



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**USO DE MANTECA DE CERDO EN LAS DIETAS DE PAVOS DE
ENGORDE EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO**

TESIS

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller
BETTY DEL ROCÍO MONTENEGRO IDROGO

Asesor
Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN

Cajamarca – Perú
2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las diez horas del cinco de octubre del dos mil dieciocho, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: “**USO DE MANTECA DE CERDO EN LAS DIETAS DE PAVOS DE ENGORDE EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO**”, asesorada por el docente **Dr. José Fernando Coronado León** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **BETTY DEL ROCIO MONTENEGRO IDROGO**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **DIECISÉIS (16)**.

Siendo las once horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


Mg. M.V. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS
PRESIDENTE


M.V. JESÚS JORGE LÓPEZ VERGARA
SECRETARIO


M.Cs. M.V. FERNANDO ADOLFO BARRANTES MEJÍA
VOCAL


Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN
ASESOR



DEDICATORIA

A Dios, por darme salud, cuidar de mi familia e iluminar mis pasos. Asimismo, ser mi fortaleza en mis momentos más débiles, por ayudarme a mantenerme firme y hacerle frente a cada problema a lo largo de mi vida.

A mis padres, por haberme educado en un hogar donde aprendí los valores que me permitieron culminar mis metas trazadas.

A mis hermanos, Juan José Montenegro Idrogo y María Rosana Linares Bazán, porque han contribuido siendo fuentes de estímulo y mis guías por el buen camino.

BETTY



AGRADECIMIENTO

Agradecer a todos los que apoyaron en esta tesis:

A la Universidad Nacional de Cajamarca, por ser la casa de estudios donde me pude formar durante toda mi vida universitaria.

A mis padres y hermanos, que son fuente de inspiración y han estado conmigo en todas las etapas de mi vida.

A mi Asesor Dr. José Fernando Coronado León, de manera especial por su gentileza, apoyo y tiempo en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al Médico Veterinario Yomer Idrogo Guevara, por compartir conocimientos de su valiosa experiencia, motivación y dedicación en la crianza de pavos durante años.

A mis profesores, que a lo largo de mi carrera me han inculcado conocimientos y valores, afianzando mi carrera profesional.

A mi mejor amiga Neyla Sánchez Delgado por ser un apoyo constante e incondicional y enseñarme el significado de una amistad verdadera y duradera a través de los años.

A mis amigos que ayudaron y me brindaron un apoyo durante el presente trabajo.

BETTY



RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el fundo "Tartar" de la Universidad Nacional de Cajamarca, localizado en la provincia y distrito de Cajamarca, teniendo como objetivo evaluar el incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico de manera comparada y generados en pavos de engorde a partir de dos tipos de dieta: un grupo testigo con aceite de soya (T0) y un grupo experimental con manteca de cerdo (T1). Donde se utilizó 200 pavos entre machos y hembras. El estudio tuvo una duración de 13 semanas; finalizando el experimento los animales que recibieron manteca de cerdo (T1) tuvieron un promedio mayor con 1,24 kg que los animales que recibieron aceite de soya (T0) con 1,09 kg en ganancia de peso. Al evaluar el consumo de alimento fue de 16,17 kg para el T0 y 1,09 kg para el T1. Mientras que en la conversión alimenticia resultaron ser iguales ($P>0,05$) en ambos tratamientos con un promedio de 2,235 kg; observándose que la mejor conversión se registró a la cuarta semana con 2,06 kg y la mayor con 2,43 kg en la última semana. El mejor mérito económico se obtuvo en el tratamiento de manteca de cerdo (T1) con 76,27 kg seguido del aceite de soya (T0) con 71,52 kg. Se concluye que los animales que recibieron como alimento el aceite de soya (T0) tuvieron mejor respuesta en ganancia de peso y consumo de alimento que los animales que recibieron la manteca de cerdo (T1), pero en mérito económico fue mejor el grupo experimental (T1).

Palabras claves: aceite de soya, manteca de cerdo, alimentación en pavos.



ABSTRACT

The current research has been made in the "Tartar" farm of Cajamarca National University, located in Cajamarca province and district, with the objective of evaluating the weight increase, food consumption, food conversion and economic merit in a comparative manner and generated in turkeys for fattening from two types of diet: a control group with soybean oil (T0) and an experimental group with lard (T1). Where 200 turkeys were used between males and females. The study lasted 13 weeks; At the end of the experiment, the animals that received lard (T1) had a greater average with 1.24 kg than the animals that received soybean oil (T0) with 1.09 kg in weight gain. When evaluating the food consumption was 16.17 kg for the T0 and 1.09 kg for the T1. While in the feed conversion they were found to be the same ($P > 0.05$) in both treatments with an average of 2,235 kg; observing that the best conversion was recorded at the fourth week with 2.06 kg and the highest with 2.43 kg in the last week. The best economic merit was obtained in the treatment of lard (T1) with 76.27 kg followed by soybean oil (T0) with 71.52 kg. It is concluded that the animals that received soybean oil (T0) had better response in weight gain and food consumption than the animals that received the lard (T1), but in economic merit the experimental group was better (T1).

Keywords: soybean oil, lard, feeding on turkeys.



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	3
1.1. Objetivo general:	3
1.2. Objetivos específicos:	3
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes de la investigación.....	4
2.2. Acerca del uso de las grasas para consumo animal.....	7
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Localización.....	15
3.2. Materiales y métodos.....	16
3.2.1. Material experimental.....	16
3.3. Metodología.....	20
3.3.1. Desinfección del galpón.....	20



3.3.2. Manejo de la cama.....	20
3.3.3. Fisiología digestiva.....	22
3.4. Diseño estadístico.....	24
CAPÍTULO IV RESULTADOS.....	25
4.1. De los pesos vivos.....	25
4.2. De las ganancias de pesos.....	27
4.3. Consumo de alimento.....	29
4.4. Conversión Alimenticia.....	31
4.6. Mérito Económico.....	32
CAPÍTULO V DISCUSIÓN.....	33
5.1. Con el peso vivo de los pavos.....	33
5.2. Ganancia de peso.....	34
5.3. Consumo de alimento.....	34
5.4. Conversión alimenticia.....	35
5.6. Mérito económico.....	36
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES.....	37
CAPÍTULO VII REFERENCIAS.....	38
ANEXO.....	42



CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 1: Rendimiento de pavos de carne machos de la línea Hybrid. (Hybrid, 2017).....	6
Cuadro 2: Rendimiento de pavos de carne hembras de la línea Hybrid. (Hybrid, 2017)..	7
Cuadro 3: Clasificación de las grasas según su origen.....	8
Cuadro 4: Energía metabolizable de sebo y aceite de soja en pavos y pollos de una o tres semanas de vida (Mossab et al., 2000). .	10
Cuadro 5: Recomendaciones de uso máximo de cereales y subproductos de cereales en dietas para pavos de engorde.	11
Cuadro 6: Recomendaciones de uso de diversas fuentes proteicas y grasas .	12
Cuadro 7: Fórmulas alimenticias de crecimiento (7-10 semanas) para el experimento.	18
Cuadro 8: Fórmulas alimenticias de acabado (11-13 semanas) para el experimento.	19
Cuadro 9: Composición nutricional del aceite de soya.....	21
Cuadro 10: Composición nutricional de la manteca de cerdo	22
Cuadro 11: Peso vivo promedio (kg) de pavos por semana, en el uso en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado.....	26
Cuadro 12: Ganancias de Peso vivo promedio (kg) de pavos por semana y diario, en el uso en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado	28
Cuadro 13: Consumo de alimento promedio (kg) de pavos por semana y diario, en el uso en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado.	30



Cuadro 14: Conversión alimenticia promedio de pavos, en el uso en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado. 31

Cuadro 15: Mérito económico de pavos, en el uso en la dieta de manteca de cerdo 32



CONTENIDO DE FIGURAS

Fig. 1: Mérito Económico de los pavos por tratamiento.....	32
Fig. 2. Tabla de porcentaje de mortalidad de enfermedades por manejo..	54
Fig.3. Recepción de pavos	55
Fig. 4. Materiales y equipos	55
Fig.5. Desinfección del galpón	55
Fig.6. Despique de animales	55
Fig.7. Vacunación en el ala	56
Fig.8. Instalación de cama	56
Fig.9. Alimentación de los pavos	56
Fig.10. Pesaje de pavos	56
Fig.11. Pesaje en el crecimiento	57
Fig.12. Manteca de cerdo para procesar	57
Fig.13. Divisiones de tratamientos	57
Fig.14. Pavos en la etapa de acabado	57



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La alimentación en una explotación pecuaria representa entre el 60% y 70% del costo total del proceso de crianza. En la producción del pavo la alimentación es variable, fundamentalmente por la relación directa que existe al momento de su comercialización (Lugo, 2012). Esto debido a que se ha ido incrementando mejoras en el potencial productivo, situación que resulta difícil diseñar programas de alimentación sin añadir nutrientes energéticos en la dieta. La grasa del cerdo, como fuente energética, es muy superior al resto de materias primas que se encuentran en el mercado, en condiciones normales de precios, por lo que su uso como potencial de crecimiento debe ser evaluado (Lázaro *et al*; 2002).

