

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**“DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN  
PAVOS HEMBRAS (*Meleagris gallopavo*) EN LA ETAPA DE  
CRECIMIENTO Y ACABADO – AYACUCHO A 2750 m.s.n.m”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:  
CIRILO ALFARO CURI**

**AYACUCHO - PERÚ  
2016**

## DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de existir y conocer su bondad.

Con mucho cariño a mis padres Paulina y Aparicio, por brindarme su apoyo incondicional en mi formación personal y profesional.

A mis hermanos, amigos y familia en general, que fueron los impulsores en mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma mater de nuestra formación y superación, a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias, por haberme forjado como profesional para el servicio de la sociedad y brindarme las facilidades para el logro y materialización de mis objetivos.

A mi asesor Ing. Zootecnista Rogelio Sobero Ballardó, por compartir su conocimiento, experiencia, orientación y sabios consejos en la realización y culminación del presente trabajo de tesis.

A los docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por impartir sus enseñanzas y orientaciones durante mi formación profesional.

A mis compañeros de estudio, por su amistad y el apoyo que me brindaron en la realización de la parte experimental del proyecto de tesis.

A todas las personas que en forma directa e indirecta contribuyeron en la ejecución y culminación del presente trabajo de tesis.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I REVISION DE LITERATURA	3
1.1. GENERALIDADES	3
1. 2. PAVOS PARA PRODUCCIÓN DE CARNE	4
1.2.1. Pavos pequeños	5
1.2.2. Pavos medianos	5
1.2.3. Pavos pesados o grandes	6
1.2.4. Líneas híbridas	6
1.3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	7
1.3.1. Energía	11
1.3.2. Grasas	13
1.3.3. Proteínas	14
1.3.4. Aminoácidos	15
1.3.5. Vitaminas	18
1.3.6. Macrominerales	20
1.3.7. Microminerales	23
1.3.8. Agua	24

1.4. TEMPERATURA	25
1.5. DENSIDAD	26
1.6. RENDIMIENTO DE CARCASA	26
1.7. COSTO DE ALIMENTO	27
1.8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS EN PAVOS DE ENGORDE	28
CAPITULO II MATERIALES Y MÉTODOS	41
2.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	41
2.2. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	42
2.3. INSTALACIONES	42
2.3.1. Cerco de recepción	42
2.3.2. Comederos	43
2.3.3. Bebederos	43
2.3.4. Calefactor o criadora	43
2.3.5. Balanza	44
2.3.6. Iluminación	44
2.3.7. Cama	44
2.3.8. Termómetro	45
2.4. DE LOS ANIMALES	45
2.5. DE LA ALIMENTACIÓN	45
2.6. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	47
2.7. PARÁMETROS EVALUADOS	49
2.7.1. Consumo de alimento	49

2.7.2. Ganancia de peso	49
2.7.3. Conversión alimenticia	50
2.7.4. Rendimiento de carcasa	50
2.7.5. Costo de alimentación	50
2.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	51
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSION	52
3.1. CONSUMO DE ALIMENTO	52
3.2. GANANCIA DE PESO	56
3.3. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA	60
3.4. RENDIMIENTO DE CARCASA	64
3.5. COSTO DE ALIMENTACIÓN	65
CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
4.1. CONCLUSIONES	68
4.2. RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXOS	73

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Pampa del Arco, perteneciente a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Provincia de Huamanga del Departamento de Ayacucho, con la finalidad de evaluar el comportamiento productivo durante la fase de crecimiento y acabado de los pavos (*Meleagris gallopavo*) de la línea Hybrid en condiciones de sierra, se utilizaron 48 pavitos bebé hembras de un día de edad, los cuales fueron pesados a la llegada y distribuidos homogéneamente al azar en los 4 grupos experimentales, distribuyéndose en cada grupo 12 pavitos, Se utilizó alimento balanceado para inicio, crecimiento y acabado, los objetivos a evaluar fueron los siguientes parámetros: Consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y costo de alimentación, se usó una estadística descriptiva. La duración del experimento fue de 14 semanas. En la evaluación fueron hallados los siguientes resultados, para el consumo promedio acumulado de alimento fue de 15.432 kg; la ganancia de peso promedio semanal fue 6.637 kg; la conversión alimenticia en la primera semana fue de 0.96, aumentándose paulatinamente hasta el final del experimento a 2.33 en promedio; en cuanto al rendimiento de carcasa fue de 78.45% en promedio. Con respecto al costo de alimentación para la etapa de inicio fue de S/. 160.18, para crecimiento S/. 528.45 y para acabado S/. 616.85; llegando a una suma total de S/. 1,305.48 en toda la producción.

**Palabras claves:** Pavos Hybrid, parámetros productivos, adaptación.

## INTRODUCCIÓN

La producción de pavos (*Meleagris gallopavo*) se ha convertido en una industria altamente especializada, por lo que para tener éxito es necesario escoger variedades que sean capaces de transformar los alimentos con eficiencia, que se puedan conseguir a precios más económicos y que se adapten a las demandas del mercado. La crianza de pavos permite en la actualidad el beneficio de los animales a una edad más temprana, debido a un aumento en la velocidad de crecimiento y por consiguiente en el aumento de la masa muscular. Estos logros se deben a los avances genéticos, mejoras en la nutrición, salud, manejo y ambiente.

Actualmente, en la llamada producción industrial del pavo se habla de cruzamientos comerciales o de híbridos. Las principales líneas comerciales que se explotan son la Nicholas y la Hybrid, la mayoría de estos pavos son de plumaje blanco, la predominancia de las líneas de plumas blancas radica en sus elevados rendimientos (peso corporal, incremento de peso, conversión alimenticia y mérito económico); que, sin



embargo, no han sido contrastadas con los obtenidos por otras líneas comerciales. Pueden clasificarse como pesados, medianos y ligeros, su crianza es estacional en el Perú y está prácticamente concentrada en la costa principalmente en Lima.

Nuestro país tiene tres regiones que las diferencian: costa, sierra y selva, con características climáticas diferentes. La mayor producción de pavos se genera en la región de la costa de nuestro país, observándose en que se obtienen parámetros productivos muy alentadores económicamente; por lo cual se tiene la necesidad de saber cómo son los parámetros productivos de los pavos en la región de la sierra, específicamente en la ciudad de Ayacucho a 2750 m.s.n.m; teniendo en cuenta su hábitat y adaptación del pavo híbrido, para conocer su comportamiento productivo, ya que la altitud, humedad, temperatura y precipitación son diferentes a la región costa. Por lo tanto se ha visto por conveniente realizar el presente trabajo de investigación, para conocer los parámetros productivos en pavos en la región sierra y compararlos con las de costa, dándole las condiciones técnicas de crianza similares. En tal sentido se ha planteado los siguientes objetivos:

- Determinar el consumo de alimento, la ganancia de peso y la conversión alimenticia en los pavos.
- Evaluar el rendimiento de carcasa en los pavos.
- Determinar el costo de la alimentación en los pavos, en la etapa de crecimiento y acabado.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1.1. GENERALIDADES**

En la llamada producción industrial del pavo (*Meleagris gallopavo*), ya no se habla de variedades, sino más bien de cruzamientos industriales o de “híbridos comerciales”. Estos híbridos comerciales son el producto de cruces entre dos o más líneas diferentes; dando como resultado lo que se denomina como “vigor híbrido”, mediante el cual la generación comercial tiene características económicas superiores al promedio de las variedades originales como: número de pavitos al nacimiento, peso corporal, velocidad de crecimiento, precocidad, ancho y profundidad de tronco, etc. (Alzamora, 2010).

La crianza de pavos es altamente rentable, como tal requiere de buenas formulaciones para su alimentación, pues es exigente sobre todo en la calidad de proteínas y su contenido en aminoácidos siendo la fase más

delicada las primeras seis semanas de vida (De la Flor, 1973) y (Zavaleta, 1976).

La ubicación del pavo en la escala zoológica es la siguiente: (Linnaeus, 1758)

- Reino : Animal.
- Phylum : Cordado.
- Subphylum : Vertebrado.
- Clase : Ave.
- Orden : Galliforme.
- Sub orden : Gallido.
- Familia : Meleagridae.
- Género : Meleagris.
- Especie : Gallopavo.

## **1.2. PAVOS PARA PRODUCCIÓN DE CARNE.**

Las ofertas comerciales para el consumo de pavos de engorda, varían según su peso o tamaño, pueden ser diversas no habiendo a veces acuerdo en los pesos que corresponden a las distintas denominaciones, como son las de pequeños, medianos y pesados. Estas denominaciones o tipos, varían al considerar diferentes países. Por todo lo anterior se da a conocer primero una clasificación que representa la oferta de la gran industria mundial, en la que todos los animales son producto de

cruzamientos y posteriormente otra que incluye ofertas diversas (Orozco, 1991).

A continuación se expone un resumen de dicha razas, cruces o líneas, señalando los caracteres más importantes de los pavos (Guidobono, 1985).

### **1.2.1 Pavos pequeños.**

Son pavos robustos y relativamente ligeros. Resisten mejor los errores de manejo que los pavos medianos y grandes, criados bajo las mismas condiciones. Entre ellos es considerado el pavo bronceado; criado en traspatio e incubación natural. Se comercializa en mercados locales y alcanza su edad al sacrificio entre las 16 a 22 semanas de edad obteniendo un peso promedio de 4 a 7.5 kg. El pavo blanco pequeño (tipo Beltsville) es de fecundación natural y se puede comercializar entero. Alcanza su edad para el sacrificio entre las 15 y 20 semanas, con un peso aproximado de 4.3 a 4.8 kg. (Orozco, 1991).

### **1.2.2 Pavos medianos.**

Entre éstos se consideran a los siguientes tipos:

Pavo Nevado de Virginia u holandés blanco. Presenta un plumaje de color blanco, alcanza su edad al sacrificio entre las 14 a 22 semanas de edad obteniendo un peso promedio de 5.4 a 7.5 kg. (Orozco, 1991).

Pavo mediano de amplia pechuga (tipo Baby). Presenta su plumaje de color blanco, se obtiene por inseminación artificial; con mejores índices de crecimiento, de conversión y de mejor calidad en la canal que el de la clase anterior. Siendo su edad recomendable para el sacrificio entre las 10 a 16 semanas de edad, obteniéndose un peso promedio que varía de 3.2 a 7 kg. (Orozco, 1991).

### **1.2.3 Pavos pesados o grandes.**

En comparación con los demás tipos, son los que producen mayor cantidad de carne, cumplen una serie de requisitos especiales que permiten obtener de su explotación una máxima rentabilidad. Se trata de animales muy precoces en su crecimiento con un elevado índice de conversión alimenticia, por lo tanto con un ciclo de producción corto. En estos encontramos a los pavos de doble pechuga. Los reproductores machos pueden pesar hasta 30 kg y las hembras de esta clase llegan a pesar hasta 9.5 kg. Estas aves presentan un plumaje de color blanco. Existe también la variedad bronceada, la cual alcanza su edad al sacrificio entre las 12 y 24 semanas de edad con un peso promedio de 7.7 a 14.9 kg aunque presenta un demérito en la canal, debido a que los cañones de las plumas son de color oscuro (Guidobono, 1985).

### **1.2.4 Líneas híbridas**

En la actualidad la explotación de pavos se realiza en base a líneas "híbridas" las cuales se han difundido ampliamente. Se caracterizan por

su rápido crecimiento, mayor ganancia de peso, mejor conversión del alimento, buena conformación cárnica, alto rendimiento, alcanzando su peso de mercado a menor edad. Según el peso vivo se pueden distinguir tres tipos de aves: livianas, medianas y pesadas. Las principales líneas comerciales que se explotan en el Perú son la línea Nicholas y la línea Hybrid, Su crianza es estacional en el Perú, está regido por fechas festivas de fin de año y fiestas patrias, su población se concentra prácticamente en el departamento de Lima y se va ampliando su crianza a otros departamentos del Perú (MINAG-UEPPI, 2000).

#### **1.2.4.1 Hybrid**

Es una línea semi-pesada para producción de carne. Presenta plumaje blanco. Su población representa el 57.8% de la población de pavos en sistemas intensivos de nuestro país (MINAG-UEPPI, 2000).

#### **1.2.4.2 Hibro Nicholas**

Es considerada como una línea pesada para producción de carne. Tiene una buena conversión alimenticia y precocidad en el crecimiento. Su población representa el 42.2 % de la población de pavos en sistemas intensivos. Presenta un plumaje de color blanco (MINAG-UEPPI, 2000).

### **1.3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES**

El alimento representa entre el 65% y 70% del costo de la crianza, por lo cual es importante la adecuada selección de insumos, su formulación y

conservación, así como también el manejo del alimento ya preparado. La alimentación del pavo y los tipos de alimentos que debe recibir están íntimamente relacionados con su futura comercialización, es decir con el peso en que serán vendidos. A los pavos que se comercializarán con peso de 5 a 7 kg. se le suministran no más de 3 a 4 tipos de alimento (inicio, crecimiento, engorde o acabado); a mayor peso de comercialización son más los tipos de alimentos que reciben (preinicio, inicio, crecimiento, engorde 1, engorde 2 y acabado), incluso se acostumbra suministrar alimentos diferentes para machos y hembras. Las necesidades nutricionales varían con la línea genética y la raza. Para una correcta formulación de alimentos, se deberá recurrir a las tablas de requerimientos nutricionales de cada línea, así como también tener conocimiento del verdadero valor nutricional de los insumos que se están utilizando para la elaboración del alimento (Gramobier S.A.C, 2013).

Cuadro 1.1. Requerimientos nutricionales de pavos según (Nacional Research Council) NRC.

