenta tanto de proteína animal como de alimentos de origen vegetal, por tal motivo su sistema digestivo está desarrollado para digerir y absorber los nutrientes de ambas fuentes alimentarias; hay que tener en cuenta que dicha especie animal manifiesta un ritmo de crecimiento acelerado, para lograrlo necesita ingerir grandes volúmenes de alimentos los que se almacenan temporalmente en su estómago (Palomo, 2008).

Durante la digestión ocurre la degradación de las macromoléculas por la acción de las enzimas, en moléculas más simples. La digestión aunque comienza en la boca de forma breve, continúa en el estómago y termina a nivel del intestino delgado (Palomo, 2008).

El estómago realiza la función de digestión de las proteínas merced a la secreción del jugo gástrico producido por sus glándulas, las que se localizan a nivel de su túnica interna, pero su correcta mezcla así como el tiempo de permanencia de la ingesta en este órgano está determinada por su estructura histológica y calidad del alimento (Palomo, 2008).

1.6.- LOS INSUMOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS PORCINOS

Los nutrientes pueden dividirse en seis clases: agua, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales es conveniente recordar cuál es la diferencia que existe entre un alimento simple y otro balanceado. Este cereal es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas, vitaminas y minerales (Bissoni, 1996).

Para compensar estas deficiencias se deben agregar otros alimentos simples, ricos en proteínas como la harina de soya, de girasol, harina de hueso, conchilla que aportan calcio y fósforo (Bissoni, 1996).

1.6.1. Insumos proteicos

Existen 2 insumos de vital importancia como fuente de proteína de origen animal, la harina de pescado y de origen vegetal, la torta de soya, insumos que son comúnmente usados en el país y de fácil adquisición. En otros países existe harina de carne, de sangre, etc (Alva ,1990).

a. Harina de pescado

Es el principal insumo aportador de proteína que a escala industrial se conoce en el mundo; la harina peruana tiene 65% de proteína. El problema de la harina de pescado del Perú es la calidad, razón por la cual hay que tener mucho cuidado en su uso. En la harina de pescado es aconsejable no usar más de 10 % en la ración si se trata de una harina fresca y que se conozca su procedencia, no obstante si es procesada a vapor y fresca se puede usar hasta el 25 % (Alva ,1990).

El insumo más completo, el que tiene todos los elementos nutritivos, es la harina de pescado, sobre todo por la cantidad y calidad de sus aminoácidos. El problema radica en conseguir harina buena (Alva ,1990).

b. Torta de soya

Es la fuente de proteína más importante de origen vegetal que se conoce: tiene 46% de proteína, es la única proteína vegetal que tiene como componente al aminoácido Lisina, es deficiente en metionina razón por la cual con una suplementación de este aminoácido se puede balancear y cubrir las necesidades de proteína. Se emplea del 20 al 30 % en la ración. La torta de soya que se encuentra en nuestro país, en un 90 %, es importado de EE.UU, Bolivia y Paraguay (Alva ,1990).

c. Pasta de algodón

Se distinguen tres variedades de pasta de algodón de acuerdo al procesado de la pepa. La mejor procede de las plantas que procesan la pepa con prensa y solventes, contiene de 36 a 41% de proteína total en base seca, color amarillo, de consistencia dura viene en trozos aplanados

y en polvo: proviene de la fábrica como ALICORP. La segunda variedad cuyo aceite es extraído mecánicamente, es de color marrón fácilmente desmenuzable tiene alrededor de 33% de proteína. La tercera variedad que tiene de 20 a 23% de proteína, es bastante grasosa color verdoso (Córdova, 1993).

1.6.2. Insumo energético

Los insumos de mayor uso son los granos de cereales y grasas. Entre los granos tenemos al maíz y sus sub-productos, los sub-productos de trigo y sub-producto de arroz (Alva ,1990).

a. Maíz amarillo

Es uno de los principales insumos utilizados para la alimentación de los animales, su uso es del orden del 50 al 60 % (Alva ,1990).

El inconveniente es que tiene mucha humedad de 14 a 16% y al almacenarlo rápidamente es atacado por hongos que producen micotoxinas; por este motivo lo recomendable es usar maíz nacional seco, sin la presencia de hongo y no guardarlo por muchos días molido, pues la grasa del maíz se enrancia por oxidación. Lo ideal es molerlo a una textura lo más fina posible y usarlo inmediatamente. Por ello hay que tener cuidado de usar maíz bien seco con menos de 14 % de humedad. El maíz tiene 3430 (Kcal/kg) valor que es superior a todos los granos, tienen bajo contenido de fibra (2.4%) así como bajo nivel de proteína (8-10%) (Alva ,1990).

b. Subproducto de trigo

Más conocido como afrecho, es la cascara del trigo (salvado) tiene 15 % de proteína, 1500kcal/kg y un elevado porcentaje de fibra (Alva ,1990).

c. Subproducto de arroz

En el norte del país y en la selva, donde mayormente se produce arroz, se puede emplear el polvillo de arroz. El problema de este insumo es que rápidamente se malogra, debido al alto contenido de grasa (13%) y que se enrancia por oxidación, razón por la cual debe usarse fresco (Alva ,1990).

1.7. VALORES NUTRITIVOS DE LOS INSUMOS

La nutrición porcina es una ciencia en evolución permanente. Lo demuestran la enorme cantidad de trabajos científicos que se publican cada año y el gran número de equipos de investigadores que en diferentes universidades, empresas y otros centros repartidos por todo el mundo están desarrollando líneas de investigación relacionadas con la nutrición y alimentación del cerdo (Roppa, 2002).

1.7.1 Energía

La energía es un nutriente, pero proviene de la oxidación de otros nutrientes durante el metabolismo (N.R.C., 1994). La energía es necesaria en cantidades variables para todos los procesos metabólicos, por lo que una deficiencia de energía influye sobre la mayoría de aspectos del rendimiento productivo del animal (Rojas, 1979).

La energía es la caloría necesaria para que el animal pueda realizar todas sus funciones vitales. El calor de combustión de los alimentos es fundamental para todas las funciones de los organismos, lo que favorece el crecimiento, mantenimiento y producción, en los porcinos la energía utilizada está dada en energía metabolizable (Rojas, 1979).

El aporte de energía se expresa como densidad energética (Kcal ED/Kg de alimento) generalmente los nutricionistas aceptan, que la densidad energética de estas raciones puedan variar entre 2900y 3300 Kcal ED/ Kg (Rojas, 1974).

1.7.2 Grasas

La grasa y aceites son fuentes concentrados de energía, que se utiliza principalmente en dietas de cerdos en zonas calurosa o en épocas de altas temperaturas. Las grasas son 2.25 veces más eficaces que los hidratos de carbono y que las proteínas para elevar la concentración de la energía de las dietas. La energía bajo la forma de grasa es mejor aprovechada que otras fuentes energéticas, debido a menores pérdidas como calor metabólico (Cadillo, 2008).

1.7.3 Fibra

La fibra de la dieta está conformada por varios compuestos químicos (celulosa, hemicelulosa, lignina, etc.) los cuales varían en su digestibilidad. El cerdo tiene limitaciones para digerir la fibra, por lo que la dietas deben tener niveles bajos, de lo contrario se reducirá la digestibilidad de energía y proteína afectando adversamente la tasa de crecimiento y la conversión alimenticia. Los niveles de fibra máximo en la

dietas de inicio, crecimiento y lactación es de 4%; y en las dietas de acabado y gestación 5% (Cadillo, 2008).

1.7.4 Proteína

Son macromoléculas de importancia biológica fundamental, constituida por cadenas de aminoácidos unidas entre sí por enlaces peptídicas. El término proteína comprende a un grupo de compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno, además suelen contener azufre, fosforo y hierro, pero la presencia de nitrógeno es la más sobresaliente (Cadillo, 2008).

Las proteínas son necesarias para la formación y mantenimientos de los tejidos del cuerpo. Esta función se lleva a cabo por los aminoácidos, que se combinan para formar proteínas (Cadillo, 2008).

La importancia de la proteína en la nutrición se demuestra por las numerosas funciones que desarrolla en el organismo animal, son esenciales para la estructura de los tejidos blandos como el músculo, tejido conectivo, colágeno, Algunas proteínas conjugadas en el organismo son las nucleoproteínas, glicoproteínas y enzimas. Las hormonas son también proteínas. Esos nutrientes son fundamentales para el crecimiento, salud, producción y fertilidad (Cadillo, 2008).

1.7.5 Aminoácidos

Los aminoácidos son sustancias cristalinas casi siempre de sabor dulce. Los aminoácidos son las unidades elementales constituidas de las moléculas denominadas proteína, son pues los componentes con los cuales el organismo sintetiza sus proteínas específicas a nivel de las

mitocondrias celulares (Cadillo, 2008).

Las proteínas están formadas por 22 aminoácidos. A diferencia de las plantas los animales no pueden sintetizarlos todos, en los animales existe ciertas limitaciones en la síntesis de aminoácidos: 10 de ellos se consideran esenciales por que no pueden sintetizarse y hay que ingerirlos en la dieta. Estos aminoácidos esenciales son: Metionina, Lisina, Valina, Leucina, Isoleucina, Treonina, Triptófano, Histidina, Fenilalanina y Arginina (Cadillo, 2008).

Los aminoácidos más estudiados son la lisina y la metionina- cistina, porque son considerados esenciales en el crecimiento de los cerdos, ya que no pueden sintetizarse por el organismo de esos animales. Si ellos no estuvieran presentes en los niveles correctos, habrá una caída de las ganancias del peso y en la conversión alimenticia (Stahly, 1988).

1.7.6 Minerales

Son esenciales como componentes estructuras y participan en muchos procesos vitales del organismo. Algunos se encuentran formando tejidos duros, como los huesos. Los minerales participan en regular el pH; además desempeñan funciones electroquímicas, catalíticas, estructurales y como componentes de enzimas. También son necesarios para el crecimiento, producción (Cadillo, 2008).

a. Sal (NaCl)

Químicamente es cloruro de sodio, el sodio y el cloro intervienen en la regulación de la presión osmótica y el equilibrio ácido básico, dependiendo de ellos el movimiento de nutrientes y productos de

excreción a nivel celular (Cadillo, 2008).

b. Calcio

Es esencial para el desarrollo y mantenimiento normal de los huesos. Intervienen en el mecanismo de la coagulación sanguínea y en el mantenimiento del equilibrio ácido base. Regula la permeabilidad de las células (Cadillo, 2008).

Las necesidades del calcio disminuyen a medida que avanza el desarrollo.

La deficiencia de calcio en los animales en crecimiento conduce al raquitismo, enfermedad que se caracteriza por una calcificación defectuosa de los huesos, debido a una deficiencia de calcio y fósforo en la dieta de ambos a la vez, repercute desfavorablemente en la ganancia de peso (Cadillo, 2008).

c. Fósforo

Este está presente en todas las células del organismo, pero aproximadamente el 80% se encuentra combinado con el calcio en los huesos. El calcio y el fósforo son importantes en la producción e interviene en la formación de los huesos. A su vez estos dos minerales están muy relacionados con la vitamina D que interviene en su metabolismo. La relación entre calcio y fósforo es de 2:1 a excepción de los animales de postura, en donde la relación aumenta considerablemente (N.R.C, 1994).

1.7.7. Minerales traza

A este grupo pertenece la gran cantidad de minerales que se usan como suplementos pero en muy pequeñas cantidades, así tenemos el magnesio y manganeso, Cobre, zinc, hierro, yodo, cobalto y potasio vienen en las pre mezclas de minerales (Flores, 1981).

1.7.8. Vitaminas

Las vitaminas son materiales orgánicos que en pequeñas cantidades sirven como parte del sistema enzimático que catalizan reacciones bioquímicas específicas en las distintas células del organismo (Cadillo, 2008). En condiciones de manejo intensivo los animales dependen para su alimentación de insumos procesados y almacenados que contienen menores cantidades de vitaminas que los alimentos verdes y frescos (Cadillo, 2008).

1.8. ALIMENTACIÓN DE LOS PORCINOS

Si bien el cerdo es un animal omnívoro de gran poder digestivo y de asimilación; y además tiene una gran capacidad para aprovechar una amplia gama de recursos alimenticios (subproductos agroindustriales, de cosechas, cocina, camales y otros.), para un óptimo rendimiento requiere de una dieta bien balanceada, suministrada en cantidades ajustadas a su edad y estado fisiológico (Cadillo, 2008).

Alimentar bien no es dar mucho alimento, es ofrecer al animal un alimento que corresponda a los requerimientos. El equilibrio de nutrientes de una dieta es tan necesario como la cantidad de alimento que consume (Cadillo, 2008).

1.8.1. Alimentos de origen vegetal

Tales como pastos y forrajes verdes; raíces, tubérculos, cereales y leguminosas forrajeras; subproductos industriales como: cacahuete, algodón y coco (Palomo, 2008).

1.8.2. Alimentos de origen animal

Tales como harinas de carne, sangre, pescado y subproductos de lechería. Con la mezcla de estos dos tipos de alimentos se puede restablecer la ración balanceada y equilibrada para un día de un cerdo (Palomo, 2008).

Desde el punto de vista de la rentabilidad de la granja, es muy importante poner la mayor atención a la alimentación durante el desarrollo y engorde, debido a que en este período el cerdo consume del 75 al 80 % del total del alimento consumido en su vida. La madurez del sistema digestivo del cerdo, es decir, la adecuada producción de enzimas digestivas necesarias para digerir bien los alimentos, ocurre después de los 20 kg de peso vivo, por lo que después de este peso el cerdo tiene una mayor capacidad de aprovechar una mayor variedad de alimentos (Campabandal, 2002).

1.9. DESPERDICIOS DE COCINA EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

El aprovechamiento de desperdicios en la porcicultura contribuye a la disminución de la contaminación ambiental (Arce, 1965).

La alimentación en las etapas de crecimiento, desarrollo y engorde de cerdos con desperdicios de cocina resulta ser una alternativa de alimentación no convencional muy rentable para los porcicultores, ya

que producir carne con estos desperdicios es más económico que hacerlo a partir de alimentos concentrados comerciales (Arce, 1965).

El valor alimenticio de los desperdicios de cocina, depende en gran parte, de la procedencia de los mismos. Los de hoteles restaurants, cuarteles, hospitales, etc. Son los más valiosos; luego vienen los que provienen de casas particulares. Según la oficina de química de los Estados Unidos, tienen el siguiente análisis: Proteína, de 15 a 18 por ciento; carbohidratos, de 31 a 68 por ciento; grasa, de 13 a 33 por ciento: ceniza, de 15 a 36 por ciento (Arce, 1965).