Existen numerosos estudios sobre el valor energético de los distintos tipos de grasa, utilizados en la alimentación de las aves, pero la mayoría de los trabajos han sido realizados con gallos. La información existente para pavos es muy escasa; se sabe que, al igual que en el pollo, las grasas insaturadas se digieren mejor que las saturadas, las de cadena corta mejor que las de cadena larga y las grasas enteras mejor que sus oleínas correspondientes; y que, las diferencias en utilización entre grasas de distintas características disminuyen rápidamente con la edad. (Lázaro *et al*; 2002).

Teniendo de conocimiento que la performance productiva del pavo de engorde ha evolucionado con el paso de los años; sabiendo que, el factor de disponibilidad y precio de aceites en el mercado es un factor adverso, por cuanto muchas veces se mezcla el aceite de soya con el aceite de pescado



2
en desmedro de la calidad y sabor de la carne de pavo (Lázaro *et al*; 2002).
La inclusión de la manteca de cerdo en la dieta para pavos, debe ser importante, debido a su alta concentración energética y su buena digestibilidad, contribuya a cubrir las elevadas necesidades nutricionales para su crecimiento y acabado; así como también disminuir los costos de alimentación.



1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el uso de manteca de cerdo y aceite de soya en las dietas de pavos de engorde en las etapas de crecimiento y acabado.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los incrementos de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de manera comparada y generados en pavos de engorde a partir de dos tipos de dieta, con manteca de cerdo y aceite de soya en las etapas de crecimiento y acabado.
- Evaluar el mérito económico que se obtiene para la inclusión de la manteca de cerdo y aceite de soya en las dietas del pavo de engorde.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En la Universidad Nacional de Cajamarca se evaluó diferentes niveles de grano quebrado de arroz, en la alimentación del pavo de engorde, 0%, 10% y 20%, en las dietas de crecimiento de 7 a 10 semanas; se incluyó 2% de aceite de soya y en las dietas de acabado 5%, de 11 a 13 semanas. Se encontró que la inclusión de arroz en la dieta inicial durante las primeras seis semanas de vida no generó ninguna diferencia estadística en la ganancia media diaria de peso, siendo el promedio de incremento de peso durante toda la etapa de inicio por pavo de 2 227 g. En la fase alimenticia de crecimiento entre 7 y 10 semanas de edad, se observó una mejor ganancia media diaria de peso en los pavos que consumieron alimento con 10% de grano quebrado de arroz, el cual fue entre 181,57 y 135,86 g/ave/día, para machos y hembras, respectivamente. En la etapa de acabado, comprendida entre 11 y 13 semanas, la ganancia media diaria fue similar en los tres tratamientos, siendo esta, en promedio de 185,714 g/ave/día para machos y 129,921 g/ave/día para hembras; el peso final de los pavos a las 13 semanas fue de 11,14 kg para machos y 8,51 kg para hembras. El consumo de alimento al finalizar las 13 semanas fue de 20,365 kg para machos y 15,174 kg para hembras. La conversión alimenticia en la etapa durante las fases de crecimiento y acabado fueron de 2,14 kg y 2,22 kg en machos y hembras, respectivamente (Cercado, 2011).

Se realizó dos tratamientos comparativos en pavos de carne con aceite entero de pepa de algodón (T1) y con aceite refinado de semilla de soya (T2) en la etapa de acabado al 4,0% de aceite en la dieta se obtuvo pesos finales (13 semanas) de 7.480 y 5.956 kg del (T1 y T2) para machos y pesos de 7,258 y 5,677 kg del (T1 y T2) para hembras, respectivamente; cuyos incrementos de peso diarios fueron: 0,110 kg; 0,093 kg para machos y hembras del T1; 0,112 kg y 0,087 kg para machos y hembras en los tratamientos del T2. El consumo de alimento al finalizar las 13 semanas fue de 15,263 kg y 14,074 kg para machos del T1 y T2; 12,254 kg y 13,148 kg en hembras para el T1 y T2. La conversión alimenticia fue de 4,476 kg; 6,715 kg para machos del T1 y T2; 6,973 kg y 5,229 kg para hembras del T1 y T2 (Chacón, 2008).

Se realizó un estudio de niveles de aceite de soya en las dietas de pavos de carne de la línea Hybrid en la etapa de crecimiento al 2%,3% y 4%; y de acabado al 4%, 6% y 8%, el cual dio como resultado de peso final de 10,76; 10,51 y 11,21 kg para machos, y 8,50; 8,57 y 8,60 kg para hembras. La ganancia de peso diario fue de 0,18; 0,19; 0,20 kg para machos y 0,15; 0,13; 0,14 kg para hembras. La conversión alimenticia fue de 2,35 kg para machos que fueron mejor que el de las hembras con un promedio de 2,47 kg; el consumo de alimento fue de 26,648 kg para machos y 22,499 kg para hembras. Con una E.M.Kcal/kg de 3308,66% de 90,42% M.S en la etapa de acabado (Vallejos, 2011).

**Cuadro 1. Rendimiento de pavos de carne machos de la línea Hybrid.
(Hybrid, 2017).**

MACHOS COMERCIALES				
EDAD (semanas)	PESO EN VIDA KG	CONSUMO DE ALIMENTO		CONVERSIÓN ALIMENTICIA
		SEMANAL	ACUMULATIVO	
1	0,17	0,17	0,17	1,00
2	0,38	0,26	0,43	1,14
3	0,73	0,45	0,89	1,22
4	1,28	0,71	1,60	1,25
5	1,97	0,96	2,56	1,30
6	2,80	1,24	3,80	1,35
7	3,78	1,55	5,34	1,41
8	4,86	1,81	7,15	1,47
9	6,02	2,11	9,26	1,54
10	7,28	2,48	11,73	1,61
11	8,64	2,79	14,53	1,68
12	10,02	3,07	17,60	1,76
13	11,46	3,34	20,94	1,83
14	12,94	3,67	24,61	1,90
15	14,39	3,88	28,50	1,98
16	15,82	4,16	32,66	2,06
17	17,19	4,41	37,07	2,16
18	18,46	4,65	41,72	2,26
19	19,65	4,83	46,55	2,37
20	20,76	4,96	51,51	2,48

Cuadro 2. Rendimiento de pavos de carne hembras de la línea Hybrid. (Hybrid 2017).

HEMBRAS COMERCIALES				
EDAD (semanas)	PESO EN VIDA KG	CONSUMO DE ALIMENTO		CONVERSIÓN ALIMENTICIA
		SEMANAL	ACUMULATIVO	
1	0,17	0,17	0,17	1,00
2	0,36	0,25	0,42	1,16
3	0,67	0,42	0,84	1,25
4	1,09	0,62	1,45	1,33
5	1,62	0,83	2,28	1,41
6	2,32	1,13	3,41	1,47
7	3,14	1,39	4,80	1,53
8	4,05	1,63	6,43	1,59
9	4,99	1,84	8,27	1,66
10	5,96	2,03	10,30	1,73
11	6,89	2,19	12,49	1,81
12	7,81	2,30	14,78	1,89
13	8,66	2,39	17,17	1,98
14	9,46	2,47	19,64	2,08
15	10,22	2,58	22,22	2,17
16	10,93	2,68	24,91	2,28
17	11,55	2,77	27,67	2,40
18	12,11	2,88	30,55	2,52

2.2. Acerca del uso de las grasas para consumo animal

La consideración básica en el uso de las grasas es mantener el consumo de la dieta en un nivel tal que se mantenga la nutrición óptima, tanto como para un rendimiento productivo como para una respuesta inmunitaria adecuada. (WATT GLOBAL MEDIA, 1984).

Una dieta que aporte carbohidratos, grasas, proteínas balanceadas en sus aminoácidos esenciales, así como vitaminas y minerales esenciales, permite también el mantenimiento normal del sistema inmunológico (ALAVET, 2003).

Cuando hay una estimulación del sistema inmunitario hay una depresión del crecimiento y apetito. Experimentalmente demostraron que la

depresión del consumo de alimento es responsable aproximadamente del 70% de la disminución en la tasa de crecimiento. (Klasing *et al.*, 1995)

El aceite, grasa o lípido, utilizado de forma coloquial, son insolubles en agua pero solubles en solventes orgánicos. Químicamente se caracterizan por contar con ácidos grasos en su estructura y comprenden productos tales como grasas neutras, lípidos estructurales, fosfolípidos, ceras y ácidos grasos libres. Su utilización varía en función de la disponibilidad y del precio relativo con respecto a otras fuentes energéticas (cereales fundamentalmente) o de las grasas en función de su origen, bien sea animal, vegetal o industrial. (Mateos *et al.*, 1995).

Cuadro 3. Clasificación de las grasas según su origen. (Mateos *et al.*, 1995).