<b>Nutrientes</b>	<b>0 – 4 semanas</b>	<b>4 - 8 semanas</b>	<b>8 – 12 semanas</b>
EM. Kcal/kg	2800	2900	3000
AC. Linoleico %	1.00	1.00	0.80
Proteína bruta %	28.0	26.0	22.0
Lys. %	1.60	1.50	1.30
Met. %	0.55	0.45	0.40
Met - Cys. %	1.05	0.95	0.80
Thr. %	1.00	0.95	0.80
Trp. %	0.26	0.24	0.20
Arg. %	1.60	1.40	1.10
Ile. %	1.10	1.00	0.80
Val. %	1.20	1.10	0.90
Calcio %	1.20	1.00	0.85
Fósforo dis. %	0.60	0.50	0.42
Sodio %	0.17	0.15	0.12
Potasio %	0.70	0.60	0.50
Cloro %	0.15	0.14	0.14
Magnesio %	0.05	0.05	0.05

Fuente: NRC -1994

La anatomía y fisiología de los distintos órganos y tejidos difiere entre pavos y pollos y algunas de estas diferencias deben ser tenidas en cuenta a la hora de formular raciones. Los pavos actualmente se caracterizan por su amplia pechuga y alto porcentaje de masas musculares, por lo que la relación proteína y energía, debe ser mayor que en pollos, durante las primeras semanas de vida. Por otra parte, la carne de pavos contiene más proteína y por tanto más aminoácidos que la carne de pollo y su



contenido en grasa y en colesterol es inferior. Además, la relación peso corporal: aplomos está descompensada por lo que se debe prestarse atención al mantenimiento de niveles adecuados de macrominerales y oligoelementos relacionados con el crecimiento y el desarrollo armónico del tejido óseo. A este particular, existen datos que indican que los jugos gástricos del pavito joven tienen una deficiente capacidad de acidificación del contenido digestivo y por tanto la solubilización de las fuentes minerales de fósforo y probablemente de calcio son inferiores a lo esperado. De aquí, que la disponibilidad del fosforo en los distintos fosfatos comerciales sean muy variables y a menudo inferior a la obtenida en pollitos de edades similares. Por tanto las dietas de pavos precisan tener en cuenta estas diferencias a fin de maximizar la producción de carne (García, 2010).

Otro punto a tener en cuenta es la mayor dificultad del pavito con respecto al pollito es en adaptarse al medio ambiente en los primeros estadios de vida, así como su mayor tendencia al canibalismo. De aquí que sea necesario un manejo y un programa de alimentación más esmerado en pavos que en pollos con énfasis en la calidad y tamaño de la miga y en el contenido en vitaminas y minerales (García, 2010).

La presentación del pienso y la calidad del gránulo son de gran importancia en piensos de pavos, especialmente en primeras edades (Nixey, 1988; Plavnik et al., 1997). Nixey (1982) estima que un gránulo de

buena calidad puede mejorar el peso de los pavos al sacrificio hasta en un 5 a un 10% en relación con el mismo pienso en harina (García, 2010).

### **1.3.1 Energía**

La principal función de los carbohidratos en las dietas de las aves es proporcionar energía, la cual se requiere para mantener la temperatura corporal y para funciones esenciales del cuerpo, como el movimiento y las reacciones químicas involucradas en la síntesis de los tejidos y la eliminación de los desechos (Ávila, 2004).

Las aves se abastecen de energía al ingerir carbohidratos y transformarlos en energía química, por medio de la oxidación parcial o total de las moléculas orgánicas ingeridas y absorbidas en la dieta (Church, 1994).

El concepto energía metabolizable (EM) se refiere a la energía del alimento no excretada en las heces, gases y orina; es decir, la energía que es usada por el animal en las funciones primordiales de sus células y se determina muy fácilmente en las aves, debido a que las heces y la orina son excretadas juntas, esto es indudablemente una poderosa razón a favor de su adopción en los sistemas para aves (Cuca et al., 1996).

Las necesidades energéticas del pavo de engorde están bien definidas en la literatura científica (NRC, 1994) existiendo diversos modelos

matemáticos que estiman las necesidades en función de la edad del ave (Knizetova et al., 1995).

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 (EMn) en Kcal por kg de pienso 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 (NRC, 1994).

Concentraciones energéticas inferiores reducen los crecimientos, mientras que concentraciones superiores no son económicamente rentables. En cualquier caso es importante tener en cuenta que el pavo de más de 10 semanas de vida es muy eficiente en la utilización de la energía y responde con mejoras económicamente rentables en los índices de conversión con niveles de inclusión alto en la dieta (Lázaro et al., 2002).

Cuadro 1.2. Recomendaciones de uso máximo de cereales y subproductos de cereales en dietas para pavos de engorde (Hybrid, 2000)

	<b>0 a 3 sem</b>	<b>3 - 12 sem</b>	<b>&gt; 12 sem</b>
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
Subproducto galletas	3	6	7

Fuente: (Lázaro et al., 2002)

### 1.3.2 Grasas

Las grasas son otras fuentes importantes de energía para la alimentación de las aves (Cuca et al., 1996). Se ha observado que algunos ácidos grasos insaturados (linoleico y linolénico) no pueden ser sintetizados por el ave, por lo cual deben ser administrados en la dieta (Lázaro et al., 2002).

En la formulación de dietas se debe poner atención especial en incluir el ácido linoleico, el cual es esencial para el crecimiento y no lo sintetiza el ave; a partir de este ácido graso, el ave puede sintetizar el araquidónico, lo cual indica que este ácido graso insaturado puede no estar presente en la dieta. En general, la grasa corporal es sintetizada, en gran cantidad, a partir de carbohidratos que consume el ave (Ávila, 2004).

De hecho, 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. La inclusión de aceites y grasas es una práctica común en dietas para pavos debido a su alta concentración energética y las elevadas necesidades nutricionales de los pavos para su crecimiento (Lázaro et al., 2002).

### **1.3.3 Proteínas**

Las proteínas son el material de construcción de todos los tejidos del cuerpo animal. Forman parte de las células musculares, del tejido conjuntivo de las vísceras, tendones, cartílagos, piel, uñas, plumas y sangre, de aquí su importancia en la alimentación de las aves. Pueden ser de origen vegetal o de origen animal (West, 1992).

En todas las especies domésticas, las necesidades de proteína y aminoácidos esenciales dependen de la edad del animal, y el criterio productivo utilizado para definir dichas necesidades ya sea en su

crecimiento, eficiencia alimenticia o calidad de la canal (Lázaro et al., 2002).

Los principales fuentes de proteína vegetal pueden ser como la harina de alfalfa, harina de algas, torta de soya, torta de algodón, torta de girasol, etc. y las fuentes de proteína de origen animal son la harina de pescado, harina de carne, harina de subproductos avícolas, harina de sangre, harina de plumas hidrolizadas, etc. (Castello, 1982).

Cuadro 1.3. Recomendaciones de uso de diversas fuentes proteicas y grasas en la dieta de pavos (Hybrid, 2000)

	<b>0 a 3 sem</b>	<b>3 - 12 sem</b>	<b>&gt; 12 sem</b>
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

Fuente: (Lázaro et al., 2002).

#### **1.3.4 Aminoácidos**

Son elementos constituyentes de las proteínas. Aunque el número de aminoácidos es mucho mayor, solamente 22 de ellos son sintetizados por las plantas, de ellos hay 11 que no pueden ser sintetizados por las aves. Otros 11 son los denominados aminoácidos esenciales. Finalmente en la

alimentación de las aves nos encontramos con unos aminoácidos limitantes incluidos entre los esenciales, que son aquellos que sistemáticamente suelen hallarse en déficit en las raciones, y que por consiguiente necesitan ser equilibrados con sumo cuidado (Cuca, 1996).

Se han descrito con precisión la proteína ideal en pavos en base a aminoácidos digestibles, observando que no difiere marcadamente de la obtenida en pollos, exceptuando el caso de la treonina. Dado que la mayor parte de las necesidades en aminoácidos van destinadas a acumular proteína en el crecimiento, se pueden estimar las necesidades y la composición del pienso en base al perfil en aminoácidos de la carne. La mayoría de los autores escoge la lisina como patrón y refieren las necesidades del resto de 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 (Firman, 1998).

La metionina tiene tres funciones claves en el organismo animal: donar de grupos metilos, síntesis de proteínas, incluidas ciertas enzimas, y precursor de cisteína, por lo que las necesidades en cisteína y metionina se estudian de forma conjunta (Lázaro et al., 2002).

La treonina es un componente importante de los enzimas y jugos digestivos así como de las proteínas de fase aguda importantes en

situaciones de estrés, mientras que la lisina es poco importante a este particular (Lázaro et al., 2002).

Cuadro 1.4. Aminoácidos esenciales para pavos.

<b>Aminoácidos</b>	<b>Necesidades</b>	<b>Deficiencia</b>
Arginina	Actúa en el crecimiento.	Atrofiamiento en las plumas largas.
Fenilalanina	Regula el funcionamiento de las glándulas.	
Glicina	Es sintetizada a través de otros productos.	Atrofiamiento en las plumas largas.
Histidina	Formación de la hormona Histamina.	Problema a nivel muscular respiratorio, sanguíneo y alergia
Isoleucina	Actúa en el crecimiento	Muerte repentina
Leucina	Actúa en el crecimiento	Muerte repentina
Lisina	Actúa en el crecimiento	Afecta el índice de conversión alimenticia
Metionina	Azufrado, se requiere para formar cistina. Forma plumas.	En el metabolismo y crecimiento celular
Treonina	Actúa en el crecimiento	Pérdida de peso
Triptófano	Precursor de ácido Nicotínico, Actúa en el crecimiento.	Aparición de lesiones en el hígado y bazo.
Valina	Actúa en el crecimiento	Muerte repentina

Fuente: (Castello, 1982).

Los pavos tienen una tasa de crecimiento más alta y una canal más magra que los pollos de engorda; sus requerimientos proteicos y de aminoácidos son por lo tanto mayores (Castello, 1982).



### 1.3.5 Vitaminas

En cualquier caso los pavos, especialmente a edades jóvenes precisan de mayores aportes de vitaminas y microminerales que pollos de edad productiva similar. Tres vitaminas claves a este particular son la niacina, la vitamina E y el ácido fólico. Las necesidades en niacina de los pavos son muy elevadas debido a la alta concentración en hígado de la enzima ácido picolínico carboxilasa, que previene la obtención de la vitamina a partir del triptófano. La eficacia de conversión de triptófano a niacina es de 45:1 en el pollo pero cercana a 120:1 en el pavo (Ruiz y Harms, 1990).

Christmas et al. (1986) estudian el efecto de aportar 21 ppm de niacina en dietas para pavos de 4 a 12 semanas que contenían y a 21 ppm de esta vitamina. Observan que 21 ppm de niacina eran suficientes a estas edades. Sin embargo, (Maurice et al. 1990) observaron que la suplementación con 140 ppm de niacina mejoró la productividad en pavos de hasta 8 semanas de vida en relación con dietas sin suplementar o con 70 ppm de niacina añadida (Lázaro et al., 2002).

Las vitaminas tiamina, piridoxina y biotina generalmente se encuentran en niveles adecuados en casi todos los ingredientes que se incluyen en las raciones por lo tanto, no representan ningún problema; en cambio, siempre debe ponerse especial atención en los niveles de vitamina A, riboflavina, niacina, pantotenato de calcio, vitamina B12 y colina (Ávila, 2004).

Las necesidades del pavito joven en ácido fólico son relativamente elevadas (Russell et al., 1947), con síntomas de deficiencia que incluyen problemas de plumaje, perosis y parálisis cervical. Sin embargo, uno de los síntomas clásicos de la deficiencia en pollos es la anemia, no se observa en pavos. La razón podría ser que los pavitos afectados por una deficiencia en ácido fólico mueren rápidamente por parálisis cervical, lo que no da tiempo a que desarrollen síntomas de anemia (Scott, 1987). Diversos investigadores han indicado la conveniencia de suministrar cantidades extras de vitamina E a pavos, especialmente durante las dos primeras semanas de vida por sus efectos positivos sobre la inmunidad y la viabilidad del pavito recién nacido (Lázaro et al., 2002).

El NRC; recomienda unos niveles de vitamina A en piensos de pavitos de 5000 U.I. en primeras edades por su importancia sobre la integridad de los epitelios y el desarrollo óseo. Sin embargo, Sklan et al., 1995, indican que niveles superiores a los recomendados mejoran la respuesta inmune de pavitos vacunados contra la enfermedad de Newcastle. La vitamina A no sólo mejora de forma pasiva la resistencia contra el ataque de patógenos por sus efectos positivos sobre la integridad de los epitelios sino que también aumenta la respuesta de anticuerpos a antígenos y la resistencia de los tejidos a la infección exógena. En cualquier caso, deben evitarse excesos de vitamina A ya que tiene un efecto antagonista sobre la absorción de otras vitaminas liposolubles (NRC, 1994).

La colina es una vitamina cuyo aporte es necesario en pavos aunque no es vitamina estrictamente esencial ya que el ave la produce de forma endógena. Su carencia origina perosis y degeneración hepática entre otros síntomas y la mayoría de los correctores comerciales aportan cantidades extras en torno a las 300 a 500 ppm. Sin embargo, no siempre su aporte es necesario, especialmente a estos niveles, ya que ciertas materias primas son ricas en esta vitamina. En particular, las harinas de soja son muy ricas en colina con una disponibilidad cercana al 100%. De hecho, el contenido de la haba y de la soja en esta vitamina está en torno a 2.400 ppm (Lázaro et al., 2002).

### **1.3.6 Macrominerales**

Los pavos necesitan los mismos trece elementos inorgánicos que el pollo y otros animales domésticos. Desde el punto de vista práctico los tres macrominerales de mayor interés son el fósforo (P), el calcio (Ca) y el sodio (Na<sup>+</sup>). En los inicios de la producción industrial, las dietas de engorde para pavos contenían hasta un 2% de Ca y un 1% de P. Estudios realizados en los años 60 demostraron que niveles de Ca en torno al 1,2% y de P en torno al 0,8% eran suficientes en condiciones adecuadas. En cualquier caso, las necesidades disminuían drásticamente con la edad, especialmente si los parámetros considerados no incluían la calidad y características estructurales del hueso y las articulaciones (Bailey et al., 1986). Dado que la mayor parte de las necesidades en estos dos minerales desde un punto de vista cualitativo, son para formación ósea,

se considera que la relación óptima entre ambos debe estar cercana al 2:1 de Ca : P (Lázaro et al., 2002).

Los problemas de patas tan frecuentes en pavos pueden agravarse si se utilizan grasas saturadas de baja calidad, que son difíciles de digerir por el pavito, especialmente en presencia de problemas digestivos. Los procesos entéricos son frecuentes en pavos entre 6 y 12 semanas de edad lo que puede ser debido, al menos en parte, a problemas nutricionales y que ocurren en un momento en el cual el desarrollo del esqueleto y las necesidades minerales del ave son máximas (Nixey, 1988). El exceso de Ca también resulta perjudicial a este particular ya que reduce la absorción de P (Hurwitz et al., 1978) y en su caso la actividad de las fitasas exógenas (Atia et al., 2000). Por tanto, es importante controlar en este período el balance electrolítico, la relación entre macrominerales, el exceso de proteína, el uso de cereales viscosos recientemente cosechados y la calidad de las materias primas utilizadas. En particular, el exceso de grasa de mala calidad facilita la formación de jabones y reduce la disponibilidad del Ca, del P y del Mg, perjudicando la calidad de la cama (Lázaro et al., 2002).

