

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

CARRERA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**"MANIPULACIÓN DE LOS NIVELES DIETARIOS DE
PROTEÍNA MANTENIENDO LA PROTEÍNA IDEAL EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN PAVOS, EN EL
CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA-SAN JERÓNIMO"**

Tesis presentada por el Bachiller en
Ciencias Agrarias **José Roger Soto
Calle**, para optar al Título Profesional de
Ingeniero Zootecnista.

ASESORES.

Ing. Dunker A. Alvarez Medina.
M.Sc. Juan E. Moscoso Muñoz.
Dr. Andres C. Estrada Zúñiga.

TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC.

Cusco – Perú

2014

DEDICATORIA

A mis amados padres con eterna gratitud

Leonidas Soto y Gregoria Ccalle

Por ser forjadores de un mejor porvenir y haber puesto en mi camino la ruta de mi destino y quedo infinitamente agradecido por el denodado sacrificio y paradigma de vida que me brindaron; por creer y confiar en mí lo cual me motiva para lograr mis metas trazadas, por apoyarme en las decisiones que he tomado en la vida.

Así mismo a mis queridos hermanos.

Rafael, Aydee y Delia

Quienes siempre me motivaron a seguir adelante con su apoyo y el ánimo dándome fortaleza.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por haberme guiado y hacer realidad este sueño anhelado y por darme la fuerza necesaria para enfrentar los obstáculos que se me presentaron durante mi carrera, y por haber concluido mis estudios.

A mis padres, Leónidas Boto Phurata y Gregoria Scalle Meza, pilares fundamentales en mi vida, su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo por darme la oportunidad de seguir estudiando, por la vida, amor y los consejos brindados durante mi carrera, por eso mil gracias.

A mis asesores el Ing. Dunker A. Alvarez Medina, M.Sc. Juan E. Moscoso Muñoz, Dr. Andres C. Estrada Zúñiga. Por su amistad y apoyo que me han brindado, por compartir conmigo algunos de sus muchos conocimientos y por la dirección de este trabajo principalmente por dedicarme parte de su valioso tiempo, Gracias.

A mis dictaminantes, Dr. Gilbert Alagon Huallpa. M.Sc. Abraham Machaca Mamani, quienes me brindaron sus conocimientos y orientaciones para el mejor desarrollo del presente trabajo.

A mis hermanos Rafael, Aydee, Delia y parientes quienes me brindaron su apoyo durante la realización del trabajo y que hicieron grato y satisfactorio todo el tiempo dedicado.

A mis profesores de la carrera profesional de zootecnia a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a sus consejos y enseñanzas logre culminar satisfactoriamente mi formación profesional y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad Nacional de San Antonio Abad del Fusco por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mis amigos y a todos aquellos que me brindaron su apoyo absoluto durante el tiempo que perduró mi formación profesional.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FOTOS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	v
ABREVIATURAS UTILIZADAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	1
I. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	2
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Justificación	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Proteína ideal	4
2.2. Proteína bruta	7
2.3. Relaciones proteína, aminoácidos y energía	8
2.4. Dieta para mejorar la producción de tejido magro	9
2.5. Requerimientos nutricionales de aves de carne	10
2.6. Digestión y absorción de las proteínas	10
2.7. Reducción del nivel proteico	12
2.8. Aminoácidos esenciales y calidad proteica	13
2.9. Requerimientos nutricionales de los pavos	14
2.10. Necesidades de los aminoácidos de los pavos	15
III. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Lugar y duración del experimento	17
3.2. Materiales	18
3.2.1. De los animales y la distribución	18
3.3. De las instalaciones	19
3.4. Métodos	20
3.4.1. Materiales y equipos	20
3.4.2. Crianza de los pavos	20
3.5. Tratamientos	21
3.6. Insumos utilizados	21
3.7. De las dietas experimentales	23
3.8. Evaluaciones realizadas	28
3.8.1. Peso vivo	28
3.8.1.1. Consumo de alimento	28
3.8.1.2. Ganancia de peso	29
3.8.1.3. Conversión alimenticia	29
3.9. Diseño del experimento	29

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
4.1.	Fase de crecimiento	31
4.1.1.	Consumo de alimento	31
4.1.2.	Ganancia de peso	32
4.1.3.	Conversión alimenticia	33
4.2.	Fase de acabado	35
4.2.1.	Consumo de alimento	35
4.2.2.	Ganancia de peso	36
4.2.3.	Conversión alimenticia	37
4.3.	Evaluación económica	39
4.3.1.	Retribución económica por el método de merito económico	39
V.	CONCLUSIONES.....	41
VI.	RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	42
VII.	BIBLIOGRAFIA CITADA	43
VIII.	ANEXOS	48

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1: Perfiles de proteína ideal en pavos publicado por varios autores	5
Cuadro 2: Necesidades nutricionales de los pavos en base aminoácidos	15
Cuadro 3: Especificaciones nutricionales para dietas de pavos B.U.T	16
Cuadro 4: Distribución de los pavos por tratamiento	18
Cuadro 5: Distribución de los tratamientos y niveles de proteína en las etapas de crecimiento y acabado	19
Cuadro 6: Composición nutricional de los insumos empleados en la preparación de las dietas en base fresca	22
Cuadro 7: Dietas experimentales del alimento para la fase de crecimiento	24
Cuadro 8: Composición nutricional de las dietas para la fase de crecimiento	25
Cuadro 9: Dietas experimentales del alimento para la fase acabado	26
Cuadro 10: Composición nutricional de las dietas para la fase acabado	27
Cuadro 11: Consumo promedio de alimento en la etapa de crecimiento en pavos por tratamiento	32
Cuadro 12: Ganancia de peso promedio en la etapa de crecimiento en pavos por tratamiento	33
Cuadro 13: Promedio del índice de conversión alimenticia en la etapa de crecimiento por tratamiento	34
Cuadro 14: Consumo promedio de alimento en la etapa de acabado por tratamientos	36
Cuadro 15: Ganancia de peso promedio en la etapa de acabado en pavos por tratamiento	37
Cuadro 16: Promedio del Índice de conversión alimenticia en la etapa de acabado en pavos por tratamiento	38
Cuadro 17: Evaluación económica por el mérito económico	40

ÍNDICE DE FOTOS

	Página
Foto 1: Desinfección del galpón con lanzallamas.....	59
Foto 2: Distribución de los pavos por tratamiento	59
Foto 3: Proceso de chancado de maíz.....	59
Foto 4: Mezclado de insumos alimenticios.....	60
Foto 5: Control de pesos semanal de los pavos.....	60
Foto 6: Transporte de los pavos para la venta al público	60

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO I: Registro de evaluación de pesos promedios por tratamientos y repeticiones.....	48
ANEXO II: Evaluación del consumo del de alimento por etapa.....	49
ANEXO III: Evaluación de la ganancia promedio de peso por etapa	50
ANEXO IV: Evaluación de la conversión alimenticia por etapa	51
ANEXO V: Análisis de la varianza y prueba de Duncan para los pesos de recepción de pavos al inicio de la etapa experimental.....	52
ANEXO VI: Análisis de la varianza y prueba de Duncan para los pesos de pavosal final de la etapa experimental.....	52
ANEXO VII: Análisis de la varianza y prueba de Duncan para el consumo de alimento en la etapa de crecimiento y acabado	53
ANEXO VIII: Análisis de la varianza y prueba de Duncan para conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y acabado	54
ANEXO IX: Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso en la etapa de crecimiento y acabado	55
ANEXO X: Plano de distribución de los tratamientos	56
ANEXO XI: Precios unitarios y costos de las raciones empleadas en el estudio	57
ANEXO XII: Fotos del trabajo de investigación realizado	59

ABREVIATURAS UTILIZADAS

AA'S	Aminoácidos esenciales.
A.M.P.	Adenosinmonofosfato.
A.T.P.	Adenosintrifosfato.
B.U.T.	British United Turkey.
Cl.	Cloro.
C.M.	Cuadrados Medios.
D.C.A.	Diseño completo al azar.
Fc.	Tabla F calculado.
F.V.	Fuentes de varianza.
G.L.	Grados de libertad.
H.Cl.	Ácido clorhídrico.
I.C.A.	Índice de conversión alimenticia.
K.	Potasio.
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar.
N.	Nitrógeno.
N.R.C.	National Research Council.
P.C.	Proteína cruda.
p.H.	Potencial de hidrogeno.
S.C.	Suma de cuadrados.
SENAMHI	Servicio nacional de meteorología e hidrología.
UNALM	Universidad Nacional la Molina.
±	Desviación estándar.

RESUMEN

La finalidad del estudio MANIPULACIÓN DE LOS NIVELES DIETARIOS DE PROTEÍNA MANTENIENDO LA PROTEÍNA IDEAL EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN PAVOS, EN EL CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA-SAN JERÓNIMO, fue evaluar el efecto de la reducción de la proteína dietaria manteniendo la proteína ideal en pavos de la línea British United Turkey en la etapa de crecimiento y acabado, bajo condiciones de altura (3219 m.s.n.m.). Tuvo una duración de ocho semanas, se utilizaron 120 pavos de siete semanas de edad, del híbrido British United Turkey (BUT) distribuidos en dos etapas y tres tratamientos. Crecimiento (T1, 19%; T2, 21% y T3, 22.5% de proteína), y acabado (T1, 17.5%; T2, 19% y T3, 20.5% de proteína). Se utilizó 10 pavos por repetición, y cada tratamiento tuvo cuatro replicas, en un diseño completamente al azar (DCA). Las variaciones de la proteína tuvieron efecto en la ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia que corresponde al mejor resultado T2 con 21 y 19% de proteína durante las fases de crecimiento y acabado, respectivamente.

Palabras Clave: Proteína ideal, Pavos, Consumo de alimento, Ganancia de peso, Conversión alimenticia.

ABSTRACT

The purpose of the study of HANDLING OF DIETARY LEVELS OF PROTEIN KEEPING THE IDEAL PROTEIN IN THE STAGE OF GROWING AND FINISHING IN TURKEYS IN THE AGRONOMIC CENTER FROM K'AYRA-SAN JERÓNIMO, was to evaluate the effect of dietary protein reduction keeping the ideal protein in turkey of the British united turkey line in the stage of growing and finishing under high conditions (3219 m. s. n. m.). It had a duration of eight weeks, 120 seven weeks old turkey were used from the British United Turkey (BUT) that were distributed on two stages and three treatments. Growing (T1, 17.5%; T2, 21% and T3, 22.5% of protein), and finishing (T1, 17.5%; T2, 19%, and T3, 20.5% of protein). 10 turkeys per repetition were used, and each treatment had four replicas in a completely randomized desing (DCA). The variations of the protein had effect on weight gain, food intake and alimentary conversion rate that corresponds to the best result T2 with 21 and 19% of protein during the growing and finishing phases, respectively.

Keywords. Ideal protein, Turkeys, food intake, weight gain, alimentary conversion.

INTRODUCCIÓN

La producción de pavos viene siendo incrementado debido a la mayor demanda en la misma este hecho no solo se observan a nivel de la costa sino también en la región de la sierra como en el caso de Cusco; sin embargo las condiciones climáticas resultan siendo limitantes para la aplicación y/o implementación de recomendaciones productivas de las líneas genéticas sobre todo en cuanto se refiere a los aspectos nutricionales.

El pavo por sus características de crecimiento acelerado y alta tasa de deposición de tejidos corporales es muy exigente en sus requerimientos de proteína; la mayor parte de estas recomendaciones no han sido elaboradas tomando en consideración la proteína ideal, lo que probablemente haya sido el factor determinante para establecer estos niveles altos de proteína dietaria. La aplicación de la proteína ideal permite optimizar el uso de la misma a nivel metabólico reduciendo los excedentes de nitrógeno metabólico (catabolismo excedentario); de otra parte la crianza de pavos bajo condiciones de altura se ve afectado por la deficiencia de oxígeno lo que hace necesario diseñar estrategias que permitan reducir la sobre carga metabólico que influye sobre el consumo de oxígeno y consiguientemente la presencia de síndrome ascítico. Una estrategia para ello es reducir el nivel de proteína dietaria pero esta reducción puede afectar el rendimiento y calidad de la carcasa afectando directamente a los costos de producción es por ello se plantea el presente estudio con el objetivo de evaluar el efecto de la reducción de la proteína dietaria aplicando el concepto de proteína ideal en pavos.