ORIGEN ANIMAL	TERRESTRE	SEBO MANTECA GRASA DE AVES
	MARINO	PESCADO
ORIGEN VEGETAL	SATURADAS	PALMA COCO
	INSATURADAS	SOJA GIRASOL COLZA SEMILLAS
	LECITINAS	SOJA
ORIGEN INDUSTRIAL	GRASAS DE FREIDURÍA	
	REFINADO DE ACEITE	OLEÍNAS
	SUBPRODUCTOS VARIOS	A.G. destilados Breas
GRASAS TÉCNICAS	MEZCLAS	

La grasa animal está sujeta a la oxidación o arrancamiento lo cual reduce su palatabilidad y puede ser causa de problemas nutricionales y digestivos. Se recomienda el uso de antioxidantes si el alimento va a ser



almacenado por cierto tiempo. Para evitar la pérdida de vitaminas como la vitamina E, la grasa animal también debe de estar libre de sustancias tóxicas e indeseables, ya que se hace inestable y aumenta su reacción con los metales. (Coronado *et al.*, 2015).

Existen diversos modelos matemáticos que estiman las necesidades en función de la edad del ave (Hurwitz *et al.*, 1983a). En base a estas necesidades y la capacidad digestiva del pavo se estima que las dietas para engorde deberían tener un rango de Energía Metabolizable (EM) en kcal por kg de dieta de 2,850 a 3,220 entre 0 y 6 semanas; 2,850 a 3,350 entre 6 y 12 semanas; 2,850 a 3,450 entre 12 y 16 semanas y de más de 3,200 a partir de esta edad (Scott, 1987). Concentraciones energéticas inferiores reducen los crecimientos mientras que concentraciones superiores no son económicamente rentables. Es importante tener en cuenta que el pavo de más de 10 semanas de vida es eficiente en la utilización de la energía y responde con mejoras económicamente rentables en los índices de conversión. (Hurwitz *et al.*, 1983b; Sell *et al.*, 1985; Summers *et al.*, 1985). Scott (1987) recomienda utilizar un mínimo de 5% de grasa añadida a partir de las ocho semanas de edad por su efecto beneficioso sobre la eficacia alimenticia, especialmente en épocas de verano. (Lázaro *et al.*, 2002).

Recientemente, han comparado el contenido energético metabolizable de una grasa saturada (sebo) y una grasa insaturada (aceite de soja) a niveles de inclusión del 8% en pavos y pollos de una o tres semanas de vida. Observaron que los pavos de una semana de edad utilizaban mucho mejor las grasas que los pollos, especialmente en el caso del sebo, pero que las diferencias desaparecían a las tres semanas de vida (Cuadro 4). (Lázaro *et al.*; 2002).

Cuadro 4. Energía metabolizable de sebo y aceite de soja en pavos y pollos de una o tres semanas de vida (Mossab et al., 2000). (Lázaro et al; 2002).

Especie	Edad por semana	EM (Kcal/kg)	
		Sebo	Aceite de Soja
Pollo	1	4,0 ± 0,41 ^c	8,2 ± 0,13 ^b
	3	6,0 ± 0,19 ^d	9,1 ± 0,15 ^a
Pavo	1	7,1 ± 0,19 ^c	9,1 ± 0,05 ^a
	3	6,6 ± 0,10 ^{cd}	9,4 ± 0,01 ^a

EM = Energía metabolizable; Kcal/kg= kilocalorías por kilogramo (Mossab *et al.*, 2000). (Lázaro et al., 2002).

Dietas con hasta un 10% de sebo añadido dan lugar a excelentes resultados en pavos en la fase de finalizado (Jowsey et al., 1958; Touchburn y Naber, 1969; Jensen y Falen, 1973). En el cuadro 5 se ofrecen los niveles de utilización de cereales y subproductos recomendados por Hybrid en dietas para pavos según edad (Hybrid, 2000). Datos similares para fuentes proteicas y grasas se ofrecen en el cuadro 6. Estas recomendaciones son muy generalistas y deben tomarse con precaución. Por ejemplo, los niveles de soja integral a recomendar dependen de la bondad del proceso y del contenido residual en factores inhibidores de las proteasas. En jabas bien procesadas, niveles lógicos de utilización en inicio están en torno al 20%. (Lázaro *et al.*, 2002).



Cuadro 5. Recomendaciones de uso máximo de cereales y subproductos de cereales en dietas para pavos de engorde (Hybrid, 2000) (Lázaro *et al.*, 2002).

Cereales y subproductos	0 a 3 sem	3 – 12 sem	> 12 sem
Maíz	70	100	100
Sorgo	30	40	50
Trigo	25	25	30
Trigo + enzimas	50	50	60
Avena	7	20	-
Cebada	10	15	25
Cebada + enzimas	40	40	50
Centeno	0	2	7
Triticale	2	10	15
Arroz	6	15	25
Salvado de trigo	8	15	25
Gluten de maíz, 60%	12	20	25
Gluten feed, 20%	10	15	20
DDGS	5	7	7
Subproductos galletas	3	6	7

Cuadro 6. Recomendaciones de uso de diversas fuentes proteicas y grasas (Hybrid, 2000) (Lázaro *et al.*, 2002).

	0 a 3 sem	3 – 12 sem	> 12 sem
Harina de soja, 48%	33	33	33
Harina de girasol	7	10	20
Harina de colza	3	5	7
Harina de algodón	4	7	7
Soja integral tostada	10	15	25
Harina de pescado	5	10	10
Grasa animal	5	7	8
Grasa vegetal	5	7	8

2.3. VALOR NUTRICIONAL DE LAS GRASAS

La adición de grasas a la dieta supone una serie de ventajas difíciles de igualar. La presencia de lípidos mejora la presentación, evita la formación de polvo, facilita el proceso de granulación y disminuye los problemas de mezclas. Además, las grasas en buen estado de conservación facilitan la absorción de ciertos componentes de la dieta, tales como las vitaminas liposolubles y los pigmentos. Numerosas grasas son fuentes de ácidos grasos esenciales y su uso mejora la productividad global del ave. Las grasas tienden a mejorar la palatabilidad y el consumo de la dieta, especialmente en aves jóvenes que consuman raciones fibrosas o pulverulentas durante épocas de calor. Se ha observado también que la adición de grasa a la dieta mejora el rendimiento de las aves más allá de lo esperado en base a su contribución energética. Las grasas disminuyen

la velocidad del tránsito digestivo, pudiendo de esta forma mejorar la utilización de otros nutrientes de la ración base. De toda la información expuesta se desprende la dificultad para valorar de una forma adecuada la contribución real de las grasas en los piensos para las aves. A efectos prácticos podemos dividir los factores que influyen en esta valoración en cuatro grandes grupos: 1) Factores ligados a la grasa, 2) Factores relacionados con el tipo animal, 3) Factores ligados al tipo de dieta basal, y 4) Factores relacionados con el medio ambiente. (Mateos *et al*; 1995)

El valor energético de una grasa depende de su energía bruta y de su digestibilidad. La formación de micelas en el lumen intestinal facilita la absorción de las grasas. Cualquier factor que favorezca la formación de micelas facilita su absorción. Por el contrario, cualquier factor que perjudique la formación de micelas disminuye la digestibilidad y absorción de la grasa. (Mateos *et al*; 1995)

Numerosos factores influyen sobre la formación de micelas. La presencia de monoglicéridos y de ácidos grasos de cadena corta y/o insaturada son factores a destacar. La presencia de cantidades adecuadas de enzimas y sales biliares relacionadas con la edad del animal y de fosfolípidos en el lumen intestinal es también importante. Así pues, la digestibilidad de una grasa es tanto mayor cuanto más insaturada sea, menor sea la longitud de la cadena de sus ácidos grasos y menor porcentaje de los mismos se encuentren libres. El ácido linoleico es más digestible que el ácido oleico y éste más que el esteárico. Por tanto, el aceite de soja se digiere de forma más completa que el sebo. El ácido palmítico es más digestible que el ácido esteárico y éste más que el araquídico. Por tanto, las grasas animales ricas en ácidos grasos de cadena muy larga serán menos digestibles que sus equivalentes de cadena más corta. Por último, el aceite de soja será más digestible que su oleína correspondiente por su mayor riqueza en triglicéridos. No debemos olvidar que la lipasa pancreática rompe el triglicérido de forma muy específica, liberando dos ácidos grasos y un monoglicérido molécula de glicerol unido al ácido



14

graso. Esta última molécula se caracteriza por su fuerte polaridad y facilita la formación de micelas y la absorción de las grasas. Por contra, la oleína origina un menor porcentaje de monoglicéridos y por tanto su absorción es peor. (Mateos *et al*; 1995).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en un galpón preparado en el Fundo Tartar Pecuario, ubicado en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca de propiedad de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, contando con las siguientes características geográficas y meteorológicas:

◆	Altitud	:	2 680 msnm
◆	Latitud Sur	:	8° 08´
◆	Longitud Oeste	:	75° 30´
◆	Temperatura Promedio Anual	:	16,5°C
◆	Temperatura Máxima Promedio	:	23° C
◆	Temperatura Mínima Promedio	:	08° C
◆	Precipitación Promedio Anual	:	670 - 720 mm
◆	Humedad Relativa Media Anual	:	70 %
◆	Radiación Global	:	420 Long. /día
◆	Insolación Promedio Anual	:	6,0 horas de sol

