

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA**



**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DURANTE LA FASE
DECRECIMIENTO Y ENGORDE DE PATOS RAZA MUSCOVY
(*Cairina moschata*) HUAMANGA A 2700 m.s.n.m.**

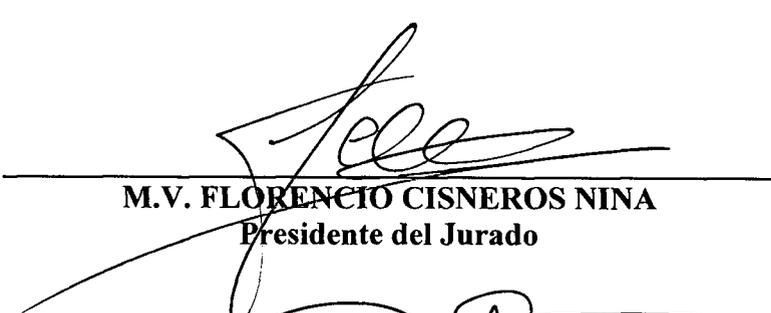
**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIA**

**PRESENTADO POR:
KATHERINE PATRICIA ORIUNDO NÚÑEZ**

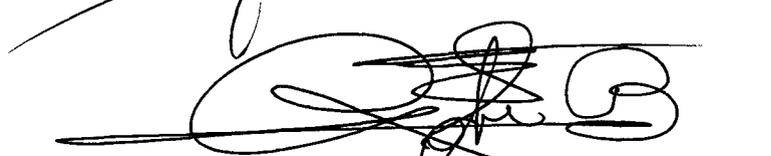
**AYACUCHO – PERÚ
2013**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DURANTE LA FASE DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE PATOS RAZA MUSCOVY
(*Cairina moschata*) HUAMANGA A 2700m.s.n.m.”**

Recomendado : 17 de octubre de 2013
Aprobado : 15 de noviembre de 2013



M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA
Presidente del Jurado



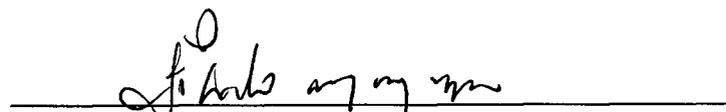
Ing. ROGELIO SOBERO BALLARDO
Miembro del Jurado



M.Sc. Ing. WILBER SAMUEL QUIJANO PACHECO
Miembro del Jurado



M.V. JULIO ALBERTO RUIZ MAQUEN
Miembro del Jurado



Dr. RAMIRO PALOMINO MALPARTIDA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

Con especial cariño a mis padres y hermano, quienes me dieron una base sólida, el ejemplo de luchar e incentivado en culminar con mis estudios profesionales.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Cristóbal De Huamanga, de la Facultad Ciencias Agrarias, por albergarme en sus aulas.

Al Ing. Rogelio Sobero Ballardo, por el seguimiento continuo del trabajo, sus aportes, concejos y por su acertada labor de asesor, los cuales han sido fundamentales para realización de esta Tesis.

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

INDICE

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	12
1.1.CONCEPTOS GENERALES	12
1.2.CARACTERÍSTICAS DEL PATO MUSCOVY	13
1.3.ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO	16
1.4.INSTALACIONES	18
1.5.MANEJO	19
1.5.1.RECEPCIÓN	19
1.5.2.MANEJO DE 0 A 3 SEMANAS	21
1.5.3.MANEJO DE 4 SEMANAS A EDAD DE VENTA	22
1.6.CONSUMO DE ALIMENTO	22
1.7.ALIMENTACION Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	24
1.7.1.ENERGÍA	27
1.7.2.PROTEÍNA	29
1.7.3.AMINOÁCIDOS	30
1.7.4.ADITIVOS	34
1.7.5.VITAMINAS, MACROMINERALES Y MICROMINERALES	35
1.7.6.AGUA	38
1.8.PARÁMETROS PRODUCTIVOS	39
1.8.1.CONVERSIÓN ALIMENTICIA	40
1.8.2.CARCASA	40

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	42
2.1.UBICACIÓN	42
2.2.DURACION DEL EXPERIMENTO	42
2.3.MATERIALES	43
2.3.1.DE LOS ANIMALES	43
2.3.2.DE LA ALIMENTACIÓN	43
2.4.INSTALACIÓN Y EQUIPOS	46
2.4.1.INSTALACION	46
2.4.2.CORRALES	46
2.4.3.COMEDEROS	47
2.4.4.BEBEDEROS.	47
2.4.5.CORTINAS	48
2.4.6.CALEFACTOR	48
2.4.7.BALANZA.	48
2.4.8.OTROS MATERIALES	49
2.5.MÉTODO EXPERIMENTAL	49
2.5.1.ALIMENTACIÓN	49
2.5.2.IMPLEMENTACION Y DESINFECCIÓN DE LAS INSTALACIONES	50
2.5.3.RECEPCIÓN	50
2.5.4.INICIO	51
2.5.5.CRECIMIENTO Y ENGORDE	51
2.5.6.CONTROL DE PESO	52
2.5.7.SANIDAD	53

2.5.8.BENEFICIO Y PESO DE CARCASA	53
2.5.9.ANÁLISIS ESTADÍSTICO	54
2.6.VARIABLES EVALUADAS.	54
2.6.1.PESO VIVO	54
2.6.2.INCREMENTO DE PESO	54
2.6.3.CONSUMO DE ALIMENTO	55
2.6.4.CONVERSIÓN ALIMENTICIA	55
2.6.5.RENDIMIENTO DE CARCASA	56
2.6.6.RETRIBUCIONECONÓMICA	56
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
3.1.DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS	57
3.1.1.CONSUMO DE ALIMENTO	57
3.1.2.PESO VIVO	62
3.1.3.INCREMENTO DE PESO	66
3.1.4.CONVERSIÓN ALIMENTICIA	70
3.1.5.RENDIMIENTO DE CARCASA	74
3.2.MERITO ECONÓMICO	76
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
4.1.CONCLUSIONES	80
4.2.RECOMENDACIONES	82
CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA	83
CAPÍTULO VI: ANEXOS	88