Es preferible dar las sobras de cocina tal como resulten; es decir, sin cocción posterior, pues con esta operación se destruyen vitaminas y pueden producirse ciertos ácidos nocivos. Algunos ensayos demuestran que es posible obtener un aumento diario de 450 gramos por 1 cabeza, con desperdicios de cocina, siempre que se trate de cerdos jóvenes y bien desarrollados. Deben utilizarse solamente los desperdicios sólidos como arroz, carne, papas, verduras, etc., y en estado fresco, antes de que se descompongan (Arce, 1965).

Relacionando el índice de conversión (cantidad de alimento que necesita el animal para producir un kilogramo de carne) con el costo de los alimentos en kilogramos, o sea el costo de pienso sobre el kilogramo de alimento, es más barato producir un kilogramo de carne de cerdo alimentado con desperdicios de cocina que con concentrado comercial (Vaccari, 2005).

Siempre existe el peligro de que los desperdicios resulte un vehículo de

enfermedades contagiosas, por lo que es necesario su esterilización o cocción antes de ofrecerlos a los animales. De esta forma se contribuye eficazmente al saneamiento del medio ambiente sobre todo en áreas con altas densidades de población humana (Vaccari, 2005).

Definitivamente está probado la viabilidad del sistema de alimentación con residuos orgánicos tratados para cerdos (Vaccari, 2005).

1.9.1. Composición química del desperdicio de cocina

Los desperdicios reflejan la alimentación humana, con lo cual varía según la forma, el día de la semana, la temporada, el año y la región. Las grandes variaciones en la composición química de los desperdicios se deben a la variedad y constante cambio de proporciones y es imposible detallar la composición química de los desperdicios en términos generales o de establecer un promedio de análisis estándar (Kornegay, 1965).

Los desperdicios de cocina se caracterizan por un elevado contenido de agua; en una ración tradicional para cerdos la relación de agua a materia seca recomendada es generalmente es de 2.5:1, mientras en desperdicio de cocina esta relación puede ser tan elevada como de 9:1. Por ello el cerdo se ve obligado a ingerir grandes cantidades de agua, a veces excediendo los 20 litros por día hacia el final del engorde. Esta agua no mengua la eficacia de los componentes de la dieta; pero limita el consumo (Kornegay, 1965).

En el cuadro nº 2.6. Se observa como referencia el contenido nutricional del residuo de cocina.

1.10. FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DEL ALIMENTO

Para formular una dieta alimenticia es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Los requerimientos nutritivos del animal en las diferentes etapas de su vida y los factores que lo puedan afectar.
- El valor nutritivo de los insumos alimenticios a usar.
- Las limitaciones nutricionales que pueden tener los insumos.

Cuadro 1.1. Requerimientos nutricionales del cerdo

Contenido de la dieta	Peso vivo (Kg.)				
	5 a 10	10 a 20	20 a 50	50 a 80	80 a 120
Cont. o %/Kg de la dieta					
ED. Kcal/Kg	3400	3400	3400	3400	3400
EM. Kcal/Kg	3265	3265	3265	3265	3265
Proteína Cruda %	23.7	20.9	18	15.5	13.2
Aminoácidos Totales.					
Arginina	0.54	0.46	0.37	0.27	0.19
Histidina	0.43	0.36	0.3	0.24	0.19
Isoleucina	0.73	0.63	0.51	0.42	0.33
Leucina	1.32	1.12	0.9	0.71	0.54
Lisina	1.35	1.15	0.95	0.75	0.6
Metionina	0.35	0.3	0.25	0.2	0.16
Metionina + cistina	0.76	0.65	0.54	0.44	0.35
Fenilalanina	0.8	0.68	0.55	0.44	0.34
Fenilalanina + tirosina	1.25	1.06	0.87	0.7	0.55
Treonina	0.86	0.74	0.61	0.51	0.41
Triptófano	0.24	0.21	0.17	0.14	0.11
Valina	0.92	0.79	0.64	0.52	0.4
MINERALES					

Calcio %	0.8	0.7	0.6	0.5	0.45
Fosforo total %	0.65	0.6	0.5	0.45	0.4
Fosforo disponible %	0.4	0.32	0.23	0.19	0.15
Sodio %	0.2	0.15	0.1	0.1	0.1
Cloro %	0.2	0.15	0.08	0.08	0.08
Magnesio %	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Potasio %	0.28	0.26	0.23	0.19	0.17
Cobre mg	6	5	4	3.5	3
Yodo mg	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Hierro mg	100	80	60	50	40
Zinc mg	100	80	60	50	50
Selenio mg	0.3	0.25	0.15	0.15	0.15
VITAMINAS					
Vit. A UI	2200	1750	1300	1300	1300
Vit. D3 UI	220	200	150	150	150
Vit. E UI	16	11	11	11	11
Vit. K mg	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Biotina mg	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Colina g	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
Niacina mg	15	12.5	10	7	7
Ac. Pantotenico mg	10	9	8	7	7
Riboflabina mg	3.5	3	2.5	2	2
Tiamina mg	1	1	1	1	1
Vit B6 mg	1.5	1.5	1	1	1
Vit. B12 ug	17.5	15	10	5	5
Acido linoleico %	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: (NRC, 1994).

1.11. RESTRICCIONES EN EL USO DE INSUMOS

En el cuadro 1.2 se muestra los niveles máximos de uso de algunos insumos alimenticios según la edad o estado fisiológico del cerdo.

(Cadillo, 2008).

Cuadro 1.2. Niveles máximos de uso (%) de insumos alimenticios en cerdos

Insumos	Pre inicio	inicio	crecimiento	acabado	gestación	lactación
Harina pescado	25	20	15	12	10	15
Pasta de algodón	2	2	5	7	10	10
Torta de soya	5	15	20	SL	SL	SL
Maíz	SL	SL	SL	SL	SL	SL
Sorgo	20	20	SL	SL	SL	SL
Cebada	10	15	SL	SL	SL	SL
Afrecho	00	10	20	25	40	40
Polvillo de arroz	00	00	15	25	25	25
Melaza	5	5	15	20	20	20
Aceite de pescado	3	3	5	5	6	6

FUENTE: (Cadillo, 2008).

1.12. PREPARACIÓN DE LAS DIETAS

Una vez formulada las dietas, el siguiente paso es la preparación. Una buena preparación es tan importante como una buena formulación. Los principales aspectos que se debe tener en cuenta en la preparación de la dieta son la molienda y el mezclado; adicionalmente se puede considerar el peletizado, la expansión y la extrucción (Cadillo, 2008).

1.12.1. Molienda

Consiste en reducir el tamaño de partículas de los insumos (granos) para permitir la homogeneidad al momento del mezclado y evitar la separación después de este; así como para aumentar la superficie del área donde actuarán las enzimas durante el proceso de digestión, con lo que se logra una mayor digestibilidad del alimento. De acuerdo a los resultados del campo, el tamaño del partícula con el que se logra mejores resultados esta alrededor de los 600 micras, en gorrinos y reproductores, partículas muy pequeñas (menores de 400 micras) causan problemas en la elaboración de alimentos y el paso de estos a través de los comederos: así mismo producen úlceras gástricas, en especial en marranas (Cadillo, 2008).

1.12.2. Mezclado

Es la combinación de todos los insumos que conforman una dieta para obtener un producto final homogéneo. El objetivo del mezclado es que cada bocado del alimento que consuma el cerdo, tenga todo los nutrientes en las concentraciones requeridas para su máximo rendimiento. Un deficiente mezclado es la principal causa de una dieta no homogénea, lo cual repercute en el rendimiento de los animales (Cadillo, 2008).

1.13. ADITIVOS EN LA DIETA DE LOS CERDOS

En la porcicultura moderna, generalmente desarrollada bajo sistemas intensivos de crianza donde los cerdos son sometidos a un constante estrés, es necesario complementar la dieta con aditivos no nutricionales para maximizar el potencial genético de los cerdos. Estos se agregan en pequeñas cantidades a los alimentos, para producir beneficios biológicos y/o económicos (Cadillo, 2008).

Según Campabandal y navarro (2002) los aditivos usados en la alimentación de los cerdos se pueden agrupar en tres categorías.

a. Promotores de eficiencia productiva

Son compuestos antimicrobianos que se utilizan para mejorar el rendimiento (velocidad de crecimiento, conversión alimenticia y parámetros reproductivos) de los animales (Cadillo, 2008).

Dentro de ellos tenemos a los promotores de crecimiento, antibióticos y no antibióticos (Cadillo, 2008).

b. Promotores de crecimiento antibiótico.

Se añaden antibióticos a los alimentos en dosis subterapéuticas. Estos actúan modificando cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades sub clínicas. Actúan también reduciendo la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes. Entre los más comunes tenemos: clortetraciclina, eritromicina, estreptomina, bacitracina, tilosina, flavofosfolipol y la salinomicina (Cadillo, 2008).

Existe ciertos temores de usar estos en la alimentación de los cerdos por la posibilidad de la presencia de residuos en los tejidos, lo que podría desarrollar reacciones anafilácticas al ser consumidas por la población humana y por la posibilidad de desarrollar resistencia a los antibióticos, tanto en humanos como animales, haciendo que estos productos sean menos efectivos en el momento que se les necesiten (Cadillo, 2008).

c. Promotores de crecimiento no antibióticos

Entre los principales tenemos: sulfato de cobre, óxido de zinc, probióticos y prebióticos (Cadillo, 2008).

La proporción de mejoría que se puede lograr en granjas comerciales puede ser hasta de un 25% en ganancia diaria de peso y 10% en la conversión alimenticia (Cadillo, 2008).

1.14. SUMINISTRO DEL ALIMENTO

El suministro o manejo del alimento es otra fase importante en la producción de cerdos. El tipo de la dieta, la cantidad y el método de dar alimento está en función a la edad y estado fisiológico del animal, así como a las condiciones climáticas de su entorno (Cadillo, 2008).

1.14.1. Alimentación en lechones

Hasta la tercera cuarta semana de edad, la principal fuente de nutriente para el lechón es la leche materna. El consumo de alimento de pre inicio o inicio hasta la, tercera semana de edad es pequeño (Cadillo, 2008).

El aparato digestivo del lechón al nacimiento está preparado para recibir solo leche; sin embargo, se necesita ir preparando su sistema digestivo

para recibir alimento sólido, para lo cual es necesario poner a disposición una dieta especial, a partir de los 10 a 14 días de edad (Cadillo, 2008).

Las dietas iniciadoras deben ser altamente digestibles y palatable y se debe suministrar a discreción o ad libitum en comederos de fácil acceso. Inicialmente se recomienda suministrar el alimento varias veces al día, en cantidades pequeñas, de tal forma mantenerlo fresco y palatable. Es importante limpiar diariamente los comederos, eliminando el alimento sobrante antes de añadir nuevos alimentos (Cadillo, 2008).

1.14.2. Alimentación post destete

Al momento del destete existe el problema de tener que mantener el pH del estomago en un nivel bajo con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos que causan frecuentes diarreas postdestete (Cadillo, 2008).

La forma de presentación del alimento influye sobre la ingesta de este, repercutiendo sobre el desarrollo del lechón. El alimento en forma de pellet da los mejores resultados (Cadillo, 2008).

Inicialmente se recomienda suministrar el alimento en pequeñas cantidades, varias veces al día. El alimento se debe mantener siempre fresco y palatable. Después de tres a cuatro días del destete, se debe dar a discreción en comederos tipo tolva. Recuerda que es importante que disponga constantemente de agua limpia y fresca (Cadillo, 2008).

1.14.3. Alimentación de gorrinos

La alimentación de los gorrinos deben tener como meta que estos alcancen pronto el peso de mercado (85 - 90Kg peso vivo), con un eficiente uso de alimento. Para ello el alimento suministrado debe aportar la cantidad de nutrientes de acuerdo a sus necesidades (Cadillo, 2008).

Hay dos formas de ofrecer el alimento en esta etapa: a discreción o controlado. Por la facilidad y mejores resultados la primera forma es la más utilizada; para lo cual se usan tolvas clásicas o acopladas con bebederos. El consumo de alimento en esta etapa está entre el 3.5 a 4.5% de su peso vivo (Cadillo, 2008).

Cuadro 1.3. Rendimientos productivos para los cerdos en tres fases de alimentación

PARÁMETRO	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Peso, Kg.	6 – 12	12 – 18	18 – 30
Duración, días	21	15	21
Ganancia diaria, Kg.	0.3	0.4	0.55
Ganancia total, Kg.	6.0	6.0	12
Consumo alimento Kg./día	0.40	0.60	0.90
Consumo total, Kg.	8.40	9.00	18.90

Fuente (Campabandal, C. 2002).

1.15. CONSUMO DE AGUA

El agua es muy importante en la vida de cualquier ser vivo, ya que hace parte de más del 70% de su composición. En los porcinos es trascendental para la producción contar con disponibilidad y buena calidad. Un animal para su mantenimiento debe tomar 1 litro de agua por 10 Kg de peso vivo (Cañas, 1998).

Cuadro 1.4. Consumo de agua por categorías en porcinos

Etapa del animal	Consumo diario de agua/ litros por día
Reproductor	6 – 8
Cerde gestante	6 – 8
Cerde lactante	15 – 30
Gorrinos	2 – 9
Lechones destetados	1.5 – 2.0
Lechones lactantes	1.5 – 1.6

Fuente: (Cañas, 1998).

1.16. TRABAJOS RELACIONADOS SOBRE EL TEMA

BARJA, (1990) En su experimentación conducido en la UNSCH. Un trabajo similar engorde de gorrinos en crecimiento, usando un balanceado comercial "purina" y dos locales en gorrinos híbridos (Y. H .D) post destete. Reportó lo siguiente. Los pesos vivos iniciales de engorde fueron 9.325; 9.425 y 12.900 Kg. Para el T-I, T-II y T- III. Los incrementos de peso vivo total fueron de 45.575; 29,225 y 29.050 Kg. Para el T-I, T-II y T- III respectivamente. Los consumos de alimento promedio acumulado fueron de 103.98, 92.33 y 76.94Kg. Para el T-I, T-III, T-II respectivamente, siendo diferente el T-I al T-II con alta significación estadística, así mismo el T-III fue diferente significativamente al T-II. Los índices de conversión alimenticia determinados fueron de 2.29, 2.64 y 3.18 para el T-I, T-II Y T-III. Encontrándose diferencia significativa entre el T-III y el T- II; el tiempo de engorde del trabajo fue de 9 semanas a partir del destete (45 días).