*Fuente: Servicio Nacional de Meteorológico e Hidrología SENAMHI - Cajamarca



3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Material experimental

a) Material biológico

Se utilizaron 200 pavos sin sexar de la línea Hybrid, proveniente de la "Avícola San Fernando"; a partir de la 7 – 10 semanas (etapa de crecimiento) y de la 11 – 13 semanas (etapa de acabado).

b) Material de cama

Papel periódico

Viruta de eucalipto

c) Material de limpieza

Palanas

Escobas

Trinches

Carretilla

Baldes

Manguera plástica

Desinfectantes (lejía, amonio cuaternario y cal)

Mochila de fumigación de 20 litros.

d) Instalaciones

Se habilitó un galpón de un área de 120 m². Este galpón tuvo divisiones de dos áreas con 60 m² para cada tratamiento (testigo T0 y manteca T1), cada una se agruparon los pavos en 3 grupos 17,17 y 16 para machos y 3 grupos 17,17 y 16 para hembras en



17

el tratamiento testigo y 3 grupos iguales 17, 17 y 16 para machos y 3 grupos 17,17 y 16 para hembras en el tratamiento de manteca.

e) Equipo

Comederos tipo cono

Bebedores tipo canaleta

Campanas de gas (02)

Balones de gas (02)

Tanque para almacenamiento de agua (01)

f) Tratamientos y Alimentación

Se trabajaron dos tratamientos (dietas) T0: Testigo (aceite de soya) y T1 Experimental (manteca de cerdo).

De la Alimentación

- El suministro de alimento y agua se realizó dos veces diarias a las 7:00 a.m. y a las 5:00 p.m.
- Se utilizaron las siguientes fórmulas alimenticias, según Cuadros 5, 6 y 7.

Cuadro 7. Fórmulas alimenticias de crecimiento (8-10 semanas) para el experimento.

INSUMOS	Con aceite de soya%	Con manteca %
Maíz	41	47
Sub producto de trigo	5	5
Soya integral	20	16
Torta de soya	15	20
Harina de pescado	8	6
Aceite de soya	7	
Manteca de cerdo		2
Carbonato de calcio	1,27	1,27
Fosfato bicálcico	2,05	2,05
Sal	0,15	0,15
Bicarbonato de sodio	0,1	0,1
DL metionina	0,19	0,19
Lisina HCL	0,04	0,04
Colina	0,05	0,05
Vitamina E	0,1	0,1
Furazolidona	0,03	0,03
Fungiban	0,02	0,02
Total	100,00	100,00
APORTE NUTRICIONAL		
Materia seca, %	89,49	89,49
Proteína cruda, %	24,00	24
Fibra cruda, %	4,12	4,12
Energía metabolizable, kcal/kg	3098	3098

FUENTE: Programas de alimentación (Flores, 1994).



Cuadro 8. Fórmulas alimenticias de acabado (11-13 semanas) para el experimento.

INSUMOS	Con aceite de soya%	Con manteca %
Maíz	52	52
Soya integral	17	17
Torta de soya	22	22
Aceite de soya	4,5	
Manteca de cerdo		4,5
Carbonato de calcio	1,45	1,45
Fosfato bicálcico	2,25	2,25
Sal	0,25	0,25
Bicarbonato de sodio	0,1	0,1
DL metionina	0,2	0,2
Colina	0,1	0,1
Vitamina E	0,1	0,1
Furazolidona	0,03	0,03
Fungiban	0,02	0,02
Total	100,00	100,00
<u>APORTE NUTRICIONAL</u>		
Materia seca, %	89,90	89,90
Proteína cruda, %	21,00	21,00
Fibra cruda, %	3,69	3,69
Energía metabolizable, kcal/kg	3330	3330

FUENTE: Programas de alimentación (Flores, 1994).



3.3. Metodología

3.3.1. Desinfección del galpón

El proceso de desinsectación, el personal designado ingresaba y salía de los galpones a través de un pediluvio por bioseguridad personal, una vez despoblado el galpón, se aplicó un desinfectante a base de hipoclorito de sodio, cerrando todo espacio abierto. Siendo el ingreso del personal, en el primer caso, a las 24 horas. Después de estas 24 horas se realizó una desinfección general, con un mínimo de personal, utilizando el desinfectante Vanodine. Posteriormente, se procedió a lavar a alta presión, con detergente líquido altamente concentrado comederos y bebederos. Se aplica lejía (hipoclorito de sodio) a la totalidad de las estructuras internas y externas y materiales y equipos del galpón y posteriormente aplicar Vanodine. No debe quedar nada sucio dentro del galpón (MINAGRI, 2012).

El galpón quedó cerrado, hasta la instalación de las aves.

- Se recepcionó a los pavos, se verificando su buen estado de salud (hidratación y ombligo seco),
- Se distribuyó en los cercos de cría, en donde el ave encontró las bandejas con el alimento iniciador y bebederos con agua.
- Se retiró la viruta mojada, cambiándose según las necesidades.

3.3.2. Manejo de la cama

Para el primer período, es preferible una buena viruta que este seca y libre de aserrín. No conviene usar virutas oscuras, que suelen provenir de maderas duras, ricas en taninos que resultan tóxicos para los pavos (López, 2008). (Ojeda, 2014).



El espesor de la cama debe ser, aproximadamente de unos 10-15 cm, aproximadamente 7-9 kg de viruta por m². Las camas deben mantenerse secas, procurando evitar los apelmazamientos con el agua en proximidades de los bebederos, procurando derrames. Si es preciso, se retirarán y sustituirán las partes de cama mojada (Pérez, 2011). (Ojeda, 2014).

Si no se utilizó un manejo efectivo de la cama todas estas condiciones estuvieron presentes. A niveles elevados el amoníaco puede dañar los ojos y el tracto respiratorio de las aves, lo cual a su vez aumenta la susceptibilidad a enfermedades respiratorias; utilizaremos la viruta de eucalipto ya que también previene y mejora problemas respiratorios.

Cuadro 9. Composición nutricional del aceite de soya

	(por cada 100 g)
Energía	900Kcal
Lípidos totales	100 g
Ácidos grasos saturados	14,3 g (0,15 de C14: 0, 10,2 de C16:0 y 3,7 de C18:0)
Ácidos grasos monoinsaturados	22 g (0,3 de C16:1 y 21,8 de C18:1)
Ácidos grasos poliinsaturados	55 g (48,5 de C18:2 y 6,4 de C13:3)
	10

Fuente: Contenido en nutrientes del aceite de soja (Calvo, 2003).

Cuadro 10. Composición nutricional de la manteca de cerdo

	(por cada 100 g de porción comestible)
Energía (kcal)	896
Lípidos totales (g)	99,5
AG saturados (g)	39,23
AG monoinsaturados (g)	42,96
AG polinsaturados (g)	15,56
ω -3 (g)	1,390
C 18:2 Linoleico (ω -6) (g)	13,193
Colesterol (mg/100 kcal)	70
Agua (g)	0,5
Calcio (mg)	1
Hierro (mg)	0,1
Yodo (μ g)	Tr
Magnesio (mg)	1
Zinc (mg)	-
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	1
Fósforo (mg)	3
Selenio (μ g)	Tr
Tiamina (mg)	Tr
Riboflavina (mg)	Tr
Equivalente niacina (mg)	Tr
Vitamina B ₆ (mg)	Tr
Vitamina C (mg)	Tr
Vitamina A: Eq. Retinol (μ g)	Tr
Vitamina D (μ g)	-
Vitamina E (mg)	Tr

Fuente: Composición de Alimentos (Moreiras *et al.*, 2013).

3.3.3. Fisiología digestiva

En la etapa de crecimiento y acabado se le suministró en la dieta la manteca de cerdo, debido que puede contraer problemas cardiovasculares (corazón redondo) y metabólicos en la etapa de inicio, incrementado y a la forma alterada del corazón de las



aves afectadas, va en aumento en las zonas de cría de pavos. El corazón redondo ha sido también descrito en los pollos y pollitas. Pero el blanco principal de su ataque: son los pavitos de 2 a 4 semanas de edad. (Ocampo y Vásquez, 2011) (Metrenco, 2012). Otra razón, porque en cada comida en que se ingiere grasa, después de pasar por el estómago, es descompuesta por las lipasas pancreáticas para que pueda ser absorberse en el intestino; por ello en la etapa de inicio hay una inactividad de la lipasa pancreática por lo que utilizaremos la manteca de cerdo en la etapa de crecimiento y acabado (Peñaloza, 1999).

3.3.4. Parámetros Productivos

3.3.4.1. Peso

El pesaje realizado en la etapa de crecimiento fueron las tres primeras semanas (1, 2 y 3) y tuvo una duración desde el día 12-11-2016 hasta el 26-11-2016; y en la etapa de acabado fueron las tres semanas continuas (4, 5, y 6), cuya duración fue desde el día 03-12-2016 hasta el 17-12-2016.

El pesaje de los animales se realizó cada mañana, a las 7 de la mañana, para determinar la evolución del peso corporal según tratamientos.