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Distrito de Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento Ayacucho a 2750 m.s.n.m. con el objetivo de determinar el comportamiento productivo durante las fases de inicio, crecimiento y engorde de patos de raza Muscovy, (criollo) suministrándoles alimento balanceado para cada etapa, con el fin de evaluar la respuesta animal en relación a sus parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, y rendimiento de carcasa). Se utilizaron 48 patos Muscovy, de un día de edad, los cuales se dividieron en cuatro grupos entre machos y hembras (12 animales por grupo), evaluados en las etapas de inicio, crecimiento y engorde en un tiempo de 63 días; para efectos de la investigación se utilizó alimento balanceado, cuya preparación se realizó teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales en las etapas en mención. El promedio de los parámetros evaluados a las 9 semanas para

machos fueron: el consumo de alimento 8.102 Kg., peso vivo 3.275 Kg, conversión alimenticia 2.51 y rendimiento de carcasa 75.88 %, para las hembras fueron: Consumo de alimento 7.197 Kg., peso vivo 2.383 Kg., conversión alimenticia 3.08 y rendimiento de carcasa 73.71 %. En cuanto refiere al mérito económico para fue de 17.92 soles/pato macho y 8.03 soles/pato hembra. Las condiciones ambientales óptimas de Ayacucho, el manejo, la alimentación y considerando que los patos son rústicos, de fácil adaptabilidad y el comportamiento productivo que alcanzaron los animales en el presente estudio, se concluye que la respuesta animal es la adecuada y similar a las que se alcanzan en otras realidades como la costa.

INTRODUCCIÓN

La industria avícola en el país ha alcanzado un alto grado de desarrollo gracias al empeño puesto en el conocimiento de los factores que tienen que ver con la producción animal: manejo, nutrición, instalaciones, sanidad, genética y la tecnificación de la crianza. La alta tecnología de la explotación avícola y la eficiencia alcanzada se circunscribe, casi exclusivamente a la crianza del pollo y aves de postura, siendo la crianza de patos una actividad pecuaria muy poco difundida.

En el Departamento de Ayacucho la crianza de patos es una actividad pecuaria poco difundida a diferencia de otros departamentos. La crianza de patos se puede propiciar como una estrategia de gran interés y relevancia comercial para nuestra región ya que son aves rústicas, de fácil

adaptabilidad, rápida velocidad de crecimiento, facilidad de conversión; siempre y cuando se les suministre a los animales los requerimientos nutricionales y de manejo acordes con su capacidad productiva, además que su consumo de carne está en aumento.

Los patos en explotación intensiva son probablemente una de las especies de buenas perspectivas alimentarias y económicas, requieren relativamente poca inversión de capital para iniciar su crianza. En nuestro departamento no existen granjas dedicadas a este rubro, su crianza en la actualidad es a escala familiar o casera, sin las condiciones de manejo adecuadas, alto grado de consanguinidad, baja calidad genética y no aptos para producción de carne; en consecuencia los animales son criados en largos periodos (8 meses - años) obteniendo bajos rendimientos y desmejorando la presentación de la carne por tratarse de animales viejos, por consiguiente existe poca cultura de consumo.

Al igual que las demás especies de animales requieren de nutrientes adecuados para su buena producción, y los patos no son ajenos a los diferentes requerimientos de nutrientes de acorde a su etapa de desarrollo.

El presente trabajo de investigación está orientado a ser una fuente de apoyo para pequeños y medianos productores; los objetivos del trabajo son:

Objetivo General.

- Determinar el comportamiento productivo y el mérito económico durante la fase de crecimiento y engorde de patos de raza Muscovy en Huamanga.

Objetivos específicos.

- Determinar la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, y rendimiento de carcasa durante las fases de crecimiento y engorde de patos machos y hembras de raza Muscovy en Huamanga
- Evaluar el mérito económico durante las fases de crecimiento y engorde de patos raza Muscovy

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. CONCEPTOS GENERALES

Los patos pertenecen al orden Anseriformes, Familia Anatidae, en la que también se incluyen los cisnes y los gansos. Son animales rústicos, muy resistentes a condiciones climáticas, por lo que se adaptan muy bien a instalaciones sencillas de bajo costo, pudiendo ajustarse a una crianza semi-extensiva. Sin embargo, es necesario tomar algunas precauciones tales como: evitar la presencia de otras especies animales, movimientos de

personas extrañas, ruidos molestos, etc. debido a que son aves que se estresan fácilmente (Avilez y col., 2006).

Los patos ofrecen posibilidades de comercialización integral ya que, además de su carne, se venden los huevos y sus plumas. Los patos se pueden clasificar en dos tipos: Patos de carne, donde las razas más importantes son el Pekín, Muscovy, Aylesbury y Rouen; y Patos ponedores de huevo, donde encontramos las razas Corredor Indio, Kaki Campbell (Lázaro y col., 2004).

La crianza de patos se ha popularizado mundialmente por su rápido crecimiento y multiplicación, rusticidad y vigor, además que su manejo es fácil, se adapta a las condiciones variadas y admiten alimentos muy diversos, por lo que constituyen una vía a considerar para la obtención de carne, huevos, plumas e hígado graso (Madrazo, 1997).

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PATO MUSCOVY

El pato Muscovy, *Cairina moschata* (conocido también como pato de Barbaria, pato mudo, pato real). Alcanza su madurez sexual en torno a las 28 semanas. Existen muchos antecedentes que lo describen como una raza originaria de Sudamérica, actualmente, está muy difundido en África y Asia. Es un ave rústica, que no requiere instalaciones complicadas para

su crianza, es resistente a las enfermedades, precoz en el engorde y gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos (Buxadé, 1995)

El pato Muscovy (*Cairina moschata*), presenta carúnculas en la cabeza y cara y un acusado dimorfismo sexual; el macho pesa entre un 30 y un 50% más que la hembra. Las diferencias en crecimiento entre sexos se inician a las 3 semanas de vida, por lo que deben criarse separadamente. El Muscovy se utiliza para la producción de carne y los ciclos de producción son más largos que para el Pekín (9 a 10 semanas para las hembras y 11a 12 semanas para los machos) (Lázaro y col., 2004).

El pato Muscovy alcanza un 50% más de tamaño que el pato pekín; mientras que el pekín no supera en promedio los 2,2 kilos de carne faenada tanto en macho y en hembra, el pato Muscovy se ubica en los 3,2 kilos de promedio faenado, peso variable en la que el macho puede llegar hasta los 4 kilos. Todas estas características productivas hacen a esta especie muy interesante comercialmente (Lázaro y col., 2004).

Cuadro N° 1.1

Principales ventajas e inconvenientes de las razas de patos más habituales

RAZAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
PEKÍN	Muy precoz	Poco prolífica, muy graso
PATO CAMPBELL	Prolífica	Graso
MUSCOVY	Precoz, carne magra, Buen índice de transformación	Poco prolífica

Fuente: (Buxadé, 1995)

La carne de pato destaca por su contenido de proteínas de buena calidad y su aporte vitamínico. En la carne de pato sobresalen las vitaminas hidrosolubles, sobre todo tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B12. En cuanto a minerales, esta carne supone una buena fuente de hierro de fácil absorción, fósforo y zinc. No se puede dejar de mencionar la gran cantidad de glutamato, que corresponde casi a un 14% aproximadamente de los aminoácidos, factor que puede contribuir a promocionar la carne de pato Muscovy, ya que este aminoácido presenta características de estimulación del sistema inmunológico (Avilez y col., 2006).