GALINDO, (1983) evaluó algunos parámetros técnicos económicos en el engorde de gorrinos castrados y hembras. Este experimento se realizó en el fundo de wayllapampa Reportando lo siguiente:

El peso vivo promedio inicial para el trabajo de investigación fue de 10.30 Kg destetados a los 6 semanas de edad. Al final del experimento, los cerdos alcanzaron el peso vivo promedio de 87.666 kilos y un incremento acumulado de 77.492 kilos, lo que representa un promedio de 569gramos/día/cerdo. El consumo promedio acumulado del alimento de 6 a las 26 semanas de edad, fue de 220.664kilos/cerdo, lo que representa

un consumo de 1.576 kilos/día/cerdo y una conversión alimenticia promedio de 2.884 a lo largo del experimento.

El promedio de rendimiento en carcasa, fue de 77.82% y el espesor de la grasa dorsal en promedio fue de 3.18c.m. La rentabilidad de la inversión es de 25.24% para 140 días.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LUGAR Y EJECUCIÓN DEL ENSAYO

2.1.1. Ubicación

El trabajo experimental de la investigación se llevó a cabo en la granja familiar “El Comedero Taipe” en el sector de Mollepata, perteneciente a la familia Taipe, ubicado al Norte de la ciudad de Ayacucho, provincia de Huamanga, Región Ayacucho, a una altitud de 2750 m.s.n.m. y a 13°23' latitud Sur y 74°12' longitud oeste. La temperatura y precipitación media anual fluctúa entre los 17 a 18°C y 250 a 400 ml; respectivamente. La humedad relativa es bastante baja, con medias anuales que fluctúan entre 50 y 60%.

2.1.2. Clima

El clima del distrito de Ayacucho se caracteriza entre otras particularidades, por las variaciones o cambios de temperatura entre el día y la noche. La temperatura media anual fluctúa entre los 14 y 15°C,

los meses de mayor temperatura corresponden a las máximas precipitaciones (enero, febrero y marzo) en las cuales las temperaturas máximas sobrepasan los 24°C y las mínimas fluctúan entre 9 y 10°C, los meses de temperaturas bajas corresponden a los meses de secano (mayo, junio y julio), produciendo algunas heladas (Rivera, 1974).

2.2. DURACION DEL EXPERIMENTO

El experimento tuvo una duración de 17 semanas desde el 17 de enero al 17 de mayo del 2012.

2.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS

2.3.1. Instalaciones

Se utilizó 6 corrales de 1.5 m. de ancho y 4.60m de largo (2.3 m² por animal). El piso empedrado con una pendiente de 5% aprox. Para evitar el encharcamiento y facilitar la limpieza, las paredes fueron construidas de madera a una altura de 1.50m. Y el techo de calamina (solo el 50%) para protegerlos de las lluvias a una altura de 1.80m. Cada corral estaba provisto de puertas de madera, útil para la movilidad de los animales durante las evaluaciones semanales; y también se adaptó una manga para realizar el pesaje semanal de los animales.

Se utilizaron comederos contruidos de concreto simple en las dos opuestos de cada corral, sus dimensiones fueron de 0.35x1.15x0.20m de ancho, largo y altura respectivamente.

Se utilizó bebederos también contruidos de concreto simple junto a los comederos, sus dimensiones fueron 0.30x 0.35x 0.20m de ancho, largo y altura respectivamente.

2.3.2. Equipos y materiales

Los materiales para la construcción del corral se utilizaron lo siguiente: picos, palas, carretilla, cemento, arena fina, baldes, maderas, alambres, clavos, sierras, martillo, calamina, etc.

Para construir los corrales se contrató la ayuda de un maestro de obras, terminando así las instalaciones en dos meses.

Los equipos que se usaron para el pesado semanal de los animales fue una balanza digital de 300Kg. Como también materiales de laboratorio para la determinación del contenido nutricional del residuo de cocina como balanza analítica, placas petri, digestor de rampa, equipo soxhlet, balón de destilación, estufa, campana, equipos para la titulación, etc.

2.4. TEMPERATURA AMBIENTAL DE LA GRANJA

La temperatura ambiental fue medida con un termómetro ambiental dentro del galpón, observándose temperaturas muy variadas durante el día y la noche, llegando a 14°C en horas de la mañana, 26°C en horas de la tarde y 18°C en la noche en promedio.

Cuadro 2.1. Registro de temperatura ambiental promedio/semana en los corrales

SEMANA	MAÑANA (HS)	T °C	TARDE (HS)	T °C	NOCHE (HS)	T °C	PROMEDIO GENERAL
1	07:00 a.m.	14.43	02:00 p.m.	25.29	09:00 p.m.	18.86	19.52
2	07:00 a.m.	16.38	02:00 p.m.	25.13	09:00 p.m.	19.00	20.17
3	07:00 a.m.	16.71	02:00 p.m.	26.29	09:00 p.m.	19.29	20.76
4	07:00 a.m.	15.43	02:00 p.m.	26.29	09:00 p.m.	19.29	20.33
5	07:00 a.m.	15.71	02:00 p.m.	22.29	09:00 p.m.	18.00	18.67
6	07:00 a.m.	16.29	02:00 p.m.	26.71	09:00 p.m.	18.86	20.62
7	07:00 a.m.	15.57	02:00 p.m.	26.43	09:00 p.m.	19.57	20.52
8	07:00 a.m.	14.86	02:00 p.m.	25.86	09:00 p.m.	18.57	19.76
9	07:00 a.m.	16.14	02:00 p.m.	25.71	09:00 p.m.	19.14	20.33
10	07:00 a.m.	15.86	02:00 p.m.	26.29	09:00 p.m.	19.00	20.38
11	07:00 a.m.	16.86	02:00 p.m.	26.14	09:00 p.m.	19.43	20.81
12	07:00 a.m.	17.57	02:00 p.m.	26.57	09:00 p.m.	20.00	21.38
13	07:00 a.m.	18.57	02:00 p.m.	26.14	09:00 p.m.	20.29	21.67
14	07:00 a.m.	17.29	02:00 p.m.	27.14	09:00 p.m.	20.43	21.62
15	07:00 am	14.3	02:00pm	22.5	09:00pm	19.60	19.50
16	07:00 a.m.	16.14	02:00 p.m.	25.71	09:00 p.m.	19.14	20.33
17	07:00 a.m.	15.71	02:00 p.m.	22.29	09:00 p.m.	18.00	18.67

Fuente: Elaboración propia.

2.5. ANIMALES EXPERIMENTALES

Los animales escogidos para la investigación, fueron de la misma edad, sexo, camada, peso con diferencia de ± 2 Kg destetados a los 23 días de edad. Y de la misma línea genética (lechones híbridos, también llamado de espalda azul).

El grupo de muestra está compuesto por 12 animales machos de peso promedio 8kg aproximadamente. Adquiridos de la provincia de Chincha en el departamento de Ica, los animales al inicio del trabajo de investigación tenían 36 días de edad.

2.6. METODOLOGÍA

2.6.1 Tratamientos

Se evaluaron 2 tratamientos. Distribuidos de la siguiente manera:

Tratamientos 1: (lechones alimentados con 100% alimento balanceado).

Tratamientos 2: (lechones alimentados con 50% alimento balanceado + 50% residuo de la cocina).

En los cuadros nº 2.2; 2.3; 2.4 y 2.5 se muestran la composición porcentual y el contenido nutricionales de las dietas por etapas de producción, calculado para los tratamientos. La dieta se formuló utilizando el programa de Mixit – 2 al mínimo costo de acuerdo a las recomendaciones de (NRC, 1994).

El cuadro nº 2.6 muestra el contenido nutricional del residuo de cocina.

Cuadro 2.2. Dieta de crecimiento para porcinos utilizada en el experimento

INSUMOS	1000 Kg	500 Kg	100Kg
Maíz	674,00	337,00	67,40
Afrecho	50,00	25,00	5,00
Torta de soya	237,00	118,50	23,70
Harina de pescado	5,00	2,50	0,50
Carbonato de Ca.	13,00	6,50	1,30
Fosfato monodicalcico	8,70	4,35	0,87
Sal iodada	4,70	2,35	0,47
Premix. Vitam. Min.	2,00	1,00	0,20
Acti Grow.	2,50	1.25	0.25
L. Lisina 78.4%.	1.94	0.97	0.19
Treonina	0.44	0.22	0.04
Metionina	0.60	0.30	0.06
Sulfato de cobre.	0.25	0.13	0.03
Feed curb.	0.50	0.25	0.05
Total:	1000.63	500.32	100.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2.3 Contenidos nutricionales de la dieta crecimiento para porcinos utilizada en el experimento

CONTENIDO NUTRICIONAL	DIETA
Materia seca	92.00
Proteína %	19.00
Energía metabolizable (Mcal/kg)	2900
Metionina %	0.45
Calcio%	0.8
Fosforo%	0.7
Lisina%	0.85

Cuadro 2.4. Dieta de acabado para porcinos utilizada en el experimento

INSUMOS	1000 Kg	500 Kg	100Kg
Maíz	680	340	68
Afrecho	162.48	81.24	16.25
Torta de soya	120.81	60.41	12.08
Harina de pescado	10	5	1.0
Carbonato de Ca.	13	6.5	1,30
Fosfato Dicalcico	4.46	2.23	0.45
Sal iodada	5	2.5	0.5
Premix. Vitam. Min.	1	0.5	0,1
Acti Grow.	0	0	0
L. Lisina 78.4%.	1.5	0.75	0.15
Treonina	0.44	0.22	0.04
Metionina	0.1	0.05	0.01
Sulfato de cobre.	0.25	0.13	0.03
Feed curb.	0.50	0.25	0.05
Colina	0.50	0.25	0.05
Total:	1000.63	500.32	100.06

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2.5 Contenidos nutricionales de la dieta acabado para porcinos

CONTENIDO NUTRICIONAL	DIETA
Materia seca	92.00
Proteína %	15
Energía metabolizable (Mcal/kg)	3000
Metionina %	0.2
Calcio%	0.7
Fosforo%	0.25
Lisina%	0.8

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2.6. Composición química del residuo de cocina de variada procedencia.

(%)	Muestra I	Muestra II	Muestra III	Muestra IV	Rango
Materia seca	22	21.8	23.7	24	21- 24
Proteína bruta	13.5	14.7	13.9	14.1	13- 14
Grasa	9.2	8.8	8.5	9.8	8- 10
Fibra bruta	6	4.7	5.2	6	4-6
Ceniza	6	7.3	7.3	7.8	6- 8

FUENTE: Laboratorio de Nutrición animal de E.F.P. Medicina Veterinaria- UNSCH, 2013.

La muestra para determinar el contenido nutricional se recogió de cuatro restaurantes de la ciudad de huamanga, quien me abastecía durante el trabajo de investigación.

2.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

2.7.1 Etapa pre experimental

a. Etapa de construcción e implementación de los corrales

La construcción de los corrales se llevó a cabo en el mes de noviembre con una duración aprox. dos meses. Lo primero que se realizó fue determinar el área y la orientación de los corrales, seguido por la compra de materiales que se usarán como maderas, calaminas, clavos, alambres, cemento, arena, etc. Para la construcción de los corrales se contrató un albañil. Los corrales se construyeron con paredes de madera, techo con calamina y piso de piedra entallada, bebederos y comederos de concreto.

Se utilizaron comederos contruidos de concreto simple en las dos opuestos de cada corral, sus dimensiones fueron de 0.35x1.15x0.20 m de ancho, largo y altura respectivamente.

Se utilizó bebederos también contruidos de concreto simple junto a los comederos, sus dimensiones fueron 0.30x 0.35x 0.20m de ancho, largo y altura respectivamente.

Después de terminar la construcción de los corrales se realizó la implementación con viruta para la cama, arpilleras, plásticos, goteras, baldes, escobas, etc.

b. Preparación del alimento

La dieta para los animales se formularon utilizando el programa de Mixit – 2, posteriormente se compraron todos los insumos de la ciudad de Chincha, luego se preparó de acuerdo a la formulación de la dieta para crecimiento de porcinos; de igual manera se realizó para la dieta del engorde.

La preparación de la dieta se realizó en la granja. Se pesaron los macronutrientes con una balanza digital de 300Kg de capacidad y los micronutrientes con una balanza gramera de 5Kg. de capacidad, para luego ser mezclado homogéneamente con la lampa de construcción, el alimento se preparaba cada dos semanas.

c.- Recepción de los animales y formación de tratamientos

Los porcinos fueron traídos de la ciudad de Chincha a los 30 días de edad, de pesos homogéneos y del mismo lote, pertenecientes a la granja Camote- Chincha.

Para la llegada de los animales los corrales fueron implementados con cama de viruta, arpilleras, etc. A la llegada de los animales se le suministró agua con vitaminas en platos de arcilla porque el bebedero era demasiado grande para el tamaño de los animales y el alimento se suministró en el comedero.

La parte libre del corral estaba techada con arpilleras para protegerlos del calor, la parte pre experimental duró 5 días, tiempo en el que se realizó el cambio gradual de la alimentación y adaptación de los animales al clima de Ayacucho. Para adaptar gradualmente a la nueva dieta, se compró

50Kg de alimento que estaban consumiendo con la finalidad de no alterar la flora estomacal de los lechones.

Durante el proceso de adaptación de los animales se le administró en el agua vitaminas como complejo B, para evitar el stress y antibiótico para la prevención de problemas infecciosos.

2.7.2 Etapa experimental

La etapa experimental se inició a los 36 días de edad, con pesos iniciales de 8.5 Kg como promedio. Esta etapa experimental duró 17 semanas, culminando a los 154 días de edad de los porcinos.

a. Alimentación

El suministro del alimento se realizó todos los días en dos turnos (6:00 a.m. y 3:00 pm) la cantidad de alimento que se suministró al inicio fue de 0.500gr/día/animal y 0.250gr/día/animal + 0.5Lt/día/animal para el T-I y T-II respectivamente. Y cada semana se le aumentaba dependiendo al consumo de los animales con la finalidad de que el consumo sea a discreción.

En lo referente al desperdicio de cocina fue proporcionado por 4 restaurantes, esta materia prima era trasladada diariamente hacia la granja, sin ningún tratamiento previo, solo se eliminaban todos aquellos materiales y objetos que no podrían ser digeridos por los cerdos, entre ellos se señala plásticos, papeles, huesos, cubiertos y otros.

b. Evaluación de los parámetros productivos

La evaluación de los parámetros productivos se realizó por tratamientos y repeticiones por semana para ganancia de peso, consumo de alimento,

anotándose los pesos en una ficha de registros, en cambio los otros parámetros como porcentaje de carcasa, grasa dorsal, y conversión alimenticia se evaluó al final del trabajo de investigación.