3.3.4.2. Ganancia de peso

Se registró la ganancia de peso semanalmente restando el peso al finalizar cada semana menos el peso de la semana anterior. Esto a partir de la etapa de crecimiento y acabado:

$$G.P. = P_f - P_i$$

G.P. = Ganancia de peso

P_f = Peso final

P_i = Peso inicial

3.3.4.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se evaluó semanalmente en base a la siguiente fórmula:

$$CA: \frac{\text{Consumo de alimento (BMS)}}{\text{Ganancia de peso}}$$

3.3.4.4. Mérito económico

Será evaluado mediante la siguiente fórmula:

$$M.E. = V.F.A. - (VIA. + G.A.) \times (VIA. + G.A.)^{-1} \times 100$$

Donde:

ME = Mérito económico
VIA= Valor inicial del animal
VFA= Valor final del animal
GA= Gasto de alimentación.

*Fuente: Investigaciones pecuarias (Villanueva y San Martín, 1997).

3.4. Diseño estadístico

Análisis de los datos

Se utilizó un análisis de covarianza (sexo) con diseño completo al azar medido en el tiempo con submuestreo en los pesos vivos; para evaluar los pesos finales se realizó un análisis de covarianza (peso inicial) y análisis de covarianza (sexo) de bloques medidos en el tiempo en la ganancia de peso vivo, en el consumo de alimento y conversión alimenticia.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. De los pesos vivos

Al análisis de covarianza (anexo 1) muestra que existió diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0,01$) en el tiempo ($P < 0,01$) y en la interacción tratamiento* tiempo ($P < 0,01$), donde, en la tabla 1 y figura 1, los pesos iniciales fueron diferentes, siendo mayor el peso vivo promedio inicial el grupo testigo en comparación al experimental (manteca de cerdo), teniendo la misma tendencia en los pesos promedios registrados en la cuarta y quinta semana; siendo los pesos similares en la primera, segunda tercera y sexta semana.

Para determinar si los pesos finales fueron similares entre ambos tratamientos, debido a que los pesos iniciales fueron diferentes, se realiza un análisis de covarianza para extraer el efecto del peso inicial (anexo 2), donde al descontar el efecto del peso inicial se demuestra que los pesos finales en ambos tratamientos fueron similares ($P > 0,05$). Por semana los pesos, en ambos tratamientos, son diferentes estadísticamente ($P < 0,05$) teniendo una correlación directamente proporcional la semana con el peso ($r: 0,938$ en testigo y $r: 0,942$ en el experimental).

Al finalizar las etapas de crecimiento y acabado en ambos tratamientos (testigo y experimental) fueron similares ($P > 0,05$).

Cuadro 11. Peso vivo promedio (kg) de pavos por semana, en el grupo testigo con aceite de soya (T0) y en el grupo experimental (T1) en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado

Etapa	Semana	Testigo	Experimental
	Inicio	3,50±0,5 I	3,22±0,56 J
Crecimiento	1	4,54±0,81 H	4,57±0,97 H
	2	5,49±0,79 G	5,28±0,90 G
	3	6,52±0,91 F	6,64±0,92 F
Acabado	4	8,97±1,36 D	8,62±1,16 E
	5	9,86±0,92 B	9,56±0,82 C
	6	10,92±0,74 A	10,84±0,80 A
TOTAL EN KG		49,8	48,73
Pr.		8,3	8,12

Dónde: Letras similares en una misma fila y columna indican similitud (Tukey P>0,05); ± Desvío Estándar, n: 100 pavos por tratamiento

4.2. De las ganancias de pesos

En la ganancia de peso por semana (cuadro 11), muestra que los menores incrementos se registraron en la primera, segunda, tercera, quinta y sexta semana del grupo testigo y en la segunda y quinta del experimental y las mejores ganancias se registró en el testigo a la cuarta semana.

La tendencia de las ganancias de peso a través de las semanas (figura 1) fue la misma en ambos tratamientos, observándose en las dos primeras semanas la ganancia de peso semanal se mantiene para incrementarse en la cuarta semana para luego disminuir fuertemente en la quinta semana y mantenerse hasta finalizar el experimento; esto puede ser debido al manejo de alimentación, ya que existe una relación directamente proporcional entre la ganancia de peso y el consumo de alimento ($r: 0,97$).

No existe diferencias entre tratamientos por cada semana experimental, a pesar de que numéricamente se observa diferencia, esto puede ser debido a que existe una variabilidad alta (28% de coeficiente de variación) esto puede ser debido al efecto de otras variables como por ejemplo el manejo de los pavos.

Cuadro 12. Ganancias de Peso vivo promedio (kg) de pavos por semana y diario, en el grupo testigo con aceite de soya (T0) y en el grupo experimental (T1) en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado.

Semana		T0		T1	
		Semanal	Diario	Semanal	Diario
Crecimiento	1	1,043±0,35 C	0,149±0,05	1,355±0,44 BC	0,194±0,06
	2	0,942±0,07 C	0,135±0,01	0,707±0,21 C	0,101±0,03
	3	0,872±0,31 C	0,125±0,04	1,355±0,28 BC	0,194±0,04
Acabado	4	2,620±0,66 A	0,374±0,09	1,983±0,37 AB	0,283±0,05
	5	0,881±0,27 C	0,126±0,04	0,937±0,37 C	0,134±0,05
	6	1,063±0,33 C	0,152±0,05	1,290±0,17 BC	0,184±0,02
Total kg		7,42		7,63	
Pr.		1,24	0,18	1,09	0,16

Dónde: Letras similares en una misma fila y columna indican similitud (Tukey $P>0,05$); ± Desvío Estándar, n: 100 pavos por tratamiento; Pr.: Promedio en kg.

4.3. Consumo de alimento

En el consumo de alimento por semana, el cuadro 12 muestra que los menores consumos de alimentos se registraron en la primera, segunda, tercera, quinta y sexta semana del grupo testigo y en la segunda y quinta del experimental y las mejores ganancias se registró en el testigo a la cuarta semana.

La tendencia del consumo de alimento a través de las semanas (figura 2) fue la misma en ambos tratamientos, observándose en las dos primeras semanas el consumo de alimento se mantiene para incrementarse en la cuarta semana para luego disminuir fuertemente en la quinta semana y mantenerse hasta finalizar el experimento.

Tampoco existe diferencias del consumo de alimentos entre tratamientos por cada semana experimental, a pesar de que numéricamente se observa diferencia, esto puede ser debido a que existe una variabilidad alta (28% de coeficiente de variación) esto puede ser debido al efecto de otras variables como por ejemplo el manejo de los pavos.

Cuadro 13. Consumo de alimento promedio (kg) de pavos por semana y diario, en el grupo testigo con aceite de soya (T0) y en el grupo experimental (T1) en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado.

Semana		T0		T1	
		Semanal	Diario	Semanal	Diario
Crecimiento	1	2,33±0.65 C	0,33±0,09	3,00±0.69 BC	0,43±0,1
	2	2,13±0.31 C	0,31±0,04	1,69±0.72 C	0,24±0,1
	3	2,01±0.76 C	0,29±0,1	2,92±0.30 BC	0,42±0,09
Acabado	4	5,34±1.41 A	0,76±0,2	4,12±0.66 AB	0,59±0,09
	5	1,81±0.56 C	0,26±0,08	2,06±0.89 C	0,29±0,13
	6	2,55±0.81 C	0,36±0,12	3,17±0.48 BC	0,45±0,07
TOTAL EN KG		16,17	2,31	16,96	2,42
Pr.		2,70	0,39	2,83	0,40

Dónde: Letras similares en una misma fila y columna indican similitud (Tukey $P>0,05$); ± Desvío Estándar, n: 100 pavos por tratamiento

4.4. Conversión Alimenticia

No existe efecto de la conversión alimenticia entre tratamientos y en la interacción, existiendo efecto en la conversión alimenticia registrada por semana (cuadro 13).

No existe relación entre la conversión alimenticia por semana, observándose que la mejor conversión se registró a la cuarta semana y la conversión alimenticia más alta se registró en la última semana.

Cuadro 14. Conversión alimenticia promedio de pavos, en el uso en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado.

Etapas	Semana	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
Crecimiento	1	2,29±0,29 AB
	2	2,29±0,27 AB
	3	2,23±0,18 BC
Acabado	4	2,06±0,08 D
	5	2,11±0,09 CD
	6	2,43±0,07 A
	Promedio	2,235±0,21

Dónde: Letras similares en una misma fila y columna indican similitud (Tukey $P>0,05$); \pm Desvío Estándar, n: 100 pavos por tratamiento

4.6. Mérito Económico

Cuadro 15: Mérito económico de pavos, en el grupo testigo con aceite de soya (T0) y el grupo experimental (T1) en la dieta de manteca de cerdo en las etapas de crecimiento y acabado.