1.3. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO DIGESTIVO DEL PATO

El sistema digestivo de las aves es anatómicamente y funcionalmente diferente al de otras especies animales. La carencia de un sistema de trituración de los alimentos, como los dientes de los mamíferos. Lo suple el estómago muscular (molleja). Otra diferencia importante es el pequeño tamaño del pro-ventrículo o estómago verdadero de las aves (Cañas, 1998).

El pato presenta una particularidad anatómica del aparato digestivo, la ausencia de buche realmente diferenciado al igual que otras aves domésticas, poseen un intestino grueso muy corto, por consiguiente el tránsito de los alimentos es rápido y la actividad de la flora intestinal reducida, así los alimentos sufren pocas modificaciones antes de ser atacados por las enzimas y la flora microbiana es prácticamente inexistente. El tiempo que permanecen bajo su acción no es suficiente para que se produzca un ataque enzimático intenso (Avilez y col., 2006).

Las diferencias fisiológicas y anatómicas entre patos y pollos relacionadas con la nutrición son escasas pero de gran importancia práctica. La primera diferencia se observa en el pico, que en el caso del pato es plano y largo. Este tipo de pico permite a los patos salvajes obtener comida bajo el agua en zonas pantanosas, pero supone una limitación en producción intensiva,

ya que no están preparados para los equipos de alimentación. De hecho, uno de los problemas más graves en producción de patos es el desperdicio de alimento, que tiene lugar sobre todo en patos jóvenes. De ahí la importancia de suministrar alimentos en gránulo de calidad y que no sean alimentos muy finos, para evitar pérdidas. Entre otras diferencias anatómicas con respecto al pollo es que el pato carece de buche diferenciado, en lugar de buche los patos disponen de un ensanche del esófago y las contracciones del esófago torácico y del estómago glandular son más activas en patos que en pollos. Todo ello podría explicar la mayor velocidad del tránsito digestivo en patos que en pollos (Das, 1990).

El pato está preparado para ingerir grandes cantidades de agua, en producción intensiva los patos beben hasta cuatro y cinco veces más que lo que consumen de alimento. Por ello, las heces de los patos son más acuosas y dan más problemas de camas húmedas que las heces del resto de aves domésticas (Buxadé, 1995).

El elevado consumo de agua podría estar asociado con los hábitos alimenticios de los ancestros en esta especie, así como con la necesidad de impulsar rápido el alimento a través del tracto digestivo para aumentar el consumo (Jamroz, 2001).

1.4. INSTALACIONES

Los galpones donde van a vivir los patos deben de ser capaces de proveer a los animales de sombra, defensa del viento y mantenerlos con una temperatura no menor de 18°C, el área del galpón se debe de calcular en función al número de patos que van a vivir dentro (Ciriaco, 1996)

Los alojamientos para los patos bb por lo general tienen suelos sólidos recubiertos con viruta, se presta suma atención a los suelos por la cantidad de heces acuosas que eliminan los patitos. La cama compuesta de viruta, deben ser cambiada con frecuencia, para mantener el suelo seco. A partir de las 4 semanas los patos pueden ser llevados a cobertizos amplios o corrales descubiertos (Cañas, 1998).

En cuanto a disposición de espacios, los patos son menos exigentes que las gallinas. Los destinados a la reproducción y producción de huevos requieren de pequeño espacio para caminar, mientras que los patos destinados a la producción de carne, deben criarse en un espacio reducido para que hagan poco ejercicio y engorden con mayor rapidez (Avilez y col., 2006).

La crianza tradicional del pato no requiere de grandes instalaciones o equipos, pues una de las ventajas que ofrece esta especie es su gran adaptabilidad a condiciones de rusticidad (Cañas, 1998).

Al igual que la crianza moderna o industrial de otras aves, los patos requieren de ciertos equipos básicos como bebederos, comederos, calentadores (Avilez y col., 2006).

1.5. MANEJO

1.5.1. RECEPCIÓN

Cuando se desea una alta producción, hay dos alternativas para la cría de los patos bb. Una de ellas y la más efectiva es la utilización de jaulas dispuestas en baterías. La otra alternativa más económica es mantener los patos bb en corrales circulares o cuadrados con cama de arena, aserrín, viruta o paja; las dimensiones serán de acuerdo a la densidad recomendada de 11 a 20 patos bb por m² (Ciriaco, 1996).

Se debe contar con ciertos equipos necesarios para la recepción de los patos, tales como campana de calefacción, comedero y bebedero tipo cónico como el tipo comercial utilizado para pollos bb. Previamente a la recepción los implementos y las instalaciones deben encontrarse limpios y desinfectados (Ciriaco, 1996).

La preparación del corral circular tiende a ser de vital importancia ya que aquí se crea un pequeño microclima, que asegure el confort de los animales, el corral está en función al número de aves, es necesario previa la llegada colocar el material absorbente (viruta) dentro de ésta, la cual debe ser cubierta con papel periódico (Avilez y col., 2006).

Cuadro N°1.2

Programa de temperaturas.

Semana	Temperatura
1	32 – 35 °C
2	28 – 30 °C
3	24 – 26 °C
4 a +	18 – 20 °C

Fuente: Ciriaco, 1996

Una vez llegados los patos, es necesario la observación constante; si los patos tienen frío, estarán arrumados bajo la fuente de calor, si el calor es excesivo los patos estarán medio mareados y huyendo de la fuente de calor. El exceso de calor causa deshidratación, la falta del mismo causa mortalidad por asfixia al hacerse literalmente una bola de patos. Es lo óptimo obtener una distribución uniforme de los animales en el área de recepción. No se puede determinar con exactitud la cantidad de días para tener la campana

prendida, pues esta varía con el clima, por lo general este periodo dura 2 semanas. El espacio donde están los patos debe ir aumentando paulatinamente, además es muy importante que los patos estén secos (Ciriaco, 1996).

1.5.2. MANEJO DE 0 A 3 SEMANAS

En la segunda semana de edad se deben de ir introduciendo poco a poco los implementos para patos mayores (canaletas y platos), es decir continuar con el equipo de patos y a la vez poner uno o dos platos y una canaleta de adulto. Esto para que los animales se vayan acostumbrando al nuevo equipo, después de la tercera semana ya deberán estar con equipo completo (Ciriaco, 1996).