I.- OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1.1.- OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar el efecto de la reducción de la proteína total manteniendo la proteína ideal en pavos de la línea British United Turkey en la etapa de crecimiento y acabado.

1.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Evaluar la performance productiva (consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia) en pavos durante las fases de crecimiento y acabado con los tres niveles de proteína en crecimiento (19%, 21% y 22.5%) y acabado (17.5%, 19% y 20.5%).
- Realizar la evaluación económica de las dietas experimentales (tratamientos).

1.3.- JUSTIFICACIÓN.

La disponibilidad en el mercado de los aminoácidos sintéticos como la lisina, metionina, treonina y triptófano han posibilitado la reducción de los niveles proteicos de las dietas satisfaciendo las exigencias nutricionales de los pavos de carne. Si a ello se suma la aplicación del concepto de proteína ideal es posible reducir los niveles de proteína dietética.

De otro lado, se ha demostrado que los desbalances de nitrógeno por exceso o déficit de proteína afectan la productividad de los animales que influyen directamente sobre los costos del sistema. Así mismo los costos de alimento se van incrementando, siendo la proteína, uno de los componentes de la dieta que

más costos determinan, por lo que una reducción del mismo en las dietas permitirá bajar los costos de producción.

Así mismo la manipulación de los niveles dietarios de proteína, solo será válido si es que esta no afecta la respuesta animal, puesto que la utilización de proteína, será válido siempre y cuando no se altere la relación existente con los aminoácidos no esenciales, en este sentido se realizaron diferentes estudios con el objetivo de establecer relaciones ideales de aminoácidos esenciales y aminoácidos no esenciales logrando mejoras productivas. Sin embargo estos no tomaron en consideración el nivel de la composición y valoración nutritiva de los recursos alimenticios utilizados en las dietas, por lo que no se tiene claro cuál sería el efecto de esta manipulación, cuando se mantiene constante la proteína ideal.

II.- REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

2.1.-PROTEÍNA IDEAL.

De acuerdo con Emmert y Baker (1997), la proteína ideal puede ser definida como el balance exacto de los aminoácidos, sin deficiencias ni excesos, con el objetivo de satisfacer los requisitos absolutos de todos los aminoácidos para mantenimiento y ganancia máxima de proteína corporal, esto reduce su uso como fuente de energía y disminuye la excreción de nitrógeno. Analizando estas características, los investigadores determinan el perfil ideal de aminoácidos esenciales, considerando la lisina como base para su cálculo. La Lisina es utilizada como referencia 100% ver cuadro 01 por tener las siguientes características.

- La lisina es el primer aminoácido limitante en la mayoría de las dietas para cerdos y el segundo después de la Metionina - Cistina en dietas para aves.
- Así como la Treonina, es un aminoácido estrictamente esencial no existiendo una vía para la síntesis endógena.
- Tiene metabolismo orientado principalmente para la deposición de proteína corporal.
- Su análisis en laboratorio es precisa.
- La Lisina se encuentra comercialmente disponible en forma sintética, para ser utilizada en las raciones prácticas de los animales.
- Existe una gran cantidad de publicaciones referentes a los requerimientos de lisina en aves y cerdos bajo diferentes condiciones ambientales y alimentación.

Las necesidades de los otros aminoácidos esenciales se expresan como porcentaje de la lisina. El uso del concepto de proteína ideal, permite la fácil adaptación a diversas condiciones. Este concepto es una herramienta para la reducción en los costos de alimentación, a partir de la flexibilización del nivel proteico mínimo y la mejor utilización de ingredientes alternativos.

Cuadro 01.-Perfiles de proteína Ideal en Pavos Publicado por Varios Autores.

Aminoácido	Baker & Han (1994)	Mack et al. (1999)	Lippens (1997)	Gruber (1999)	NRC (1994)
Lisina	100	100	100	100	100
Metionina	36	37	-	-	46
Met -Cist	75	75	70	70	82
Treonina	70	63	66	66	73
Triftofano	16	19	-	14	18
Isoleusina	67	71	70	63	73
Valina	77	81	81	-	82
Arginina	105	-	125	121	144

Fuente: Valores citados por Geraert et al., (2005). 1. Valores de aminoácido total.

La formulación de dietas para pavos por largo tiempo ha sido basada en los requerimientos de proteína cruda, frecuentemente resultando en dietas que contenían niveles de aminoácidos por encima de los requerimientos reales de los pavos. Sin embargo un aminoácido en exceso es usado ineficientemente por los pavos, de tal forma que el exceso es desaminado y excretado como ácido úrico (D`Mello, 1994; Bondy, 1989; Blair, 1999; Gous, 2001).

Avances en el conocimiento acerca de los requerimientos de aminoácidos, metabolismo de proteínas, y de la posibilidad de producción económicamente viable y la utilización de aminoácidos sintéticos incrementó la eficiencia general de utilización de proteína (Jensen, 1989; Azcona, 2001; Café, 2001; Ojano, 2002).

Esto a su vez permitió la formulación conteniendo niveles de aminoácidos más apropiados a las necesidades de los animales, aunque los niveles de proteína fueron mantenidos altos (Chamruspollert, 2002).

En recientes años, muchos estudios estuvieron encaminados a formular dietas basadas en el concepto de proteína ideal logrando mejoras importantes en términos de calidad y cantidad de productos logrados (D`Mello, 1994; Lesson, 1988; Baker, 1993; Baker, 1994; Mack, 1998; Schutte, 2000).

Se ha surgido que el factor más importante que afecta la eficiencia de la utilización de proteína para la producción de carne es el balance dietario de los aminoácidos. Por lo tanto una inadecuada suplementación de un aminoácido (esencial), afecta la repuesta animal, frente aquellos animales que reciben un adecuado balance (D`Mello, 1994; Flemming, 2003; Manh, 2003).

Existen numerosos factores que afectan a las necesidades de aminoácidos de los pavos. Características de la dieta, como los niveles de energía metabolizable, proteína bruta, o características del animal como, la edad, genética y sexo, se traducen en necesidades diferentes de aminoácidos. Es casi imposible estudiar todas las combinaciones posibles con experimentos dosis-respuesta para todos los aminoácidos esenciales. Los nutricionistas de cerdos se dieron cuenta de este problema y diseñaron raciones ideales de aminoácidos esenciales/lisina, así como las bases para calcular las especificaciones de aminoácidos de la dieta. La principal ventaja de utilizar un perfil de proteína ideal es que se puede adaptar fácilmente a multitud de situaciones, dado que los ratios ideales permanecen bastante estables (Pack, 1994; Baker, 1996).

La lisina suele ser utilizada como aminoácidos de referencia, aunque normalmente es el segundo aminoácido limitante después de la metionina. Las

razones para que esta elección son que el análisis de la cistina, y que la lisina es casi exclusivamente utilizada para la deposición de proteína corporal y por lo tanto no se ve implicado en caminos metabólicos diferentes en relación con el mantenimiento o emplume (Pack, 2000; Rostagno, 2006)

Las recomendaciones nutricionales casi siempre exceden las necesidades de los pavos, debido a los problemas de las ineficiencias digestivas, absorción y la transformación metabólica que acompañan a la utilización de los aminoácidos (Reeds, 1990) lo que determina que existan excedentes que han de ser eliminadas con las excretas y que constituye actualmente un factor de contaminación importante, por lo que se vienen desarrollando estrategias que permitan reducir las pérdidas de nitrógeno a través de las excretas sin afectar la productividad de los animales (Penz, 1998).

2.2.- PROTEÍNA BRUTA

Las necesidades proteicas dependen básicamente del peso de las aves, ya que la deposición proteica disminuye con la edad y aumenta la deposición de la grasa. Un déficit proteico provoca un menor crecimiento y una mayor deposición de grasa además, el déficit proteico suele dar lugar a la aparición de fenómenos de canibalismo entre los animales jóvenes (Ortiz M., 2010).

El nivel de la proteína en la ración debe ser suficiente para asegurar que se satisfagan todos los requerimientos de todos los aminoácidos esenciales y no esenciales. Es preferible usar fuentes de proteína de alta calidad, la proteína de mala calidad o desbalanceada puede crear estrés metabólico, pues existe un costo de energía asociado con esta excreción y además se puede producir cama húmeda (Manual Ross. 2002).

El exceso de la proteína (aminoácidos esenciales + no esenciales) es catabolizado y excretado en la forma de ácido úrico, y mientras el costo para incorporar un aminoácido en la síntesis de la proteína es de 4 mol de ATP¹, el costo para excretar los aminoácidos se calcula entre 8 y 19 mol de ATP según la cantidad de aminoácidos. Obviamente la degradación del exceso de aminoácidos en la ración tiene alto costo energético para las aves (Rostagno et al. 2006).

Niveles de proteína menores a los recomendados, varios autores concluyeron que es posible usar valores más bajo de proteína desde que las raciones son suplementadas con aminoácidos sintéticos.

Hoy en día más que nunca los aminoácidos cristalinos son usados en las dietas para aves para reemplazar una parte de los aminoácidos esenciales provistos por materias primas ricas en proteína. Comercialmente están disponibles DL metionina, L-Lisina, L-treonina y L-triptofano, y en un futuro también isoleucina o glicina podrían estar disponibles. Estos aminoácidos cristalinos son 100% digestibles y disponibles para aves (Moore, D.T., 2001).

2.3.- RELACIONES PROTEÍNA, AMINOÁCIDOS Y ENERGÍA.

Lesson, S. (2001), indica que el consumo de proteína y aminoácidos es obviamente importante pero incluso con consumos de pienso bajos es bastante fácil de mantener un consumo de aminoácidos adecuado. Por el contrario, mantener el consumo de energía es fácil. Este problema está relacionado con el principio de que el consumo de pienso está controlado por las necesidades energéticas. Las aves ajustan su consumo de pienso, con bastante precisión, en respuesta a cambios en el nivel energético de las dietas. Cuando la concentración

¹ Coenzima que tiene acción de transferencia de restos fosfóricos y de adenosinmonofosfato (AMP)

energética de las dietas aumenta, los animales comen menos y viceversa con dietas de baja concentración energética. Es bastante difícil convencer al ave de que consuma cantidades de energía distintas a sus necesidades.

Además manifiesta que dietas de alta densidad energética engañan al ave haciendo que consuma más energía, sin embargo la respuesta es pequeña y el sobre consumo es baja en relación con las necesidades del animal. Para un amplio rango de concentraciones energéticas de la dieta, el efecto sobre el consumo diario de pienso es pequeño. Las dietas de mayor concentración energética dan mayores consumos de energía a temperaturas ambientales altas.

2.4.- DIETA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE TEJIDO MAGRO.

Los nutrientes dietarios pueden ser manipulados con el objetivo de mejorar la composición de la carcasa. Esto es más fácil de lograr con la variación en las cantidades de proteína/aminoácido en relación a la energía (Hakansson, 1978; Fancher 1989; Gorman, 1995; Friedhelm 2002a; Friedhelm 2002b), esto puede ser obviamente logrado mediante cambios en los niveles de energía o proteína en la dieta.

Esta manipulación no será deseable cuando la eficiencia alimenticia es reducida con niveles bajos de energía, una mejor manera de lograr incrementos en la calidad de la carcasa es incrementando los niveles de proteína y aminoácidos en la dieta manteniendo los niveles de energía estándares, aplicando el concepto de la proteína ideal y la manipulación de los aminoácidos esenciales (Han, 1991; Penz, 1998; Hanin, 2000; Kidd, 1997; Leclercq, 1998; Kidd, 2001; Riboty, 2003; Moscoso, 2006).

2.5.- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE AVES DE CARNE.

Los requerimientos de energía y aminoácidos de los animales en crecimiento varían en función al promedio de crecimiento determinado por el genotipo, edad y factores ambientales. Se asume que los requerimientos de aminoácidos están dados por la suma de los requerimientos de mantenimiento y ganancia de proteína corporal (D'Mello and Lewis, 1970; Hurwitz, 1977; Scott, 1987; Leeson, 2001).

Al igual que otras especies animales, requieren un total de diez aminoácidos esenciales o indispensables para un óptimo crecimiento (Lisina, Metionina, Treonina, Triptófano, Isoleucina, Leucina, Valina, Fenilalanina, Arginina, Histidina) siendo considerados así debido a que no pueden sintetizar los correspondientes esqueletos carbonados o cetoácidos; y deben ser proporcionados en la dieta en proporción balanceada para que la performance del crecimiento sea maximizada. Si se considera un máximo de crecimiento la lisina y prolina deben ser adicionados a la lista de aminoácidos indispensables para los animales en crecimiento (D'Mello, 1994; Bondy, 1989).