RUBRO	T0	T1
Valor inicial (S/.)	38,50	35,42
Valor final (S/.)	120,12	119,24
Gasto de alimentación (S/.)	31,5315	32,224
MÉRITO ECONÓMICO (%)	71,52	76,27

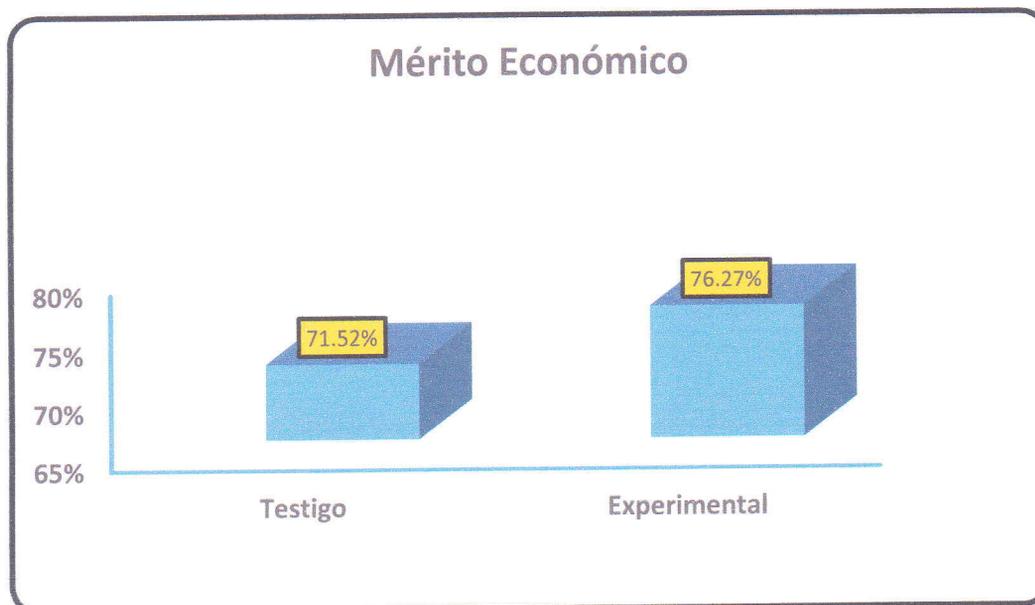


Fig. 1: Mérito Económico de los pavos por tratamiento

En el cuadro 15 y figura 1, se puede apreciar que los pavos del T0 (aceite de soya) y T1 (manteca de cerdo) son diferentes en el mérito económico obtienen al finalizar las 14 semanas experimentales del presente trabajo con 71,52% en el T0 y 76,27 % para el T1.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Con el peso vivo de los pavos

Al finalizar las trece semanas experimentales del presente trabajo, los pesos vivos promedios (machos y hembras) de los pavos de la línea *Hybrid* fueron de 8,3 kg para el aceite de soya (T0) mejores que el de manteca de cerdo (T1) con 8,12 kg los cuales son similares, pero inferiores al comparar con Cercado (2011) con grano quebrado de arroz obtuvo 11,14 kg para machos y las hembras 8,51kg, también con la guía *Hybrid* (2017) dio como resultados: 11,46 kg para machos y en las hembras un menor peso de 8,66 kg; y también con Vallejos (2011), en niveles de aceite de soya al 4%, 6% y 8% en la etapa de acabado pesos de 10,76, 10,51 y 11,21 kg para machos, mientras que para las hembras con 8,50, 8,57 y 8,60 kg; estas diferencias de este último puede ser debido a que el autor no considera la etapa de crecimiento; pero nuestros resultados se obtiene mejor que el de Chacón (2008) con aceite entero de pepa de algodón (T1) y con aceite refinado de semilla de soya (T2) resultó con pesos menores de 7,480 kg y 5,956 kg para machos y 7,258 kg y 5,677 kg para hembras bastante bajos en los tratamientos con aceite entero de pepa de algodón y aceite refinado de semilla de soya, respectivamente. Esta diferencia puede deberse a que no consideramos el peso por sexo.

Estas diferencias estadísticas es por condiciones en las que se ejecutaron los diversos trabajos. En relación con el peso corporal se debe prestar atención al mantenimiento de niveles adecuados de

macrominerales y oligoelementos relacionados con el crecimiento y el desarrollo armónico del tejido óseo (González, 2018).

5.2. Ganancia de peso

Las ganancias de peso promedio semanal en nuestro experimento son de 1,24 kg para la dieta con aceite de soya y 1,09 kg para la dieta con manteca de cerdo por semana y un peso diario de 0,18 kg y 0,16 kg para el T0 (aceite de soya) y T1 (manteca de cerdo), respectivamente; por la cual no existe diferencia en la ganancia de peso en ambos tratamientos, similares con Cercado (2011) que obtuvo un promedio diario de 0,186 kg para machos y 0,130 kg para hembras con niveles de grano quebrado de arroz; también son similares a Vallejos (2011), la ganancia de peso diario fue de 0,18; 0,19; 0,20 kg para machos y 0,15; 0,13; 0,14 kg para hembras en niveles de aceite de soya; mientras que nuestros resultados son superiores a los de Chacón (2008), con aceite entero de pepa de algodón (T1) y con aceite refinado de semilla de soya (T2), tuvo incrementos de pesos diarios de: 0,110 kg; 0,093 kg para machos y hembras del T1; 0,112 kg y 0,087 kg para machos y hembras en los tratamientos del T2; pero nuestros estudios resultan inferiores si comparamos con la guía Hybrid (2017) tienen una ganancia de peso al finalizar las 13 semanas de 11,44 kg para machos/13 semanas = 0,88 kg/semana y 8,68 kg para hembras/13 semanas = 0,67 kg/semana; esto puede ser debido al mayor aporte nutricional del alimento de las raciones.

5.3. Consumo de alimento

El consumo de alimento promedio de los pavos al finalizar nuestro experimento a las 13 semanas experimentales fue de 16,96 kg del T1 siendo mejor el T0 con 16,17 kg para ambos sexos, demuestra que fue mejor comparando por Vallejos (2011) que obtuvo 26,648 kg en machos y 22,499 kg para hembras con niveles de aceite de soya también nuestros

estudios dio mejor resultado que el de Cercado (2011) que fue de 20,365 kg para machos pero en hembras fue mejor con 15,174 kg en niveles de grano quebrado de arroz; pero el mejor consumo son los reportados por Chacón (2008) con aceite entero de pepa de algodón (T1) y con aceite refinado de semilla de soya (T2), obteniendo 15,263 kg para el T1 y 14,074 kg para el T2 en machos y 12,254 kg para el T1 y 13,148 kg para el T2 en hembras, finalmente comparando con la guía Hybrid (2017) obtienen un mayor consumo de alimento al finalizar las 13 semanas los machos con 20,94 kg a diferencia de las hembras con 17,19 kg; el cual el nuestro obtuvo mejores resultados por un menor consumo de alimento.

Los que poseen mayor consumo de alimento esto pueden ser debido a un menor contenido energético el cual produce un mayor consumo de alimento. (González, 2018).

El reemplazo con manteca de cerdo no deprime el consumo de alimento en una dieta adecuada. La reducción del consumo de grasa saturada puede presentar un efecto protector para eventos cardiovasculares (Constanza *et al.*, 2015).

5.4. Conversión alimenticia

No existe efecto de la conversión alimenticia tanto en el T0 como en el T1 son iguales, pero si hubo una variación registrado por semana (cuadro 14), observándose que la mejor conversión se registró a la cuarta semana con 2,06 kg y la más alta con 2,43 kg en la última semana; resultando mejor nuestro experimento con algunos autores registrados como: Chacón (2008), la conversión alimenticia con pepa de algodón y aceite refinado de semilla de soya fue de 4,476 y 6,973; 6,715 y 5,229 kg para machos y hembras, respectivamente, mayor que la del experimento; comparando con Vallejos (2011), la conversión alimenticia en niveles de aceite de soya fue mejor para machos con 2,35 kg para machos que el de



las hembras con un promedio de 2,47 kg dando resultados similares a nuestro estudio. Pero Cercado (2011), dio un mejor resultado durante las fases de crecimiento y acabado con quebrado de arroz fueron de 2,14 kg y 2,22 kg en machos y hembras, respectivamente. Con la guía Hybrid (2017) obtuvo una mejor conversión alimenticia los machos con 1,83 kg que el de las hembras con 1,98 kg al finalizar las 13 semanas; resultando mejor que nuestro estudio y autores mencionados.

5.6. Mérito económico

El mejor mérito económico de los pavos del T1 con 76,27 % es debido a que el costo por consumo de alimento de este tratamiento es diferente al costo de alimento obtenido en el tratamiento T0 con 71,52 % quienes tienen un mayor costo de consumo.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

- 6.1. El uso de manteca de cerdo en la dieta para pavos de engorde en las etapas de crecimiento y acabado, permitieron obtener similares ganancias peso, consumo de alimento y conversión alimenticia que la dieta con aceite de soya.
- 6.2. En el mérito económico de la dieta con manteca de cerdo para pavos de engorde fue mejor que la dieta que contenía aceite de soya.