Las necesidades en electrolitos de los pavos son similares a las de los pollos de edad productiva similar. (Kumpost y Sullivan 1966) indican que las necesidades en Na<sup>+</sup> para máxima productividad varían entre 0,17 y 0,20%. El pavito joven presenta unas necesidades extras de Na<sup>+</sup> ya que a edades tempranas el desarrollo de los tejidos y el crecimiento celular es

máximo lo que aumentan las necesidades en este electrolito. Además, la presencia de Na<sup>+</sup> en la dieta aumenta el consumo de agua, lo que puede mejorar el consumo de pienso y la resistencia del pavito al estrés calórico. Sin embargo, el exceso aumenta la excreción de agua y perjudica la calidad de la cama, lo que puede ser importante en pavos de mayor edad. Además, un exceso de sal en la dieta ha sido asociado a problemas de cardiopatías en aves jóvenes “corazón redondo” (Leeson et al., 1997).

Las necesidades en cloro (Cl<sup>-</sup>) son inferiores a las de Na<sup>+</sup> a todas las edades. Harms (1982) ha estimado estas necesidades en un 0,13% de la dieta. Un exceso de Cl<sup>-</sup> puede perjudicar los fenómenos de calcificación por lo que es frecuente añadir bicarbonato al pienso en sustitución de la sal a fin de reducir el contenido en Cl<sup>-</sup> sin menoscabo de su contenido en Na<sup>+</sup>. Sin embargo, Frame et al. (2001) observaron que la mortalidad debido a cardiopatías (corazón redondo) se reducía de forma considerable al disminuir la relación Na<sup>+</sup>: Cl<sup>-</sup> del pienso. Estos autores recomiendan reducir el nivel de Na<sup>+</sup> a menos de 0,12% y elevar el porcentaje de Cl<sup>-</sup> por encima de 0,30% en caso de alta incidencia de esta patología (Lázaro et al., 2002).

El potasio (K<sup>+</sup>) se encuentra en el interior de las células donde tiene una función importante en los fenómenos de homeostasis. Las necesidades en K<sup>+</sup> del pavito se estiman en torno al 0,60% aunque el NRC nos recomienda niveles del 0,70% de la dieta. En numerosos piensos comerciales los niveles son más elevados e incluso en algunos casos se

añade K<sup>+</sup> extra a la dieta a fin de elevar el contenido a niveles cercanos al 1,0%. La razón es que el K<sup>+</sup> juega un papel importante en situaciones de estrés, momento en el que aumentan las pérdidas de K<sup>+</sup> y que son frecuentes en producción intensiva de pavos. Si el aporte de K<sup>+</sup> es insuficiente el ave no puede recuperarse del estrés (NRC, 1994).

### **1.3.7 Microminerales**

Los microminerales normalmente añadidos mediante el corrector en piensos de pavos son Fe, Cu, Zn, Mn, Se y I. El Co no es preciso en pavos ya que su única función conocida es la de formar parte de la molécula de cianocobalamina, reacción que no puede ser realizada por los enzimas endógenos en aves y mamíferos (Lázaro et al., 2002).

Dentro de los microminerales merece prestarse especial atención al Cu este mineral es preciso para la formación de la hemoglobina y además es un componente esencial de numerosas enzimas relacionadas con los procesos de oxidación. Una deficiencia severa en Cu reduce la formación de elastina lo que provoca ruptura de la aorta en pavos. Niveles altos de Cu (>50 ppm) provoca una respuesta productiva similar al uso de promotores de crecimiento (Aldinger, 1966; Kashani et al., 1986). Por otra parte, el exceso de Cu aumenta la viscosidad del contenido cecal lo que contribuye a la problemática de camas húmedas (Leeson et al., 1997).

Otro mineral de interés es el Se, ya mencionado en relación con la vitamina E. Una carencia en Se produce, además de los síntomas típicos de necrosis hepática y diátesis exudativa observados en otras especies, miopatía muscular de la molleja y del músculo cardíaco, problemas que están en parte relacionados con el estatus en vitamina E (Lázaro et al., 2002).

Aunque los minerales forman parte integral y esencial de todos los tejidos del cuerpo, su distribución, en este no es uniforme; el esqueleto contiene la mayor parte de calcio y fósforo, el potasio se encuentra principalmente en los músculos, el hierro en la sangre, el yodo en la glándula tiroides y el silicio en las plumas (Bolton, 1962).

### **1.3.8 Agua**

Ablanda el alimento para su digestión, es importante para la absorción de los nutrientes, ayuda a la eliminación de productos de desecho, sirve para el control de temperatura corporal, es el medio para que las funciones químicas del cuerpo se realicen y actúa como lubricante de articulaciones, músculos y tejidos del organismo y constituye 50 % del peso de un ave adulta y 78 % del peso de un pollito recién nacido. Las aves obtienen el agua de tres fuentes: a) la que es consumida al beberla que se llama agua en estado libre; b) el agua que está contenida en el alimento consumido y, c) la que está disponible por medio de procesos metabólicos en los tejidos y se conoce con el nombre de agua metabólica (Ávila,

2004). El agua permite que el ave desarrolle sus funciones normales (Cuca et al., 1996).

#### 1.4. TEMPERATURA

El cuerpo del pavo produce calor de un modo continuo, como consecuencia de un activo metabolismo que varía según las diferentes condiciones fisiológicas: movimiento, reposo, toma de alimentos, digestión etc. Por lo que es recomendable observar su comportamiento, ya que es la mejor guía en la regulación de la temperatura, las aves deben verse activas y distribuidas proporcionalmente en el área que se les ha asignado. A medida que los pavos crecen necesitan temperaturas más bajas. De hecho estas aves se habitúan rápidamente a las bajas temperaturas, a condición de que el descenso no sea brusco, es deseable un descenso gradual de 2 °C por semana (Guidobono, 1985).

Cuadro 1.5. Temperaturas ambientales óptimas para los pavos en la etapa de producción

ETAPA DEL PAVO	EDAD EN SEMANAS	°C
<b>Inicio</b>	1	35 - 36
	2	32
	3	29
<b>Crecimiento</b>	4	26
	5	24
	6	21
	7	18 - 21
	8	18 - 21
<b>Desarrollo y Acabado</b>	9 - 17	15 - 21
	17 - 24	15 - 21

Fuente: (Gramobier S.A.C, 2013)



## 1.5. DENSIDAD

En los pavos, los requerimientos de espacio de piso aumentan de manera notable durante el periodo de crecimiento. La densidad que se debe considerar es 20 a 25 kg. Por m<sup>2</sup>, aunque hay quienes acostumbran hasta 40 kg. Por m<sup>2</sup>.

Cuadro 1.6. Densidad en los pavos

<b>Edad semanas</b>	<b>Pavos/m<sup>2</sup> (machos)</b>	<b>Pavos/m<sup>2</sup> (hembra)</b>
0 - 6	10	10
7 - 11	4	6
12 - 18	2	4

Fuente: (Guidobono, 1985).

## 1.6. RENDIMIENTO DE CARCASA

La carcasa es la unidad cárnica primaria constituida por dos mitades del animal que están desprovistos de plumas y de algunas menudencias (Pérez, 2011).

El interés actual de la explotación industrial del guajolote (pavos) se basa en el rendimiento en canal que representa un 78.94 % en promedio y en el carácter económico de su producción, añadiendo a esto, el empleo de sus subproductos como sangre, piel, hueso y plumas, los cuales pueden ser usados para fabricar harinas, pastas y artesanías, reportado por (Pérez, 2011).

Quien haciendo una diferencia en el rendimiento procesado en el canal con los pavos al azar encontraron que tienen 78 a 80%, mientras los pollos registran 75 a 78%, reportado por (Alanya, 1985).

## **1.7. COSTO DE ALIMENTO**

La contabilidad de costos es un elemento fundamental en el proceso productivo; ésta identifica, mide, define, reporta y analiza los diversos elementos de costos. Su principal objeto es comunicar información financiera y no financiera a la administración a efecto de ejercer la planeación, el control y la evaluación, para la toma de decisiones (Gayle, 1999).

El costo del alimento comprende entre un 64 – 70% de los costos totales de la producción. Debido a que el alimento representa el renglón más costoso en la producción en las aves de engorde y por la variación en la conversión de alimentos es de acuerdo a la edad, sexo y peso del ave, lo mejor es que se comprendan estas variaciones y sus implicaciones en el negocio (Orozco et al., 2004).

En relación a costos, el alimento concentrado es el insumo más importante para la producción de aves, por lo que la disponibilidad de alimentos de bajo precio y elevada calidad es esencial para la expansión de la industria avícola. Para obtener un rendimiento máximo y garantizar su buena salud, las aves necesitan un abastecimiento estable de

alimentos energéticos, proteínas, aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y, lo más importante, agua. Los recientes adelantos que se han producido en la nutrición avícola se han centrado en tres grandes esferas:

- Comprender el metabolismo de los nutrientes y las necesidades de nutrientes.
- determinar la presencia de nutrientes en los ingredientes de los alimentos.
- Formular las dietas más baratas posibles que satisfagan las necesidades de nutrientes (Orozco et al., 2004).

En un proyecto de estudio de pre-factibilidad para el establecimiento de una granja de pavos en la granja de aves de la Universidad Nacional Agraria La Molina obtuvo el costo de alimento en la ración de inicio \$ 0.4212, para crecimiento \$ 0.3678 y para acabado \$ 0.4924 por kilo de alimento (Cumpa, 2010).

#### **1.8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS EN PAVOS DE ENGORDE (*Meleagris gallopavo*)**

Según Guidobono, (1985) de los estudios efectuados por diferentes autores apreciaremos que existe una mejora sustantiva en la producción de los pavos.

Al aumentar el peso de los pavos se disminuye el contenido porcentual de proteínas, cenizas y agua, por lo tanto aumentan las grasas. Cuando el animal va creciendo, varían los procesos bioquímicos y con ellos el desarrollo de los diferentes tejidos, como consecuencia del crecimiento también varía las exigencias nutritivas y la utilización de los alimentos.

La eficiencia de la transformación de alimento en carne disminuye con el aumento de peso durante el crecimiento y así, cada semana el pavo come más que en la anterior, pero engorda menos por kg. de alimento consumido. Por lo tanto mientras más jóvenes sean sacrificados los animales, serán mejores los índices de conversión de los alimentos en carne. El índice de conversión (alimento consumido / peso vivo), es diferente en los dos sexos, siendo mejor en los machos, mostrándose en los cuadros 1.7 y 1.8.

Los factores que pueden influir sobre un buen crecimiento son múltiples y a continuación se mencionan los más importantes:

- Dotación genética
- Alimentación
- Condiciones climáticas.
- Condiciones sanitarias o higiénicas de manejo.

Los pavos son muy sensibles a las diferentes condiciones ambientales y si no se explotan adecuadamente no podrán manifestar su potencial genético, es decir la productividad, relacionada con el crecimiento.

Los datos que cada avicultor debe recoger semanalmente y comparar con los cuadros 1.7 y 1.8 respectivamente tomados como "standard" de producción son los siguientes:

- Peso vivo de algunos pavos. El 1 % separadamente de machos y hembras, tomados al azar, pero descartando los excesivamente pesados o ligeros.
- Incremento ponderal por semana. La diferencia de peso de los pavos entre una y otra semana sucesivamente.
- Consumo de alimentos semanal.
- Consumo acumulativos de alimentos semanal.
- Índice de conversión semanal.
- Índice de conversión acumulativo (Este dato se obtiene dividiendo el consumo total de alimentos por el peso vivo de los animales).
- Mortalidad semanal.

Estos datos pueden proporcionarnos el buen funcionamiento de la explotación.

Cuadro 1.7. Parámetros de crecimiento, consumo de alimentos e índice de conversión alimenticia en pavos machos pesados

Edad en semanas	Peso en kg.	Peso en kg.	Consumo de alimento kg.		Índices de conversión acumulativo
	Incremento	Peso	Semana	Total	I.C
1	0.064	0.130	0.130	0.130	1.00
2	0.140	0.270	0.194	0.324	1.20
3	0.220	0.490	0.313	0.637	1.30
4	0.310	0.800	0.483	1.120	1.40
5	0.500	1.300	0.830	1.950	1.50 kg.
6	0.600	1.900	0.995	2.945	1.55
7	0.600	2.500	1.055	4.000	1.60
8	0.700	3.200	1.376	5.376	1.68
9	0.700	3.900	1.410	6.786	1.74
10	0.800	4.700	1.674	8.460	1.80
11	0.800	5.600	1.990	10.450	1.90
12	0.900	6.400	2.350	12.800	2.00
13	0.800	7.200	2.392	15.192	2.11
14	0.800	8.000	2.408	17.600	2.20
15	0.800	8.800	2.904	20.504	2.33
16	0.800	9.600	3.016	23.520	2.45
17	0.800	10.400	3.204	26.728	2.57
18	0.800	11.200	3.288	30.016	2.68
19	0.750	11.950	3.444	33.460	2.80
20	0.750	12.700	3.497	36.957	2.91
21	0.750	13.450	3.527	40.484	3.01
22	0.750	14.200	3.535	44.020	3.10
23	0.750	14.950	3.820	47.840	3.12
24	0.750	15.700	4.266	51.810	3.23
25	0.750	16.450	4.613	56.423	3.43
26	0.700	17.150	5.524	60.882	3.55
27	0.700	17.850	5.520	66.402	3.72
28	0.600	18.450	5.553	71.955	3.90

Fuente: Guidobono, 1985.

Cuadro 1.8. Parámetros de crecimiento, consumo de alimentos e índice de conversión alimenticia en pavos hembras pesadas.