El control de la temperatura se realizó con un termómetro ambiental que se colocó en la caseta de descanso de los porcinos, registrándose la temperatura diariamente en horas indicadas tales como: 07:00 a.m., 02:00 p.m. y 09:00 p.m., anotándose en una ficha de registro las temperaturas encontradas tal como se muestra en el cuadro 2.1.

c. Sanidad

En el presente trabajo de investigación se realizó como medida de prevención las siguientes actividades.

La primera semana se le administro en su agua de bebida vitaminas del complejo B, como anti-estresantes en una proporción de 40g/ en 20Lt de agua, la segunda semana se le suministro antibióticos en dosis de 20g/ en 18Lt de agua como prevención durante tres días, en esta semana también se realizó la vacunación de los animales contra cólera porcina a una dosis de 2ml/ animal.

Posteriormente no se tuvo mayores inconvenientes en la sanidad de los porcinos, más que algunos brotes de diarrea en los animales del tratamiento II.

d. Pesado de los animales

El pesado de los animales se realizó cada fin de semana con el uso de una balanza digital de 300 Kg de capacidad, como se muestra en el anexo XIX.

2.8. PARÁMETROS EVALUADOS

2.8.1. Ganancia de peso

La ganancia de peso se evaluó semanalmente, pesando los animales cada fin de semana a partir de la 4.00pm

Ganancia de peso = Σ de peso semanales

2.8.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento de los porcinos fue ad libitum, se agregó alimento de acuerdo al consumo.

Para determinar el consumo del alimento en el presente trabajo se evaluó a base de materia seca con la finalidad de homogenizar los resultado, donde se obtuvo 90% de MS para el alimento balanceado y 21% de MS para el residuo de cocina, este proceso se llevó a cabo en el laboratorio de nutrición animal de la escuela de formación profesional de medicina veterinaria de la UNSCH.

Consumo de alimentos = **Peso de alimento por semana**
(Kg)/semana

2.8.3. Rendimiento de carcasa

La evaluación del rendimiento de carcasa se realizó en el camal de Quica Pata para cada tratamiento. Se evaluó pesando la carcasa al gancho y las vísceras.

% de carcasa = **peso de carcasa al gancho (kg) x 100**
Peso vivo (kg)

2.8.4. Grasa dorsal

El diámetro de la grasa dorsal se midió en el camal después de haber dividido la carcasa de la mitad, para tal fin se usó regla (cm).

2.8.5. Conversión Alimenticia

Este valor nos indica la cantidad de kilogramos de alimento consumido para producir un kilogramo de peso vivo. La conversión alimenticia se determinó tomando los datos del consumo de alimento semanal y la ganancia de peso semanal. Usando la siguiente fórmula:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento totales (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

2.8.6. Retribución Económica

Se calculó la retribución económica de cada tratamiento, tomándose en cuenta el costo de la adquisición de los animales, el consumo de alimento total por tratamiento, precio por kg de alimento, el costo de las instalaciones, costo de la sanidad y mano de obra. La utilidad y la rentabilidad estimada, se calculó a través de la siguiente expresión:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

$$\text{Índice de Rentabilidad (\%)} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Costos}} \times 100$$

Donde:

Costos = Precio del alimento (Kg.) x Cantidad de alimento consumido del Lote (Kg.) + precio de los animales+ mano de obra+ sanidad + depreciación.

Ingresos = Precio de venta de los porcinos (kg.) x peso (kg)

2.9 DISEÑO ESTADÍSTICO

El experimento se condujo con el Diseño Completamente Randomizado, se obtuvo análisis de varianza del ganancia de peso, porcentaje de carcasa, espesor de la grasa dorsal, así también se realizó la regresión lineal y la prueba de promedios de Duncan para consumo de alimento, grasa dorsal y conversión alimenticia. La unidad experimental estuvo conformada por 3 porcinos, 2 repeticiones y 2 tratamientos. Se utilizaron también gráficos de tendencia para ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en función del tiempo en semanas, así como también la estadística descriptiva.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del experimento se presentan en cuadros y gráficos en donde se muestran el comportamiento de los parámetros productivos, tratando de encontrar las relaciones y diferencias, causa y efecto de cada uno de los tratamientos. Para los cuales los resultados están ordenados de la siguiente manera.

3.1 Consumo de alimento

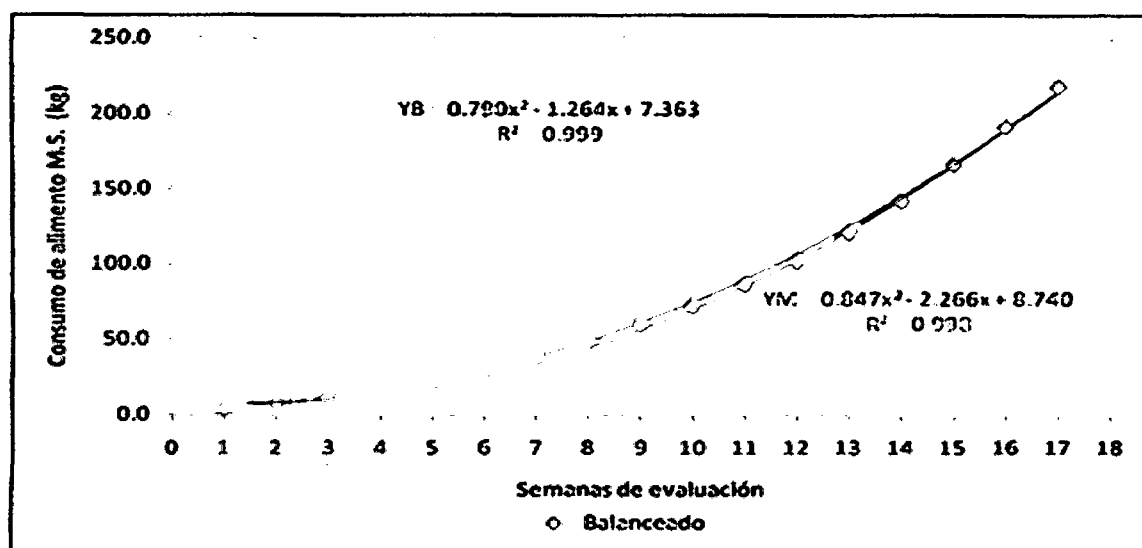


Gráfico N° 3.1. Tendencia del consumo semanal acumulado del alimento.

En el gráfico n° 3.1. se observa la tendencia del consumo de alimento de los dos tratamientos y en el Cuadro N° 3.1 se deduce que los lechones alimentados con alimento balanceado al 100% obtuvieron mejores resultados, con consumo promedio de 217.8Kg y 219.4Kg para el T-II (lechones con alimentación mixta), en las 17 semanas de engorde. Al realizar el análisis de la prueba "t" para la variable consumo de alimento, no se encontró diferencia estadística, solo existe diferencias numéricas del T-I con respecto al T-II como se observa en el Gráfico N° 3.2; esto significa que el sistema de alimentación evaluada no afecta al variable consumo de alimento. Los resultados obtenidos son superiores al trabajo realizado en Ayacucho por Barja (1990) quien comparó alimento balanceado comercial "purina" con dos dietas locales en gorrinos híbridos en crecimiento, reportando lo siguiente; consumos de alimento promedio acumulado fueron de 103.98, 92.33 y 76.94Kg. Para el T-I, T-III, T-II respectivamente, Esta diferencia de resultados se debe a que el tiempo

de engorde que utilizó Barja (1990) es solo de 9 semanas a partir del destete que fue a los 45 días de edad en comparación del presente trabajo que duró 17 semanas y que se obtuvo 217.8Kg y 219.4Kg para el T-I y T-II, como se observa en el cuadro nº 3.1. Así mismo los resultados son similares a los reportados por Galindo (1983) En su experimentación conducida en la UNSCH determinando los parámetros técnicos en engorde de gorrinos, que el consumo promedio acumulado del alimento fue 220.664kilos/cerdo.

Cuadro 3.1. Consumo de alimento promedio acumulado en las 17 semanas de trabajo de los dos sistemas de alimentación

Semana	Balanceado (Kg/MS)	Mixto Kg/MS)
1	3.0	2.7
2	7.5	6.7
3	11.8	10.8
4	16.7	15.4
5	22.7	21.2
6	30.1	28.1
7	39.3	37.0
8	49.3	46.2
9	60.6	57.7
10	73.0	69.9
11	87.2	84.2
12	103.0	100.2
13	121.9	118.9
14	142.4	140.0
15	165.9	165.2
16	190.9	191.0
17	217.8	219.4

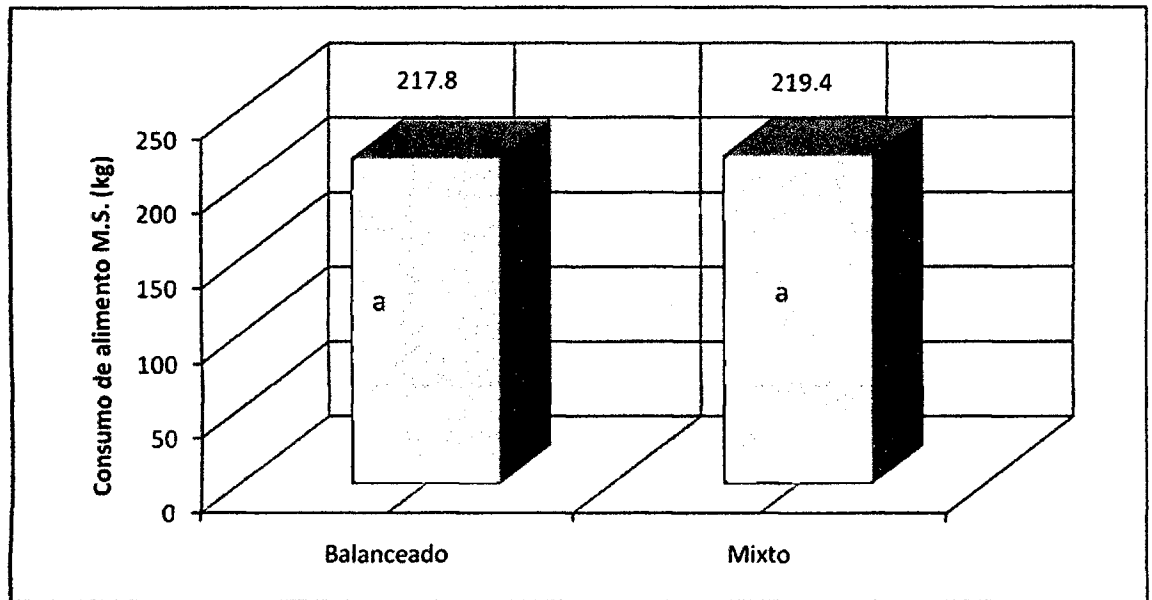


Gráfico N° 3.2. Consumo de alimentos acumulado en las 17 semanas de trabajo de investigación.

Considerando el resultado que figura en el párrafo anterior se puede decir que la diferencia de consumo de alimento acumulado reportado por Galindo (1983) son mejores que los resultados obtenidos en el presente trabajo, debido a que los gorrinos fueron alimentados con 5% de su peso vivo/día /animal y si se observaba desperdicio de alimentos en algunas etapas del trabajo lo redujo hasta en 4% del peso vivo diario.

3.2 Ganancia de peso

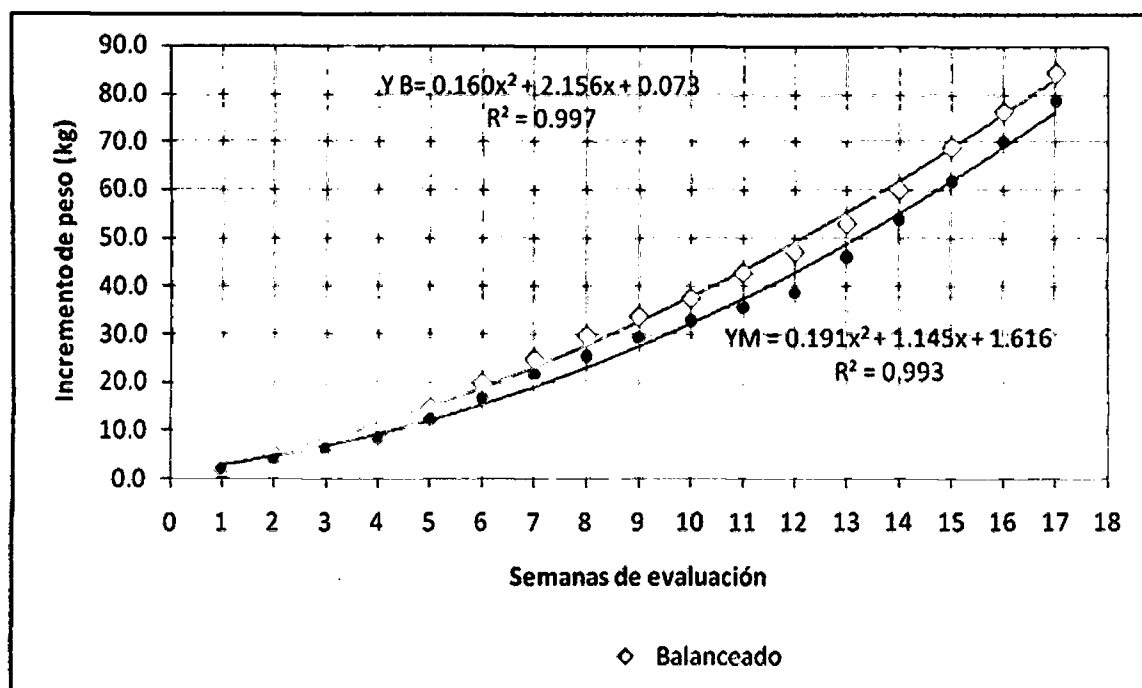


Gráfico N° 3.3 El gráfico muestra la tendencia de los incrementos de peso promedio semanal. Mollepata 2750 m.s.n.m

El Gráfico N° 3.3. detalla la tendencia de peso vivo en las 17 semanas de trabajo de investigación, donde se inició con peso vivo promedio de 8.62 y 8.53 kg (36 días de edad); para el T-I y TII respectivamente; según el Gráfico N° 3.4, el tratamiento que obtuvo mejor resultado en la obtención del peso final fue el T-I (100% de alimento balanceado), con 85.1 kg de peso vivo promedio, con un incremento promedio total de 76.48 Kg; mientras que el T-II (mixto) obtuvo 79.7Kg cuyo incremento de peso fue de 71.17Kg, al realizar el análisis estadístico ANVA no se observa una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) solo existe una ligera ventaja numérica para el alimento balanceado como se observa en el Cuadro N° 3.2.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se mostraron mejores a comparación con los trabajos de Barja (1990) conducidos en huamanga a 2750 m.s.n.m; trabajo titulado engorde gorrinos en crecimiento, usando un balanceado comercial "purina" y dos locales, quien reportó un peso vivo promedio final de: 54.9; 38.6 y 48.8Kg; para el T-I, T-II y T- III respectivamente. Estos resultados favorables al presente trabajo de investigación son porque el tiempo de engorde duró 17 semanas, mientras Barja (1990) trabajó en 9 semanas.