CAPÍTULO VII

REFERENCIAS

- Calvo, D. 2003. La soja: Valor dietético y nutricional. Equilibrio alimentario en los escolares. Pág. 1 – 42. Disponible en: http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.pdf
- Cercado, S. 2011. Utilización de dos niveles de grano quebrado de arroz como reemplazo del maíz en las dietas de inicio, crecimiento y acabado del pavo de carne. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. Pág. 2 – 57.
- Chacón, O. 2008. Evaluación de dos fuentes de aceite en la dieta de pavos de carne de la línea B.U.T en las etapas de crecimiento y acabado en condiciones de Cajamarca. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. Pág. 2 – 51.
- Coronado, M., Vega, S., Gutiérrez, L., Vásquez, M. y Radilla, C. 2015. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México. Pág. 1- 7. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>
- Constanza, C., Hernández, B. y Vargas, M. 2015. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. Universidad Nacional de Colombia. Salud Nutricional Alimentos y Bebidas – Bogotá. Pág. 1 - 8. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00761.pdf>

- Flores, A. 1994. Programas de alimentación en avicultura. Estación experimental Casarrubios del Monte, Toledo. Madrid – España. X Curso de especialización FEDNA. Pág. 1 – 36. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentaci%C3%B3n__Gallinas_Ponedoras.pdf
- Gonzalez, K. 2018. Alimentación del pavo. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/avicultura/pavos/alimentacion-del-pavo/>
- Hybrid. 2017. Objetivos de Rendimiento Óptima. Pág. 1 - 2. Disponible en: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Performance%20Goals%20Optima%20Commercial%20Stock%20SPN%20Sept2017%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Performance%20Goals%20Optima%20Commercial%20Stock%20SPN%20Sept2017%20(1).pdf)
- Klasing, K., Roura, E. y Korver, D. 1995. Interacciones entre Nutrición y el Sistema Inmune. XI Curso de Especialización FEDNA, Barcelona. Pág. 1 - 7. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/42-nutricion_inmunidad.pdf
- LAVET. 2003. Revista Mundo Veterinario. Número 1. Pág. 17- 20.
- Lázaro, R., Mateos, G. y Latorre, M. 2002. Nutrición y alimentación de pavos de engorde. XVIII Curso de Especialización FEDNA. Departamento de Producción Animal Universidad Politécnica de Madrid. España. Pág. 1 - 204. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentaci%C3%B3n_de_Pavos.pdf
- Mateos, G., Piquer, J., García, M. y Medel, P. 1995. Utilización de grasas y subproductos lipídicos en dietas para avicultura. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. Pág. 1 - 9. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/33161570.pdf>

- MINISTERIO DE AGRICULTURA SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. 2012. Limpieza, desinfección y sanitización de influenza aviar. Gobierno de Chile. Pág. 1 – 16. Disponible en: http://www.sag.cl/sites/default/files/l-PP-VE-004_limpieza_desinfeccion_IA.pdf
- Moreiras, O., Carbajal, T., Cabrera, L. y Cuadrado C. 2013. La manteca. Departamento de Nutrición Universidad Complutense de Madrid. Ed. Pirámide. Pág. 1 – 120. Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/manteca.pdf>
- Ojeda, J. 2014. Comparación de la ganancia de peso en pavipollos alimentados con una dieta comercial y dos dietas suplementadas con un 4 y 6% de lombriz roja de California (*Eisenia foetida*). Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma del Estado de México. Pág. 1 - 90. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/30003/Tesis.pdf?sequence=1>
- Peñaloza, J. 1999. Inhibición de Lipasas: Un nuevo enfoque para el tratamiento del sobrepeso. Presidente de la Asociación Peruana de Estudio de la Obesidad y Aterosclerosis (APOA). Pág. 1 – 2. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/rft/v06_n1-2/pdf/a04v6n1-2.pdf
- Vallejos, J. 2011. Niveles de aceite de soya en la dieta de pavos de carne de la línea Hybrid y su efecto productivo en las etapas de crecimiento y acabado. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. Pág. 2 – 58.



- Villanueva, J. y San Martín, F. 1997. Alimentación de vaquillas en crecimiento a base de residuos de cosecha tratada con Urea y suplementadas con proteína sobrepasante. Investigaciones Pecuarias. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v08_n1/vaquillasc.htm
- WATT GLOBAL MEDIA. 1984. Una dieta de principio a fin. INDUSTRIA AVICOLA. Pág. 12 – 37.



ANEXO

Anexo 1. Análisis de covarianza (sexo) en un diseño completamente al azar medido en el tiempo con submuestreo.

FV	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	1	8,309450	8,30945	20,77	0,0001
Sub Muestreo (Tratamiento)	32	12,803531	0,40001	1,35	0,0942
Tiempo	6	9527,93	1587,99	5347,72	0,0000
Tratamiento*Tiempo	6	9,58	1,60	5,38	0,0000
Sexo	1	698,01	698,01	2350,62	0,0000
Error	1353	401,77	0,30		
Total	1399				

Covariate Summary Table

Covariate	Coefficient	Std Error	T	P
SEXO	1,41220	0,02913	48,48	0,0000
R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	peso Media	
0,962304	7,743886 %	0,544928	7,036881	



Anexo 2. Análisis de covarianza (peso inicial) de bloques por el peso final.

FV	GL	SC	CM	F	P
repetición	2	0,01856	0,00928	0,28	0,7634
Tratamiento	1	0,22170	0,22170	6,71	0,0360
Inicial	1	4,26004	4,26004	128,86	0,0000
Error	7	0,23142	0,03306		
Total	11				

Grand Mean 10,883. CV 1,67%

Covariate Summary Table

Covariate	Coefficient	Std Error	T	P
Inicial	1,27740	0,11253	11,35	0,0000

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Final for Tratamiento



Tratamiento	Mean Homogeneous Groups
T1	11,025 A
T2	10,741 B

Alpha 0,05

Critical Q Value 3,345

Error term used: Error, 7 DF

All 2 means are significantly different from one another.

Anexo 3. Análisis de covarianza (sexo) de bloques medidos por semana de la ganancia de peso vivo por semana.

FV	GL	SC	CM	F	P
Muestra	2	0,0039	0,00193	0,63	0,6123
Tratamiento	1	0,0212	0,02122	6,98	0,1184
Error	4	0,0061	0,00304		
semana	5	17,1656	3,43311	26,24	0,0000
Tratamiento*semana	5	2,5139	0,50278	3,84	0,0047
Sexo	1	0,0421	0,04215	0,32	0,5726
Error	55	7,1954	0,13082		
Total	71	26,94811394			

Grand Mean 1,2540

CV(muestra*tratamiento) 4,40%

CV(Error) 28,84%

Covariate Summary Table

Covariate	Coefficient	Std Error	T	P
sexo	0,04839	0,08525	0,57	0,5726



Anexo 4. Análisis de covarianza (sexo) de bloques medidos por semana del consumo de alimento por semana.

Source	DF	SS	MS	F	P
Muestra	2	0,2699	0,135	1,59	0,3859
Tratamiento	1	0,3184	0,3184	3,75	0,1923
Error	4	0,1696	12,8957		
Semana	5	64,4747	1,9880	21,34	0,0000
Tratamiento*semana	5	9,9402	0,5707	3,29	0,0114
Sexo	1	0,5707	0,6044	0,94	0,3355
Error	55	33,2439			
Total	71	108,9913646			

Grand Mean 2.7616

CV(muestra*tratamiento) 10.54

CV(Error) 28.15



Covariate Summary Table

Covariate	Coefficient	Std Error	T	P
Sexo	-0.17806	0.18325	-0,97	0,3355

**Anexo 5. Análisis de covarianza (sexo) de bloques medidos por semana de la conversión alimenticia.**

FV	GL	SC	CM	F	P
Muestra	2	0,10260	0,05130	3,24	0,2359
Tratamiento	1	0,01837	0,01837	1,16	0,3941
Error	4	0,03167	0,01583		
Semana	5	1,07859	0,21572	11,73	0,0000
Tratamiento*semana	5	0,10972	0,02194	1,19	0,3243
Sexo	1	1,00111	1,00111	54,46	0,0000
Error	55	1,01107	0,01838		
Total	71	3,35313194			

Grand Mean 2.2340

CV(muestra*tratamien) 5.63

CV(Error) 6.07

Covariate Summary Table

Covariate	Coefficient	Std Error	T	P
sexo	-0,23583	0,03196	-7,38	0,0000

Correlations (Pearson)

	ganancia	alimento	conversión	peso
alimento	0,9796			
conversión	-0,3017	-0,1140		
peso	0,2267	0,2114	-0,2138	
sexo	0,0395	-0,0724	-0,5464	0,3010

Cases Included 72 Missing Cases 0



Anexo 6. Mortalidad de pavos por tratamientos.

SEMANAS	N° total de muertos en ambos tratamientos			
	T0 (aceite de soya)		T1 (manteca de cerdo)	
	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS
1	1			
2	1	1	2	1
3	2	1	1	
4				
5	7	5	5	4
6	1			
TOTAL	19		13	



Anexo 7. Causas de mortalidad de pavos por problemas no alimenticios.