2.6.- DIGESTIBILIDAD Y ABSORCIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

- a) **Digestión gástrica.**- En las aves se desarrolla en el proventrículo, el jugo gástrico contiene ácido clorhídrico (HCl) que contiene un pH menor a dos, el ácido clorhídrico, sirve para destruir los microorganismos y para desnaturalizar las proteínas haciéndolas más susceptibles a la acción hidrológica de la proteasa. La enzima proteolítica es la pepsina, que ataca preferentemente a los enlaces peptídicos formados por residuos de

aminoácidos aromáticos (tirosina, fenilalanina), así como también aminoácidos libres (Cañas, 1995).

- b) **Digestión pancreática.-** El jugo pancreático es rico en pro enzimas de endopeptidasa y carboxipeptidasa, estas enzimas, son activas cuando alcanzan la luz intestinal. La tripsina quimiotripsina y elastina son endopéptidasa, la quimiotripsina hidroliza enlaces peptídicos formados por el carbonilo del triptófano, tirosina, metionina y leucina, es similar a la pepsina (Cañas, 1995).
- c) **Digestión intestinal.-** La superficie luminal de las células epiteliales del intestino es rica en aminopeptidasas y dipeptidasas. Los productos finales de la digestión son aminoácidos libres, di y tripeptidos, los que son absorbidos por las células epiteliales (Cañas, 1995).
- d) **Absorción de aminoácidos.-** La mayor parte de los aminoácidos son transportados a través del epitelio intestinal contra la gradiente de concentración, aunque no hay necesidad para esto porque la concentración luminal de aminoácidos es generalmente mayor que la plasma. (Cañas, 1995). Las formas L de los aminoácidos que se encuentran en la naturaleza se absorbe con mayor facilidad que las formas D (Saito, 1996).
- e) **Disposición de los aminoácidos excedentes.-** En términos exactos ninguna dieta provee en forma precisa la cantidad adecuada de proteína para un óptimo aprovechamiento. Los aminoácidos extras se metabolizan rápidamente a menudo en solo algunas horas. (Lázaro, 2002).

f) **El exceso de nitrógeno.**-En las aves se excreta y es eliminado principalmente en forma sólida como ácido úrico, debido a su limitada ingestión de agua. El ácido úrico se sintetiza a partir de la glutamina, glicina y ácido aspártico por medio de un mecanismo complejo que está bajo el control de la enzima anti oxidasa. (Lázaro, 2002).

2.7.- REDUCCIÓN DEL NIVEL PROTEICO.

Por su esencia la industria pecuaria debe ser evaluada en términos de eficiencia; así que la rentabilidad opera como una función directa de la tasa de conversión porque de los costos de producción (monetario o materiales), los de alimentación siempre han sido más del 60% del total, hecho que se subraya en los países latinoamericanos (Cuarón, 1999).

Subalimentar a los animales se opone a la productividad, incluyendo deméritos en la calidad del producto (la canal), pero la provisión excesiva de nutrimentos puede ser más costosa que las deficiencias, porque se puede llegar a limitar la producción y además el costo del alimento será mayor. El objetivo entonces es lograr la mayor precisión posible, satisfacer los requerimientos es importante pero evitar los excesos es tanto o más necesario porque van contra la esencia de la industria es decir, el desarrollo de programas de alimentación necesita satisfacer los requerimientos de los animales con la mayor exactitud posible. (Cuarón, 1999).

En gran parte cuidando los niveles de la proteína en la dieta y ajustando la relación de los aminoácidos a un perfil ideal, se evitan deficiencias y excedentes y la consecuente producción de energía a partir de aminoácidos; ya que cuando los Aminoácidos son consumidos en exceso, experimentan la pérdida de sus grupos

amino, cuyo nitrógeno debe ser excretado, y sus esqueletos carbonados residuales pueden seguir dos destinos. Uno la conversión en glucosa (gluconeogénesis) y dos su oxidación a través del ciclo de los ácidos tricarbónicos, reduciéndose al mínimo la excreción de nitrógeno, ambos procesos (excreción de Nitrógeno y oxidación de esqueletos carbonados) resultan muy costosos a los organismos desde el punto de vista metabólico ya que hay mayor gasto energético para el mantenimiento a expensas del crecimiento.

En otras palabras, la oxidación de la proteína, incrementa las pérdidas de energía metabólica por la orina, e incrementa la producción de calor.

Al exceder los niveles proteicos en la dieta, se incrementan estas pérdidas energéticas, decrece la energía metabolizable en porcentaje de la energía digestible y decrece la eficiencia de utilización de energía metabolizable, resultando todo esto en una menor oferta de energía neta (Cuaron, 1999). Just en 1982 demostró que el total de pérdida de energía a partir de proteína catabolizada es de 48.5 a 50% de la energía de la proteína.

2.8.- AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y CALIDAD PROTEICA.

El descubrimiento de que muchos aminoácidos esenciales (AA'S) que componen las proteínas corporales deben ser provistos como tales por la proteína del alimento, explica por qué diferentes alimentos con el mismo contenido de proteínas tiene valores proteicos distintos en nutrición es decir difieren en la calidad de la proteína, las mismas cuyo contenido de aminoácidos esenciales (AA'S) se aproxima al punto óptimo de satisfacción de las necesidades animales son llamadas de alta calidad; aquellas que no se acercan a ese punto, son conocidas como proteínas de baja calidad.

En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de procedencia vegetal porque su composición en AA'S es más parecida a las proteínas corporales. De cualquier manera, la calidad individual de las proteínas es relativamente poco importante en dietas mixtas debido al fenómeno de complementación/suplementación entre proteínas distintas (Cuaron, 1999).

2.9.- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS PAVOS.

Al igual que otras especies animales, los pavos requieren un total de 10 aminoácidos para un óptimo crecimiento y utilización de los alimentos crecimiento (Lisina, Metionina, Treonina, Triptófano, Isoleucina, Leucina, Valina, Fenilalanina, Arginina, Histidina) y debido a que no pueden sintetizar los correspondientes esqueletos carbonados o cetoácidos; esos aminoácidos son clasificados como indispensables o esenciales y pueden ser proporcionados en la dieta en proporción balanceada para que la performance del crecimiento sea maximizada. Si se considera un máximo de crecimiento la glicina y prolina deben ser adicionados a la lista de aminoácidos indispensables para los animales en crecimiento (Saito, 1996).

Los requerimientos de energía y aminoácido de los animales en crecimiento varían en función al promedio de crecimiento (Cuadro 02) determinado por el genotipo, edad y factores ambientales. Se asume que los requerimientos de mantenimiento y ganancia de proteína corporal. Además los requerimientos de cada uno de los aminoácidos excluyendo la tirosina-fenilalanina y metionina-cistina, son considerados como independientes de los otros aminoácidos (Scott, 1987).

Cuadro 02.-Necesidades nutricionales de los pavos en base aminoácidos.

Nutriente	Pavos Inicio	Pavos	Pavos Acabado
	0-8 Semanas	Crecimiento 8-12 Semanas	12 a más Semanas
Proteína, %	28.00	22.00	16.00
E.M. Kcal/g.	2800	3000	3100
Calcio, %	1.400	1.000	0.600
Fosforo Disponible, %	0.700	0.600	0.500
Sodio, %	0.150	0.150	0.150
Cloro %	0.150	0.150	0.150
Potasio %	0.600	0.600	0.600
Magnesio %	0.060	0.060	0.060
Yodo ppm.	0.350	0.300	0.300
Manganeso ppm.	60.00	60.00	60.00
Fe, ppm.	80.00	60.00	60.00
Cobre ppm.	6.000	4.000	4.000
Zinc ppm.	70.00	60.00	50.00
Selenio ppm.	0.200	0.150	0.100
Metionina, %	0.560	0.440	0.320
Metionina+Cistina %	1.050	0.840	0.600
Lisina, %	1.600	1.300	0.900
Vitamina A, UI/Kg.	11000	11000	11000
Vitamina D ₃ , UI/Kg.	1500	1500	1500
Vitamina E, UI/Kg.	15.00	13.00	7.000
Vitamina K, UI/Kg.	2.500	2.000	2.000
Riboflavina, mg/Kg.	5.500	4.500	4.500
Ácido nicotínico, mg/Kg.	75.00	65.00	65.00
Pantotenato, mg/Kg.	15.00	11.00	11.00
Ácido fólico, mg/Kg.	1.300	0.900	0.900
Colina, mg/Kg.	2000	1750	-
Vitamina B ₁₂ , mg/Kg.	0.011	0.007	0.007
Tiamina, mg/Kg.	2.000	2.000	2.000
Piridoxina, mg/Kg.	4.000	3.300	3.300
Biotina, mg/Kg.	0.2600	0.220	0.220
Ácido Linoleico, %	1.100	0.800	0.800

EM, energía metabolizable; ppm, partes por millón; UI, unidades internacionales; Kg, kilogramo; mg, miligramo; % porcentaje.

2.10.- NECESIDADES DE LOS AMINOÁCIDOS DE LOS PAVOS.

Se estima que las necesidades de aminoácidos entre pavos y pollos es similar, aunque las necesidades de los pavos es ligeramente superior a la de los pollos en lisina y ligeramente inferior en metionina, se estima que las necesidades de lisina

es aproximadamente del 5.4% de la proteína de la dieta en el periodo de la iniciación y de 5.1% a partir de las ocho Semanas de vida del pavo.

La mayoría de los autores escogen a la lisina como patrón de los aminoácidos y refieren las necesidades del resto de los aminoácidos en función de ella, ya que este aminoácido es poco utilizado en los procesos de conservación e inmunidad y prácticamente solo sirve para la formación de tejido muscular.

Según el NRC, (2004) las necesidades de lisina del pavo se estima del 1.60% (0-8 Semanas), 1.30% (8-12 Semanas) y 1% a partir de las 12 Semanas; se sabe que el porcentaje de pechuga aumenta al incrementar el nivel de lisina en la dieta (Cuadro 03).

La concentración del resto de los aminoácidos en relación a la lisina varía entre 35-40% para la metionina 64-68% para los azufrados 62-65% para la treonina 17-17.5 para el triptófano, según la edad del pavo.

Cuadro 03.- Especificaciones nutricionales para dietas de pavos B.U.T.

Programa de Alimentación (día) para Pavos de 9-10 Kg.	Pavo Pre inicial	Pavo Inicial	Pavo Crec.I(*)	Pavo Crec. II	Pavo Crec.III(*)	Pavo Terminado
EM(Kcal/Kg)	2850	2900	3050	3150	3200	3200
Proteína Bruta %	28.00	26.00	23.00	21.00	19.00	17.50
Calcio %	1.500	1.400	1.300	1.200	1.100	1.000
Fosforo disponible %	0.750	7.000	0.650	0.600	0.550	0.500
Lisina %	1.800	1.600	1.500	1.300	1.100	1.000
Metionina %	0.760	0.690	0.670	0.610	0.550	0.540
Met+Cist %	1.150	1.100	0.990	0.930	0.880	0.800
Arginina %	1.960	1.770	1.680	1.450	1.240	1.160
Treonina %	1.190	1.060	0.980	0.840	0.760	0.700
Triptófano %	0.360	0.320	0.300	0.260	0.230	0.200
Sodio %	0.170	0.170	0.180	0.180	0.180	0.180

Fuente: Scott, y National Research Council 1994.

III.- MATERIALES Y METODOS.

3.1.- LUGAR Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente estudio se realizó en las instalaciones de la unidad de aves de la Facultad de Agronomía y Zootecnia (FAZ), propiedad de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en el Centro Agronómico K'ayra, ubicado en el distrito de San Jerónimo, provincia y departamento del Cusco a una altitud de 3219 m.s.n.m.

El comportamiento del clima en la región del Cusco es templado frío, con una temperatura promedio anual de 12°C, humedad relativa de 57.81% y una precipitación pluvial anual de 761 m.m. (SENAMHI 2010).

El trabajo tuvo una duración de 15 semanas, distribuidos de la siguiente manera.