Así mismo, los resultados que reporta Galindo (1983) quien ha evaluado los parámetros técnicos en el engorde de hembras y machos castrados cuyo peso vivo final promedio fue de 87.66 kg desde la 6ta; hasta la 26va. Semana; obtuvo un incremento de peso 77.36 kg. Estos datos son inferiores con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, la diferencia se debe a que en el presente trabajo se utilizó animales de genética y Galindo (1983) animales de genética media y en mayor tiempo.

Cuadro 3.2. Peso semanal promedio acumulado de los dos sistemas de alimentación.

Semana	Peso Semanal (Kg)	Peso manal (Kg)
1	11.05	10.65
2	13.55	12.58
3	16.5	14.86
4	18.2	17.12
5	23.2	20.9
6	28.4	25.33
7	33.4	30.08
8	38.25	33.95
9	42.3	37.63
10	46.15	41.21
11	51.5	44.15
12	55.8	47.27
13	61.65	54.7
14	68.65	62.83
15	73.8	67.96
16	80.7	73.75
17	85.1	79.7

Fuente: elaboración propia.

En el ANEXO II. muestra el análisis de varianza (ANVA) de la ganancia de peso vivo al final del experimento donde no existe diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre los dos tratamientos, esto indica similar respuesta en el peso vivo por el uso del tratamiento; alimento balanceado frente al alimento mixto (balanceado y residuo de cocina).

Además se observa un alto coeficiente de variación que muestra una regular precisión de esta variable.

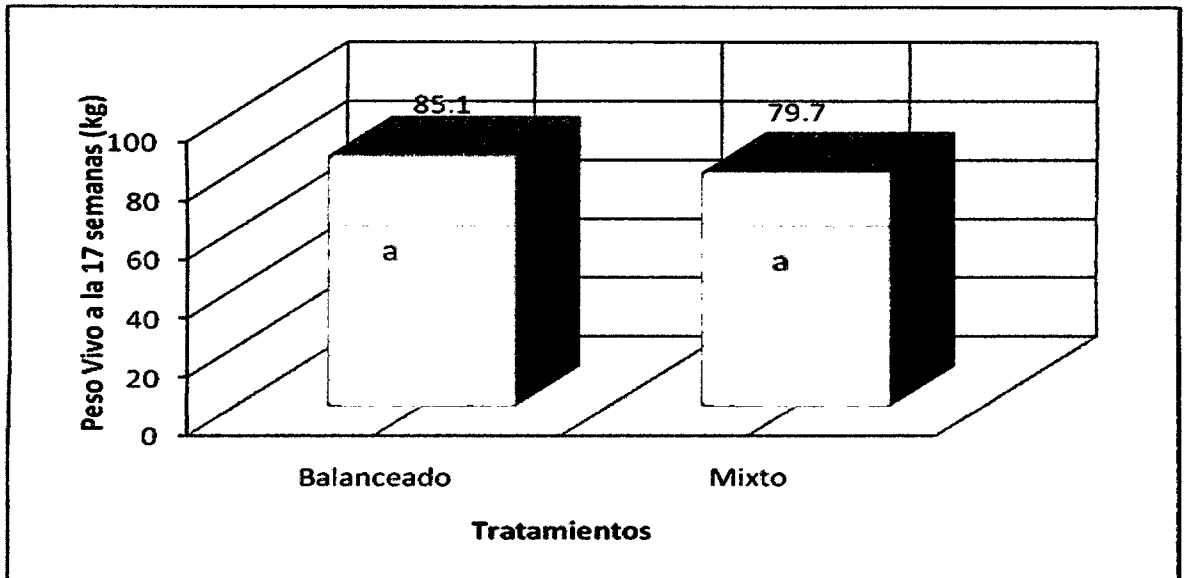


Gráfico N° 3.4. Promedio de pesos vivos alcanzado al final del experimento. Mollepata 2750 m.s.n.m

El Gráfico N° 3.4. muestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos en el promedio del peso vivo al final del experimento. Sin embargo, existe una ligera ventaja numérica para el T-I (alimento balanceado). Esto significa que los dos tratamientos responden mejor al tipo de alimentación utilizada en el presente trabajo.

3.3 Conversión alimenticia

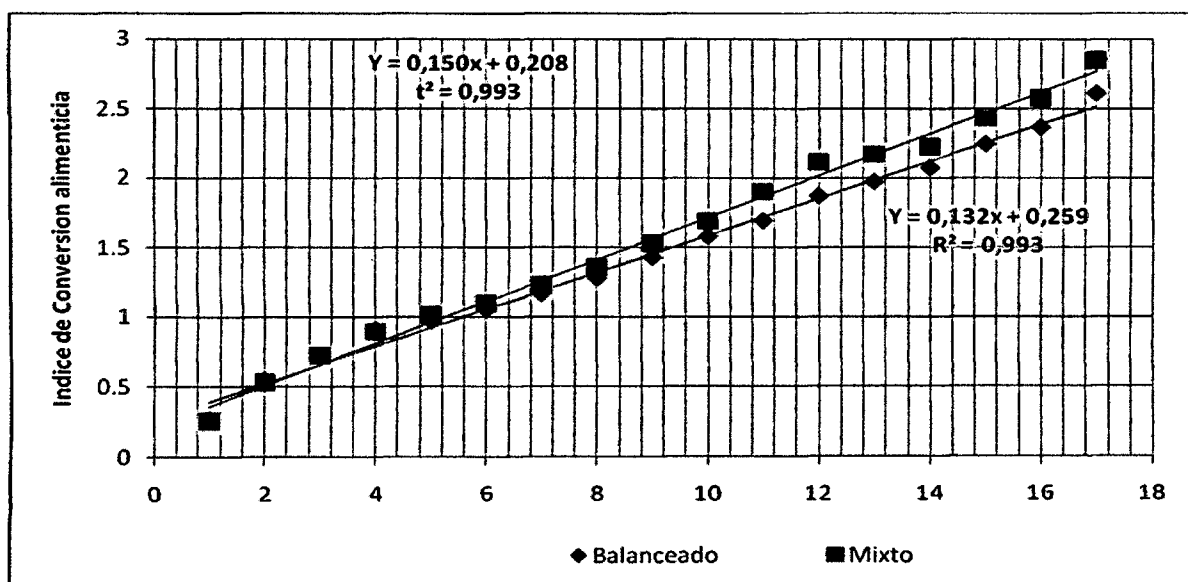


Gráfico N° 3.5. La tendencia de la conversión alimenticia de los dos tratamientos. Mollepata 2750 m.s.n.m.

En el Gráfico N° 3.5. se observa la tendencia de la conversión alimenticia promedio en relación a los dos tratamientos. Al realizar el análisis estadístico de la prueba "t" refleja un efecto no significativo estadísticamente ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos para la variable conversión alimenticia; teniendo como resultado para el T-I con 2.69 frente al tratamiento T-II con 2.85. Sin embargo el tratamiento T-I es la que numéricamente muestra mayor ventaja respecto al tratamiento II, como se observa en el Gráfico N° 3.6; lo cual estaría evidenciando que con este sistema de alimentación los rendimientos productivos serían superiores dado que se están conjugando el consumo de alimento y su impacto sobre el incremento de peso y la conversión alimenticia. Desde el punto de vista numérico el T-II presentó una menor eficiencia en la conversión, es decir necesitó consumir una mayor cantidad de alimento para ganar 1Kg de peso vivo

Los resultados del presente experimento son similares al trabajo realizado por Galindo, (1983) quien obtuvo 2.88 de C.A; este resultado también es similar al que reporta Cadillo (2008) quien sostiene que la C.A en cerdos enteros es de 2.75 a 2.94.

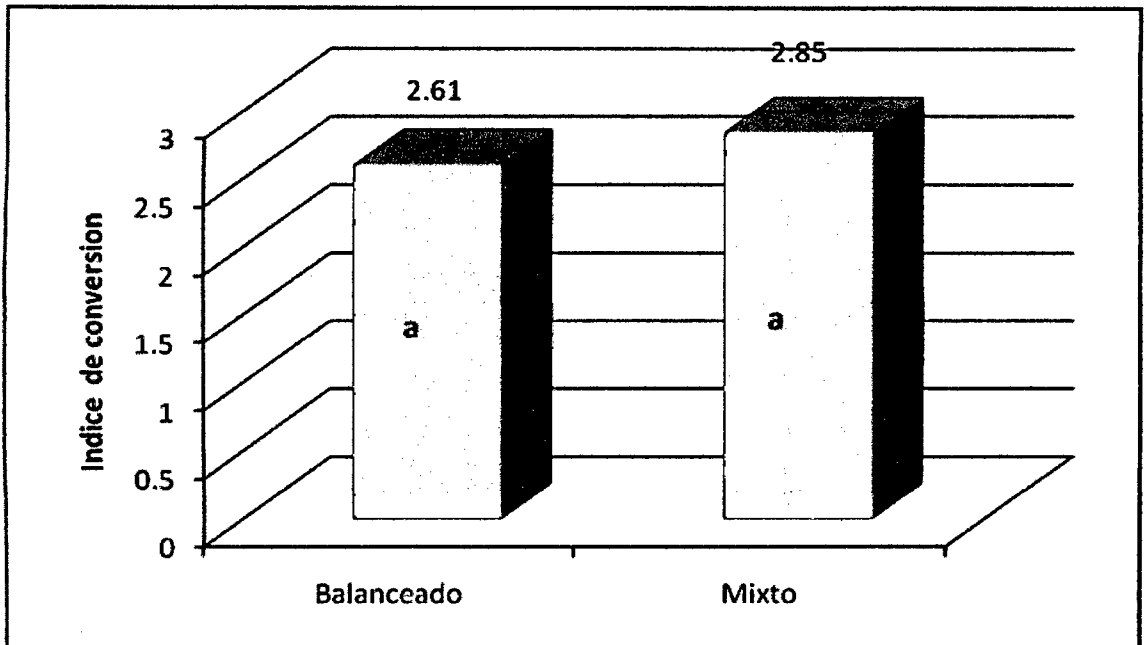


Gráfico N° 3.6. indice de conversion alimenticia promedio de los dos tratamientos. Mollepata 2750m.s.n.m.

Cuadro 3.3. Consumo de alimento acumulado, ganancia de peso y conversión alimenticia promedio en las 17 semanas de estudio.

Semana	Balanceado (Kg/MS)	Peso semanal (Kg)	CA	Mixto (Kg/MS)	Peso semanal (Kg)	CA
1	3.0	11.05	0.27	2.7	10.65	0.25
2	7.5	13.55	0.55	6.7	12.58	0.53
3	11.8	16.5	0.71	10.8	14.86	0.72
4	16.7	18.2	0.91	15.4	17.12	0.89
5	22.7	23.2	0.97	21.2	20.9	1.01
6	30.1	28.4	1.05	28.1	25.33	1.10
7	39.3	33.4	1.17	37.0	30.08	1.23
8	49.3	38.25	1.28	46.2	33.95	1.36
9	60.6	42.3	1.43	57.7	37.63	1.53
10	73.0	46.15	1.58	69.9	41.21	1.69
11	87.2	51.5	1.69	84.2	44.15	1.90
12	103.0	55.8	1.87	100.2	47.27	2.11
13	121.9	61.65	1.97	118.9	54.7	2.17
14	142.4	68.65	2.07	140.0	62.83	2.22
15	165.9	73.8	2.24	165.2	67.96	2.43
16	190.9	80.7	2.36	191.0	73.75	2.58
17	217.8	85.1	2.61	219.4	79.7	2.85

Fuente: elaboración propia

Al comparar las conversiones alimenticias se encuentran concordancias y a la vez divergencias con otros estudios, producto de las diferencias en las raciones empleadas en cada caso, distintas condiciones ambientales, línea genética, manejo, etc. Que influyeron directa o indirectamente en la performance del animal.

En tal sentido el resultado del presente trabajo es similar al que reportó Galindo (1983) quien obtuvo 2.88 C.A engordando machos y hembras en su trabajo de investigación realizado en Ayacucho, mientras Cadillo(2008) sostiene que la CA en cerdos enteros a nivel de la costa es de 2.75 – 2.94.

3.4 Porcentaje de carcasa

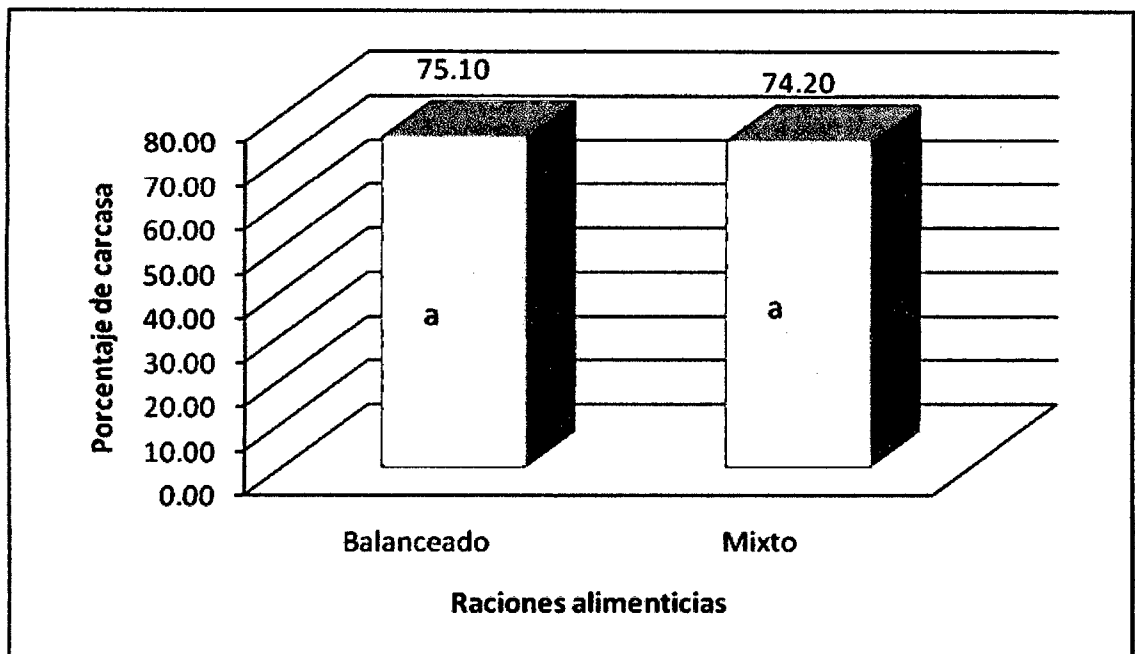


Gráfico N° 3.7. Se muestra el porcentaje de carcasa para los dos sistemas de alimentación. Mollepata 2750 m.s.n.m.