El área en la que se encuentran los patos ira aumentado de acuerdo con las necesidades de los mismos, cuanto aumentar dependerá de cuanto mojan la cama los patos y de la cantidad de material de cama que se haya colocado en el piso. Es muy importante que la cama de los patos esté seca. Sobretudo alrededor de los bebederos ya que los patos les encanta jugar con el agua. Se debe cambiar el material húmedo por cama seca tan pronto sea posible, ya que es en éste periodo que empiezan las enfermedades respiratorias por mal manejo generalmente (Avilez y col., 2006).

La ventilación en el ambiente es un punto muy importante, ésta debe proporcionar un adecuado intercambio de aire cargando con CO₂ por aire fresco. Este intercambio debe realizarse de tal manera que no se produzcan cambios violentos en la temperatura del ambiente y a la vez debe ser lo suficiente para evitar la concentración de amoniaco en el corral (Cañas, 1998).

1.5.3. MANEJO DE 4 SEMANAS A EDAD DE VENTA

A partir de la cuarta semana los patos comen alimento de engorde. Se debe asegurar la buena ventilación y abastecimiento constante de agua y alimento. Es importante además mantener la cama seca para obtener buenos resultados al final del proceso productivo. A medida que los patos van creciendo se hace más evidente la diferencia entre hembras y machos; un pato hembra empluma antes. A las 10 semanas las hembras están listas para el mercado, un pato macho no empluma hasta las 12 semanas de edad (Ciriaco, 1996).

1.6. CONSUMO DE ALIMENTO

Las aves, en general, regulan el consumo de alimento en función de sus necesidades energéticas y los patos no son la excepción. Los factores que influyen en el consumo están relacionados con el alimento, por un lado, y por

otro, los relacionados con el medio. A diferencia del hombre y ciertos mamíferos que utilizan el sentido del gusto, para regular la ingestión de alimento, las aves lo hacen fundamentalmente por el tenor energético de la dieta (Avilez y col., 2006).

Una dieta equilibrada con los nutrientes adecuados es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria. Para un alimento determinado su consumo diario es regulado por la sensación de saciedad y por una serie de reflejos, entre los que se incluye la distensión del aparato digestivo, la deshidratación relativa de los tejidos (a consecuencia de la secreción de los jugos digestivos), y la elevación del azúcar en la sangre (Cañas, 1998).

Las aves aprovechan el alimento con mucha eficiencia. Una vez consumido se destina a dos funciones fundamentales:

- **Mantenimiento:** es la función más importante que debe satisfacer un animal. Esta incluye: mantener la temperatura corporal constante (la temperatura de las aves es de 42°C), caminar, respirar, comer, digerir el alimento, producir sus defensa contra enfermedades, etc., es decir, toda la actividad necesaria para vivir.
- **Producción:** después de satisfacer sus requerimientos de mantenimiento, el alimento es destinado a la producción de huevos y carne (Cañas, 1998).

1.7. ALIMENTACION Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

La alimentación representa entre el 65 y 70% del costo total de producción. Además se constituye como el aspecto fundamental de toda actividad relacionada con la producción animal, ya que sin los fundamentos necesarios en cuanto a requerimientos nutritivos, el animal no manifestará a cabalidad su potencial. La calidad de la alimentación, la cantidad de alimento consumido y la tasa de crecimiento corporal, son sumamente importantes para la determinación del índice de producción en carne y el número de huevos producidos (Lázaro y col., 2004).

La base de la alimentación de los patos de engorda, está constituida por proteínas, grasas, e hidratos de carbono. El organismo animal metaboliza estos nutrientes y toma de ellos la energía necesaria para sus procesos vitales. Al igual que en la mayoría de especies avícolas, y en general monogástricos, la partida mayor del costo total de producción de patos es la alimentación. En comparación con otras especies avícolas, se conoce que el pato tiene la capacidad de digerir mejor alimentos fibrosos. Esto hace a los patos 5 - 6 % más eficientes en la utilización de esos alimentos. Esta situación permite que los patos puedan tener acceso a una dieta donde se puedan incluir sub-productos, desechos de cocina y algunos otros insumos que puedan reducir los costos de alimentación, los patos que se crían con

propósito cárnico, necesitan tener un buen comienzo, que se logra recurriendo al alimento (Lázaro y col., 2004).

El pato tiene ciertas dificultades en ingerir alimento en forma de harina, que además se traduce en una considerable pérdida; el suministro de una dieta húmeda, no es aconsejable por el aumento en el costo de mano de obra y las alteraciones que puede sufrir el alimento por el desarrollo de microorganismos patógenos, los cuales pueden afectar y causar trastornos en el sistema digestivo. Es común suministrar concentrados en forma peletizada, obteniéndose así importantes ventajas como: menor desperdicio, menor selección del alimento, menor pérdida de elementos menores (vitaminas, minerales, etc.), mejor manejo de alimento (menor volumen, mejor funcionamiento de comederos) y un aumento de la digestibilidad de ciertos ingredientes como almidón, por acción de la temperatura y humedad utilizada en el proceso (Cañas, 1998)

Los patos que se crían con propósito carnívoros necesitan tener un buen comienzo, que se logra recurriendo al alimento balanceado. El alimento debe hallarse a disposición del animal durante las 24 horas, en las primeras cuatro semanas de vida. Los patos jóvenes para carne suelen recibir una ración de iniciación para broilers con el 22% de proteínas durante 3 semanas, seguidas por una dieta de acabado del 17%, durante este periodo de 8

semanas el animal consume un total de 8 Kg de alimento aproximadamente (Lázaro y col., 2004).

Cuadro N° 1. 3

Requerimientos nutricionales de los patos

NUTRIENTES	ETAPAS					
	0 - 21 DIAS		22 - 50 DIAS		50 - 84 DIAS	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
E. M. Mcal/kg	2.90	2.95	2.75	2.85	2.70	2.85
Proteína Cruda %	20.00	-	17.00	19.00	14.00	16.00
Grasas %	-	4.00	-	5.00	-	6.00
Fibra Cruda %	-	4.00	-	5.00	-	6.00
Lisina %	1.00	-	0.80	-	0.65	-
Met. + Cist %	0.85	-	0.70	-	0.60	-
Metionina %	0.50	-	0.40	-	0.30	-
Treonina %	0.75	-	0.60	-	0.45	-
Triptófano %	0.23	-	0.16	-	0.16	-
Calcio %	1.00	1.20	0.80	0.90	1.00	1.20
Fosforo disp. %	0.40	0.50	0.40	0.45	0.35	0.45
Vitamina A UI/kg	13500.00	-	13500.00	-	13500.00	-
Vitamina D UI/kg	3000.00	-	3000.00	-	3000.00	-

Fuente: (GrimaudFreres Selección, 2001)

Las dietas para las aves están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular (Das, 1990)

1.7.1. ENERGÍA

Las aves de engorde regulan su consumo por el aporte energético de la dieta. Una dieta nutricionalmente equilibrada es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria. Este escenario provoca la necesidad de conocer la concentración calórica de los alimentos empleados en una dieta para balancear el aporte total de energía metabólica (Lázaro y col., 2004).