Etapas Pre Experimental (07 semanas)

- 03 semanas, seguimiento, control y manejo de los pavos.
- 03 semanas, adecuación de los ambientes para la evaluación del trabajo experimental.
- 01 Semana de adecuación de los pavos.

Etapas Experimental el estudio tuvo una duración de 08 semanas, comprendido en dos etapas. Crecimiento 05 semanas y acabado 03 semanas.

3.2.- MATERIALES

3.2.1.-DE LOS ANIMALES Y LA DISTRIBUCIÓN.

Para el presente trabajo experimental se utilizó 120 pavos del híbrido British United Turkey (BUT), con 7 semanas de edad con peso promedio de $1.759 \pm 0.113\text{Kg.}$, los mismos que fueron distribuidos de la siguiente manera: 3 tratamientos con 4 repeticiones, considerando 10 pavos por repetición cuadro 04 y foto 02.

Cuadro 04.-Distribución de los pavos por tratamiento.

Tratamiento*	Repetición	Nº de Animales	Peso \bar{x} (kg.)
T1	1	10	1.787 ± 0.192
	2	10	1.872 ± 0.228
	3	10	1.771 ± 0.141
	4	10	1.747 ± 0.215
Promedio			1.794 ± 0.202
T2	1	10	1.516 ± 0.101
	2	10	1.626 ± 0.119
	3	10	1.651 ± 0.106
	4	10	1.801 ± 0.159
Promedio			1.649 ± 0.160
T3	1	10	1.972 ± 0.203
	2	10	1.756 ± 0.154
	3	10	1.801 ± 0.189
	4	10	1.813 ± 0.217
Promedio			1.836 ± 0.209

(*): T1, tratamiento uno con 19% de proteína; T2, tratamiento dos con 21% de proteína; T3, tratamiento tres con 22.5% de proteína; \pm desviación estándar.

Cuadro 05.-Distribución de los tratamientos y niveles de proteína en las etapas de crecimiento y acabado.

Tratamiento*	T1	T2	T3
Crecimiento	19%	21%	22.5%
Acabado	17.5%	19%	20.5%
Repetición	40	40	40

(*): Tratamientos uno, dos y tres; % niveles de proteína

3.3.- DE LAS INSTALACIONES.

Antes de la recepción de los pavos de siete semanas de edad se procedió a realizar la limpieza y desinfectado de acuerdo a las especificaciones técnicas recomendadas por la línea comercial proveedora de los pavos de la línea BUT. La desinfección de los pisos, paredes y techo se realizó con formol² al 10%, luego se procedió a realizar una limpieza integral con lanza llamas y finalmente se procedió a la desinfección con Vanodine³ al 5%.

Para el presente trabajo se utilizó un galpón de 61.2 m² (6 x 10.2 m.), el cual se dividió en 12 divisiones de 4.04m² (2.7 x 1.5 m.), para cada repetición, los ambientes cuentan con un pasadizo de 7.5 x 0.6 m.; con cuatro ventanas superiores de 1.5m² (1 x 1.5 m.), lo cual permitió manejar condiciones de ventilación y temperatura de forma adecuada anexo XIV. La cama se preparó poniendo una capa delgada de cal en el piso, luego la viruta con un aproximado de 15 cm. de espesor, que ayuda a mantener el calor, facilitar el manipuleo del estiércol y absorbe la humedad del excremento.

² Formol: es efectivo contra todo tipo de gérmenes, pero lento; una concentración del 10% tarda en 18 horas en matar esporas.

³ Vanodine: principio activo es el complejo de iodo-nonilfenoxi-polietoxi-etanol; es un bactericida controla un amplio espectro de gérmenes patógenos.

3.4.- MÉTODOS.

3.4.1.- MATERIALES Y EQUIPOS.

- 2 criadoras de campana como fuente de calor con su respectiva energía eléctrica de 1000 Watts de consumo.
- 12 comederos tipo tolva con 5 Kilos de capacidad.
- 12 bebederos de plástico de tipo copa invertida de 5 litros de capacidad.
- 1 termómetro ambiental.
- 1 balanza digital con capacidad de 30 kilos.
- Desinfectantes Kreso⁴, cal y formol al 10% para realizar una limpieza integral dos semanas antes de incorporar los animales.
- Viruta de madera utilizada como cama de pavos.

3.4.2.- CRIANZA DE LOS PAVOS.

El manejo de la crianza se realizó de acuerdo a las especificaciones técnicas de la línea comercial de pavos empleados en el estudio (British United Turkey), cada jaula provista de bebederos y comederos tipo tolva, donde el galpón contó con un termómetro ambiental para regular la temperatura dentro de los límites confortables de 18°C. a 21°C.; así mismo se contó con dos campanas criadoras a energía eléctrica en las dos fases de estudio. La regulación de temperatura fue efectuado con manejo de cortinas (Olivier, 2012).

La ventilación se manejó a través del cierre y apertura de las cortinas de las ventanas, de acuerdo a los requerimientos del ambiente, procurando no alterar la temperatura del medio ambiente interno y la concentración del amoniaco.

⁴Kreso: principio activo formula: $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ (ácido cresílico) tiene un control bactericida sobre un amplio espectro de gérmenes patógenos interrumpe la función quimioestática de la membrana citoplasmática lipoproteína del microorganismo originando posteriormente su muerte.

El alimento y agua suministrada fue ad libitum, registrando los consumos de alimento en forma diaria; así mismo los bebederos fueron lavados y desinfectados diariamente con agua limpia y fresca; la densidad se ha dispuesto 2.5 pavos por m²., en las dos etapas de crecimiento y acabado (Cantaro, 2010).

3.5.- TRATAMIENTOS.

En el presente estudio se evaluó tres niveles de proteína, tomando en cuenta la proteína ideal en las dietas cuyos contenidos fueron: (T1 19%; T2 21%; T3 22.5%); para cada tratamiento en la fase de crecimiento.

Del mismo modo en la fase de acabado también se evaluó tres niveles de proteína, tomando en cuenta la proteína ideal en las dietas, cuyos contenidos fueron: (T1 17.5%; T2 19%; T3 20.5%); para cada tratamiento.

La proteína ideal utilizado en el presente estudio corresponde a las recomendaciones de la National Research Council (N.R.C., 2004).

3.6.- INSUMOS UTILIZADOS.

Para el presente trabajo de investigación fueron empleados insumos disponibles en el mercado; maíz amarillo duro, torta de soya, afrecho de trigo, harina de pescado, aceite de palma y aminoácidos sintéticos, cuyo composición nutricional se muestra en el cuadro 06.

Cuadro 06.-Composición nutricional de los insumos empleados en la preparación de las dietas en base fresca.

Nutrientes.	Maíz grano amarillo.	Torta de soya.	Hna de pescado.	Afrecho de cebada.	Metionina	Lisina	Carb. de calcio	Sal	Bicarb. de sodio.	Colina 60%	Fosfato dicalcico.	Premix	Aceite de Palma	Treonina
ateria Seca %	89.00	90.00	88.00	88.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
roteína %	8.800	44.00	65.00	15.00	58.50	96.25							0.000	72.40
M* Kcal/g.	3.350	2.230	3.060	1.800	5.020	3.990							8.500	3.490
sina %	0.240	2.690	4.960	0.490	0.000	78.20								
gínina %	0.500	3.140	3.710	0.470	0.000									
etionina %	0.200	0.620	1.950	0.150	98.00									
etionina-Cistina%	0.350	1.280	2.550	0.370	98.00									
iptófano %	0.090	0.740	0.750	0.150										
eonina %	0.390	1.720	2.710	0.330										98.50
lisina-Serina %	0.770	4.190	5.980	1.290										
stidina %	0.200	1.170	1.550	0.280										
oleucina %	0.370	1.960	3.050	0.400										
ucina %	1.100	3.390	4.890	0.770										
nilalanina %	0.470	2.160	2.730	0.470										
nilalanina-Tirosina %	0.920	4.070	2.940	0.810										
alina %	0.520	2.070	3.420	0.480										
sforo disponible %	0.100	0.270	2.430	0.230							18.00			
alcio %	0.020	0.290	3.730	0.120			38.00				21.00			
odio %	0.020	0.010	0.880	0.120				39.00	27.00					
stasio %	0.300	2.000	0.690	0.000										
oro %	0.040	0.050	0.600	0.000				60.00						
tracto Etéreo %	3.800	0.800	9.000	3.000									99.00	
bra Cruda %	2.200	7.000	0.000	13.00										
.N** %	74.20	32.20	0.000	53.00										
anizas %	1.300	6.000	15.00	4.000			99.00	99.00	99.00		99.00			
+K+CL %	74.15	503.08	390.39					55.11						

Fuente: National Research Council (N.R.C., 2004). (*) Energía Metabolizable, (**) Extracto Libre de Nitrógeno.

3.7.- DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES.

Las dietas para los tres tratamientos han sido formuladas por programación lineal al mínimo costo. Los requerimientos macro y micro elementos han sido considerados según las recomendaciones de la National Research Council (2004); los raciones fueron formuladas con el apoyo del software Maximizador-UNALM (Guevara, 2004); donde las dietas se formularon de acuerdo a la etapa de crianza y en base a los niveles de proteína (19%, 21%, 22.5% en crecimiento, y 17.5%, 19%, 20.5% en acabado).

La preparación del alimento se realizó de la siguiente manera; primero se procedió con el chancado de maíz con diámetros adecuados de 1mm; seguidamente se hizo la pre-mezcla de los insumos en porcentajes requeridos; finalmente se utilizó una mezcladora tipo horizontal para lograr una mezcla homogénea, utilizando los insumos requeridos para cada tratamiento Cuadros 07; 08; 09 y 10.

Cuadro 07.-Dietas experimentales del alimento para la fase de crecimiento.

INGREDIENTES	T1*	T2*	T3*
	19% PT	21% PT	22.5% PT
Maíz grano amarillo.	65.84	58.61	51.98
Torta de soya	26.72	33.06	38.00
Harina de Pescado	1.320	1.500	1.500
Afrecho de Cebada	0.000	0.000	0.769
L-Treonina	0.049	0.000	0.000
Aceite de palma	1.51	2.78	3.96
Carbonato de Calcio	1.250	1.232	1.222
Fosfato dicálcico	1.833	1.754	1.709
Sal	0.154	0.152	0.152
DL-Metionina	0.198	0.136	0.092
Lisina	0.457	0.250	0.097
Bicarbonato de sodio	0.268	0.121	0.122
Premix ⁵	0.300	0.300	0.300
Colina 60%	0.100	0.100	0.100
Precio/Kg.	1.88	1.92	1.97

(*)Tratamientos

⁵ Minerales y vitaminas.

Cuadro 08.- Composición nutricional de las dietas experimentales del alimento de crecimiento.

NUTRIENTES	T1*	T2*	T3*
Materia seca. (%)	89.87	90.00	90.14
Proteína. (%)	19.000	21.000	22.500
Extracto Etéreo. (%)	4.33	5.38	6.35
Fibra cruda. (%)	3.33	3.61	3.85
E.L.N.(%)	57.46	54.14	51.34
Ceniza. (%)	6.13	6.20	6.36
E.M. Kcal/g.	3.00	3.00	3.00
Lisina. (%)	1.30	1.30	1.30
Arginina. (%)	1.22	1.39	1.51
Metionina. (%)	0.52	0.48	0.46
Metionina-Cistina. (%)	0.80	0.80	0.80
Triptofano. (%)	0.27	0.31	0.34
Treonina. (%)	0.80	0.84	0.90
Glicina-Serina. (%)	1.71	1.93	2.09
Histidina. (%)	0.46	0.53	0.57
Isoleucina. (%)	0.81	0.91	0.99
Leucina. (%)	1.69	1.84	1.94
Fenilalanina. (%)	0.92	1.03	1.11
Fen-tir. (%)	1.76	1.96	2.11
Valina. (%)	0.94	1.04	1.11
Fosforo disponible. (%)	0.50	0.50	0.50
Calcio. (%)	1.00	1.00	1.00
Sodio. (%)	0.16	0.12	0.12
Potasio. (%)	0.74	0.85	0.93
Cloro. (%)	0.14	0.14	0.14
N+K-Cl.	220.00	229.90	250.00

(*)T1, tratamiento uno con 19% de proteína total; T2, tratamiento dos con 21% de proteína total; T3, tratamiento tres con 22.5% de proteína total; ELN, extracto libre de nitrógeno; EM, energía metabolizable.