Edad en semanas	Peso en kg.	Peso en kg.	Consumo de alimento kg.		Índices de conversión acumulativo
	Incremento	Peso	Semana	Total	I.C
1	0.066	0.120	0.120	0.120	1.00
2	0.115	0.235	0.162	0.282	1.20
3	0.185	0.420	0.264	0.546	1.30
4	0.280	0.700	0.434	0.980	1.40
5	0.400	1.100	0.670	1.650	1.50
6	0.500	1.600	0.910	2.560	1.60
7	0.550	2.150	1.095	3.655	1.70
8	0.550	2.700	1.205	4.860	1.80
9	0.550	3.250	1.315	6.175	1.90
10	0.580	3.830	1.485	7.660	2.00
11	0.610	4.440	1.664	9.324	2.10
12	0.630	5.070	1.678	11.002	2.17
13	0.590	5.660	1.733	12.732	2.25
14	0.520	6.180	1.788	14.523	2.35
15	0.450	6.630	2.052	16.575	2.50
16	0.400	7.030	2.054	18.629	2.65
17	0.320	7.350	2.061	20.689	2.81
18	0.300	7.650	2.031	22.720	2.97
19	0.300	7.950	1.925	24.645	3.10
20	0.300	8.250	1.920	26.565	3.22
21	0.230	8.480	1.927	28.493	3.36
22	0.230	8.710	1.905	30.398	3.49

Fuente: Guidobono, 1985.

Según García & Cumpa, (2010) realizaron el siguiente trabajo que está basado en una experiencia práctica de crianza de pavos de engorde de la línea Hybrid en la granja agropecuaria Huertos del sur-Lurín.

Los datos se toman de un lote de 1040 pavos, en el que se utiliza como parte de la ración el arrocillo o arroz partido y se compara con una crianza en la misma granja bajo las mismas condiciones de manejo en la que se utiliza maíz como fuente de energía.

Lo que se busca es demostrar la efectividad del reemplazo del maíz por arrocillo como fuente energética.

En diversos trabajos realizados en alimentación de pavos de engorde se recomienda normalmente un uso de 10 a 15% de arrocillo como reemplazo de maíz en dieta de pavos y pollos, en nuestra experiencia hemos llegado a utilizar hasta un 60% de este insumo en dietas de acabado y un 25% en el inicio.

La diferencia considerable en el precio de arrocillo con respecto al maíz es motivo por el que nos arriesgamos en utilizar estos altos niveles de arrocillo en dieta.

El uso de arroz en dietas para pavos de engorde de (0-3) semanas es 6%, de (3-12) semanas 15% y a más de 12 semanas es de 25%.



A continuación presentamos el siguiente estándar de producción comparativa en pavos de engorde de la línea Hybrid obtenidos en la presente investigación, se menciona en los siguientes cuadros 1.9 y 1.10.

Cuadro 1.9. Datos tomados de un lote de 1040 pavos, utilizando las dietas de un tratamiento experimental (setiembre – diciembre 2007)

<b>PRIMER TRATAMIENTO</b>				
<b>EDAD</b>	<b>PESO (kg)</b>	<b>CONSUMO SEMANAL</b>	<b>CONSUMO ACUMULADO</b>	<b>C.A ACUMULADO</b>
1	0.143	0.195	0.195	1.36
2	0.348	0.293	0.488	1.40
3	0.652	0.532	1.020	1.56
4	1.162	0.671	1.691	1.46
5	1.540	0.980	2.671	1.73
6	2.222	1.220	3.891	1.75
7	2.980	1.590	5.481	1.84
8	3.751	1.680	7.161	1.91
9	4.870	1.820	8.981	1.84
10	5.842	2.060	11.041	1.88
11	6.833	2.450	13.491	1.97
12	7.821	2.540	16.031	2.05

Fuente: García, 2010.

Cuadro 1.10. Estándar de producción de pavos de engorde (línea Hybrid)

<b>TABLAS HYBRID</b>				
<b>EDAD</b>	<b>PESO (kg)</b>	<b>CONSUMO SEMANAL</b>	<b>CONSUMO ACUMULADO</b>	<b>C.A ACUMULADO</b>
1	0.155	0.175	0.175	1.13
2	0.330	0.225	0.400	1.21
3	0.685	0.465	0.865	1.26
4	1.185	0.700	1.565	1.32
5	1.805	0.925	2.490	1.38
6	2.535	1.180	3.670	1.45
7	3.360	1.405	5.075	1.55
8	4.255	1.610	6.685	1.57
9	5.200	1.870	8.555	1.65
10	6.185	2.085	10.640	1.72
11	7.185	2.285	12.925	1.80
12	8.190	2.460	15.385	1.87

Fuente: Cumpa, 2010.

Según Gramobier, (2013) la crianza de pavos, como actividad productiva, requiere del conocimiento y la aplicación de principios técnicos adecuados para lograr el éxito económico deseado y asegurar que el producto final cumpla con los requerimientos del mercado.

Presenta el siguiente manual con parámetros productivos, esperando que sirva de orientación a los avicultores en las prácticas de manejo de la crianza de la mencionada especie. Asimismo, el documento busca apoyar la elaboración de su propio programa de manejo. Este manual ha sido elaborado basado en la recopilación de información de distintas literaturas y experiencias personales de técnicos del área. La información presentada incluye datos de temperatura óptima, estándares de producción, programa sanitario, entre otros aportes. Es importante recordar que este manual es ofrecido solamente como una guía, por lo que no debe ser considerado como el único método de manejo.

El objetivo es que las ideas aquí planteadas le ayuden a mejorar su propia práctica de manejo para una crianza exitosa y económicamente rentable. Por consiguiente presentamos un cuadro que menciona en 1.11, de los principales estándares de producción o parámetros productivos obtenidos en nuestra crianza a nivel de la costa, Lima – Perú.

Cuadro 1.11. Estándar de producción o parámetros productivos en pavos

Edad en Semanas	HEMBRAS				MACHOS			
	Peso en kg.	CONSUMO		C.A Acumulado	Peso en kg.	CONSUMO		C.A Acumulado
		Sem. kg	Acum. kg			Sem. kg	Acum. kg	
1	0.15	0.17	0.17	1.15	0.16	0.18	0.18	1.15
2	0.32	0.25	0.42	1.23	0.34	0.20	0.38	1.20
3	0.67	0.44	0.86	1.28	0.70	0.49	0.87	1.24
4	1.13	0.65	1.51	1.34	1.24	0.75	1.62	1.31
5	1.67	0.82	2.33	1.40	1.94	1.03	2.65	1.37
6	2.30	1.05	3.38	1.47	2.77	1.31	3.96	1.43
7	3.01	1.25	4.63	1.54	3.71	1.56	5.52	1.49
8	3.77	1.39	6.02	1.60	4.74	1.83	7.35	1.55
9	4.57	1.64	7.66	1.68	5.83	2.10	9.45	1.62
10	5.40	1.84	9.50	1.76	6.97	2.33	11.78	1.69
11	6.25	2.05	11.55	1.85	8.12	2.52	14.30	1.76
12	7.08	2.19	13.74	1.94	9.30	2.73	17.03	1.83
13	7.91	2.38	16.12	2.04	10.51	3.04	20.07	1.91
14	8.69	2.38	18.50	2.13	11.72	3.26	23.33	1.99
15	9.44	2.63	21.13	2.24	12.93	3.56	26.89	2.08
16	10.15	2.71	23.84	2.35	14.13	3.77	30.66	2.17
17	10.81	2.74	26.58	2.46	15.30	3.77	34.43	2.25
18	11.41	2.85	29.43	2.58	16.44	4.20	38.63	2.35
19	11.96	2.97	32.40	2.71	17.55	4.36	42.99	2.45
20	12.45	2.83	35.23	2.83	18.62	4.49	47.48	2.55

Fuente: Gramobier, 2013.

Alanya, (1985) en un ensayo con 160 pavos BB realizó en Ayacucho, a 2800 m.s.n.m. usando 2 niveles de proteína al inicio (0-6) semanas, 28 y 24% bajo un sistema de explotación intensiva durante 22 semanas con insumos de la zona tales como: harina de hígado y cebada, obteniéndose los siguientes resultados:

Los pesos iniciales promedios para el T-1 y T-2 (tratamientos) fueron 67.86 y 63.36 g. Los pesos iniciales para los pavos BB machos fue 68.95 y en las hembras 66.78 g.

A la sexta semana el peso vivo fue 1.735 y 1.403 kg ( $p=0.01$ ), a las 12 semanas 5.573 y 5.071 kg ( $p=0.01$ ) y a las 22 semanas de 11.204 y 10.857 kg. No encontrándose diferencia estadística entre los tratamientos.

El incremento de peso vivo acumulado fue de 11.13 y 10.79 kg/ave a las 22 semanas, resultando un incremento semanal de 505.91 y 490.77 g/ave, siendo por día de 72.3 y 70.11 g/ave para T-1 y T-2 respectivamente.

El incremento de peso vivo acumulado por sexos, para los machos de T-1 fue de 13.22 kg; semanalmente g/macho y por día 85.9 g. En las hembras el incremento acumulado fue de 9.037; semanalmente son 410.79 g y diario fue 58.69 g; mientras para el T-2 el incremento acumulado para los machos fue 12.86 kg; el semanal de 584.44 g y por día de 83.49 g. En las

hembras el incremento acumulado registró 8.74 kg; semanalmente 397.068 g y de 56.73 g diariamente.

El estudio factorial (tratamiento y sexo); de las (0-6) semanas mostró ( $p=0.01$ ) entre tratamientos y entre sexos, y ( $p=0.05$ ) para su interacción. En la fase (0-12) semanas ( $p=0.01$ ) entre tratamientos y entre sexos, no encontrándose diferencia estadística para la interacción. De las (0-22) semanas se encontró ( $p=0.05$ ) para tratamientos y ( $p=0.01$ ) en el sexo, sin significación la interacción. La fase de (6-12) fue igual que la anterior, mientras en la fase (6-22) no se encontró ninguna diferencia estadística entre tratamientos ni la interacción, siendo ( $p=0.01$ ) en sexos en favor de los machos, estos valores se vuelven a repetir de las (12-22) semanas.

El consumo acumulado de alimento en cada uno de los animales resulto 40.0024 y 37.5115 kg. Siendo el promedio semanal de 1.815 y 1.705 kg/ave, que representa un promedio diario de 0.2597 y 0.2440 kg/ave en el T-1 y T-2 respectivamente.

El índice de conversión alimenticia semanal en promedio fue de 3.59 y 3.39 de alimento por un kg de peso vivo en T-1 y T-2.

La mortalidad ocurrida registro 14 animales muertos que equivale al 17.5% y 12 animales muertos que equivale al 15% en el T-1 y T-2, siendo mayor porcentaje en la fase de inicio por onfalitis e inanición.

El costo de producción en el T-1 y T-2 fue de 1 550,444.8 y 1 511,322.5 soles y el costo de un kg. de peso vivo de 2,096.7 y 2,047.1 soles en el mismo orden. A continuación observaremos los siguientes parámetros productivos obtenidos en presente trabajo de investigación en el cuadro 1.12 y 1.13.

Cuadro 1.12. Incremento de peso vivo semanal y acumulado de los pavos machos y hembras del tratamiento 1 y 2

Semanas	TRATAMIENTO 1				TRATAMIENTO 2			
	MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS	
	Inc. g	Increment. Acum. kg	Inc. g	Increment. Acum. kg	Inc. g	Increment. Acum. kg	Inc. g	Increment. Acum. kg
1	052.7	0.0527	042.7	0.0427	042.9	0.0429	041.9	0.0419
2	130.9	0.1836	118.8	0.1615	091.1	0.1339	0.82.2	0.1241
3	224.3	0.4079	178.7	0.3402	163.7	0.2976	153.5	0.2776
4	333.6	0.7415	282.6	0.6228	255.0	0.5526	235.6	0.5132
5	445.5	1.1870	367.3	0.9901	357.8	0.9104	310.0	0.8232
6	620.7	1.8077	509.9	1.5000	510.4	1.4208	435.7	1.2589
7	378.4	2.1861	331.6	1.8316	406.6	1.8274	341.8	1.6007
8	630.6	2.8167	510.0	2.3416	599.0	2.4264	512.5	2.1132
9	683.6	3.5005	610.6	2.9522	648.5	3.0749	500.9	2.6141
10	805.6	4.3061	791.3	3.7435	692.4	3.7673	592.3	3.2064
11	756.3	5.0624	598.8	4.3423	973.8	4.7411	771.3	3.9777
12	987.5	6.0499	611.3	4.9536	730.0	5.4711	566.3	4.5440
13	685.0	6.7349	457.5	5.4111	817.5	6.2886	516.3	5.0603
14	737.5	7.4724	517.5	5.9286	715.0	7.0036	445.0	5.5053
15	766.3	8.2387	507.5	6.4361	727.5	7.7311	521.3	6.0266
16	908.8	9.1475	571.3	7.0074	848.8	8.5799	516.3	6.5429
17	806.3	9.9538	528.8	7.5362	775.0	9.3549	477.5	7.0204
18	778.8	10.7326	390.0	7.9262	745.0	10.0999	488.8	7.5092
19	847.5	11.5801	442.5	8.3687	946.3	11.0462	430.0	7.9392
20	615.0	12.1951	287.5	8.6562	741.3	11.7878	348.8	8.2880
21	557.5	12.7526	183.8	8.8400	556.3	12.3438	235.0	8.5230
22	471.3	13.2239	197.4	9.0375	513.8	12.8576	212.5	8.7355

Fuente: Alanya, 1985.

Cuadro 1.13. Consumo de alimento, consumo acumulado de alimento e índice de conversión alimenticia en pavos.