La energía como principal necesidad dietética del animal, se requiere para la mantención y producción. Por lo tanto, aunque el animal no esté en un estado fisiológico de producción siempre tendrá requerimiento de energía. El consumo de alimento aumentará conforme disminuye el contenido energético de la dieta hasta que sea limitado ya sea porque se llenó el intestino, o por otros límites fisiológicos. Debido a que la conversión de alimento es económicamente importante en la producción de las aves, es

poco práctico estimular un mayor consumo de alimento reduciendo la densidad calórica (Lázaro y col., 2004).

Es importante conocer el contenido de energía metabolizable (EM) de un alimento para determinar su aporte de energía, lo cual es fundamental para determinar el nivel de los otros nutrientes en la dieta (Cañas, 1998).

El mayor aporte de energía lo realizan los carbohidratos, estos son digeridos y absorbidos en forma de glucosa, la cual es utilizada como fuente de energía para el crecimiento, producción de huevos y el mantenimiento de la temperatura corporal (Lázaro y col., 2004).

La principal fuente de alimentos energéticos se encuentra en los granos de los cereales, los sub productos de la industria molinera, los sub productos de la industria cervecera, las grasas y los aceites. En donde una dieta equilibrada con nutrientes que satisfacen sus necesidades fisiológicas en la ración ayuda al desarrollo adecuado y ganancia de peso a menor tiempo (Cañas, 1998).

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar éstas entre 2.400 y 3.200 Kcal. EM/Kg. sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio (Lázaro y col., 2004).

1.7.2. PROTEÍNA

Las proteínas son componentes esenciales del protoplasma activo de la célula viva en todos los vegetales y animales, por lo tanto son constituyentes esenciales de los músculos, la sangre, huevos y las plumas (Ensminger, 1993).

Los animales de todas las edades y tipos requieren adecuadas cantidades de proteína de calidad, apropiada para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción, siendo los requerimientos para el crecimiento y reproducción los más altos y críticos.

La proteína ideal es considerada como una mezcla de aminoácidos o de proteínas con tal disponibilidad en la digestión y en el metabolismo, cuya composición es idéntica a los requerimientos para el mantenimiento y crecimiento del ave (Mitchell, 1992).

Las discrepancias existentes en cuanto a las necesidades en proteína de los patos se deben en gran medida a la capacidad de crecimiento compensatorio de esta especie comparadas con otras especies de aves. El objetivo es proporcionar un nivel proteico adecuado en el periodo inicial de crecimiento que maximice las ganancias de peso y los índices de conversión alimenticia. Una deficiencia proteica en los primeros estadios de vida aumenta de forma notable los problemas de picaje y canibalismo. Esta

tendencia al picaje es más acusada a partir de las tres semanas de edad, una vez que ha comenzado el emplume. Por otro lado, un nivel proteico alto reduce ligeramente la concentración de grasa de la canal al sacrificio. Las recomendaciones de proteína para patos varían entre el 16 y 22% de 0 a 3 semanas y de 12 a 18% de 3 semanas hasta el sacrificio (Dean, 2003).

Entre las principales fuentes de proteínas más utilizados en la alimentación animal tenemos a la harina de pescado, soya y la pasta de algodón. La harina de pescado es una gran fuente de aminoácidos esenciales particularmente la metionina y la lisina cuyos aportes superan a la torta de soya y otras tortas oleaginosas. En cuanto a la torta de soya es la única fuente proteica vegetal rica en lisina, que suplementada con metionina se puede usar como fuente principal de proteínas para equilibrar las necesidades de estas (Han, 1998).

Se debe proporcionar un nivel proteico adecuado en el periodo inicial de crecimiento que maximice las ganancias de peso y los índices de conversión (Dean, 2003).

1.7.3. AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las moléculas denominadas proteínas, son pues los componentes con los

cuales el organismo sintetiza sus proteínas específicas (Castro y Chirinos, 2007). El aumento de peso corporal disminuirá conforme disminuya el contenido de aminoácidos de la dieta por debajo del nivel de requerimiento para el crecimiento óptimo (Cañas, 1998).

Los desequilibrios de aminoácidos de la dieta debido a una mala formulación del alimento o por una mala digestibilidad de los ingredientes del mismo también causaran disminuciones en el consumo de alimento y pérdidas en la eficacia de conversión alimenticia (Ciriaco, 1996).

En los animales existen ciertas limitaciones en la síntesis de aminoácidos: Diez de ellos se consideran esenciales porque no pueden sintetizarse y hay que ingerirlos en la dieta. Estos aminoácidos esenciales son; Valina, Leucina, Isoleucina, Metionina, Treonina, Lisina, Histidina, Fenilalanina, Triptófano y Arginina. En donde señala que un desbalance de aminoácidos produce una depresión del consumo del alimento (Lázaro y col., 2004).

Para que se sintetice una proteína tiene que estar disponible todos los aminoácidos que han de constituirla, si falta uno de ellos, la síntesis se detiene. Si hay carencia de un aminoácido en particular, a éste se le denomina aminoácido limitante porque limita la síntesis de la proteína. Por este motivo es tan importante la calidad de las proteínas en la nutrición de las aves. Al digerirse las proteínas de alta calidad aportan cantidades

equilibradas de los diversos aminoácidos que después se absorben para la síntesis de proteína (Lázaro y col., 2004).

1.7.3.1. METIONINA

La Metionina es uno de los aminoácidos eslabones de las cadenas de proteína (colabora en la síntesis de proteínas), lo que significa que no se pueden sintetizar en el organismo y debe obtenerse a través de la dieta. Aporta azufre y otros compuestos que necesita el organismo para un metabolismo y crecimiento normal. La Metionina pertenece también a un grupo de compuestos llamados lipotrópicos o sustancias químicas que ayudan al hígado a procesar los lípidos (Shimada, 1993)

En la actualidad se reconoce que es un componente natural de todas las proteínas y por sus múltiples funciones y por ser considerado un aminoácido limitante en aves y cerdos, principalmente, es producido sintéticamente (Castro y Chirinos, 2007).