Cuadro 09.-Dietas experimentales del alimento para la fase acabado.

INGREDIENTES	T1*	T2*	T3*
	17.5% PC	19% PC	20.5% PC
Maíz grano Amarillo	67.58	61.83	56.34
Torta de soya	25.78	30.69	35.30
Formicid	0.10	0.10	0.10
Aceite de palma	2.95	4.01	4.99
Corpidol ⁶	0.05	0.05	0.05
Fungiban ⁷ 50%	0.05	0.05	0.05
Fosfato dicálcico	1.46	1.418	1.380
Calfosvet (enzimas)	0.10	0.10	0.10
Setox	0.01	0.01	0.01
Carbonato de Calcio	1.066	1.055	1.044
Sal	0.170	0.170	0.170
DI-Metionina	0.056	0.037	0.019
Lisina	0.185	0.033	0.000
Bicarbonato de sodio	0.139	0.142	0.144
Premix ⁸	0.200	0.200	0.200
Colina 60%	0.100	0.100	0.100
Precio/Kg.	1.85	1.90	1.96

(*) Tratamientos

⁶Anticoccidial.

⁷Atrapador de Hongos.

⁸Minerales y vitaminas.

Cuadro 10.- Composición nutricional de las dietas experimentales del alimento de acabado.

NUTRIENTES	T1*	T2*	T3*
Materia seca. (%)	89.92	90.05	90.188
Proteína. (%)	17.500	19.000	20.5
Extracto Etéreo. (%)	5.70	6.57	7.366
Fibra cruda. (%)	3.29	3.51	3.710
E.L.N.(%)	58.45	55.76	53.172
Ceniza. (%)	5.23	5.40	5.560
E.M. Kcal/g.	3.10	3.10	3.1
Lisina. (%)	1.00	1.00	1.084
Arginina. (%)	1.15	1.27	1.390
Metionina. (%)	0.35	0.35	0.35
Metionina-Cistina. (%)	0.62	0.65	0.667
Triptofano. (%)	0.25	0.28	0.311
Treonina. (%)	0.71	0.77	0.826
Glicina-Serina. (%)	1.60	1.76	1.912
Histidina. (%)	0.44	0.48	0.525
Isoleucina. (%)	0.76	0.83	0.900
Leucina. (%)	1.62	1.72	1.816
Fenilalanina. (%)	0.87	0.95	1.027
Fen-tir. (%)	1.67	1.82	1.954
Valina. (%)	0.89	0.96	1.023
Fosforo disponible. (%)	0.40	0.40	0.4
Calcio. (%)	0.80	0.80	0.8
Sodio. (%)	0.12	0.12	0.12
Potasio. (%)	0.72	0.80	0.874
Cloro. (%)	0.14	0.14	0.142
N+K-Cl.	196.24	217.00	236.360

(*)T1, tratamiento uno con 17.5% de proteína total; T2, tratamiento dos con 19% de proteína total; T3, tratamiento tres con 20.5% de proteína total; ELN, extracto libre de nitrógeno; EM, energía metabolizable.

3.8.- EVALUACIONES REALIZADAS.

Las variables de respuesta consideradas para el presente estudio fueron. Ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia; las mismas que fueron evaluadas al inicio del experimento (08 semanas) y culminación del mismo (15 semanas).

3.8.1. PESO VIVO.

Para determinar los controles de peso se realizó al inicio, durante y culminación de la fase experimental de estudio (08 semanas) y pesando a cada uno de los pavos respectivamente.

3.8.1.1.- Consumo de alimento.

El suministro de alimento se realizó en forma diaria una vez al día y ad-libitum, llevando el registro de alimento ofrecido y rechazado diario, al final de cada semana se hizo la sumatoria total de alimento ofrecido y se le descontó el alimento rechazado total.

La evaluación se realizó de manera semanal individualmente en cada repetición dentro de cada tratamiento, utilizando la siguiente formula.

$$\text{Consumo de Alimento} = \frac{\text{Consumo semanal por tratamiento}}{\text{Número de pavos existentes por tratamiento}}$$

3.8.1.2.- Ganancia de peso.

El control de pesos de los pavos se realizó al inicio del experimento y en forma semanal, se llevó a cabo cada siete días y por la mañana en ayunas para evitar el stress, este labor se realizó considerando la ganancia observada a lo largo del trabajo experimental; la cual se realizó con una balanza electrónica de capacidad máxima de 30Kg. y 5gr. de sensibilidad lo cual se realizó en base a la siguiente formula.

$$GP(Kg.) = \text{Peso Final}(Kg.) - \text{Peso Inicial}(Kg.).$$

3.8.1.3.- Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia nos expresa la cantidad de alimento usado para obtener un kilo de pavo vivo producido, donde se calcula al final de cada etapa de crianza. Por consiguiente en este trabajo experimental se hizo en forma directa a partir del consumo promedio semanal, para esto se utilizó la siguiente formula.

$$\text{Conversion Alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento semanal (Kg.)}}{\text{Ganancia de peso corporal (Kg.)}}$$

3.9.- DISEÑO DEL EXPERIMENTO.

Para la evaluación del presente estudio se planteó un diseño completo al azar (DCA) con un modelo fijo, con tres tratamientos y con cuatro repeticiones por tratamiento, considerando 10 observaciones (pavos) por replica. Este diseño experimental se utilizó para todas las variables de respuesta en estudio.

La comparación del promedio de los tratamientos se utilizó la prueba del Duncan con una probabilidad de 5%(Calzada B. J., 1982). El análisis estadístico fue realizado al final de las dos etapas, crecimiento y acabado.

El modelo aditivo lineal empleado fue el siguiente:

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

Dónde:

Y_{ij} = Valor de una observación en el tratamiento, i = ésimo y su j = ésima repetición de un diseño completo al azar

μ = Media general de las observaciones

T_i = Efecto del i = ésimo tratamiento, donde: i = (1, 2 y 3); relación de los diferentes niveles de proteína.

E_{ij} = Error aleatorio.

(Calzada B. J., 1982).

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.- FASE DE CRECIMIENTO.

4.1.1.- CONSUMO DE ALIMENTO.

Al realizar el análisis de varianza y prueba de Duncan Cuadro 11, Anexo VII; se observa el consumo de alimento promedio de los tratamientos, determinándose que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). Con lo cual se establece que el consumo de alimento empleados con el nivel medio (19% de proteína) y bajo (17.5% de proteína) es superior a los pavos alimentados con el nivel alto (20.5% de proteína).

Por ende podría atribuirse a un exceso o deficiencia de aminoácidos que incrementa el consumo de alimento; el balance de aminoácidos influye marcadamente sobre el consumo ya que dietas desbalanceadas causan rápida disminución o alteración en el patrón de consumo (Lázaro, R. 2002); a la vez las bases metabólicas y fisiológicas de los cambios en el consumo de alimento no están claramente establecidas (Leclercq, 1998).

Estas diferencias se dieron posiblemente por la influencia de factores de manejo, ya que el control de consumo de alimento es una interacción de muchos factores como la temperatura, humedad, iluminación y salud que involucra la fisiología de las aves para satisfacer las demandas de crecimiento, mantenimiento y resistencia a enfermedades. (Gernat, 2006).

Cuadro 11.- Consumo promedio de alimento en la etapa de crecimiento en pavos por tratamiento.

TRATAMIENTOS*	TOTAL
T1	4.18±0.144 ^b
T2	4.47± 0.224 ^b
T3	3.76± 0.207 ^a

(*): T1, tratamiento uno con 19% de proteína total; T2, tratamiento dos con 21% de proteína total; T3, tratamiento tres con 22.5% de proteína total; letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Estos resultados no concuerdan con lo reportado por Mamani (2009), Tupayachi (2009); quienes no encontraron diferencias estadísticas significativas. Pero difieren con los resultados reportados por Góngora (2009), Calle (2002), Aguirre (2007), quienes encontraron diferencias significativas entre tratamientos entre patrones de proteína ideal.

4.1.2.- GANANCIA DE PESO.

Al análisis de los resultados Cuadro 12 y Anexo IX; la varianza y prueba de Duncan muestran que hay diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). Con lo cual se establece que la ganancia de peso alimentado con el nivel medio de proteína (21%) es superior a los pavos alimentados con niveles bajo (19%) y alto (22.5%) de proteína. Por otro lado un desbalance o exceso de aminoácidos deprime el crecimiento mediante mecanismos que parece ser independiente del consumo de alimento, que los imbalances negativos disminuye el crecimiento (Scott, 1987); si la dieta es adecuada en proteína, un desbalance o exceso de aminoácidos es usualmente mejor tolerado por los animales que con dietas bajas en proteína en términos de depresión del crecimiento (Riboty, 2003).

Este hecho podría estar determinado por que cuando se mantiene los nutrientes esenciales en relación a la energía dietaria, se observa un incremento en el promedio de ganancia de peso y una mejora en la eficiencia alimenticia con incrementos en los niveles de energía dietaria (Leseson, 2001); del mismo modo la utilización de aminoácidos sintéticos incrementa la eficiencia general de utilización de la proteína (Jensen, 1989).

Cuadro 12.-Ganancia de peso promedio en la etapa de crecimiento en pavos por tratamiento.

TRATAMIENTOS*	TOTAL
T1	2.17 ± 0.024 ^b
T2	2.52 ± 0.126 ^c
T3	1.94 ± 0.140 ^a

(*): T1, tratamiento uno con 19% de proteína total; T2, tratamiento dos con 21% de proteína total; T3, tratamiento tres con 22.5% de proteína total; letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Estos resultados concuerdan con los resultados reportados por Mamani B. (2009), quien encontró diferencias estadísticas significativas al utilizar niveles superiores de proteína (21.04%); sin embargo Góngora C. (2009), no obtuvo diferencias estadísticas significativas en esta etapa.

4.1.3.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Para determinar la comparación entre estos tratamientos se realizó el análisis de varianza y prueba de Duncan cuadro 13 y anexo VIII, determinándose que se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$). Por lo tanto se establece que el índice de conversión alimenticia, alimentados con el nivel medio (21% de proteína) es mejor frente a los pavos alimentados con el nivel alto

(22.5% de proteína) y bajo (19% de proteína). El aporte adecuado de la proteína mejora la conversión alimenticia según el reporte de Blair (1999).

Existen reportes que muestran que los aves muestran una buena y razonable performance con dietas que tienen bajas densidades nutricionales, sobre todo aquellos programas con bajos niveles dietarios de proteína (Calle, 2002), que podría ser lo ocurrido en el presente estudio.

Cuadro 13.- Promedio del índice de conversión alimenticia en la etapa de crecimiento por tratamiento.

TRATAMIENTOS*	TOTAL
T1	1.98 ± 0.246 ^b
T2	1.79 ± 0.286 ^a
T3	1.97 ± 0.773 ^b

(*): T1, tratamiento uno con 19% de proteína total; T2, tratamiento dos con 21% de proteína total; T3, tratamiento tres con 22.5% de proteína total; letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Estos resultados coinciden con lo reportado por Góngora C. (2009), Mamani B. (2009), quienes encontraron diferencias estadísticas significativas en esta etapa.

4.2.- FASE DE ACABADO.

4.2.1.- CONSUMO DE ALIMENTO.

Al realizar el análisis de varianza y prueba de Duncan de los resultados Cuadro 14 y Anexo VII, se observa el consumo promedio de alimento de los tratamientos, determinándose que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p > 0.05$). El cual se podría atribuir a la aplicación del concepto de proteína utilizada empleado en las dietas, (19%, 21% y 22.5% de proteína); y un adecuado balanceo de aminoácidos en la dieta.

Si la proteína está en un balance exacto y en suficiente cantidad, la tasa de síntesis tisular y eficiencia de utilización de la dieta puede aproximarse al máximo. Sin embargo si existe una ligera deficiencia de aminoácidos el animal puede procurar compensar consumiendo más de la dieta, en tal caso la tasa de crecimiento puede alcanzar al máximo pero la eficiencia no (Riboty, 2003; Moscoso, 2006). Del mismo modo las condiciones ambientales y de manejo podrían influir en el consumo (Madrigal, 1994).

Los incrementos y disminuciones de los niveles de energía metabolizable en la dieta, determinan cambios en la ingesta de alimentos de manera inversa, aunque no siempre este ajuste en el consumo de alimento es suficiente para mantener el consumo de energía (Saleh, 2004).