Semanas	TRATAMIENTO 1			TRATAMIENTO 2		
	Consu. kg	Consu. Acum. kg	C.A	Consu. kg	Consu. Acum. kg	C.A
1	0.0749	0.0749	1.56	0.0822	0.0822	1.96
2	0.1840	0.2589	1.47	0.1750	0.2572	2.01
3	0.2980	0.5569	1.48	0.2575	0.5147	1.62
4	0.4750	1.0319	1.54	0.4468	0.9615	1.82
5	0.6585	1.6904	1.62	0.6640	1.6255	1.99
6	0.8460	2.5364	1.50	0.8067	2.4322	1.71
7	1.1685	3.7049	3.29	1.0250	3.4572	2.74
8	1.1455	4.8504	2.01	1.1479	4.6051	2.06
9	1.3535	6.2039	2.09	1.2575	5.8626	2.19
10	1.5645	7.7684	1.96	1.4325	7.2951	2.23
11	1.9175	9.6859	2.83	1.6899	8.9850	1.94
12	1.8720	11.5579	2.34	1.9265	10.9115	2.97
13	2.1805	13.7384	3.82	1.9610	12.8725	2.94
14	2.2615	15.9999	3.60	1.9885	14.8610	3.43
15	2.5415	18.5414	3.99	2.2520	17.1130	3.61
16	2.5910	21.1324	3.50	2.3745	19.4875	3.48
17	2.8145	23.9469	4.21	2.3685	22.1260	4.21
18	2.9105	26.8574	4.98	2.7600	24.8860	4.47
19	3.1810	30.0384	4.93	2.9295	27.8155	4.26
20	3.2535	33.2919	7.21	3.1790	30.9945	5.83
21	3.3210	36.6129	8.95	3.2375	34.2320	8.18
22	3.3895	40.0024	10.15	3.2795	37.5115	10.03

Fuente: Alanya, 1985.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1. LUGAR DE EJECUCIÓN**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el galpón del Centro Experimental Pampa del Arco, perteneciente a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, cuya ubicación es al Norte de la ciudad de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho - Perú, a una altitud de 2750 m.s.n.m. y a 13°23' latitud Sur y 74°12' longitud oeste. La precipitación media anual y temperatura fluctúa entre los 250 a 400 mm y 17 a 18°C respectivamente. La humedad relativa es bastante baja, con medias anuales que fluctúan entre 50 y 60% (SENAMHI, 2014).



## **2.2. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La parte experimental del presente trabajo de investigación tuvo una duración de 14 semanas de evaluación, cuyo inicio fue en el mes de mayo y culminó en el mes de agosto del 2014.

## **2.3. INSTALACIONES**

El galpón fue de ladrillo con piso de cemento, ventana grande, protegidas externamente con mallas de metal.

El ambiente del galpón tuvo una área de 3.62 m x 3.22 m = 11.65 m<sup>2</sup> divididas en la mitad con ladrillo y cada sub unidad fue separado con malla y madera teniendo en total 4 divisiones constituyendo así, 1 tratamiento con 4 repeticiones, cuyas medidas de cada división fue de: Largo 1.82 x 1.7 de ancho, y 1.0 m de alto.

Al galpón luego de la limpieza se le flameó con lanza llamas para luego ser desinfectado con un producto (SVD) que contenía glutaraldehído 15% + dimetil cocobenzil amonio 10%, finalmente se puso cal en la puerta de ingreso.

### **2.3.1. Cerco de recepción**

Se utilizó 1 cerco de plástico nordex (5 m de largo, 65 cm de altura), dividido en 4, con mallas galvanizadas, la campana se ubicó al centro del

cercos, su uso fue para evitar que los pavitos BB se alejen demasiado de la fuente de calor. Se fue agrandando a medida que los pavitos BB van requiriendo mayor espacio, trasladando a los pavitos BB a sus respectivos corrales ampliados a los 30 días.

### **2.3.2. Comederos**

Durante la primera semana se usó comederos de plástico tipo bandeja, luego se cambió con 4 comederos tipo tolva con capacidad de 15 kg cada uno, que se usó hasta el final del experimento. Estos comederos estuvieron asegurados con alambrión al techo, se fue graduando a la altura del dorso de las aves de acuerdo a su crecimiento con la finalidad de que alcance el alimento y no desperdicie. Se llenó los comederos una a dos veces al día.

### **2.3.3. Bebederos**

Se utilizó 4 bebederos de plástico tipo cono, con una capacidad de 2 galones, el agua se le brindó ad libitum y se cambió dos veces al día.

### **2.3.4. Calefactor o criadora**

Se usó una campana a gas propano hasta la cuarta semana de edad, que tiene una capacidad para 750 a 1000 pavitos BB (verano – invierno) fue colocado entre una altura de 60 a 80 cm del piso, de acuerdo a la temperatura del ambiente; 2 horas antes de la llegada se tuvo prendido la

campana bajo un control de regulación permanente de acuerdo a la edad de los pavitos BB.

### **2.3.5. Balanza**

Se utilizaron dos tipos de balanza digital electrónica de 2 y 30 kg de capacidad, tanto para el pesado de los alimentos que se suministraba diariamente y para el control semanal de peso vivo de los pavos.

### **2.3.6. Iluminación**

Los primeros 30 días se aprovechó la luz natural y la luz artificial de foco amarillo de 5 pm hasta las 6 am; después de los 31 días hasta la saca la luz artificial solo fue por 6 horas por día de 6 a 12 de la noche.

### **2.3.7. Cama**

Se utilizó viruta de madera limpia y desinfectada, con un espesor de 10 cm, que fue cambiada cada semana o 15 días, según la humedad o compactación de las heces. A las primeras semanas del experimento se utilizó la viruta con un espesor de 5 cm cubriéndose con papel periódico para darle facilidad en su desplazamiento y alimentación de los pavitos BB.

### **2.3.8. Termómetro**

Se utilizó un termómetro ambiental como referencia, para medir la temperatura ambiental del galpón contrastando de esa manera con el confort de los animales.

## **2.4. DE LOS ANIMALES**

En este experimento se utilizó 48 pavitos BB hembras de la línea Hybrid medianas, de un día de edad; al momento de la recepción fueron pesados e identificados con cintillas de plástico enumerados y distribuidos homogéneamente al azar en cada unidad experimental, distribuyéndose 12 pavitos BB en cada grupo. El peso inicial promedio del trabajo experimental fue de 66 g.

## **2.5. DE LA ALIMENTACIÓN**

La alimentación de los pavos hembras fue a base de alimento balanceado, preparado en el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la escuela de Medicina Veterinaria de la UNSCH, de acuerdo a los requerimientos nutricionales sugeridos por el NRC 1994.

El programa de alimentación utilizado fue por etapas: inicio, crecimiento y de acabado.

El suministro de alimento fue ad-libitum desde el inicio hasta el final del experimento.

Cuadro 2.1. Formulación de ración en pavos empleados en la investigación (usando el programa computarizado Mixit – 2)

<b>I N S U M O S</b>	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Acabado</b>
Maíz	50.00	55.00	62.00
Afrecho	5.00	4.21	6.65
Hna. de soya	30.00	26.34	21.00
Hna. de pescado	13.00	12.90	9.00
Carbonato de calcio	1.50	0.95	0.80
Fosfato di cálcico	0.26	0.30	0.25
Premix aves	0.10	0.10	0.10
Atrap. de toxina	0.05	0.05	0.05
Cloruro de colina	0.05	0.05	0.05
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05
Sal	0.05	0.05	0.05
<b>T O T A L</b>	100.00	100.00	100.00

Cuadro 2.2. Contenido nutricional de la dieta

Materia seca %	88	89	89
Proteína %	28	26	22
Em kcal/kg.	2800	2900	3000
Lisina	1.60	1.50	1.30
Metionina	0.55	0.45	0.40
Fosf. disponible	0.60	0.50	0.42
Calcio	1.20	1.00	0.85
Sodio	1.17	0.15	0.12

## 2.6. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO:

- El periodo experimental tuvo una duración de 14 semanas.
- Faltando 2 horas de la llegada de los pavitos BB. la campana criadora estuvo lista y prendida para calentar el ambiente.
- Se utilizaron 48 pavitos BB hembras de la línea Hybrid medianas, de un día de edad, la selección de los animales fueron en la ciudad de Lima y al azar, considerando los pesos homogéneos, se formó 4 grupos distribuyéndose en cada grupo 12 aves, iniciaron con un peso promedio de 66 g.
- A los pavitos BB se recibieron con antibióticos, anti estresantes (complejos vitamínicos), los cuales se le suministro en el agua de bebida; por 3 días.
- La identificación de los animales fueron con cintillas enumeradas, que fueron colocados en la pata (tarso) del animal.
- Fue importante realizar el despique y desmoque (apéndice nasal) que se realizó a los 10 días de edad evitando así el canibalismo.
- Se observó diariamente el estado sanitario de los pavos, para lo cual se tuvo que prevenir de algunas enfermedades, mediante la vacuna triple aviar (Gumboro, New castle y Bronquitis infecciosa) se aplicó 1 gota vía ocular o cavidad nasal, esta labor se realizó a la segunda semana; luego se repitió a un mes de edad.
- El alimento y agua fueron suministrados en las primeras horas de la mañana y en la tarde, según el consumo y fue ad libitum. El consumo de alimento fueron evaluados semanalmente, siendo de la siguiente

manera: se sumaron las cantidades consumidas diariamente y a esa cantidad se le resto el alimento sobrante en el comedero más el desperdicio. Se determinó el consumo de alimento de las aves semanal y finalmente el consumo total durante la fase experimental.

- El control de peso de las aves se realizó al inicio del experimento (al primer día de edad) y semanalmente hasta cumplir el periodo de acabado; se usó una balanza digital electrónica de 2 kg de capacidad con 5 g de sensibilidad para los primeros 30 días y luego hasta el final del experimento una balanza de capacidad de 30 kg con 50 g de sensibilidad.
- Se utilizó un termómetro ambiental para tener como referencia la temperatura del ambiente de las aves; en base a sus reportes se subía o bajaba la intensidad de calor de la campana calefactora, como también se cerraba o se abrían las cortinas según necesidad de las aves.
- Para concluir con el experimento a los pavos se les quitó los comederos 12 horas antes, más no así los bebederos.
- Teniendo el peso final se realizó el beneficio a las 14 semanas de edad, mediante una incisión en la vena yugular con el fin de lograr el sangrado; posteriormente se realizó el escaldado en agua caliente a 65 °C con la finalidad de extraer la totalidad de las plumas del ave; posteriormente se procedió a la evisceración, el corte de cabeza y patas.

- Finalmente después del beneficio se dejó orear por una hora para luego ser pesado; para la evaluación del rendimiento de carcasa, no se consideró patas (tarso y metatarso) y vísceras blancas (intestinos delgado, grueso, esófago, buche y proventrículo).
- Después de tomar los datos correspondientes se procedió a evaluar los parámetros en estudio.

## **2.7. PARÁMETROS EVALUADOS**

### **2.7.1. Consumo de alimento**

El control del consumo de alimento se realizó diariamente y al final de la semana se registró el consumo total por semana, el consumo se determinó por la diferencia entre el alimento ofrecido y el residual.

Los consumos se fueron acumulando cada semana, para finalmente calcular el consumo total por pavo.

### **2.7.2. Ganancia de peso**

La ganancia de peso se evaluó semanalmente. Para evaluar la ganancia de peso, se empleó la siguiente fórmula:

(GPVT) = Peso vivo final (14 semanas de edad) – Peso vivo inicial (inicio del experimento).



### **2.7.3. Conversión alimenticia**

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

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (kg.)}}{\text{Ganancia de peso vivo (kg.)}}$$

### **2.7.4. Rendimiento de carcasa**

El rendimiento de carcasa se midió con los resultados del peso vivo final del ave y el peso obtenido después del beneficio, el resultado obtenido se multiplicó por 100.

$$\text{Rendimiento de carcasa} = \frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{Peso vivo Total.}} \times 100$$

### **2.7.5. Costo de alimentación**

Para determinar el costo de alimentación, se sacó el costo por kilogramo de cada insumo, para luego sacar el costo total en base al 100% por cada etapa de alimentación (inicio, crecimiento y acabado); luego de ello se multiplicará el costo de alimento por la cantidad de alimento consumido en toda la etapa de engorde; por cada pavo y por el total de pavos.

Costo de alimento de Inicio S/. x Cantidad de alimento consumido total
Costo de alimento de Crecimiento S/. x Cantidad de alimento consumido total
Costo de alimento de Acabado S/. x Cantidad de alimento consumido total
Sumatoria del costo total de la alimentación durante el engorde

## 2.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar los parámetros productivos en los pavos, se formaron 4 grupos, donde cada grupo estaba formado por 12 pavos. Se utilizó una estadística descriptiva en base a promedios, porcentajes y con representación gráfica de la ecuación de regresión mediante su función cuadrática; tal es el caso de la variable del consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia; las evaluaciones fueron individuales permitiendo su análisis semanal.

$$Y_{ij} = a + bx$$

### Leyenda

Y: variable dependiente (parámetros)

X: variable independiente (línea y alimento)

Se trata de encontrar una función simple (lineal) de X que permita aproximar Y mediante:  $\hat{Y} = a + bx$

a = (ordenada en el origen, constante)

b = (pendiente de la recta, constante)

A la cantidad  $e=Y-\hat{Y}$  se le denomina residuo o error residual (Orihuela, 2003)

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**3.1. CONSUMO DE ALIMENTO**

Cuadro 3.1. Consumo semanal (kg) y consumo semanal acumulado (kg) por animal en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m

<b>Semanas</b>	<b>Consumo Semanal (kg)</b>	<b>Consumo Semanal acumulado (kg)</b>
1	0.079	0.079
2	0.148	0.227
3	0.244	0.471
4	0.290	0.761
5	0.380	1.141
6	0.615	1.756
7	0.784	2.541
8	0.950	3.491
9	1.199	4.690
10	1.391	6.081
11	1.791	7.873
12	2.214	10.086
13	2.472	12.559
14	2.873	15.432

El cuadro 3.1 representa el consumo de alimento semanal y consumo semanal acumulado en promedio por ave, se observa en forma ascendente hasta el final del experimento; llegando a consumir en la etapa de inicio de (1-6) semanas 0.615 kg, en la etapa de crecimiento (7-11) semanas 1.791 kg y en la etapa de acabado (12-14) semanas 2.873 kg; siendo los consumos acumulados de 1.756; 7.873 y 15.432 kg para las etapas indicadas.

El aumento del consumo de alimento en la etapa de inicio desde la 1ra. hasta la 6ta semana fue de 0.536 kg; en la etapa de crecimiento de la 7ma. hasta la 11va. semana fue de 1.007 kg y en la etapa de acabado desde la 12va. a la 14va. semana fue de 0.656 kg, teniendo consumos acumulados de 1.677; 5.332 y 15.432 kg. Asi mismo la diferencia entre la 1ra. semana y la segunda semana fue de 0,069 kg, de la 6ta. a la 7ma el aumento del consumo fue de 0.169 kg y mientras que de la 13va a la 14va la diferencia fue de 0.401 kg. Dichos resultados muestran que a medida que van creciendo los pavos se incrementa el consumo de alimento.