ENFERMEDADES	N° DE MUERTOS
Asfixia	12
Obstrucción Intestinal	4
Micotoxicosis	11
Coccidiosis	5

1.- Asfixia:

200----- 100%

12----- X

X= 6 %

2.- Obstrucción Intestinal:

200 ----- 100%

4----- X

X= 2 %

3.- Micotoxicosis

200 ----- 100%

11 ----- X

X= 5,5%

4.- Coccidiosis

200 ----- 100 %

5 ----- X

X= 2,5 %

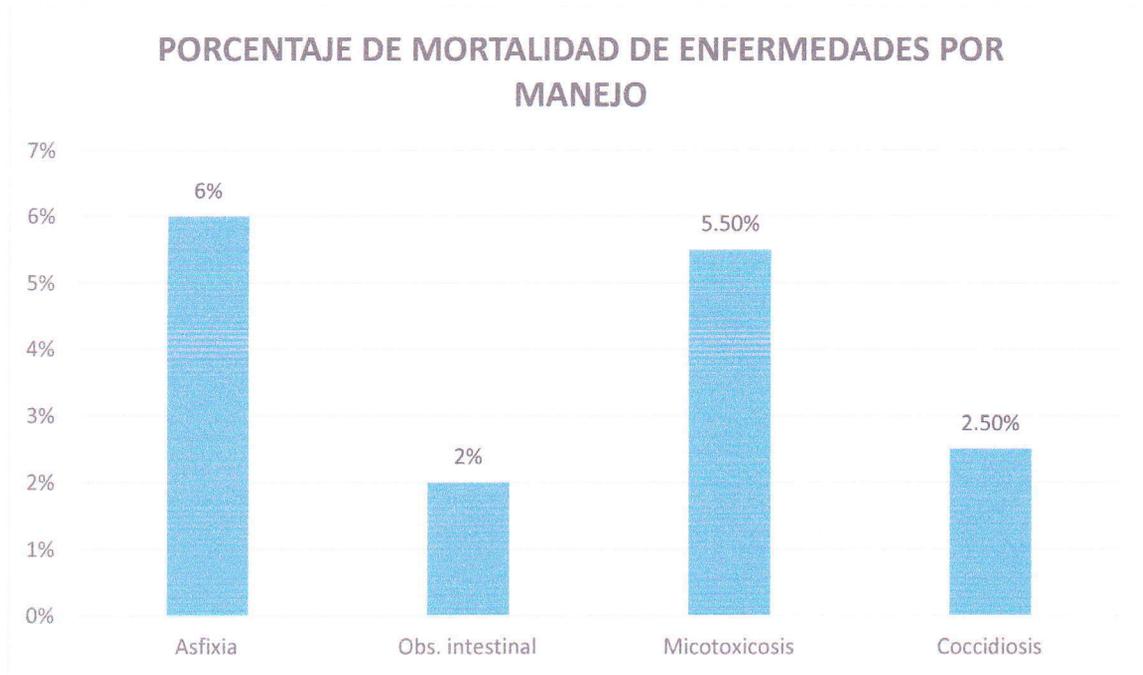


Fig. 2. Tabla de porcentaje de mortalidad de enfermedades por manejo.

Se determinó que un 16% de mortalidad del número total de pavos (200), fueron por causas no alimenticias. Dando como resultados mayores al porcentaje de asfixia y micotoxicosis y como menor porcentaje en obstrucción intestinal y coccidiosis.

Anexo 8. Fotografías del experimento realizado.

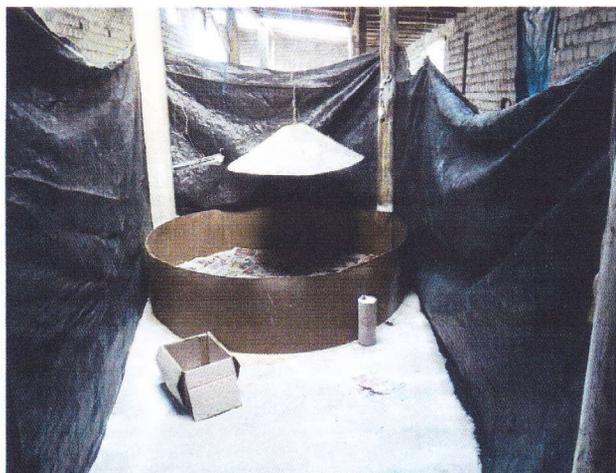


Fig. 3. Recepción de pavitos.



Fig. 4. Materiales y Equipos.

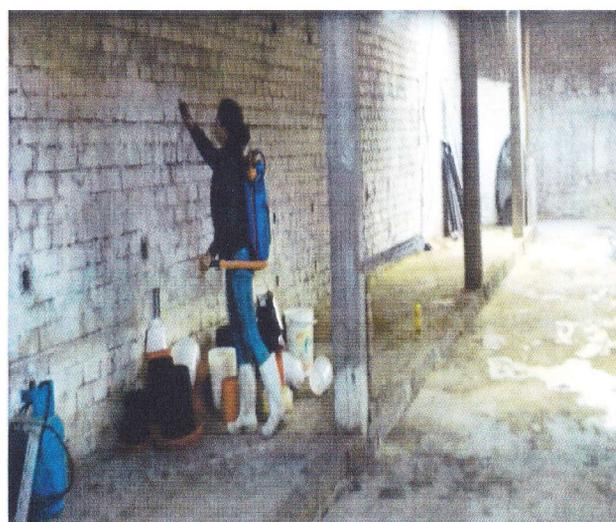


Fig. 5. Desinfección del galpón.

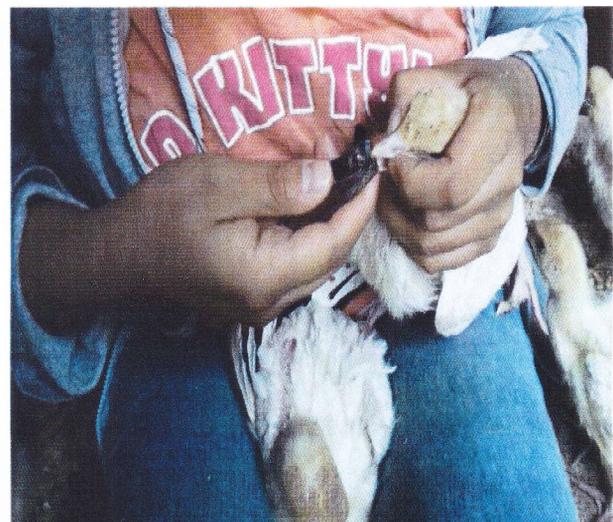


Fig. 6. Despique de animales.

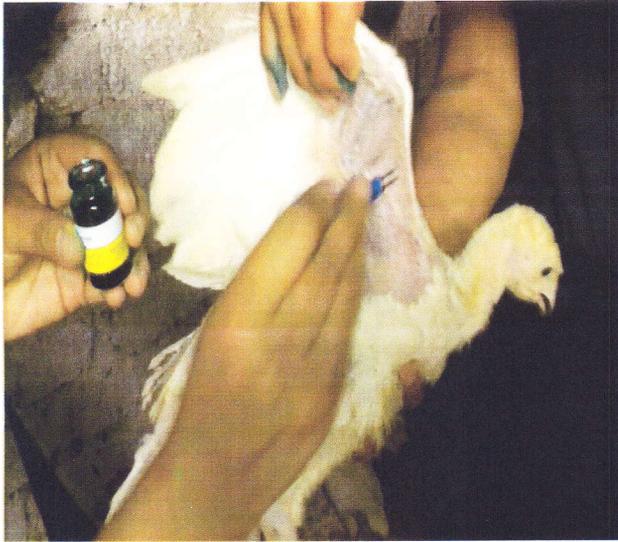


Fig. 7. Vacunación en el ala.



Fig. 8. Instalación de cama.



Fig. 9. Alimentación de los pavos.



Fig. 10. Pesaje de pavos.



Fig. 11. Pesaje en el crecimiento.



Fig. 12. Manteca de cerdo para procesar.

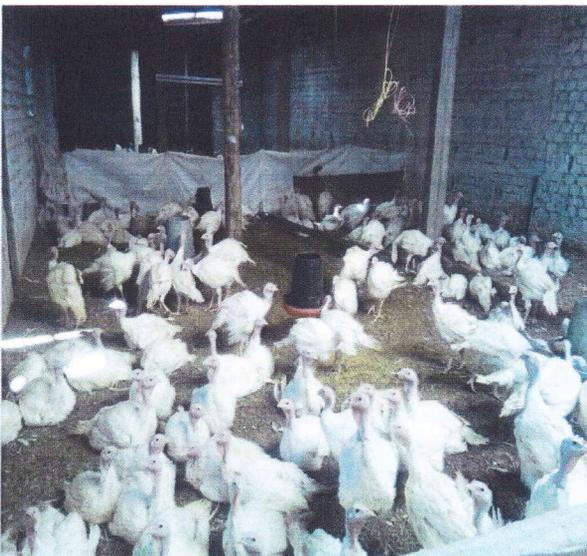


Fig. 13. Divisiones de tratamientos.



Fig. 14. Pavos en la etapa de acabado.