Cuadro 14.-Consumo promedio de alimento en la etapa de acabado en pavos por tratamiento.

TRATAMIENTOS*	TOTAL
T1	9.76 ± 0.690 ^a
T2	10.49 ± 0.427 ^a
T3	8.81 ± 0.451 ^a

(*): T1, tratamiento uno con 17.5% de proteína total; T2, tratamiento dos con 19% de proteína total; T3, tratamiento tres con 20.5% de proteína total; letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Estos resultados coinciden con lo reportado por Góngora C. (2009), quien no encontró diferencias estadísticas significativas al utilizar diferentes niveles de proteína; sin embargo difieren en los resultados obtenidos por Mamani B. (2009), quien encontró diferencias estadísticas significativas en esta etapa.

4.2.2.- GANANCIA DE PESO.

Al análisis de los resultados Cuadro 15 y Anexo IX; la varianza y prueba de Duncan muestran diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). Con lo cual se establece que la ganancia de peso alimentados con el nivel medio (19%) de proteína es superior a las ganancias de peso respecto a los pavos alimentados con niveles bajo (17.5%) y alto (20.5%) de proteína.

A su vez se observa que en los tratamientos la reducción de proteína fue de 1.5%, frente al tratamiento T2-T3, donde se afecta la ganancia de peso; por otro lado aun adecuado balanceo de aminoácidos se tiene un efecto marcado sobre el peso final (Friedhelm, 2002).

Amich, 1971. Quien menciona que a medida que se incrementa el porcentaje de grasa en la dieta, el peso corporal se hace mayor, es notable que la adición de niveles crecientes de aceite aumenta la digestibilidad total de la dieta, con la consecuente disminución de la pérdida de energía por la metabolización del alimento ingerido.

Cuadro 15.-Ganancia de peso promedio en la etapa de acabado en pavos por tratamiento.

TRATAMIENTOS*	TOTAL
T1	3.62 ± 0.445 ^a
T2	4.31± 0.245 ^b
T3	3.57 ± 0.088 ^a

(*): T1, tratamiento uno con 17.5% de proteína total; T2, tratamiento dos con 19% de proteína total; T3, tratamiento tres con 20.5% de proteína total; letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Estos resultados coinciden con lo reportado por Góngora C. (2009), Mamani B. (2009), quienes encontraron en esta etapa diferencias estadísticas significativas al utilizar niveles bajos de proteína 18 y 19% respectivamente.

4.2.3.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Para determinar la comparación entre los tratamientos se realizó el análisis de varianza y prueba de Duncan Cuadro 16 y anexo VIII, determinándose que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$). Por lo tanto se establece que el índice de conversión alimenticia, alimentados con el nivel medio (19% de proteína) y alto (20.5% de proteína) son mejores frente a pavos alimentados con el nivel bajo (17.5% de proteína).

El cual podría atribuirse al hecho de la aplicación del concepto de la proteína ideal empleado (17.5%, 19% y 20.5%) y una adecuada relación de aminoácidos en la dieta para la etapa de acabado.

Se afirma que se puede mejorar la conversión alimenticia desviando la cantidad de calorías que gastan las aves en actividades innecesarias hacia calorías para ganancia de peso (Beker, 2003)

Cuadro 16.-Promedio del índice de conversión alimenticia en la etapa de acabado por tratamiento.

TRATAMIENTOS*	TOTAL
T1	2.73 ± 0.552 ^b
T2	2.45 ± 0.341 ^a
T3	2.47 ± 0.373 ^a

(*): T1, tratamiento uno con 17.5% de proteína total; T2, tratamiento dos con 19% de proteína total; T3, tratamiento tres con 20.5% de proteína total; letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Mamani B. (2009), para esta etapa reporta una conversión alimenticia promedio de 2.89 y Tupayachi (2009), obtuvo 2.75, quienes no encontraron diferencias estadísticas significativas en esta etapa.

4.3.- EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Para el efecto las evaluaciones económicas de las dietas experimentales se realizó por el método, merito económico que consiste; en el ingreso bruto final por pavo menos el costo de alimentación y costo inicial del pavo (Kay, R., 1986).

4.3.1.- RETRIBUCIÓN ECONÓMICA POR EL METODO DE MERITO ECONÓMICO

En el Cuadro16 se aprecia los resultados de la retribución económica con los diferentes niveles de proteína empleados durante la fase de estudio.

Los resultados muestran que la mejor retribución económica por pavo fueron con niveles medios de proteína 21 y 19% durante las fases de crecimiento y acabado respectivamente considerando la venta de los mismos en pie y al costo del alimento.

Por otro lado la menor retribución económica se dio en el tratamiento uno y tres con los niveles bajos y altos porcentaje de proteína durante las etapas de crecimiento y acabado.

Cuadro 17.-Evaluación económica por el mérito económico.

VARIABLE	TRATAMIENTOS*		
	T1	T2	T3
Peso vivo Kg.	7.435	8.233	7.271
Precio por Kg. de peso vivo, s/.	11.5	11.5	11.5
Ingreso bruto por pavo, s/.	85.50	94.68	83.62
ETAPA DE CRECIMIENTO			
Cantidad de alimento, Kg.	4.178	4.47	3.763
Precio/Kg alimento, S/.	1.88	1.92	1.97
Costo de la alimentación, S/.	7.85	8.58	7.41
ETAPA DE ACABADO			
Cantidad de alimento, Kg.	9.76	10.489	8.812
Precio/Kg alimento, S/.	1.85	1.90	1.96
Costo de la alimentación s/.	18.06	19.93	17.27
COSTO TOTAL POR PAVO			
Costo por pavo de 7 semanas, S/	30.00	30.00	30.00
Costo total de la alimentación, S/.	25.91	28.51	24.68
RETRIBUCIÓN ECONÓMICA			
Beneficio por pavo, S/.	29.59	36.17	28.93
Por Kg. De peso vivo, S/.	3.98	4.39	3.98

(*): Tratamientos uno, dos y tres con 19%, 21% y 22.5% de proteína total respectivamente en la fase de crecimiento y mientras en la fase de acabado con 17.5%, 19% y 20.5% de proteína total.

V.- CONCLUSIONES.

De acuerdo a las condiciones y a los objetivos en las que se realizó el presente estudio se concluye.

1. La mejor respuesta en ganancia de peso fue lograda con la reducción de los niveles de proteína dietaria 21% y 19% durante las fases de crecimiento y acabado, manteniendo la proteína ideal.
2. Los diferentes niveles de proteína en la dieta, durante la etapa experimental influyeron en la conversión alimenticia siendo mejor el T2 con niveles medios de 21 y 19% de proteína durante las fases de crecimiento y acabado respectivamente.
3. El mayor consumo promedio de los alimentos en las fases de crecimiento y acabado se dieron con el nivel medio de proteína que son 21 y 19% de proteína respectivamente (T2).
4. La mayor retribución económica se dio con niveles medios de proteína (T2).

VI.- RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS.

Los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación ponen en condiciones de.

1. Debido a los resultados obtenidos se recomienda el uso de 21% de proteína en las raciones de crecimiento por determinar mayor peso.
2. Debido a los resultados obtenidos se recomienda el uso de 19% de proteína en las raciones de acabado por determinar mayor peso.
3. Realizar mayores estudios para mejorar la performance sobre todo en base a la manipulación nutricional de las dietas y mejor establecimiento de los requerimientos nutricionales bajo condiciones de altura, sin afectar los índices productivos de los animales.
4. Buscar otras zonas propicias del valle del Cusco para la crianza de pavos.

VII.- BIBLIOGRAFIA CITADA.

- Amich, G. J. 1971. Nuevos aspectos del uso de las grasas en la alimentación animal.
- Aguirre, P. G., 2007. *Efectos de tres patrones de proteína ideal en pollos* Tesis Ingeniero Zootecnista. UNSAAC-FAZ. Cusco-Perú. Pág. 79.
- Azcona J., M. Schang, O. Cortamira, 2001. *Niveles de lisina en alimentos de pollos de engorde*. Informe de investigación-35 INTA. Ajinomoto. Lysine.com.
- Baker D. H., C.M. Parsons, S. Fernandez, S. Aoyagi, and Y. Han, 1993. *Digestible amino acid requirements of broiler chicks based upon ideal protein Consideration*. In: Proc. Ark. Nutr. Conf Fayetteville, AR 22-32.
- Baker D. H. and Y. Han., 1994. *Ideal amino acid profile for chicks during the first three week post hatching*. Poultry Science 73: 1441-1447.
- Baker D.H., 1996. *Advances in amino acid nutrition and metabolism of swine and poultry*. In: Nutrient Management of Food Animals to enhance and protect the environment, Kernigan, E.T. (ed.), Lewis Publishers, New York, pp. 41-53.
- Baker, A., Vanhooser, S.L. and Teeter, R. G. 2003. *Lighing effects on broiler feed conversion and metabolic factor associated with energetic efficiency*. Oklahoma State University and Cobb-Vantress. Cooperative Research project.
- Blair R., J.P. Jacob, S. Ibrahim, P. Wang, 1999. *Aquantitative assessment of reduced protein diets and supplements to improve nitrogen utilization*. appl. Poultry Res., 8:25-47.
- Bondy A., 1989. Nutrición animal. Edit. Acriba, S.A. Zaragoza- España.
- Café M.B., C.A. Fritts and P.W. Waldroup, 2001. *Interaction of methionine and lysine in broiler diets changed at NRC or industry time intervals*. Poul. Sci., 80 (Suppl.1):166 (Abstrac).
- Calle, M., 2002. *Efecto de cinco niveles de lisina y dos tipos de dietas en el Comportamiento productivo y balance de nitrógeno en pollos de carne en la fase de inicio*. Tesis M. Sc. UNALM Lima-Perú.
- Calzada, B. J., 1982. *Métodos Estadísticos para la Investigación*. Quinta Edición. Editorial Milagros S.A. Lima-Perú.
- Cañas, R. (1995). *Alimentación y nutrición animal, colección agricultura*, Facultad de Agronomía PUC Chile.

- Chamruspollert M., M. Pesti and R. Bakalli, 2002. *Dietary Interrelationships among arginine, methionine, and lysine in Young broiler chicks*. *British Journal of nutrition* 88:655-660.
- Cantaro, H., Sánchez, J., Sepúlveda, P., 2010. *Cría y Engorda de Pavos Híbridos*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Patagonia Norte-Argentina.
- Cuarón, J.A., 1999. *Proteína y aminoácidos para pavos en crecimiento y acabado*. Foro'99, Watt Publishing Co., Miami, Florida, Julio de 1999.
- D'mello T. and D. Lewis, 1970. *Amino acid interactions in chick nutrition*. Interdependence in amino acid requirements. *Brit. Poultry Science* 11:367-385.
- D'mello T., 1994. *Amino Acids in Farm Animal Nutrition*. The Scottish Agricultural College, Edinburgh, UK. CAB International.
- Emmert, J.L. y Baker, D.H. *Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broiler diets*. *J. Appl. Poult. Res.* 6(4):462-470, 1997.
- Fancher, B.I. and L.S. Jensen, 1989. *Dietary protein level and essential amino acid content. Influence upon female broiler performance during the grower period*. *Poultry Science*. 68:897-908.
- Flemming J. and P. Sillus, 2003. *Performance and Carcass Yield of Broilers Feed with Different Digestible Amino Acid Profiles recommended by Nutrients Requirements Tables*. *Brazilian Journal of Poultry Science* Jan-Apr/v.5/n. 1/29-35.
- Friedhelm K., P. Wijten, A. Lemme, D. Langhout, 2002a. *Impact of a balanced amino acid Profile on broiler performance*. *Veterinarijair Zootechnika T.* 19 (41).
- Friedhelm K., P. Wijten, A. Lemm, D. Langhout, 2002b. *Impact a Balanced Amino Acid Profile on Broiler Performance*. *Veterinarijair Zootechnikaa.t.* 19(41).
- Geraert, P. A., Mercier, Y. and Jakob, S. *Utilization of the Factorial Model To Determine The Nutritional Requirement Of Poultry And Swine: Practical Aspects*. In: II Simpósio Internacional sobre Exigências Nutricionais de Aves e Suínos, Viçosa, Anais. Viçosa, Brasil. p. 293 -292, 2005.
- Gernat, Abel. 2006. *Producción Agropecuaria*, Honduras.
- Guevara, V., 2004. *Formulación de raciones balanceadas para monogástricos, con el uso del Software Maximizador-UNALM*. Lima-Perú.