En el Gráfico N° 3.7. se presenta los rendimientos de carcasa promedio en relación a los dos tratamientos, se observa que las diferencias numéricas no suelen ser resaltantes entre una u otro tratamiento dado que estas fluctúan entre 75.10% y 74.2% de rendimiento, tal como se observa en el cuadro n° 3.4; este resultado estaría indicando que la influencia de los sistemas de alimentación evaluadas no incide en los rendimientos de carcasa.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se muestran inferiores en comparación a los reportados por Galindo (1983); quien obtuvo 77.82% en trabajo realizado en la UNSCH, determinando los parámetros técnicos en gorrinos de engorde utilizando alimentos balanceados; esta diferencia podría ser a que Galindo (1983); alargó el tiempo de engorde a 26 semanas, donde los animales tienden a engrasarse, pero son similares a los mencionados por Cadillo, (2008) quien sostiene que el porcentaje de carcasa está entre 74 a 78%.

Cuadro N° 3.4. Datos del porcentaje de carcasa para los dos tratamientos

TRATAMIENTO I				
ANIMAL	PESO VIVO (Kg)	PESO CARCASA (Kg)	DIFERENCIA (Kg)	CARCASA (%)
1	90	67	23	74.4
2	66	48	18	72.7
3	75	54	21	72.0
4	91	71	20	78.0
5	92	71	21	77.2
6	96	73	23	76.0
PROMEDIO	84.6	64	21	75.10
TRATAMIENTO II				
ANIMAL	PESO VIVO (Kg)	PESO CARCASA (Kg)	DIFERENCIA (Kg)	CARCASA (%)
1	85	62	23	72.9
2	83	60	23	72.3
3	80	62	18	77.5
4	95	72	23	75.8
5	68	50	18	73.5
6	60	44	16	73.3
PROMEDIO	78.8	58.3	20.2	74.2

Fuente: elaboración propia

En el ANEXO III. muestra el análisis de varianza (ANVA) del porcentaje de carcasa, donde se detalla que no existe diferencia estadística significativa entre los dos tratamientos en estudio, existe un coeficiente de variación en las repeticiones que nos indica una regular precisión y está proporcionado por varios factores como el peso inicial, control del consumo de alimento, línea genética, y otros factores dentro del manejo del animal.

3.5 Grasa dorsal

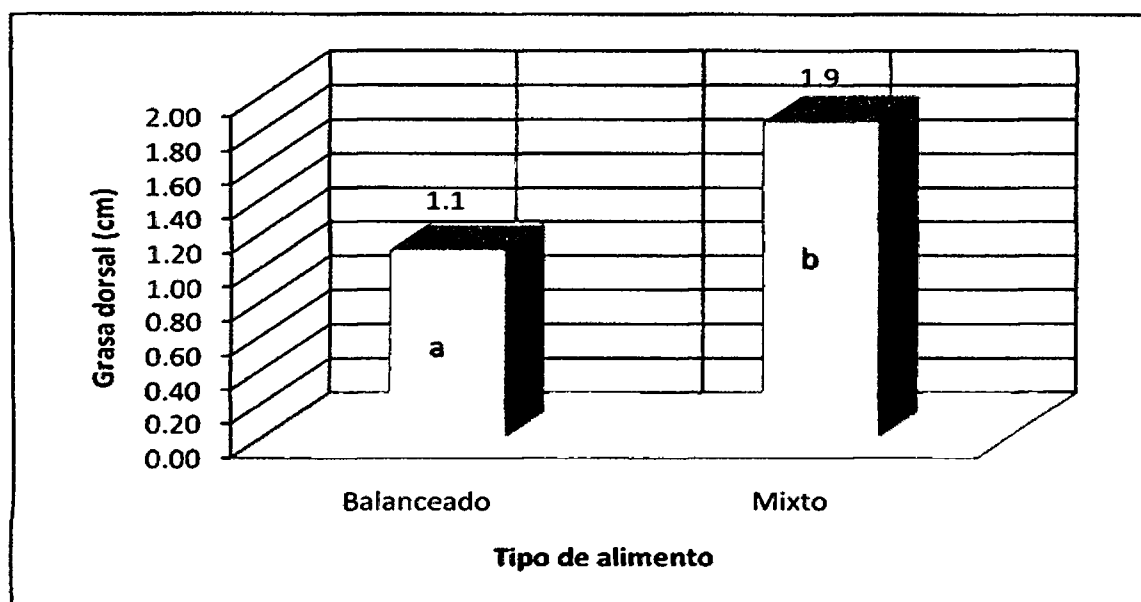


Gráfico N° 3.8. Grasa dorsal alcanzada por los animales al final del experimento en las dos raciones en evaluación. Mollepata 2750 m.s.n.m

En el Gráfico N° 3.8 se observa que existe una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos T-I; T-II con 1.1 y 1.9cm respectivamente. El T-II muestra mayor ventaja numérica respecto al T-I; tal como se observa en el Gráfico N° 3.8. Lo cual estaría evidenciando que con este sistema de alimentación mixta los animales tienden a

engrasarse debido al desequilibrio de carbohidratos en los residuos de cocina. Los resultados son inferiores a los reportados por Galindo (1980) quien obtuvo en promedio de 3.18 cm. esta diferencia se debe a que los animales en mayor tiempo de engorde tienden a engrasarse por la edad y también tiene que ver mucho la genética de los animales. Así mismos son casi similares a los reportados por Cadillo (2008), quien sostiene que el espesor de la grasa dorsal en cerdos enteros está entre 1.5 a 1.8. cm.

Cuadro 3.5. Datos de la grasa dorsal promedio en (cm) para los dos tratamientos

Nº DE ANIMALES	TRATAMIENTO I (cm)	TRATAMIENTO II (cm)
1	1.2	1.2
2	1	1.8
3	1	2
4	1.2	2.3
5	1.2	2
6	1	1.8
PROMEDIO	1.1	1.9

Fuente: elaboración propia.

La diferencia de los resultados se debe a la edad y la línea genética de los porcinos del presente trabajo; también a que el autor tuvo animales cruzados y el tiempo que duró su trabajo.

3.6 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Para la determinación del análisis económico de los tratamientos evaluados, se estimó sus respectivas utilidades y rentabilidades. Para tal efecto, se determinaron los costos de alimentación del lote incurridos durante la fase de crecimiento y engorde, además del precio de compra de los animales.

Los Cuadros N° 3.6; 3.7 respectivamente detalla todo los costos del trabajo de investigación para los tratamientos; los ingresos fueron estimados mediante el precio de venta de los animales a las 17 semanas de edad.

La utilidad y la rentabilidad estimada, se calculó a través de la expresión que observa en la Pg. N° 45.

Cuadro 3.6. Análisis económico de 6 animales del T-I con alimento balanceado. Mollepata 2750 m.s.n.m

ACTIVIDADES	Unidad De Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
COSTOS DIRECTOS				3534.40
Costo de alimento	kg (M.S)	1296.00	1.40	1814.40
Precio animal	Unidad	6.00	195.00	1170.00
Manejo del animal	Jornal	10.00	15.00	150.00
Sanidad	Asistencia	5.00	20.00	100.00
Instalaciones (depreciado)	mes	4.00	75.00	300.00

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro N° 3.6 y 3.7. se presenta la respuesta económica de los dos tratamientos. Se observa que las utilidades en relación con el costo evidencian diferencias estadísticamente significativas, ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos en donde se observa que el tratamiento que obtuvo mejores utilidades es el tratamiento (T-II) con S/ 700.50 y el tratamiento (T-I) con S/ 308.10; con una rentabilidad de 24.96% y 8.72%^o respectivamente. En donde el costo de producción de un kilo de peso vivo es de S/. 6.97 y S/. 5.95, para el T-I; T-II respectivamente.

Cuadro 3.7. Análisis económico de 6 animales del T-II con alimento mixto. Mollepata 2750 m.s.n.m

ACTIVIDADES	Unidad De Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
COSTOS DIRECTOS				2806.03
Costo de alimento (balanceado)	kg (M.S)	658.20	1.40	921.48
Costo de alimento (Res. cocina)	kg (M.S)	658.20	0.25	164.55
Precio animal	Unidad	6.00	195.00	1170.00
Manejo del animal	Jornal	10.00	15.00	150.00
Sanidad	Asistencia	5.00	20.00	100.00
Instalaciones (depreciado)	Unidad	4	75.00	300.00

Fuente: elaboración propia.

La depreciación de las instalaciones se halló dividiendo el costo total de la instalación con el tiempo de duración de la misma, en este caso se calculó tres años. Obteniendo así un costo anual para luego sacar el costo mensual. Luego el costo mensual se multiplica con el tiempo de duración del trabajo de tesis obteniendo S/. 300.00 para cada tratamiento.

Cuadro 3.8. Resumen de los costos, utilidad bruta y rentabilidad. En los dos tratamientos evaluadas

TRATAMIENTOS	Costo	Rdto/ kg		Valor de venta(kg)		Valor Venta S/	Utilidad Bruta S/	Renta %
		carcasa	vísceras	carcasa	víscera			
BALANCEADO	3534.4	382.5	5	10.0	3.5	3842.5	308.1	8.72%
MIXTO	2806.03	348.9	5	10.0	3.5	3506.5	700.5	24.96%

Fuente: elaboración propia.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y a las condiciones que primaron en la fase experimental, se concluye:

1. En la evaluación del consumo acumulado de alimento con 217.8 Kg (MS), ganancia de peso con 85.1Kg, conversión alimenticia de 2.6 CA y espesor de la grasa dorsal con 1.1cm, el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento I (lechones alimentados con balanceado).
2. En el análisis económico y al hacer la evaluación de significación entre los dos tratamientos se concluye, que mejor mérito económico tuvo el tratamiento II (lechones alimentados con mixto) con S/. 700.5 de utilidad y una rentabilidad de 24.96%.

4.2. RECOMENDACIONES

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en el presente experimento se recomienda lo siguiente:

1. Se recomienda realizar trabajos similares en otras épocas del año para así constatar los resultados obtenidos en el presente trabajo.
2. Es factible realizar el engorde de cerdos con una alimentación mixta (balanceado + residuo de cocina) en la zona de Ayacucho, por su aceptable rentabilidad; recomendándose la crianza en las condiciones técnicas regulares.
3. Se recomienda una selección adecuada de objetos no comestibles previa alimentación a los animales.
4. Se recomienda tener lechones de buen peso al iniciar el engorde, ya que esto repercute en una ganancia mayor al momento del beneficio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARCE, J. 1965. Desperdicio de cocina en la alimentación del cerdo. ALMANAQUE BEL BASCO DE SEGUROS UEL ESTACO. Disponible en: www.bse.com.uy/almanaque/Almanaque%201936/.../0%20-%2070.
2. ALVA, B. 1990. Manual práctico para el manejo de aves. Lima-Perú.
3. BARJA, H. 1990. Engorde de gorrinos en crecimiento usando un balanceado comercial purina y dos dietas locales. Tesis – UNSCH. Ayacucho. Perú.
4. BISSONI, E. 1996. Crianza de aves. Editorial albatros SACI, Buenos Aires Argentina.
5. CADILLO, J. 2008. Producción de porcinos. Editorial impresores E.I.R.L. Primera Edición. UNALM. Lima- Perú.
6. CASTELLANOS, D. 2005. Vitaminas en la nutrición porcina. Supresa S.A. Santo Domingo, República Dominicana.
7. CÓRDOVA, P. 1993. Alimentación animal. Concytec. Edit. Del Peru.SRL.
8. CAÑAS, C. 1998. Alimentación y Nutrición Animal. Pontificia Universidad Católica de Chile - Santiago, Facultad de Agronomía.
9. CAMPABADAL, C. 2002. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. Asociación Americana de la Soya. 3ra. edición. 279p. Colombia.

10. DOMINGUEZ, 1990. Producción porcina con cultivos tropicales y reciclaje de nutrientes; composición química de desperdicios de variada procedencia vol. 6, nº3 julio. La habana. Cuba.
11. FLORES, J. 1981. Ganado porcino. 3ra. Edición. Edit. Limusa, S.A. México.
12. GALINDO, S. 1983. Evaluación de algunos parámetros técnicos económicos en el engorde de gorrinos castrados y hembras en el fundo de wayllapampa a 2450msnm. Tesis. UNSCH. Ayacucho. Perú.
13. KITCHE, D. y J. PEREZ, 2007. El destete como proceso y su influencia en la rentabilidad de la explotación porcina. BOCM PAULS Ltd. Y NUTEGA, S.L.
14. KORNEGAY, 1965. Composición química de residuo de cocina. Producción por porcina, informe anual. Managua. Nicaragua.
15. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9 th rev. Edit National Academy Press, Washington, D.C. U.S.A.
16. PALOMO A. ,2008. Revista: "Industria Porcina", información técnica mundial para porcicultores en América Latina, Págs. 8 a 23.
17. RIVERA, J. 1974. El clima de Ayacucho. UNSCH- Ayacucho. Perú.
18. Revista the National Research Council (NRC) (1994).
19. ROJAS, S. 1974. Nutrición animal aplicada – aves porcino y vacuno UNALM. Lima – Perú.

20. ROJAS, S. 1979. Nutrición animal aplicada. Universidad nacional Agraria la Molina. Departamento de nutrición. Editado por su autor, Lima- Perú.
21. ROPPA, L. 2002. Nutrición de los lechones en la fase del destete. Congreso Latino Americano de Suinocultura. Foz de Iguazú – Paraná. Brasil.
22. Stahly K. 1988. El efecto del nivel de lisina en la performance de cerdos con genotipos diferentes. Publicación oficial ALAVET, Mundo veterinario 09pag. Colombia.
23. SAHAGUN, R. 1999. Avances recientes sobre nutrición de lechones. Alltech- Perú. VII Seminario Internacional de Porcicultura. APP. Lima, Perú.
24. VILCHEZ, C. 2007. Manejo nutricional y formulación de raciones para lechones. Dpto. nutrición. UNALM. Lima, Perú.
25. VIEITES, J. 1997. Producción porcina: estrategias para una actividad sustentable. Ed. Hemisferio Sur S.A. Argentina.
26. VACCARI J. 2005. Uso de residuos de cocina en la alimentación de cerdos. Director Ejecutivo IDMA.