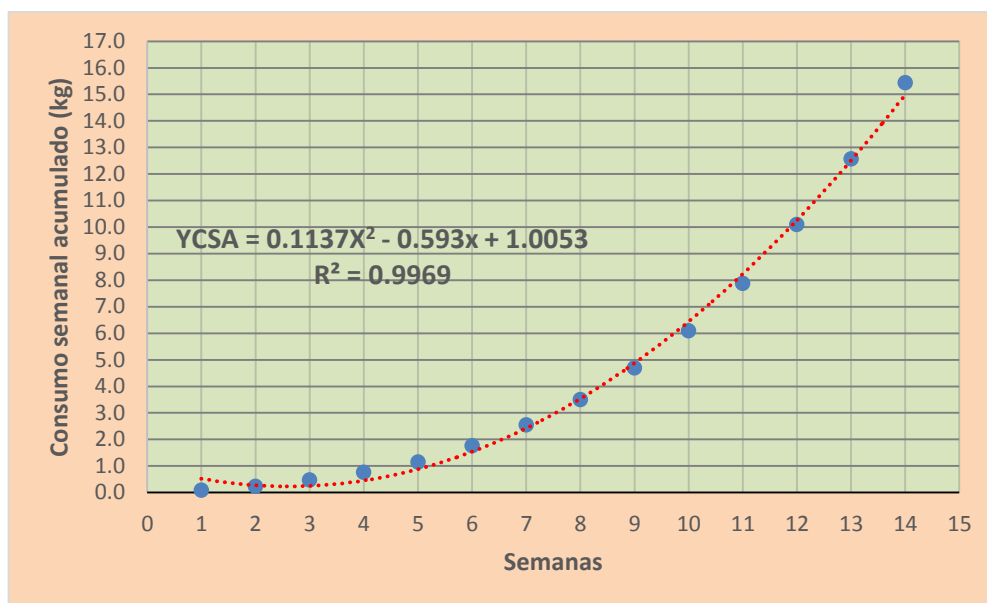


Gráfico 3.1. Regresión del consumo de alimento acumulado (kg) semanal promedio por animal en los pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m

El Gráfico 3.1 muestra la tendencia cuadrática del consumo acumulado en kg promedio semanal por animal, se aprecia la curva de consumo de alimento de los pavos en forma ascendente, además se adecúa a un crecimiento exponencial existiendo una correlación alta ( $R^2=0.99$ ) entre la edad y el consumo. Así mismo existe una sola ecuación promedio sin diferencia estadística entre los 4 grupos formados (Anexo cuadro 01 y 02). Sin embargo el consumo de alimento sigue en ascendencia.

Según la investigación de García (2010), evaluando pavos machos y hembras de engorde de la línea Hybrid, hasta las 12 semanas, en condiciones de costa y con insumos alimenticios similares, obtuvo resultados promedios de consumo de alimento acumulado 16.031 kg; mientras que en el presente trabajo, el consumo acumulado fue de 10.086

kg; siendo este resultado inferior, probablemente sea porque se realizó el experimento con pavos hembras; (Cumpa, 2010) indica que el dimorfismo sexual en pavos es muy marcado, donde los machos ganan aproximadamente 40% más de peso y por lo tanto el consumo de alimento es mayor.

Comparando con los datos de Guidobono (1985), donde determinó parámetros productivos en pavos hembras, con insumos alimenticios convencionales similares, hasta la 14va. semana, donde su consumo acumulado fue de 14.523 kg; mientras que en el presente trabajo se obtuvo 15.432 kg; este resultado es ligeramente superior, con una diferencia de solo 0.909 kg más de consumo de alimento, esta mínima diferencia se debería al efecto de la evolución genética de los pavos, que se han generado en los últimos años, porque actualmente los pavos son de mejor desarrollo corporal y de un mejor crecimiento, por lo tanto requieren mayor consumo de alimento.

Así mismo, Gramobier (2002), en su manual publicado de, estándares productivos en pavos línea Hybrid en la región Lima, reporta el consumo de alimento acumulado a la 14va. semana de 18.50 kg en hembras; estos resultados son mayores al presente trabajo de investigación, reportando 15.432 kg; esta diferencia probablemente sea debido a que sus resultados fueron determinados en condiciones de costa a 20 m.s.n.m, con relación a los resultados obtenidos en sierra a 2750 m.s.n.m.

Al respecto Alanya (1985), en su trabajo de investigación con pavos machos y hembras de la línea Nicholas, evaluando 2 niveles de proteína con insumos convencionales, donde para su T-1 fue: 28; 22 y 16 %, para el T-2 fue: 24; 22 y 16 % en las etapas inicio, crecimiento y acabado, realizados en la granja avícola “Señor de Quinuapata”-Ayacucho; donde el consumo de alimento acumulado para el T-1 fue 15.999 kg y 14.8861 kg para el T-2; hasta la 14va. semana de edad; por el cual el T1 es casi similar al presente trabajo de investigación con 15.432 kg, pero son ligeramente superiores al T-2; estos resultados cercanos se podrían deber a que: el tiempo de evaluación, las condiciones ambientales y altitud sobre el nivel del mar, para ambos trabajos existe similitud.

### 3.2. GANANCIA DE PESO

Cuadro 3.2. Variables del peso vivo, incremento promedio e incremento de peso acumulado semanal (kg) por animal en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m

Semanas	Peso Vivo Semanal (kg)	Incremento Promedio Semanal (kg)	Peso semanal Acumulado (kg)
<b>Peso Inicial</b>	0.066		
1	0.083	0.017	0.017
2	0.133	0.050	0.067
3	0.268	0.135	0.202
4	0.423	0.155	0.357
5	0.632	0.209	0.566
6	0.957	0.325	0.891
7	1.357	0.400	1.291
8	1.864	0.507	1.798
9	2.481	0.617	2.415
10	3.220	0.739	3.154
11	4.000	0.780	3.934
12	4.828	0.828	4.762
13	5.724	0.896	5.658
14	6.637	0.913	6.571

En el cuadro 3.2 indica que el peso vivo inicial promedio de los pavitos BB de un día de nacido fue de 0.066 kg. En la etapa de inicio de (0-6) semanas, obtiene una ganancia de peso vivo promedio de 0.957 kg y un incremento de peso en la sexta semana 0.325 kg, para el peso acumulado 0.891 kg; para la etapa de crecimiento de (7-11) semanas, se registró: 4.000; 0.780 y 3.934 kg y para la etapa de acabado de (12-14) semanas, se obtuvo 6.637, 0.913 y 6.571 kg, respectivamente. Esto demuestra en que la ganancia de peso promedio fue en forma ascendente a medida que aumenta la edad.

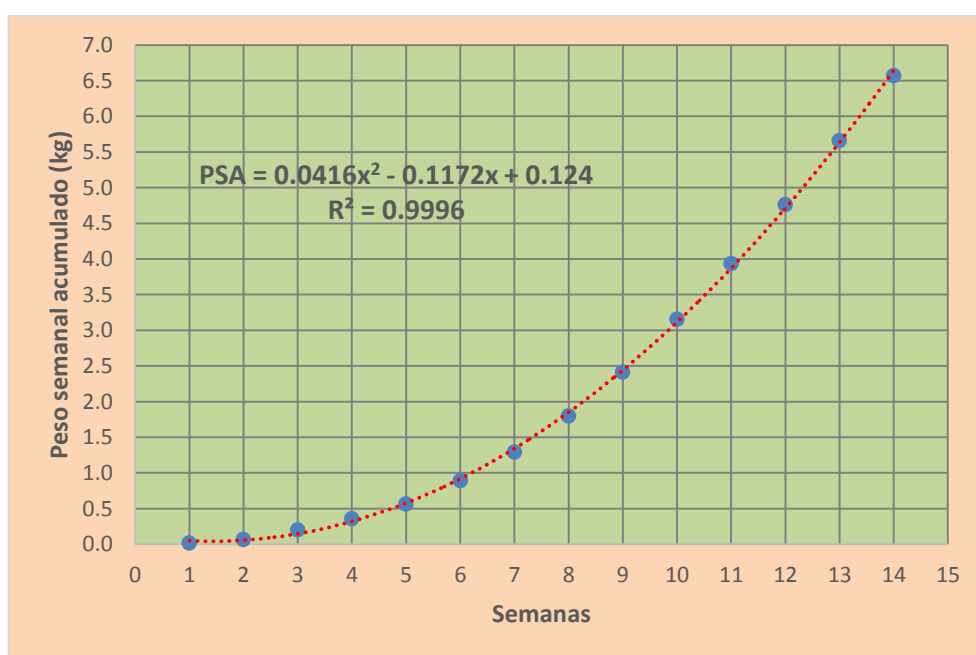


Gráfico 3.2. Regresión del incremento de peso acumulado (kg) semanal promedio por animal en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m

El Gráfico 3.2 muestra para el incremento de peso acumulado en kg promedio una regresión cuadrática alta ( $R^2 = 0.999$ ) entre la edad y el



peso, indicando de que existe una alta correlación estadística en la evolución de ganancia de peso, obtenidos semanalmente; siendo ajustadas en la ecuación por su mejor distribución y dispersión de los datos obtenidos (Ver anexo 03).

García (2010), en su trabajo de investigación, evaluando pavos de engorde línea Hybrid, de ambos sexos, hasta las 12 semanas de edad en condiciones de costa, con insumos alimenticios similares, obtuvo el peso vivo promedio de 7.82 kg, mientras que en el presente trabajo de investigación, a las 12 semanas se obtuvo 4.82 kg de peso vivo en promedio; este resultado son muy inferiores, (Cumpa, 2010) manifiesta que el dimorfismo sexual de pavos es muy marcado a medida que van ganando más peso, pudiendo tener una diferencia de casi un 40% más de peso el macho con relación a la hembra.

Guidobono (1985), determinó los parámetros productivos en pavos con insumos alimenticios convencionales, llegando a la 14va. semana en hembras a 6.180 kg; mientras que en el presente trabajo fue de 6.637 kg en promedio; estos resultados son cercanas, se asume que ambos trabajos de investigación se realizaron con pavos del mismo sexo, tiempo e insumos alimenticios.

Gramobier (2002), reporta que el peso en la 14va. semana fue de 8.69 kg en pavos hembras, estos resultados son superiores al presente trabajo de investigación donde se reporta 6.63 kg promedio; esta diferencia se

podría deberse a que sus resultados fueron determinados en condiciones de la costa (20 m.s.n.m); ya que en su manejo aplicaron tecnologías de punta; mientras que el presente trabajo de investigación fue en condiciones de sierra, ya que probablemente a mayor altitud exista algunas deficiencias en la asimilación de nutrientes, por efecto del medio ambiente y su manejo.

De la misma manera Alanya (1985), en su trabajo de investigación llegó en la 14va. semana pesos vivos promedios de 5,92 y 5.50 kg en los tratamientos 1 y 2 respectivamente; estos resultados son inferiores a los reportados por el presente trabajo, obteniéndose 6.63 kg en promedio, donde el margen de diferencia de (6.63 - 5,92 y 6.63 - 5.50 kg) es 0.71 y 1,13 kg; esta superioridad se debería al progreso genético que se viene dando en los últimos años en el desarrollo y crecimiento de los pavos, brindándole los requerimientos nutricionales más específicos que se necesitan en la actualidad.

### 3.3. INDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 3.3. Índice de conversión alimenticia promedio en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m

Semanas	Peso Semanal (kg)	Consumo semanal Acumulado (kg)	Conversión Alimenticia (I.C.A)
1	0.083	0.079	0.96
2	0.133	0.227	1.71
3	0.268	0.471	1.76
4	0.423	0.761	1.80
5	0.632	1.141	1.81
6	0.957	1.756	1.84
7	1.357	2.541	1.87
8	1.864	3.491	1.87
9	2.481	4.690	1.89
10	3.220	6.081	1.89
11	4.000	7.873	1.97
12	4.828	10.086	2.09
13	5.724	12.559	2.19
14	6.637	15.432	2.33

El cuadro 3.3 muestra el índice de conversión alimenticia semanal en pavos, obtenidos del consumo semanal acumulado en kg, entre el peso vivo semanal promedio en kg; observándose a la primera semana una conversión alimenticia de 0.96, incrementándose paulatinamente hasta el final del experimento con 2.33; esto indica que el índice de conversión alimenticia semanal a menor edad los valores son bajos (favorables) y a medida que avanza la edad se incrementa los índices de conversión alimenticia; esto debido a que los animales a las primeras semanas de edad su crecimiento es más acelerado llegando a cuadruplicar su peso hasta las 3 semanas de edad y a medida que aumenta la edad su crecimiento es más lento, de allí la diferencia.

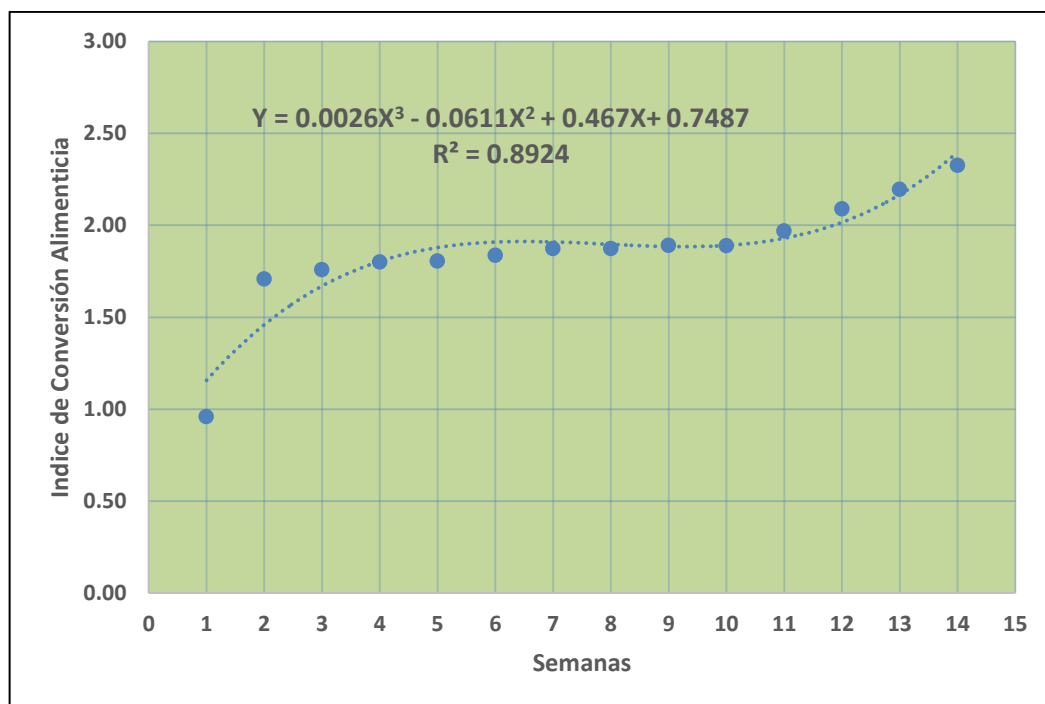


Gráfico 3.3. Efecto del índice de conversión alimenticia semanal en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m.