La Metionina es un aminoácido presente en todos los tejidos del animal, es esencial como iniciador de toda síntesis proteica, no solo de las proteínas en los tejidos, sino también de las enzimas; siendo esta función de la Metionina de fundamental importancia y ninguna otra sustancia es capaz de sustituirla (Villavicencio, 1995).

1.7.3.2. COLINA

La colina forma parte de los fosfolípidos y la acetilcolina. La colina no es una vitamina en sentido estricto, ya que es necesaria en grandes cantidades y puede ser producida por el organismo. Sin embargo, la capacidad de síntesis en pollos, pavos y patos jóvenes es reducida. En la práctica, los principales síntomas de carencia de colina en las aves son la perosis (malformación ósea) y la infiltración grasa del hígado, que también han sido observadas en patos jóvenes (Dean, 2003).

La colina tiene una función paralela a la de la Metionina como donador de grupos metílicos. Sin embargo la colina para cumplir con esta función debe ser previamente oxidada a betaina, la cual es la verdadera donadora de grupos metílicos. Altos niveles de colina y betaina como competidores para los receptores metílicos obstaculizan la conversión de Metionina a cistina (Lehninger, 1995).

1.7.3.3. LISINA

La lisina es el aminoácido de referencia en las formulaciones en base de proteína ideal, a pesar de seguir siendo el segundo aminoácido esencial limitante para las aves de engorde. Esto se debe al hecho de que la lisina es

utilizada por el organismo solamente para la síntesis de proteína corporal, en contraste con la Metionina y la cisteína, que son utilizadas en diferentes actividades metabólicas (Pack, 1995).

Como aminoácido esencial, la lisina no se sintetiza en el organismo de los animales y, por consiguiente, éstos deben ingerirlo como lisina o como proteínas que contengan lisina. Este aminoácido es catalogada como el segundo aminoácido limitante en aves y el primer limitante en cerdos (Castro y Chirinos, 2007).

1.7.4. ADITIVOS

Los aditivos son sustancias que se emplean para mejorar, activar, o proteger los procesos nutritivos de los animales, cuya acción principal es estimular determinadas funciones zootécnicas: crecimiento, lactación, engorde y puesta. El alimento se puede usar como vehículo de una amplia gama de aditivos y otras sustancias no nutricionales (Cañas ,1998).

- *Enzimas:* Cada vez existen más evidencias en el sentido de que la inclusión de enzimas en el alimento actúa parcialmente, modificando de manera benéfica, la microflora intestinal.
- *Probióticos:* Los probióticos introducen microorganismos vivos al tracto digestivo para ayudar al establecimiento de la microflora benéfica.

- *Prebióticos*: Los prebióticos son un grupo de sustancias que estimulan el crecimiento de microorganismos benéficos a expensas de los nocivos.
- *Absorbentes*: Los absorbentes se utilizan específicamente para absorber las micotoxinas y también tienen un efecto benéfico sobre la salud general de las aves y sobre la absorción de los nutrientes.
- *Agentes Antimicóticos*: Se pueden agregar inhibidores de los hongos a los ingredientes alimenticios, para reducir el crecimiento de hongos y la producción de micotoxinas.

1.7.5. VITAMINAS, MACROMINERALES Y MICROMINERALES

Las vitaminas y los minerales funcionan principalmente como cofactores del metabolismo, mientras que los macrominerales tales como el calcio, fósforo y magnesio también sirven como componentes estructurales del cuerpo. Las vitaminas y minerales influyen en el consumo de alimento solo cuando los niveles de la dieta son deficientes o por muy encima del requerimiento (Buxadé, 1995).

Con respecto al suministro de vitaminas, se señala que estas han cobrado una gran importancia en la explotación moderna de engorde de patos, pues se ha demostrado que los aumentos importantes de peso dependen de la administración de alguna de ellas. En el caso de dietas para patos se utiliza

la equivalencia de fitasa y fósforo disponible establecida para el pollo broiler. Posiblemente en patos las fitasas actúen en la parte baja del esófago y en el proventrículo ya que no tienen buche diferenciado (Orban, 1999)

Las vitaminas son rutinariamente suplementadas en la mayoría de las dietas de aves y pueden clasificarse en solubles o insolubles en agua. Vitaminas solubles en agua incluyen las vitaminas de complejo B, vitamina C. Entre las vitaminas clasificadas como liposolubles se encuentran: A, D, E y K. Las vitaminas liposolubles pueden almacenarse en el hígado y en otras partes del cuerpo (Dale, 1994).

Las aves tienen necesidades muy particulares de sales minerales, entre las que se encuentran los macro y microminerales; entre los primeros destacan el Ca, P, Mg, K, Na y Cl. Los segundos normalmente se entregan mediante núcleos o suplementos, para diferentes tipos de aves y estados productivos. De la misma forma las vitaminas se entregan por medio de suplementos o núcleos vitamínicos, los que ligeramente son inferiores a los de los pollos (Avilez y Col., 2006)

Las deficiencias leves de minerales pueden estimular el consumo de alimento conforme el ave intenta lograr su requerimiento de consumo. En contraste, los excesos de vitaminas y minerales son detectados por el sentido del olfato del ave, produciendo rechazo del alimento. Los excesos de

minerales también están asociados con aumentos significativos en el consumo de agua (Buxadé, 1995).

1.7.5.1. Calcio

El nivel de calcio en la dieta ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas y el sistema inmunológico. Estas respuestas pueden requerir diferentes niveles de calcio para permitir su óptima expresión, por lo que es necesario considerar todos estos factores al seleccionar el nivel de calcio en la dieta (Shimada, 1993).

1.7.5.2. Magnesio

Los requerimientos de este mineral por lo general se satisfacen sin necesidad de suplementación. El exceso de magnesio (>0.5%) produce diarrea severa (Shimada, 1993).

1.7.5.3. Sodio, potasio y cloro

Estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, por lo que su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, el crecimiento y el pH de la sangre. Niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que

aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama (Ciriaco, 1996).

Es importante controlar los niveles de sodio y cloruro, al momento de formular las raciones, se deberán identificar cuidadosamente todas las fuentes dietéticas de cloro, como por ejemplo el clorhidrato de lisina y el cloruro de colina. El equilibrio electrolítico es importante para el ave, especialmente bajo condiciones de estrés por calor. Siempre se deberá incluir el contenido de aniones de las premezclas vitamínicas y minerales. Con los niveles prácticos de potasio de aproximadamente 0.7% y con los niveles recomendados de sodio y cloro, se obtendrá un equilibrio electrolítico (Shimada, 1993).