ANEXOS

ANEXO I: CUADRO DE DATOS DE GANACIA DE PESO VIVO SEMANAL (Kg) PARA LOS DOS TRATAMIENTOS

REP.		SEMANAS																	
		PI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
TRATAMIENTO I	1	6.2	8.5	10.5	13.5	14.8	18.5	23	27.5	32	36	39	41	45.8	49	54	58	62	66.5
	2	9	11.5	14.5	16	18.5	25.2	31	35	38.5	42.5	46.5	50	53.15	57	62	68	72	75.2
	3	9.10	11.9	14.5	16	18	24.2	29	36	40	44	48	54	58.9	64	70	77	85	90
	4	10.95	13	16	18.5	21.4	28.5	34.2	39	44	48	52	57	61	67	74	80	85	90.8
	5	8.5	11	13.8	16	18	20	26	30	36.5	40.5	44.5	53	57	64	73	79	92	92
	6	8	10.5	12	16.2	18.5	23	27.5	33	38.8	42.8	46.8	54	59	69	79	81	88	96
Promedio/semana		8.63	11.05	13.55	16.5	18.2	23.2	28.4	33.4	38.25	42.3	46.15	51.5	55.8	61.65	68.65	73.8	80.7	85.1
TRATAMIENTO II	1	9	10.6	11.5	14.5	16.5	21	26	29	33.8	37.8	41.8	46	50.2	58	66	75	81	84
	2	8	10.8	13	14.8	16.3	20	25	30	35.4	39.4	43.5	46	48	55	63	71	78	80
	3	9.5	12.2	14.5	16.5	18.8	23.5	28	34	37	41	45	47	50	59	69	69	75	89
	4	10	12.3	15.5	19.3	22.5	27.5	32	38	42.5	46.5	50.5	55.8	62	70	78	84	89	95
	5	7	9	10	11	12.8	15.5	18.9	24.5	27.8	31.8	35.8	39	41	48	56	60	64.5	70
	6	8	9	11	13	15.8	18	21.9	25	27.3	29.3	30.8	31.2	32.5	38	45	49	55	60
	Promedio/semana(Kg)		8.56	10.65	12.58	14.86	17.12	20.9	25.33	30.08	33.95	37.63	41.21	44.15	47.27	54.7	62.83	67.96	73.75

Fuente: elaboración propia.

ANEXO II. Cuadro de análisis de variancia del peso vivo final de los dos tratamientos. Mollepata 2750 m.s.n.m

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Alimentos	1	88	88	0.59	0.46 ns
Error	10	1488	149		
Total	11	1576			
C.V. = 14.8 %					

Fuente: elaboración propia.

ANEXO III. Cuadro de análisis de variancia del peso de carcasa de los dos tratamientos. Mollepata 2750 m.s.n.m

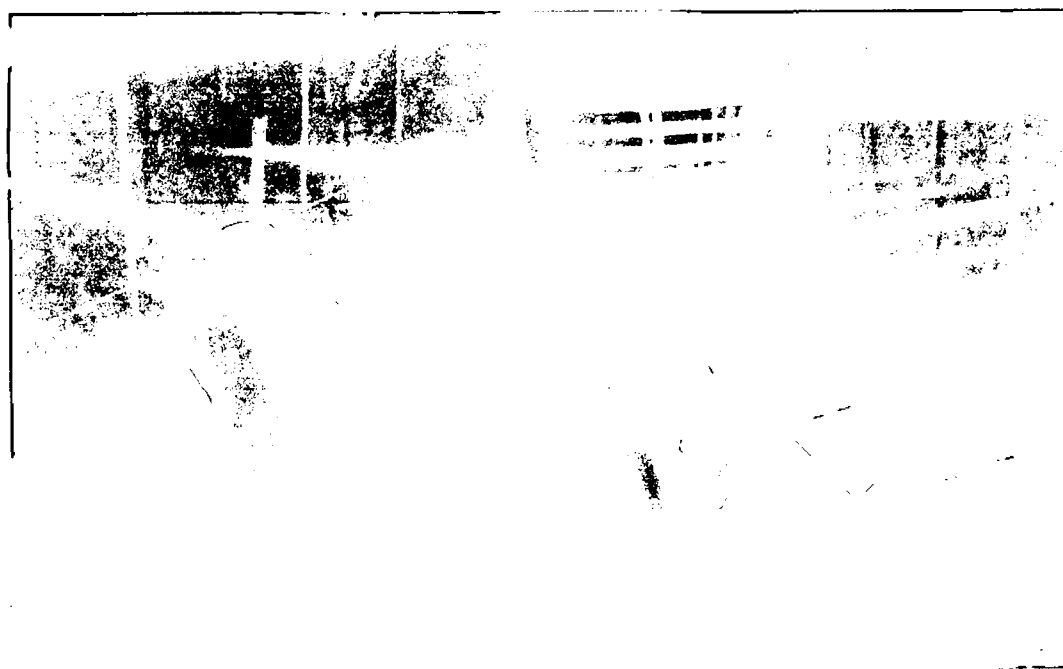
F. Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Alimentos	1	96	96	0.93	0.357 ns
Error	10	1035	104		
Total	11	1132			
= 16.7 %					

Fuente: elaboración propia.

ANEXO IV. Recepción de materiales como rollizos, cintas, calaminas, alambres, etc. para la construcción de corrales.



ANEXO V. Construcción de corrales, en la imagen se observa al albañil colocando las paredes de madera.



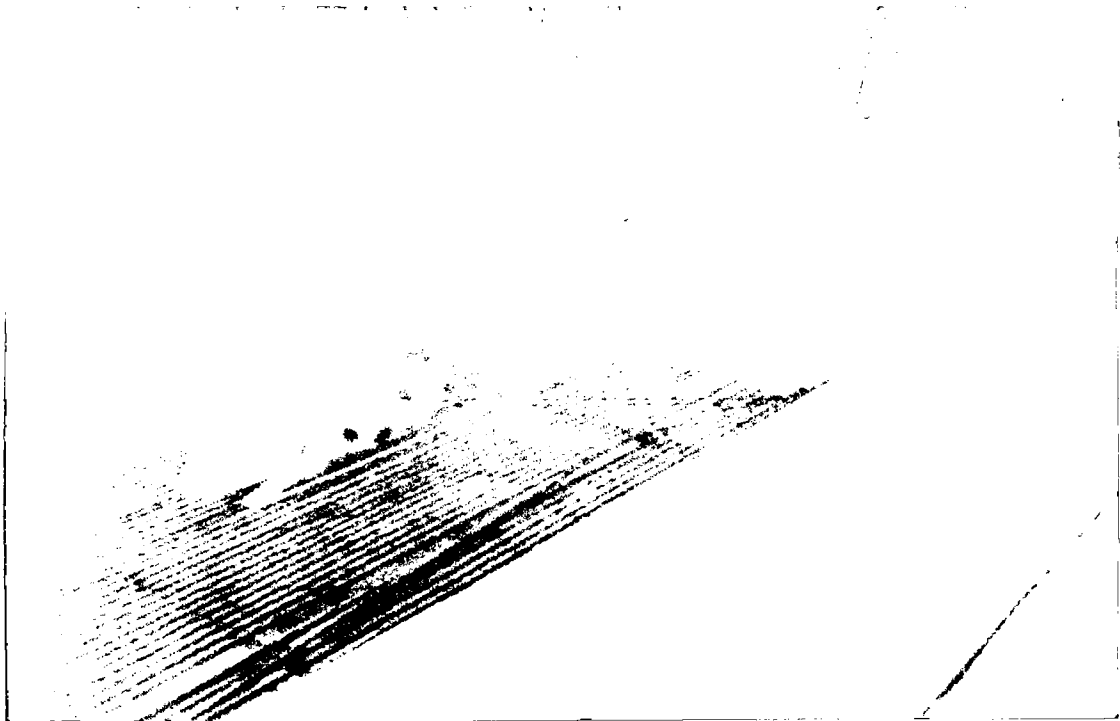
ANEXO VI. Finalizando la construcción de los corrales, en la imagen se observa casi el 90% de los corrales acabados.



ANEXO VII. Construcción de comedero y bebedero a base de concreto para cada corral.



ANEXO VIII. Selección de animales para el presente trabajo de investigación, en la imagen se observa lechones de recría de 30 días de edad que fueron destetados a los 23 días.



ANEXO IX. Llegada de animales, en la imagen se observa lechones alojados en tres corrales, para el periodo de adaptación.



ANEXO X. Preparación de alimento balanceado, en la imagen se observa los insumos que se usaron para la mezcla de dieta que se utilizó en el trabajo de investigación.



ANEXO XI. En la imagen se observa los aditivos y promotores de crecimiento usados en la mezcla de alimento balanceado.



ANEXO XII. Mezcla homogénea de los insumos utilizados en la dieta experimental, en la imagen se observa la mezcla de insumos con la ayuda de una lampa de construcción.



ANEXO XIII. Proceso de embolsado de alimento balanceado, en la imagen se observa el ensacado del alimento para su posterior almacenamiento



ANEXO XIV. En la imagen se observa el residuo de cocina que se utilizó en el trabajo de investigación para el tratamiento II.



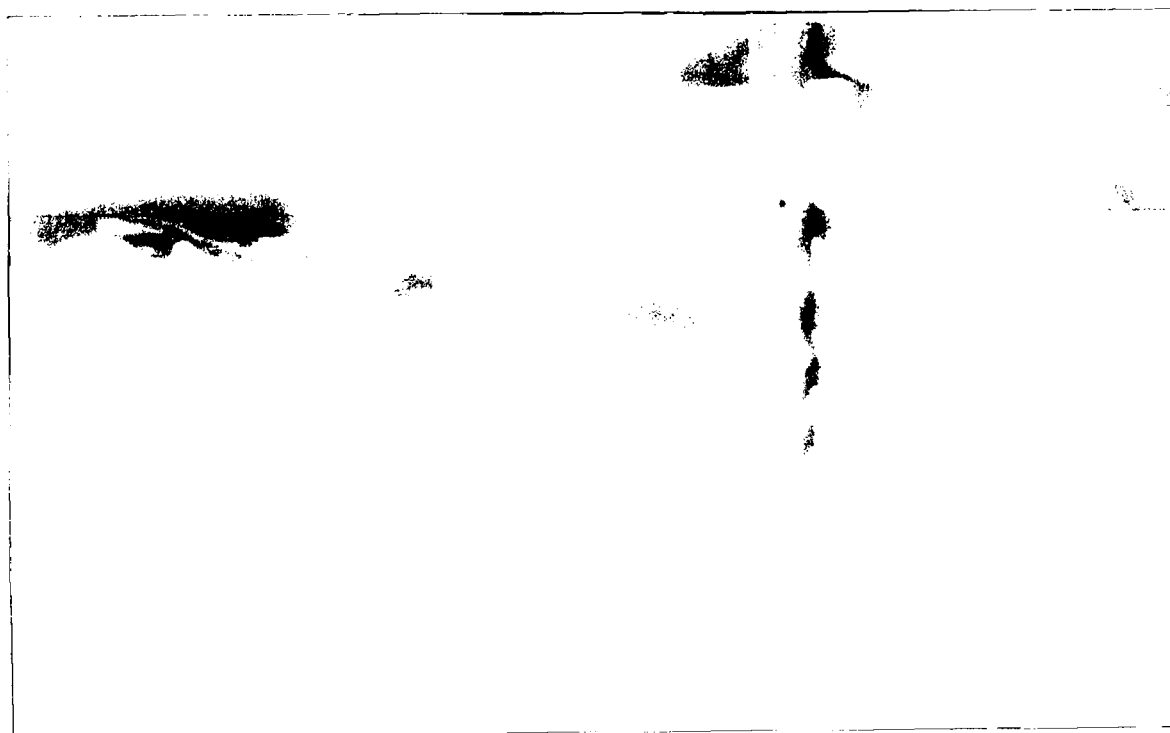
ANEXO XV. Periodo de adaptación de los animales, en la imagen se observa animales antes del trabajo de investigación separado en dos corrales para la respectiva adaptación a la dieta y como también al ambiente de Ayacucho. (Etapa pre- experimental)



ANEXO XVI. En la imagen se observa las primeras semanas del trabajo de investigación. Etapa experimental (animales del tratamiento II)



ANEXO XVII. Etapa experimental 4ta semana (animales del tratamiento I), en la imagen se observa el consumo de alimentos de los animales del tratamiento I.



ANEXO XVIII. En la imagen se observa en consumo de alimento de los animales en la octava semana del trabajo de investigación de los dos tratamientos, a la derecha son animales del tratamiento I. y al fondo se observa animales del tratamiento II



También en la imagen se observa la diferencia del jamón de los animales del tratamiento II

ANEXO XIX. En la imagen se observa la balanza digital que se utilizó para el pesado semanal de los animales y el brete que se construyó para facilitar el manejo de los animales