- Gongora C. A. (2009), *Utilización de aceite de soya en la alimentación restringida de pavos en las etapas de crecimiento y acabado*. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista UNSAAC – Cusco.
- Gorman I. and D. Balnave, 1995. *The effect of dietary lysine and methionine concentrations on the growth characteristic and breast meat yields of Australian broilers chickens*. Aust. J. Agric. Res. 46: 1569-1577.
- Gous R., 2001 *Adecuar los requisitos de energía y aminoácidos con el propósito de optimizar la alimentación de los pollos de carne comercial*. Universidad de Natal, Africa del Sur.
- Hakansson J., S. Eriksoon, and A. Svensson, 1978. *Influence of feed energy level on feed consumption, growth and development of different organs of chicks*. Report n° 57. Swedish University of Agricultural Sciences. Departament of Animal Husbandry, Uppsala, Sweden.
- Han Y., D.H. Baker, 1991. *Lysine requirements of fast and slow growing broiler chicks*. Poultry Science. 70:2108-2114.
- Hanin K. and J.H. Lee, 2000. *The Role of Synthetic Amino Acid in Monogastric Animal*. Asian-Aus. J. Anim. Sci. Vol. 13, n°. 4:543-560.
- Hurwitz., 1977. *New Formal Approaches to the Determination of Energy and Amino Acid Requirements of Chicks*. Institute of Animal Science, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan, and Faculty of Agriculture, The Hebrew University of Jerusalem, Rebovot, Israel. Pages 197-205.
- Jensen, L.S., C.L. Wyatt, and B.I. Fancher, 1989. *Sulfur amino acid requirement of broiler chickens from 3 to 6 weeks of age*. Poultry Science. 68:163-168.
- Kay, R. D., 1986. *Administración Agrícola y Ganadera Producción, Control e Implementación*. México.
- Kidd M.T., Kerr and N.B. Anthony, 1997. *Dietary interactions between lysine and threonine in broiler*. Poultry Sci. 76:608-614
- Kidd M. T. and B. I. Fancher, 2001. *Lysine need of starting chicks and subsequent effects during the growing period*. J. app. Poultry Res., 2001. 10:385-393
- Lázaro, R. 2002. *Nutrición y Alimentación de Pavos de Engorde*. Barcelona – España.
- Leeson S., L. J. Caston and J. D. Summers, 1988. *Response of male and female broilers to diet protein*. Can. Journal Animal science. 68:881-890.

- Leeson S. and J. Summers, 2001. *Nutrition of the chicken*. 4^a edition. Department of Animal- Poultry Science. University of Guelh. Ontario. Canadá.
- Leclercq B., 1998 *El concepto de proteína ideal y el uso de Aminoácidos sintéticos: Estudio comparativo entre pollo y cerdos*. FEDNA. Madrid-España.
- Mack S., S. Bercovici, G. de Grootte, G. Leclercq, M. Lippens, M. Pack, J.B. Schutte and S. Van Cauwenberghe, 1998. *Ideal amino acid profile for broiler chickens of 20 to 40 days of age*. Br. Poult. Sci. (inpress).
- Madrigal y Colaboradores 1994. A Comparison of various broiler feeding programs. ([http://www. Easy net. On. Ca/pic/factmenu.Ht ml.](http://www.Easy.net.On.Ca/pic/factmenu.Ht.ml)).
- Mamani B. A. (2009), *Efecto de los niveles de lisina en la alimentación de pavos en las etapas de crecimiento y acabado en condiciones de altura*. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista UNSAAC – Cusco.
- Manh, H., Aguirre, V. 2003. *Avances en el mejoramiento de la producción Avícola*. X Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Valera.
- Manual de Manejo de Pollos de Engorde Ross, 2002. *Tablas de referencia para pollos de Engorde*. Disponibles en [www. Aviagen. com](http://www.Aviagen.com).
- Moscoso, M. J. E., 2006. *Evaluación de un modelo factorial para determinar el Patrón de proteína ideal en comparación con dos patrones en pollos de carne*. Tesis M. Sc. UNALM. Lima-Peru.
- Moore, D.T., Baker, K. y Firman, J.D. (2001) *J. Appl. Poult. Res.* 10: 363-370
- National Research Council, NRC. *Nutrients Requirements of Poultry*. National Academic Press, Washington D.C.: 155p, 2004.
- Ojano-Dirain C.P. and P.W., Waldroup, 2002 *Evaluation of Lysine, Methionine and Threonine Needs of Broilers Three to Six Week of Age Under Moderate Temperature Stress*. International Journal of Poultry Science 1(1): 16-21.
- Olivier, A., 2012. *Consumo de Pienso e Indicador de rendimientos en Pavos*. Nutrition et Santé Animales. Paris-Francia.
- Ortiz M., 2010. *Manual de Alimentación de Monogástricos*. ESPOCH Riobamba Ecuador pp. 85.
- Pack, M., 2000 *Amino News* 1(2): 1-8. Degussa-Hüls. Alemania.

- Penz C. W., 1998. Brannon JA, Noll SL. *Identification of limiting amino acids in Methionine and lysine supplemented low-protein diets for turkeys*. *Poult Sci*; 79:1299-1305.
- Reeds., 1990. *Feeding turkeys*. Five State Nutr. Conf. Purdue University, Lafayette, Illinois, EEUU. 13 pp.
- Riboty, L. R. 2003. *Validación de un modelo propuesto de proteína neta para determinar el patrón de proteína ideal versus tres patrones convencionales para pollos de carne*. Tesis, UNALM Lima – Perú.
- Rostagno et al. 2006. *Recomendacoes Aminoacidicas para Frangos de Corte, Manejo e Nutricao de Aves*. Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Vicosa. II Congresso Latino-Americano de Nutricao Animal (II CLANA). Brazil.
- Saito (1996), *Alimentación y Nutrición en la alimentación de los animales*.
- Saleh, E. A. 2004. Effects of Dietary Nutrient Density on Performance and Carcass Quality of Male Broiler Grown for Further Processing. Poultry Science Department, University of Arkansas Fayetteville, AR 72701, USA *International Journal of Poultry Science* 3 (1): 1-10.
- Schutte, J.B. y Van Weerden, E.J. (2000) *Zootecnia International*. June: 48-49.
- Scott, M.L. (1987) *the Nutrition of the Turkey*. M.L. Scott of Ithaca. Ithaca, New York. 180 pp.
- Tupayachi, Z. G., (2009). *Evaluación de aminoácidos totales y digestibles en la alimentación de pavos en K'ayra*. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista UNSAAC-Cusco.

III.- ANEXOS.

ANEXO I.-Registro de evaluación de pesos promedios por tratamientos y repeticiones.

TRAT.	REP.	CRECIMIENTO (Kg)					ACABADO (Kg)			
		7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1	1	1,787	2,352	2,800	3,237	3,850	4,613	5,482	6,795	7,718
	2	1,872	2,403	2,798	3,288	3,984	4,697	5,422	6,230	7,025
	3	1,771	2,447	2,924	3,325	3,860	4,505	5,248	6,476	7,524
	4	1,747	2,397	2,725	3,204	3,765	4,520	5,344	6,376	7,456
T2	1	1,516	2,411	2,909	3,405	4,101	5,031	5,923	7,034	8,206
	2	1,626	2,528	3,039	3,467	4,096	4,942	5,768	6,903	8,150
	3	1,651	2,385	2,901	3,329	3,973	4,992	5,992	7,238	8,563
	4	1,801	2,618	3,056	3,601	4,341	5,235	6,166	7,416	8,886
T3	1	1,972	2,546	2,929	3,396	3,965	5,001	5,874	6,766	7,633
	2	1,756	2,231	2,626	2,958	3,369	4,432	5,158	6,043	7,023
	3	1,803	2,364	2,793	3,199	3,751	4,446	5,197	6,195	7,192
	4	1,813	2,359	2,704	3,145	3,726	4,510	5,316	6,256	7,257

(*): Tratamientos uno, dos y tres con 19%, 21% y 22.5% de proteína total respectivamente en la fase de crecimiento y mientras en la fase de acabado con 17.5%, 19% y 20.5% de proteína total; REP, repetición.

ANEXO II.-Evaluación del consumo del de alimento por etapa.

TRATAMIENTO*	REPETICIÓN	CRECIMIENTO	ACABADO	TOTAL
T1	1	4.187	10.117	14.304
	2	4.256	8.588	12.844
	3	3.944	9.982	13.926
	4	4.326	10.354	14.68
T2	1	4.651	10.647	15.298
	2	4.271	9.7670	14.038
	3	4.225	10.656	14.881
	4	4.731	10.884	15.615
T3	1	4.046	9.543	13.589
	2	3.460	8.459	11.919
	3	3.772	8.417	12.189
	4	3.775	8.830	12.605

(*): Tratamientos uno, dos y tres con 19%, 21% y 22.5% de proteína total respectivamente en la fase de crecimiento y mientras en la fase de acabado con 17.5%, 19% y 20.5% de proteína total.

ANEXO III.-Evaluación de la ganancia promedio de peso por etapa.

TRATAMIENTO*	REPETICIÓN	CRECIMIENTO	ACABADO	TOTAL
T1	1	2.063	3.868	5.931
	2	2.112	3.041	5.153
	3	2.090	3.664	5.754
	4	2.018	3.691	5.709
T2	1	2.585	4.105	6.690
	2	2.470	4.054	6.524
	3	2.322	4.590	6.912
	4	2.540	4.545	7.085
T3	1	1.994	3.668	5.662
	2	1.613	3.654	5.267
	3	1.949	3.441	5.390
	4	1.913	3.531	5.444

(*): Tratamientos uno, dos y tres con 19%, 21% y 22.5% de proteína total respectivamente en la fase de crecimiento y mientras en la fase de acabado con 17.5%, 19% y 20.5% de proteína total.

ANEXO IV.- Evaluación de la conversión alimenticia por etapa.

TRATAMIENTO*	REPETICIÓN	CRECIMIENTO	ACABADO	PROMEDIO
T1	1	2.030	2.616	2.323
	2	2.016	2.824	2.420
	3	1.888	2.724	2.306
	4	2.144	2.805	2.474
T2	1	1.800	2.594	2.197
	2	1.729	2.409	2.069
	3	1.819	2.322	2.071
	4	1.863	2.395	2.129
T3	1	2.030	2.602	2.316
	2	2.145	2.315	2.230
	3	1.936	2.446	2.191
	4	1.974	2.501	2.237

(*): Tratamientos uno, dos y tres con 19%, 21% y 22.5% de proteína total respectivamente en la fase de crecimiento y mientras en la fase de acabado con 17.5%, 19% y 20.5% de proteína total.

ANEXO V Análisis de la varianza y prueba de Duncan para los pesos de recepción de Pavos al inicio de la etapa experimental.

F.V. gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	0.77	0.39	10.28 0.0001
Error	117	4.40	0.04	
Total	119	5.17		

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.0376 gl: 117

Tratamiento	Medias	n	Significancia
2.00	1.65	40	a
1.00	1.79	40	b
3.00	1.84	40	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

ANEXO VI Análisis de la varianza y prueba de Duncan para pesos de Pavos al final de la etapa experimental.

F.V. gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	24.17	12.09	42.01 <0.0001
Error	85	24.45	0.29	
Total	87	48.62		

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.2877 gl: 85

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	7.27	30	a
1.00	7.44	26	b
2.00	8.43	32	c

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Análisis de covarianza

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Valor p
Tratamiento	2	30.43	15.21	70.72	<0.0001
Peso Inicial	1	6.38	6.38	29.66	<0.0001
Error	84	18.07	0.22		
Total	87	48.62			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.2151 gl: 84

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	7.27	30	a
1.00	7.57	26	b
2.00	8.72	32	c

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

ANEXO VII Análisis de la varianza y prueba de Duncan para el consumo de alimento en la etapa de crecimiento y acabado.