El Gráfico 3.3 nos indica la tendencia cúbica del índice de conversión alimenticia, haciéndonos ver en el diagrama, la dispersión de los datos; mostrándonos en la segunda semana un efecto desfavorable en la conversión alimenticia, probablemente sea por los efectos del alimento compensatorio, consumiendo poco alimento en la primera semana por efectos de la adaptación al ambiente; y para la siguiente semana les genera un apetito voráz, de allí su mayor índice; luego se observa que los promedios semanales de C.A. se muestra ligeramente cercanos a los promedios hasta la 10ma. semana y desde la semana 11va. inicia nuevamente a incrementarse hasta el final del experimento. Esta tiene una relación directa entre el engorde y la eficacia en transformar el alimento en peso vivo. Al comparar entre las primeras y últimas semanas

se puede distinguir que en las primeras etapas de vida nos indica que son más eficientes debido a su crecimiento acelerado y que a medida que transcurre el tiempo requieren mayor alimento y su ganancia de peso es menor con relación a su peso vivo total.

Al respecto García (2010), en su trabajo de investigación, evaluando pavos de engorde línea Hybrid, de ambos sexos hasta las 12 semanas en condiciones de costa y con insumos alimenticios similares a la presente investigación, obtuvo un resultado de 2.098 de conversión alimenticia acumulado, mientras que en el presente trabajo en las 12 semanas se obtuvo 2.09; al observar estos resultados son similares a la presente investigación.

Según Guidobono (1985), determinando parámetros productivos con insumos alimenticios convencionales, obtuvo un índice de conversión alimenticia en pavos hembras 2.35 en la 14va. semana; mientras que en el presente trabajo se llegó a 2.33; estos resultados son ligeramente similares debido a que se usó la misma genética, sexo y tiempo de evaluación.

Gramobier (2002), en su manual publicado, estándares de producción en pavos hembras de la línea Hybrid en la región Lima, reporta que la conversión alimenticia acumulada en la 14va. semana, fue de 2.13; estos resultados son más favorables al presente trabajo de investigación donde se reporta 2.33; esta diferencia podría ser; a que sus resultados fueron

determinados en condiciones de costa y a la vez por su alta inversión y tecnología, probablemente también sea por las condiciones ambientales que influyeron directa e indirectamente en el consumo de alimento y ganancia de peso vivo.

A si mismo Alanya (1985), en su trabajo de investigación midió 2 niveles de proteína, T-1: 28, 22 y 16 %; T-2: 24, 22 y 16 % para inicio, crecimiento y acabado en pavos de línea Nicholas; en la 14va. semana, obtuvo un índice de conversión alimenticia de 3.60 y 3.43 respectivamente; estos resultados fueron mayores en comparación al presente trabajo de investigación, donde se reporta 2.33; probablemente se debería al progreso genético que se viene dando en los pavos en los últimos años y, a los requerimientos nutricionales más específicos que se les brindan en la actualidad a los pavos.

### 3.4. RENDIMIENTO DE CARCASA

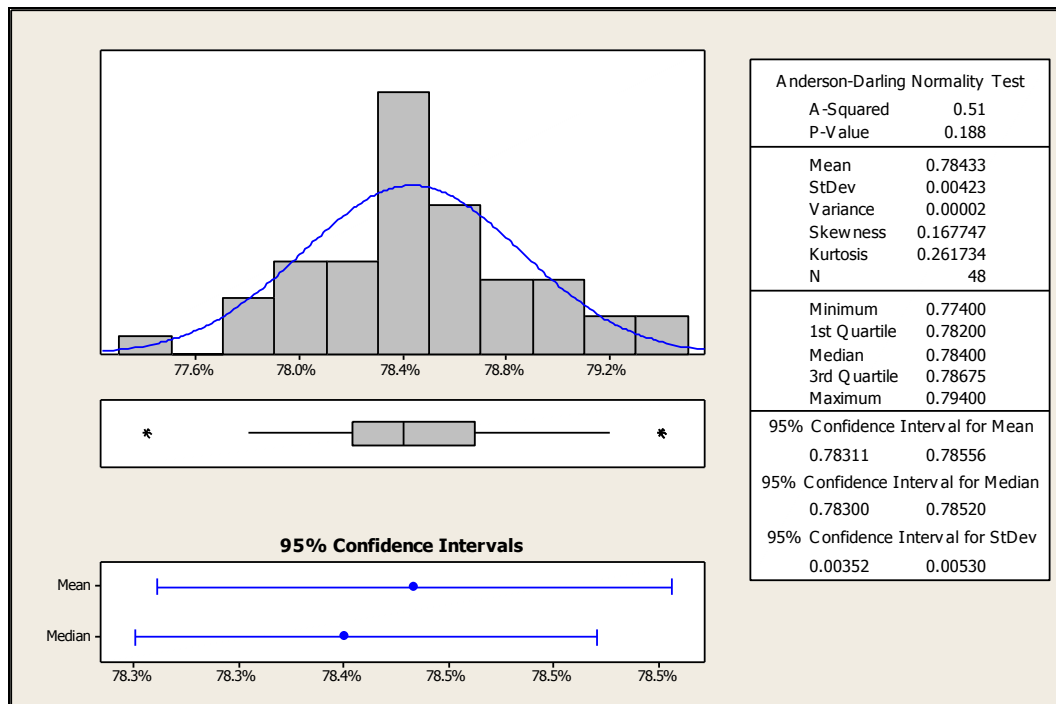


Gráfico 3.4. Estadística descriptiva del rendimiento de carcasa en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) beneficiados en Ayacucho a 2750 m.s.n.m.

El Gráfico 3.4 muestra el análisis descriptivo del rendimiento de carcasa donde existe un valor promedio de 78.4 %, con una desviación estándar de 0.4 %, el valor mínimo fue de 77.4 %, el valor máximo de 79.4 %, además existe evidencia estadística para afirmar que las muestras siguen la distribución normal, proporcionándonos de este modo confianza en los resultados. (Ver anexo cuadro 04 y gráfico 01).

Pérez (2011), en su trabajo de investigación reporta un rendimiento de carcasa de 78.94 % en promedio, este resultado muestra una similitud al presente trabajo de investigación que fue de 78.4 % en promedio.

Alanya (1985), en su reporte de efectos de dos niveles de proteína en el rendimiento de carcasa de los pavos de la línea Nicholas, encontró un rendimiento de 78 y 80%, para el T-1 y T-2; los resultado del T-1 es similar, mientras que el T-2 son superiores con los reportados por este trabajo de investigación, donde el rendimiento de carcasa fue de 78.4 % en promedio.

### **3.5. COSTO DE ALIMENTACIÓN**

El costo del alimento depende de la cantidad de consumo de alimento, y de la proteína que contiene; está relacionado con algunas variables como el sexo, la edad y el tiempo de estudio, es el rubro más costoso en todo el proceso de engorde y tiene relación con las variaciones del mercado nacional e internacional (importación del maíz, soya, etc.), depende también de la época de producción, así como la oferta y demanda de la misma. Para el cuadro 3.5 se tomó los costos en soles para cada etapa. Costo de alimento inicio: S/. 1.90, crecimiento: S/. 1.80 y acabado: S/. 1.70.



Cuadro 3.5. Costo de alimentación por etapas de producción en pavos hembras Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m.

ETAPA (Semanas)	Cantidad de alimento en (Kg)					Precio x kg (S/.)	Costo Total x etapa (S/.)
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	TOTAL		
Inicio ( 1 - 6)	20.79	21.02	21.13	21.37	<b>84.31</b>	1.90	<b>160.18</b>
Crecimiento ( 7 - 11)	73.17	73.47	73.38	73.56	<b>293.58</b>	1.80	<b>528.45</b>
Acabado ( 12 - 14)	90.96	91.00	89.94	90.96	<b>362.85</b>	1.70	<b>616.85</b>
Pavos por grupo = 12					<b>TOTAL (S/.)</b>		<b><u>1,305.48</u></b>
					<b>Costo por pavo (S/.)</b>		<b>27.20</b>

El cuadro 3.5 indica el costo del alimento balanceado para los pavos, en la etapa de inicio (1-6) semanas, el costo fue de S/. 160.18; para la etapa de crecimiento (7-11) semanas fue S/. 528.45 y para la etapa de acabado (12-14) semanas, S/. 616.85. Como se observa en el precio de alimento por kg en soles, la etapa de inicio tiene un precio más alto en comparación al crecimiento y acabado a razón que la dieta de los pavos y otros animales en general a menor edad necesitan mayor porcentaje de proteína. Todo insumo proteico sea de origen vegetal como animal el costo por kilogramo es mayor, de allí la diferencia.

Cumpa (2010), En su proyecto de estudio de pre-factibilidad para el establecimiento de una granja de pavos en la granja de aves de la Universidad Nacional Agraria La Molina, obtuvo el costo de alimento en la ración de inicio \$ 0.4924 (S/. 1.639), para crecimiento \$ 0.4212 (S/.1.402)

y para acabado \$ 0.3678 (S/. 1.224), por kilo de alimento; teniendo en cuenta que el tipo de cambio fue S/. 3.33; comparando los costos de alimentación con el presente trabajo de investigación, el costo en la etapa de inició fue de S/. 1.900; para crecimiento S/. 1.800 y para acabado 1.700; cave recalcar que los costos que se indican en el presente trabajo está incluido el costo por flete que asciende a S/. 0.20 por kilogramo de alimento, ya que se adquieren generalmente de la costa.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES:**

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se concluye:

1. En la evaluación del consumo de alimento, ganancia de peso e índice de conversión alimenticia fue de 15.432, 6.637 kg y 2.33 en promedio por ave.
2. El rendimiento de carcasa fue de 78.45% en promedio, de 48 pavos hembras en estudio. Excluyéndose: esófago, buche, proventrículo, intestinos y patas.
3. El costo de alimentación para la etapa de inicio fue de S/. 160.18; para crecimiento S/. 528.45 y para acabado S/. 616.85; siendo un total de S/1,305.48 en los 48 pavos hembras en 14 semanas.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

1. Recomendamos que en condiciones climatológicas de Ayacucho se pueden producir pavos comerciales de línea Hybrid dándoles las condiciones técnicas de crianza adecuada.
2. Para alimentar los pavos se recomienda preparar los alimentos balanceados granulados de calidad y que tenga todos los requerimientos nutricionales que necesita el ave por cada etapa; de lo contrario adquirir de los almacenes de prestigio que venden al por mayor en las zonas de la costa o utilizar insumos de nuestra zona, para aminorar los costos.
3. En su crianza de estas líneas híbridas hay que tener bastante control en los aspectos de manejo, alimentación, instalación y sanidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALANYA, V. 1985. “Efecto de dos niveles de proteína en la fase de inicio y posterior influencia en el rendimiento de pavos en Ayacucho a 2800 m.s.n.m”. Tesis – UNSCH. Ayacucho – Perú.
- ALZAMORA, J. 2010. “Producción de pavos comerciales”. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima – Perú. Pp. 53.
- ÁVILA, E. 2004. “Alimentación de las aves” (Curso de especialización en Producción Animal-Aves). 2da. Edición. Editorial Trillas. México D.F, 103 pp.
- BOLTON, W. 1962. “Nutrición aviar”. Editorial Acribia. Zaragoza - España, pp. 49.
- CASTELLO, C. 1982. “Cursos de avicultura” (complementos I y II). Ediciones de la Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. España.
- CUCA, G.M., ÁVILA G. y M.A. PRO. 1996. “Alimentación de las Aves”. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco - México. 154 pp.
- CUMPA, M. 2010. “Crianza y Manejo de Pavos de Carne”, U.N.A.L.M, Facultad de zootecnia. Lima – Perú.
- CHURCH, D.C. y W.G. POND. 1994. “Fundamentos de nutrición y alimentación de animales”. Limusa. México D. F. pp. 137, 290-292.
- DE LA FLOR VALLE J. 1973. “Manual práctico del criador de pavos”. Lima – Perú. Pág. 45.
- FIRMAN, J.D. y S.D. BOLING, 1998. Lysine. Ideal Protein in Turkeys. Poultry Science. 77(1):105-110.

- GARCÍA, C.T. 2010. “Utilización de arrocillo y nielen en dietas de pavos de engorde en las etapas de inicio, crecimiento y acabado – granja de pavos agropecuaria Huertos del sur – Chilca”. Trabajo monográfico presentado para optar el título de Ingeniero Zootecnista, U.N.A.L.M, Lima – Perú. Pp.
- GAYLE, L. 1999. “Contabilidad y Administración de Costos”. McGraw-Hill Interamericana Editores. Sexta Edición. México. Pág. 971.
- GRAMOBIER S.A.C. 2013. “Manual de manejo para la crianza de pavos” pág. 16 - pdf. Lima – Perú. Consultado el 15 de mayo del 2014.  
Disponible:[http://www.gramobier.com/admin/openwysiwyg\\_v1.4.7/uploads/manualcrianza.pdf](http://www.gramobier.com/admin/openwysiwyg_v1.4.7/uploads/manualcrianza.pdf).
- GUIDOBONO, G.L. 1985. “El pavo. Cría, Incubación y Patología”. Mundi-prensa. España.
- KNIZETOVA, H., J. HYANEK, L. HYANKOVA, & P. BELICEK. 1995. Comparative study of growth curves in poultry. Genet. Sel. Evol. 27:365.
- LÁZARO, R., G.G. MATEOS, y M.A LATORRE, 2002. “Nutrición y alimentación en pavos de engorde”. XVIII Curso de especialización FEDNA. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Barcelona-España. 189 pp.
- LEESON, S. & SUMMERS, J.D. (1997) Commercial Poultry Nutrition. 2ª ed. University Books. Guelph. Ontario. Canadá. 356 pp.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG-UEPPI, 2000). Consultado el 16 de febrero del 2014 (en línea). Disponible en:  
<http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion?start=8>
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC), 1994. Nutrient requirements of poultry: Ninth revised. National Academy of Sciences, Washington DC, USA. Disponible en:  
<http://www.nap.edu/catalog/2114.html>.
- ORIHUELA, P. 2003. “Estadística”; impreso en los talleres gráficos de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, 1<sup>ra</sup> edición. Lima – Perú.
- OROZCO, P. 1991. “Manejo genético avícola”. Mundi-prensa. España.
- OROZCO, R; MELEÁN, R; ROMERO, A. 2004. “Costos de producción en la cría de aves de engorde”, Revista Venezolana de Gerencia, vol. 9, núm. 28, diciembre-febrero, 2004, pp. 1-27; Universidad del Zulia. Maracaibo – Venezuela.
- PÉREZ, E. 2011. “Parámetros productivos y caracterización de la curva de crecimiento en guajolote (*Meleagris gallopavo* L.) de traspatio en confinamiento”. Tesis – UMAR Campus Puerto Escondido – México.
- WEST, G. 1992. “Diccionario enciclopédico de Veterinaria”. 17ta. ed. latros. España, pp. 571-677 y 895-696.
- ZAVALETA, D. 1976. “Manejo en avicultura”. Curso de avicultura UNSCH. Programa académico de agronomía. Ayacucho – Perú. Pág. 318.