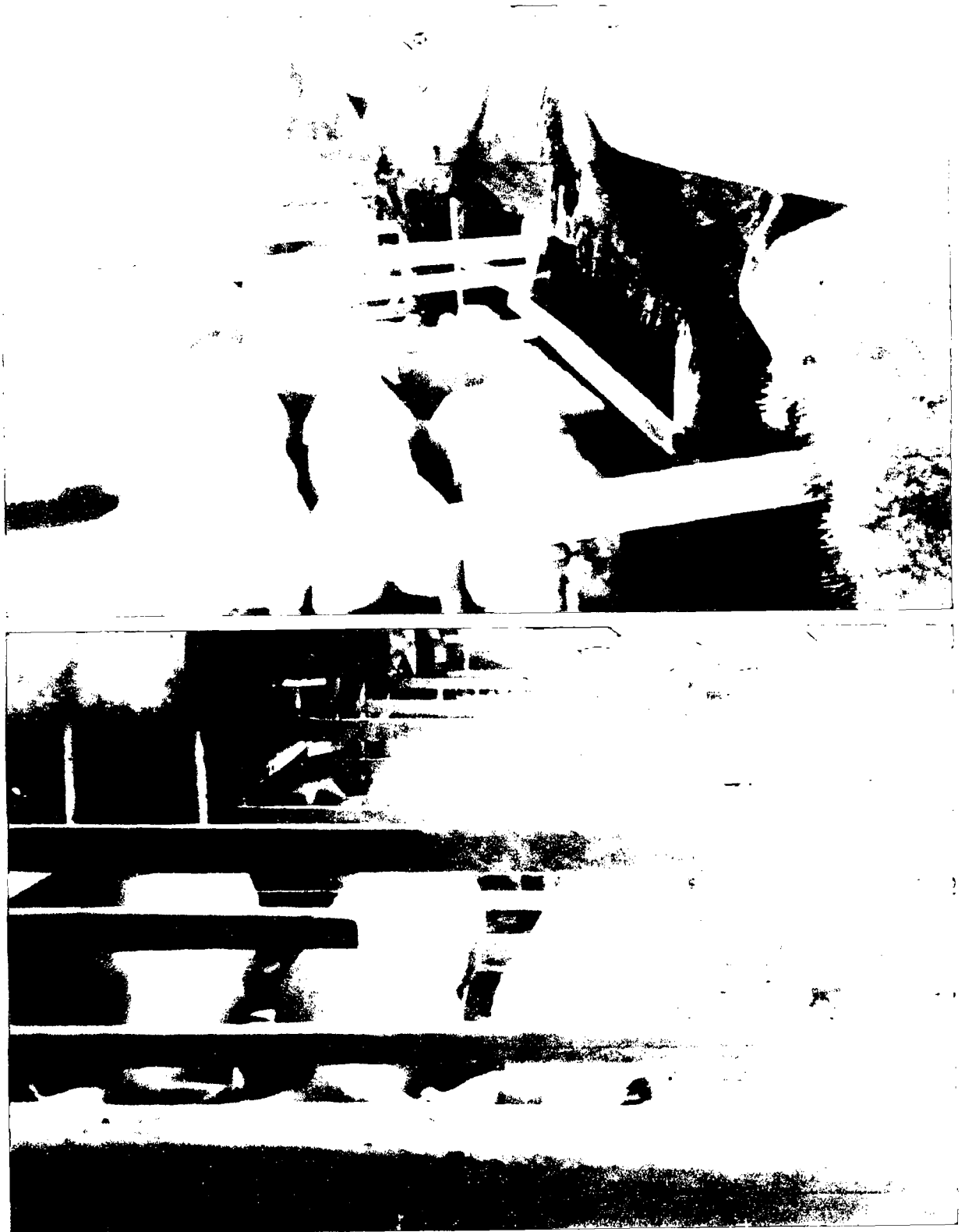


ANEXO XX. En la imagen se observa los trabajos rutinarios de todos los días durante el tiempo que duró el presente trabajo de investigación que es la limpieza de los corrales, bebederos y comederos

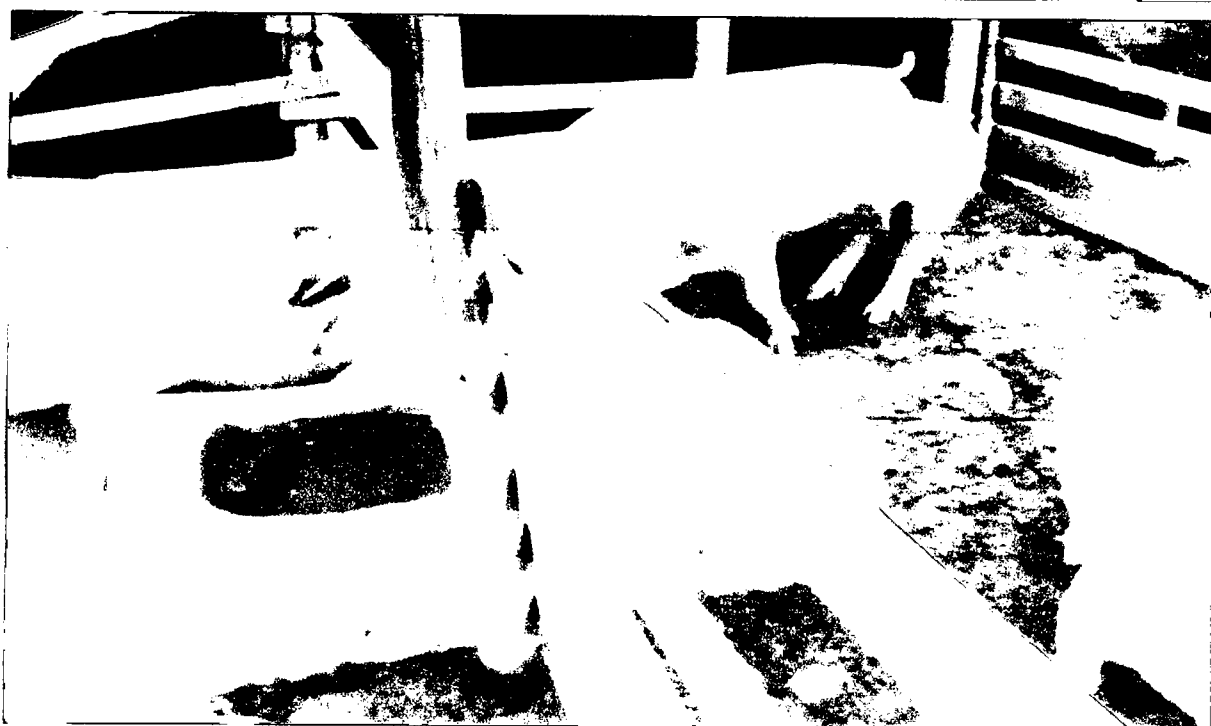


En la imagen también se observa la calidad del jamón de los animales del tratamiento I.

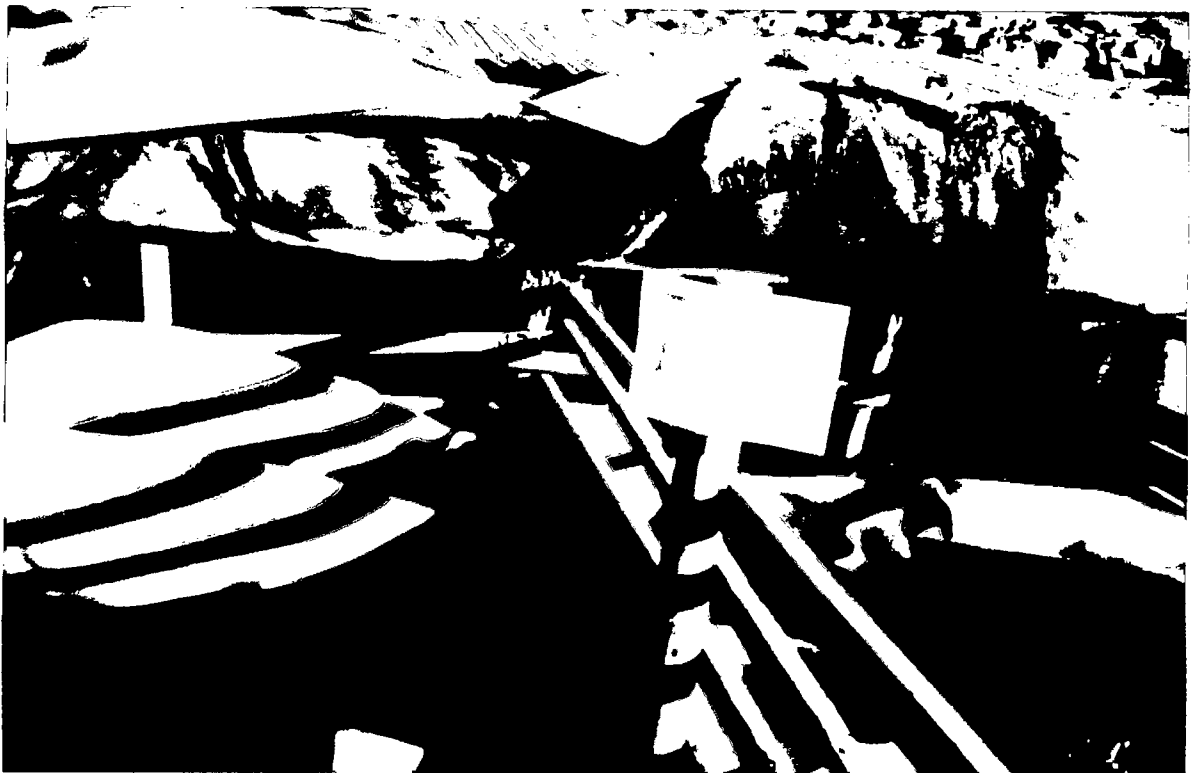
ANEXO XXI. Etapa experimental 12va semana (animales del tratamiento I y II respectivamente), en la imagen se observa el consumo de alimento de los animales



ANEXO XXII. Se observa a los animales en la 13va semana (animales del tratamiento I y II respectivamente) del trabajo de investigación



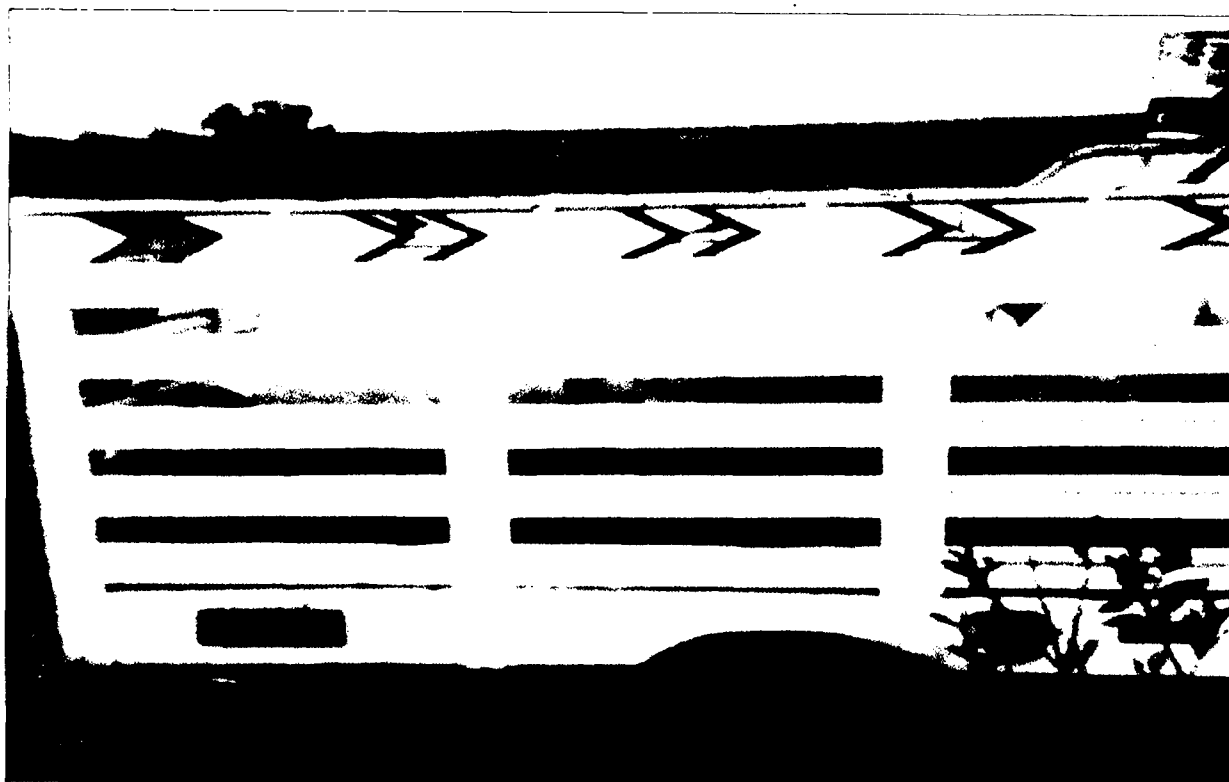
ANEXO XXIII. En la imagen se observa animales a los 14va semana (animales del tratamiento I y II respectivamente) del trabajo de investigación



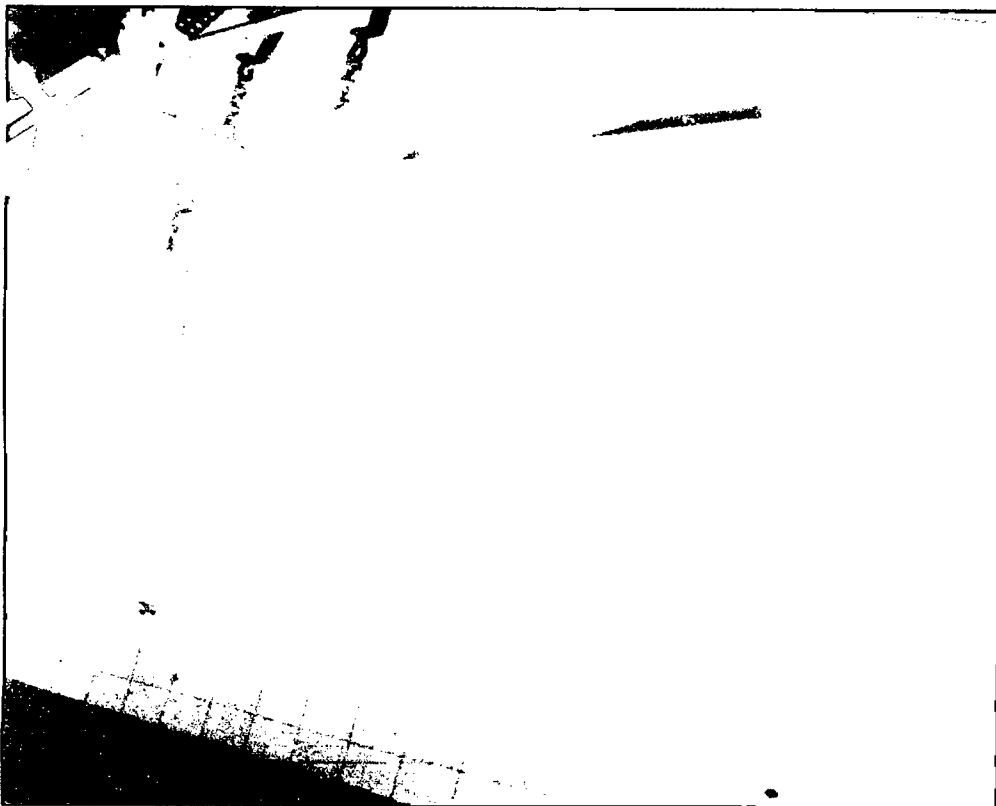
ANEXO XXVI. Se observa animales del tratamiento I en la última semana del engorde en el presente trabajo de investigación y también se observa el acabado de los animales con buena presencia de jamones



ANEXO XXVII. A los a los 17 semanas de engorde se realizo en beneficio de los animales, en la imagen se observa el traslado de los animales al camal



ANEXO XXVIII. En la imagen se observa el beneficio y posterior oreo de los animales en el camal de QUICAPATA.



ANEXO XXIX. En la imagen se observa el pesaje de los animales beneficiados para obtención del porcentaje de carca



ANEXO XXX. En la imagen se observa la medición de la grasa dorsal