1.7.6. AGUA

El agua es el nutriente más esencial en la dieta de las aves, aunque no se puede determinar fácilmente un valor de requerimiento, como con otros nutrientes. El requerimiento de agua de las aves de engorde depende de la temperatura ambiental y la humedad relativa, la composición de la dieta, la tasa de crecimiento. El agua funciona en el cuerpo como disolvente en el cual los nutrientes se transportan por el cuerpo y los productos de desecho se excretan (Ciriaco, 1996).

Las aves de engorda beben al menos el doble de agua que la cantidad de alimento consumido. El consumo real de agua en relación al consumo de alimento varía dependiendo de la temperatura ambiental y factores de la dieta. Los alimentos peletizados aumentan tanto el consumo de agua, como la de alimento en relación a las dietas en harina, pero la relación agua: alimento permanece relativamente igual. El aumento de la sal de la dieta y otros minerales osmóticamente activos aumenta la ingestión de agua (Lázaro y col., 2004).

El consumo de agua tiene los efectos más importantes sobre la ingestión de alimento solo cuando el consumo de agua se restringe al punto en el que comienza a afectar la hidratación del cuerpo. La disponibilidad del agua depende de la densidad de animales y el acceso al espacio del bebedero, la ubicación y altura del bebedero, el diseño del mismo y la capacidad de flujo del agua. Cualquier reducción en el consumo de agua o el aumento en la pérdida de ésta, pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento total (Buxadé, 1995).

1.8. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

La producción de carne, el peso vivo, conversión alimenticia, consumo de alimento y rendimiento de carcasa son los parámetros económicos más importantes que diferencian las distintas estirpes de patos. El pato Muscovy

se utiliza normalmente para producción de carne (Grimaud Frères Sélection, 2001).

1.8.1. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La eficiencia de la conversión del alimento depende del nivel energético de la dieta, mientras mayor sea la energía metabolizable, mayor será la eficiencia obtenida. Dietas con menor concentración calórica, son menos eficientes, pero su costo es menor. El objetivo de toda producción es lograr un consumo suficiente de alimento, suministrando una dieta balanceada para que el animal alcance su máximo peso en el mínimo de tiempo y con la mayor eficiencia económica. Dentro de la curva de crecimiento de las aves, existen periodos que varían según los requerimientos. La conversión es el índice para decidir el momento de faenamiento, ya que ella aumenta rápidamente después de 9 semanas de vida debido a la lentitud del crecimiento (Avilez y col., 2006).

1.8.2. CARCASA

La canal se define como el cuerpo de los animales sacrificados, sin sangre, vísceras ni plumas. La cabeza debe ser separada en la articulación atlanto-occipital y las patas a nivel de la articulación tarso-metatarso. La canal está constituida por tres sistemas: el óseo, el muscular y el graso. El hueso,

corresponde a la parte no comestible, el músculo y tejido conjuntivo, a la comestible y de mayor valor. La grasa es la parte que posee mayor variabilidad dentro de la proporción de la canal. (Avilez y col., 2006).

El rendimiento de la canal, representa la relación que existe entre el peso de la canal y el peso vivo del animal el peso del animal vivo comparado con el animal faenado (Buxadé, 1995).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN

El trabajo experimental de la investigación se llevó a cabo en un ambiente acondicionado (galpón) en el domicilio del propio tesista, ubicado en el distrito de Jesús Nazareno Provincia Huamanga- Ayacucho a 2750 m.s.n.m.

2.2. DURACION DEL EXPERIMENTO

La investigación se inició con la adquisición de los diversos insumos alimenticios y equipos necesarios para las diferentes etapas de desarrollo

(inicio, crecimiento y engorde). Con la llegada de los patos bb se dio inicio a la parte experimental de la investigación en el mes de enero 2012 concluyendo la investigación en marzo del 2012 (sacrificio de las aves) teniendo una duración de 09 semanas.

2.3. MATERIALES

2.3.1. DE LOS ANIMALES

Se utilizaron 48 patos criollos de 01 día de edad, el peso inicial promedio de los patos bb para el presente experimento fue de 50gr. Animales sexados (24 hembras 24 machos)

2.3.2. DE LA ALIMENTACIÓN

Los insumos utilizados en la preparación y mezcla de la dieta en las diferentes etapas (inicio, crecimiento y engorde) fueron: maíz amarillo, harina de pescado, soya, sub producto de trigo, DL- metionina, carbonato de calcio, fosfato di cálcico, premix, cloruro de colina, atrapador de toxinas y sal. Para el balanceo de las dietas se utilizó el software mixit- 2 para monogástricos, teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales.

Cuadro N° 2.1

Contenido porcentual de los insumos en las diferentes etapas

Insumo	Inicio	Crecimiento	Engorde
Maíz	61.78	70.1	78.67
Harina soya	21.14	6.82	5.00
Sub producto de trigo	7.52	12.53	7.18
Harina pescado	7.14	8.91	7.28
Carbonato de calcio	1.29	1.3	1.19
Fosfato dicalcico	0.8	0.1	0.4
DI- metionina	0.079	0.03	0.03
Premix	0.1	0.1	0.1
Atrapador toxinas	0.05	0.05	0.05
Sal	0.05	0.05	0.05
Cloruro de colina	0.05	0.05	0.05
Total	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 2.2:

Contenido porcentual de los nutrientes de las dietas en las diferentes etapas

Composición	Inicio	Crecimiento	Engorde
Materia seca (%)	89	89	89
Proteína (%)	21	17	15
EM (Kcal/Kg)	2900	3000	3100
Grasa	3.39	3.89	3.92
Metionina	0.5	0.41	0.36
Lisina	1.2	0.90	0.75
Treonina	0.86	0.70	0.68
Calcio	1	0.9	0.85
Fosforo disponible	0.45	0.35	0.35
Sodio	0.11	0.13	0.13

Fuente: Elaboración propia

2.4. INSTALACIÓN Y EQUIPOS

2.4.1. INSTALACION

Se proporcionó un alojamiento que los protegió del medio ambiente adverso; el galpón fue de ladrillo con piso de cemento, contaba con una ventana que permitía el ingreso suficiente de luz, y ventilación.