Crecimiento.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	1.01	0.50	9.96	0.0042
Error	9	0.46	0.05		
Total	11	1.46			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.0506 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	3.76	4	a
1.00	4.18	4	b
2.00	4.47	4	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Acabado.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	5.65	2.83	7.37	0.0127
Error	9	3.45	0.38		
Total	11	9.11			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.3832 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	8.81	4	a
1.00	9.76	4	a
2.00	10.49	4	a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Análisis de covarianza

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	0.52	0.26	0.72	0.5174
Crecimiento	1	0.53	0.53	1.46	0.2611
Error	8	2.92	0.36		
Total	11	9.10			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.3645 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	9.22	4	a
1.00	9.72	4	a
2.00	10.13	4	a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

ANEXO VIII Análisis de la varianza y prueba de Duncan para conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y acabado.

Crecimiento.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	0.70	0.35	5.91	0.0039
Error	88	5.22	0.06		
Total	90	5.92			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.0593 gl: 88

Tratamiento	Medias	n	Significancia
2.00	1.79	32	a
3.00	1.97	31	b
1.00	1.98	28	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Acabado.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	1.32	0.66	13.94	<0.0001
Error	88	4.17	0.05		
Total	90	5.49			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.0474 gl: 88

Tratamiento	Medias	n	Significancia
2.00	2.45	32	a
3.00	2.47	30	a
1.00	2.73	26	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Análisis de covarianza

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	1.32	0.66	13.39	<0.0001
Crecimiento	1	0.03	0.03	0.52	0.4750
Error	84	4.15	0.05		
Total	87	5.49			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.0494 gl: 84

Tratamiento	Medias	n	Significancia
2.00	2.44	32	a
3.00	2.47	30	a
1.00	2.73	26	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

ANEXO IX Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso en la etapa de crecimiento y acabado.

Crecimiento.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	5.42	2.71	28.65	<0.0001
Error	88	8.33	0.09		
Total	90	13.75			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.0946 gl: 88

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	1.94	31	a
1.00	2.17	28	b
2.00	2.52	32	c

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Acabado.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	10.40	5.20	33.86	<0.0001
Error	88	13.51	0.15		
Total	90	23.91			

Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.1535 gl: 88

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	3.57	30	a
1.00	3.62	26	a
2.00	4.31	32	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

Análisis de covarianza.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamiento	2	7.41	3.70	23.22	<0.0001
Crecimiento	1	0.11	0.11	0.68	0.4119
Error	84	13.40	0.16		
Total	87	23.91			

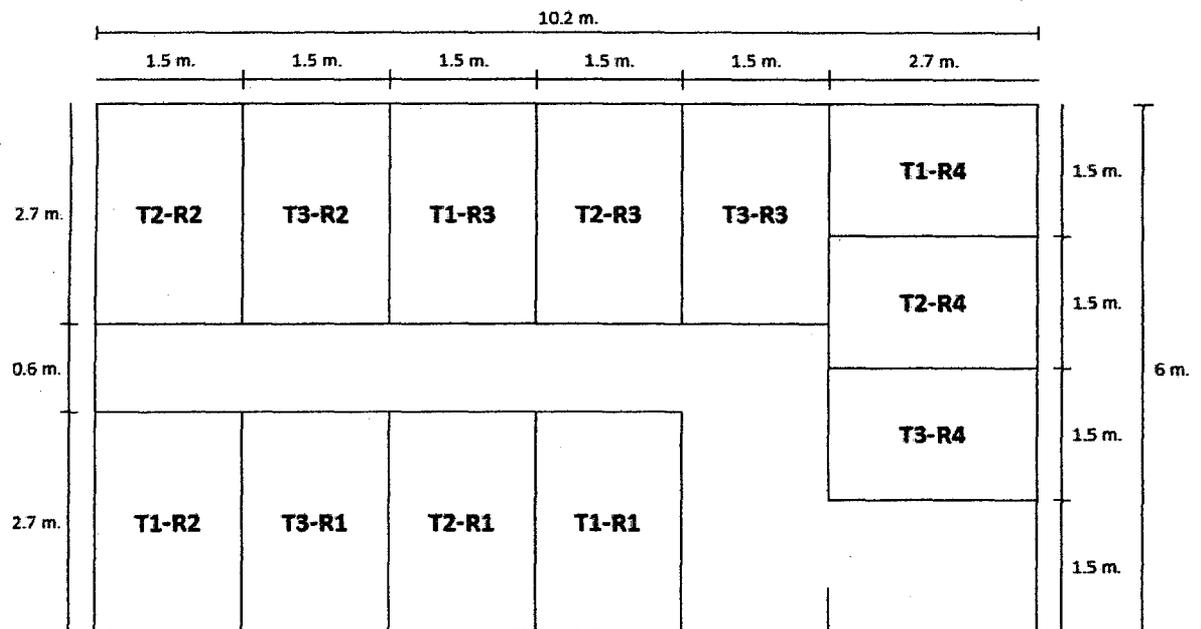
Test: Duncan Alfa: 0.05

Error: 0.1596 gl: 84

Tratamiento	Medias	n	Significancia
3.00	3.54	30	a
1.00	3.61	26	a
2.00	4.34	32	b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Prueba de Duncan. (Calzada B. J., 1982).

ANEXO X.-Plano de distribución de los tratamientos.



ANEXO XI.- Precios unitarios y costos de las raciones empleadas en el estudio.

Costo de las raciones de la fase de crecimiento.

INSUMOS	(S./) / Kg.	T1*		T2		T3	
		Cantidad	Precio Parcial	Cantidad	Precio Parcial	Cantidad	Precio Parcial
Maíz amarillo duro	1.400	65.84	92.176	58.61	82.054	51.98	72.772
Torta de soya	2.100	26.72	56.112	33.06	69.426	38.00	79.800
Harina de Pescado	2.400	1.320	3.1680	1.500	3.6000	1.500	3.6000
Afrecho de Cebada	1.100	0.000	0.0000	0.000	0.0000	0.769	0.8459
L-Treonina	18.70	0.049	0.9163	0.000	0.0000	0.000	0.0000
Aceite de palma	4.920	1.510	7.4292	2.780	13.6776	3.960	19.4832
Carbonato de Calcio	0.400	1.250	0.5000	1.232	0.4928	1.222	0.4888
Fosfato dicálcico	5.500	1.833	10.0815	1.754	9.6470	1.709	9.3995
Sal	0.600	0.154	0.0924	0.152	0.0912	0.152	0.0912
DI-Metionina	24.00	0.198	4.7520	0.136	3.2640	0.092	2.2080
Lisina	11.00	0.457	5.0270	0.250	2.7500	0.097	1.0670
Bicarbonato de sodio	3.000	0.268	0.8040	0.121	0.3630	0.122	0.3660
Premix	20.00	0.300	6.0000	0.300	6.0000	0.300	6.0000
Colina 60%	9.000	0.100	0.9000	0.100	0.9000	0.100	0.9000
Cantidad Total Kg.	---	100	---	100	---	100	---
Precio total S/.			187.9584		192.2656		197.0216
Precio por (S./)/Kg			1.88		1.92		1.97

(*)T1, tratamiento uno con 19% de proteína total; T2, tratamiento dos con 21% de proteína total; T3, tratamiento tres con 22.5% de proteína total.

Costo de las raciones de la fase de acabado.

INSUMOS	(S./) / Kg.	T1*		T2		T3	
		Cantidad	Precio Parcial	Cantidad	Precio Parcial	Cantidad	Precio Parcial
Maíz Amarillo duro	1.40	67.58	94.612	61.83	86.562	56.34	78.876
Torta de soya	2.10	25.78	54.138	30.69	64.449	35.30	74.130
Formicid	25.0	0.100	2.5000	0.100	2.5000	0.100	2.5000
Aceite de palma	4.92	2.950	14.514	4.010	19.7292	4.990	24.5508
Corpidol	16.0	0.050	0.8000	0.050	0.8000	0.050	0.8000
Fungiban 50%	5.00	0.050	0.2500	0.050	0.2500	0.050	0.2500
Fosfato dicálcico	5.50	1.460	8.0300	1.418	7.7990	1.380	7.5900
Calfosvet (enzimas)	7.50	0.100	0.7500	0.100	0.7500	0.100	0.7500
Setox	6.50	0.010	0.0650	0.010	0.0650	0.010	0.0650
Carbonato de Calcio	0.40	1.066	0.4264	1.055	0.4220	1.044	0.4176
Sal	0.60	0.170	0.1020	0.170	0.1020	0.170	0.1020
DI-Metionina	24.0	0.056	1.3440	0.037	0.8880	0.019	0.4560
Lisina	11.0	0.185	2.0350	0.033	0.3630	0.000	0.0000
Bicarbonato de sodio	3.00	0.139	0.4170	0.142	0.4260	0.144	0.4320
Premix	20.0	0.200	4.0000	0.200	4.0000	0.200	4.0000
Colina 60%	9.00	0.100	0.9000	0.100	0.9000	0.100	0.9000
Cantidad Total Kg.	—	100	—	100	—	100	—
Precio total S/.			184.8834		190.0052		195.8194
Precio por (S./)/Kg			1.85		1.90		1.96

(*)T1, tratamiento uno con 17.5% de proteína total; T2, tratamiento dos con 19% de proteína total; T3, tratamiento tres con 20.5% de proteína total.

ANEXO XII.-Fotos del trabajo de investigación realizado.

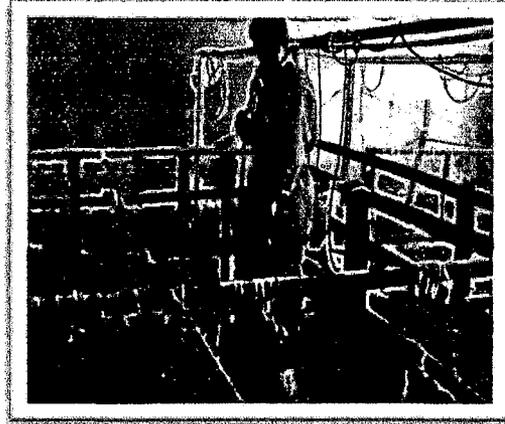


Foto 01: desinfección del galpon con lanzallama

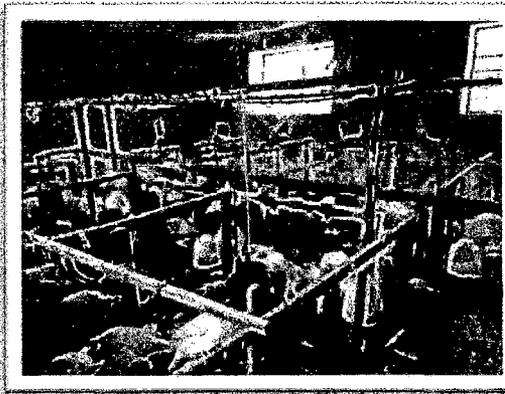


Foto 02: distribución de los pavos por tratamiento.



Foto 03: Proceso de chancado de maíz.

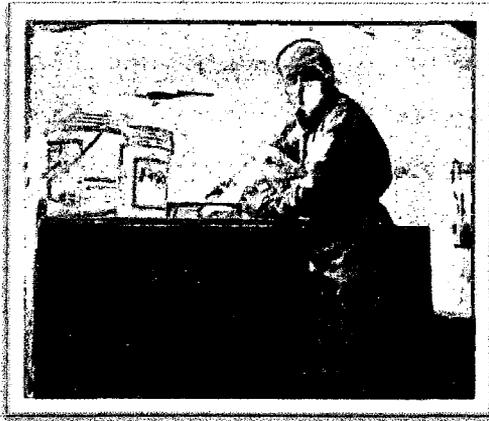


Foto 04: Mezclado de insumos alimenticios.



Foto 05: Control de peso semanal de los pavos.

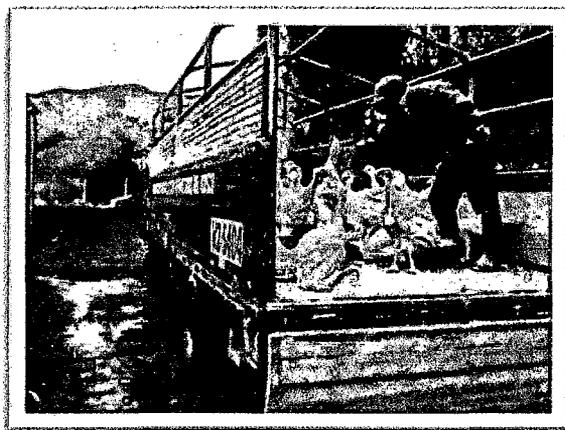


Foto 06: Transporte de los pavos para la venta al público.