# **ANEXOS**



Cuadro 01. Consumo de alimento (kg) semanal de los pavos hembras Hybrid

Semanas	Consumo Semanal (Kg)				
	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Promedio
1	0.079	0.081	0.079	0.078	<b>0.079</b>
2	0.146	0.150	0.147	0.149	<b>0.148</b>
3	0.244	0.243	0.240	0.248	<b>0.244</b>
4	0.271	0.276	0.302	0.311	<b>0.290</b>
5	0.374	0.385	0.379	0.383	<b>0.380</b>
6	0.619	0.616	0.615	0.612	<b>0.615</b>
7	0.781	0.783	0.781	0.793	<b>0.784</b>
8	0.947	0.959	0.950	0.944	<b>0.950</b>
9	1.191	1.203	1.194	1.209	<b>1.199</b>
10	1.393	1.382	1.391	1.399	<b>1.391</b>
11	1.786	1.796	1.798	1.784	<b>1.791</b>
12	2.206	2.223	2.200	2.225	<b>2.214</b>
13	2.469	2.464	2.473	2.484	<b>2.472</b>
14	2.905	2.896	2.821	2.872	<b>2.873</b>
<b>Total</b>	<b>15.410</b>	<b>15.457</b>	<b>15.370</b>	<b>15.491</b>	<b>15.432</b>

Cuadro 02. Consumo de alimento (kg) semanal acumulado de los pavos hembras Hybrid

Semanas	Consumo Semanal Acumulado (Kg)				
	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Promedio
1	0.079	0.081	0.079	0.078	<b>0.079</b>
2	0.225	0.231	0.226	0.227	<b>0.227</b>
3	0.469	0.474	0.465	0.475	<b>0.471</b>
4	0.740	0.750	0.768	0.786	<b>0.761</b>
5	1.113	1.135	1.146	1.169	<b>1.141</b>
6	1.733	1.751	1.761	1.781	<b>1.756</b>
7	2.514	2.534	2.542	2.574	<b>2.541</b>
8	3.460	3.493	3.492	3.518	<b>3.491</b>
9	4.651	4.695	4.686	4.728	<b>4.690</b>
10	6.044	6.077	6.077	6.127	<b>6.081</b>
11	7.830	7.874	7.875	7.911	<b>7.873</b>
12	10.036	10.097	10.076	10.136	<b>10.086</b>
13	12.505	12.561	12.549	12.619	<b>12.559</b>
14	15.410	15.457	15.370	15.491	<b>15.432</b>

Cuadro 03. Peso vivo (kg) semanal por grupos en los pavos hembras Hybrid

Semanas	Peso Promedio Semanal (g)				Promedio	
	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	PV(g)	PV(kg)
Peso inicial	65.3	65.4	68.9	65.5	66.3	<b>0.066</b>
1	80.8	80.1	84.7	85.5	82.8	<b>0.083</b>
2	128.9	121.6	140.3	141.5	133.1	<b>0.133</b>
3	264.9	248.8	271.1	286.9	267.9	<b>0.268</b>
4	424.0	403.1	429.1	434.2	422.6	<b>0.423</b>
5	624.0	617.0	636.7	650.6	632.1	<b>0.632</b>
6	929.8	954.5	951.3	992.2	957.0	<b>0.957</b>
7	1293.9	1353.3	1368.0	1411.9	1356.8	<b>1.357</b>
8	1830.7	1842.9	1851.0	1930.8	1863.9	<b>1.864</b>
9	2418.4	2447.8	2510.9	2546.8	2481.0	<b>2.481</b>
10	3111.2	3237.8	3222.0	3307.5	3219.6	<b>3.220</b>
11	3984.1	4021.6	4000.8	3995.4	4000.5	<b>4.000</b>
12	4733.2	4863.1	4881.9	4833.1	4827.8	<b>4.828</b>
13	5725.1	5720.5	5737.9	5712.2	5723.9	<b>5.724</b>
14	6992.0	6378.2	6646.8	6532.4	6637.4	<b>6.637</b>

Cuadro 04. Peso vivo (kg) peso de carcasa y rendimiento de carcasa por grupos en pavos hembras Hybrid

GRUPO	N° de pavos	P. vivo (kg)	P. Carcasa (kg)	Rdto Carcasa (%)
Grupo 1	1	7.943	6.196	78.0%
	2	6.728	5.234	77.8%
	3	6.257	4.930	78.8%
	4	6.819	5.393	79.1%
	5	6.702	5.187	77.4%
	6	6.453	5.124	79.4%
	7	7.618	5.988	78.6%
	8	7.137	5.595	78.4%
	9	6.364	5.040	79.2%
	10	7.228	5.667	78.4%
	11	7.618	5.957	78.2%
	12	7.040	5.547	78.8%

GRUPO	N° de pavos	P. vivo (kg)	P. Carcasa (kg)	Rdto Carcasa (%)
Grupo 2	1	6.612	5.170	78.2%
	2	6.293	4.934	78.4%
	3	6.453	5.124	79.4%
	4	6.356	4.990	78.5%
	5	6.349	4.946	77.9%
	6	6.916	5.422	78.4%
	7	5.835	4.604	78.9%
	8	6.256	4.898	78.3%
	9	6.346	4.988	78.6%
	10	6.526	5.084	77.9%
	11	6.249	4.861	77.8%
	12	6.349	5.009	78.9%

GRUPO	N° de pavos	P. vivo (kg)	P. Carcasa (kg)	Rdto. Carcasa (%)
Grupo 3	1	7.569	5.889	77.8%
	2	6.610	5.176	78.3%
	3	6.489	5.075	78.2%
	4	6.237	4.889	78.4%
	5	6.781	5.310	78.3%
	6	7.056	5.497	77.9%
	7	7.039	5.526	78.5%
	8	7.137	5.596	78.4%
	9	6.569	5.163	78.6%
	10	6.425	5.057	78.7%
	11	6.247	4.885	78.2%
	12	5.603	4.421	78.9%

GRUPO	N° de pavos	P. vivo (kg)	P. Carcasa (kg)	Rdto. Carcasa (%)
Grupo 4	1	5.988	4.688	78.3%
	2	6.749	5.291	78.4%
	3	6.716	5.279	78.6%
	4	6.757	5.304	78.5%
	5	6.316	4.945	78.3%
	6	5.868	4.600	78.4%
	7	6.326	4.928	77.9%
	8	7.553	5.921	78.4%
	9	7.358	5.791	78.7%
	10	6.408	5.037	78.6%
	11	6.157	4.815	78.2%
	12	6.195	4.894	79.0%

Grafico 01. Regresión del peso vivo y peso de carcasa (kg)

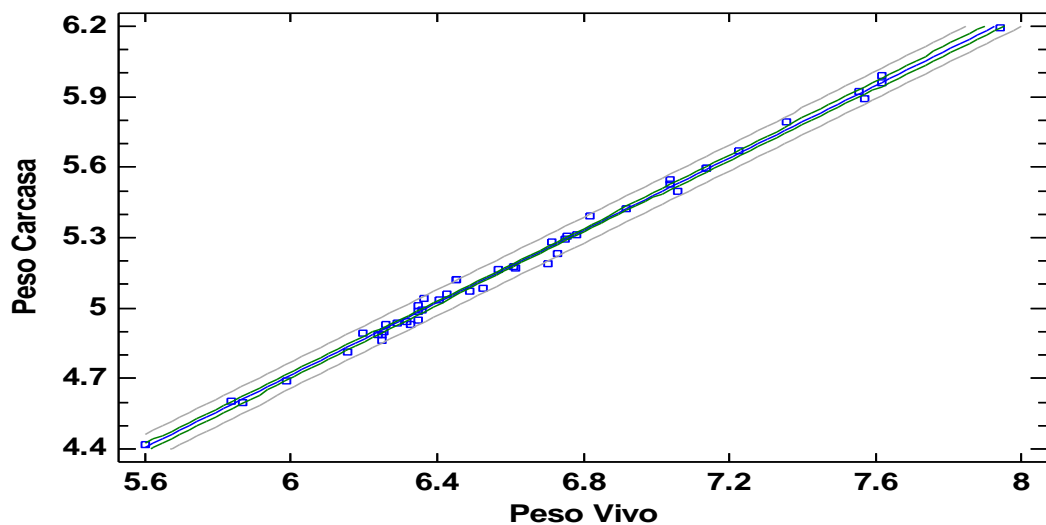


Gráfico 01. Regresión del peso vivo ( $x_i$ ) y el peso de carcasa ( $y_i$ ) en pavos Hybrid (*Meleagris gallopavo*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m.

El Gráfico 01 muestra los resultados de ajustar el modelo lineal para describir la relación entre el peso de carcasa y el peso vivo. La ecuación del modelo es:

$$\text{Peso Carcasa} = 0.0806243 + 0.772112 \cdot \text{Peso Vivo}$$

El coeficiente de determinación ( $r^2$ ) = 99.52 %

El coeficiente de Correlación ( $r$ ) = 0.9976

En estadística  $r^2$  indica que el modelo ajustado explica 99.52 % de la variabilidad en el Peso de Carcasa. El coeficiente de correlación ( $r$ ) es igual a 0.9976, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables.

La regresión es importante por su carácter predictivo, esto indica que un pavo con 6.5 kg de peso vivo tendrá un peso de carcasa de 5.099 kg, esto representa un rendimiento de carcasa de 78.45 %

## MATERIAL FOTOGRÁFICO

Foto 01. Desinfección del galpón antes de la llegada de los pavos



Foto 02. Adecuación del cerco con criadora de gas para los pavos bb



Foto 03. Recepción y evaluación de los pavos bb



Foto 04. Preparación del alimento balanceado con diversos insumos



Foto 05. Pesaje de los pavitos bb al primer día de edad



Fotos 06. Pesaje semanal de los pavos



Fotos 07. Despique y desmoque de los pavos

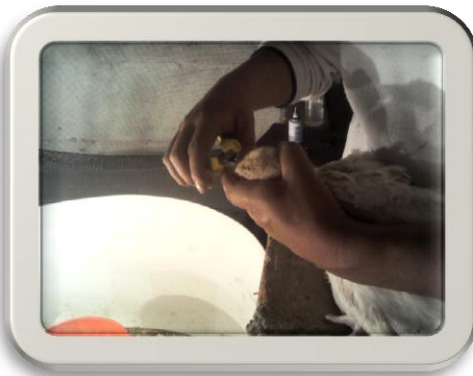


Foto 08. Prevención de los pavos con la vacuna triple aviar

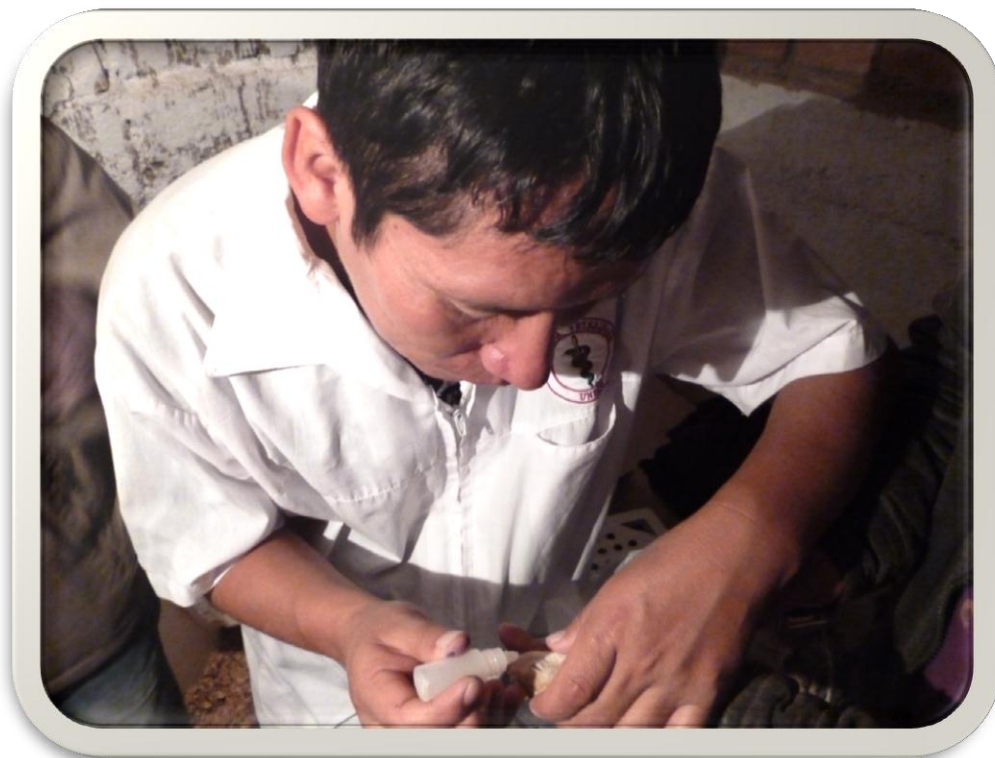


Foto 09. Grupos de pavos para su evaluación





Foto 10. Manejo de las cortinas en el galpón de los pavos



Foto 11. Pavos listos para el beneficio y evaluación



Foto 12. Beneficio para evaluar rendimiento de carcasa