2.4.2. CORRALES

a. Recepción - inicio: Para la recepción de los patos bb se construyó un corral circular hecha de cartones, cama de viruta 10 cm de espesor; las dimensiones fueron de 1.20 m de diámetro y 60 cm de altura. La preparación del corral circular tiende a ser de vital importancia ya que aquí se crea un pequeño microclima, que asegura el confort de los animales.

b. Crecimiento y engorde: Los corrales tuvieron las siguientes dimensiones: 2.7 m. x 0.9 m. y 60 cm de altura; estas fueron hechas de tripley, malla y ladrillo superpuesto, siendo el piso de cemento, el corral de crecimiento y engorde se dividió en dos áreas que son la cama (viruta) y la patera (zona en donde se encuentra el comedero y bebedero); se colocó tripley por la patera con la finalidad de evitar la humedad del piso. La limpieza se realizó

a diario evitando así la humedad y la proliferación de agentes infecciosos, debido que los patos tienden a mojar la patera.

2.4.3. COMEDEROS

Los comederos utilizados para la alimentación fueron de dos tipos, comederos tipo bandeja las que se utilizaron durante las dos primeras semanas y el comedero de plástico tipo tolva con una capacidad aproximada de 5 kg, éstos se colocaron a la altura del lomo de los patos, este tipo de comederos se utilizaron a partir de la segunda semana hasta finalizar el experimento.

2.4.4. BEBEDERO

Se utilizaron dos tipos de bebederos, los de tipo cono durante las dos primeras semanas y los bebederos lineales automáticos de 1.2 m, estos bebederos tenían una capacidad de 3 litros y eran aportados constantemente de agua ya que se contaba con un pequeño tanque (balde) colocado estratégicamente a una altura de 1.0 m, el tanque proporcionaba agua a los bebederos de acuerdo al consumo de los animales.

Los patos tienden a ensuciar el agua de los bebederos con restos de alimentos, para evitar que se desarrollen gérmenes en los bebederos, se

realizó la limpieza diaria durante las dos primeras semanas y luego tres veces por semana.

2.4.5. CORTINAS

Al principio y durante los 5 primeros días del experimento, se mantuvo cerrado el galpón, a partir de este tiempo las cortinas se alzaban a las 10 a.m y se bajaban a las 4 p.m. Después de las 3 semanas las cortinas se alzaban a las 7 a.m y se bajaban a las 6 p.m.

2.4.6. CALEFACTOR

Para asegurar el confort de los patos bb se utilizó un calefactor eléctrico ya que el calor es el factor fundamental de la crianza en los primeros 10 días de vida de los patos bb. A su llegada y durante la primera semana la temperatura del ambiente fue de 32°C, para luego ir disminuyendo 3°C por semana. Además se dispuso de un termómetro ambiental para controlar la temperatura.

2.4.7. BALANZA.

Se dispuso una balanza electrónica con 5 gr de precisión para el control de peso vivo semanal y el consumo de alimento.

2.4.8. OTROS MATERIALES

Adicionalmente se contó con un cuaderno de registro del consumo de alimento y peso vivo de los animales, cintas enumeradas para la identificación de los animales y demás materiales propios para la preparación de alimentos, distribución, limpieza y otras actividades inherentes a la crianza de patos.

2.5. MÉTODO EXPERIMENTAL

2.5.1. ALIMENTACIÓN

Para la formulación de las raciones se utilizó el software Mixit-2 para monogástricos teniendo en cuenta los requerimientos para cada etapa (inicio, crecimiento y engorde).

El alimento fue preparado en el laboratorio de Alimentación y Nutrición Animal de la E.F.P de Medicina Veterinaria, en función a los requerimientos nutricionales de los patos en las etapas de inicio, crecimiento y engorde, la alimentación de los animales fue ad libitum para las diversas etapas de desarrollo durante todo el experimento registrando el consumo de alimento, sobra de alimento y desperdicio del alimento diariamente.

2.5.2. IMPLEMENTACION Y DESINFECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La limpieza, colocación de cortinas y desinfección de la instalación tuvo una duración aproximada de una semana; para la desinfección del galpón se roseo cal a las paredes y piso, luego se preparo el corral de recepción, cuyo diámetro estuvo de acorde a la cantidad de patos bb.

2.5.3. RECEPCIÓN

El corral de recepción se instaló con anticipación, el corral se arregló con cartones y contenía 10 cm de cama (viruta) la cual se cubrió con papel periódico, siendo retirado el papel después de 5 días. La utilidad del papel es para evitar que los patos no piquen la viruta e impedir que se contaminen. El calefactor se encendió media hora antes de la llegada de los patos bb, de manera que se crea un pequeño microclima. Los comederos (dieta de inicio) y bebederos (agua con antibiótico y electrolitos) se colocaron antes de la llegada.

Al momento de la llegada los patos bb fueron identificados y pesados (peso inicial), que estuvo comprendido entre 45 gr y 60 gr. Además se introdujo el pico del pato bb en el agua para enseñarles a beber, para incentivar el consumo de alimento se movía el alimento con las manos.

2.5.4. INICIO

Los primeros días de vida se constituyen como la etapa más crítica, por ello se monitoreó constantemente los animales durante el día y la noche, brindándoles buenas condiciones como el cambio continuo de agua, debido a que los patos tienden a ensuciar el agua con mayor frecuencia en relación a las demás aves, además se realizó el manejo de cortinas y el cambio del papel periódico cada vez que se encontraba mojado.

Los animales permanecieron en el corral circular durante dos semanas, ya que el consumo en machos y hembras es similar, después de este tiempo fueron separadas por sexos en pozas de 12 aves cada una. A partir de este tiempo para la alimentación se utilizó comederos tipo tolva y bebederos lineales automáticos. La dieta de inicio se suministró hasta los 21 días (3ra semana) de edad de los patos bb.

2.5.5. CRECIMIENTO Y ENGORDE

A partir de los 21 días los animales recibieron la dieta de crecimiento (4ta semana – 7ma semana), y la dieta de engorde durante la octava y novena semana, las dietas fueron balanceadas teniendo en cuenta los requerimientos.

Durante la etapa de crecimiento y engorde el monitoreo de los animales fue continuo, el manejo de las cortinas fue un factor importante ya que se evita la acumulación de amoníaco en el galpón, la limpieza de las pozas fue diaria y la alimentación ad libitum. Las diversas actividades se realizaron con la intención de que los patos se desarrollen en buenas condiciones y en forma saludable.

2.5.6. CONTROL DE PESO

El control de peso se realizó semanalmente a la misma hora de la recepción de los patos bb, realizándose así el pesado cada domingo a las 8:30 am, colocando a los animales en la balanza electrónica; cada animal tenía un número específico. Con el promedio de los pesos obtenidos se evaluó el crecimiento y la ganancia de peso vivo, durante las semanas que duró el ensayo. El último registro de pesos fue realizado 24 horas previo a la faena, el peso obtenido fue considerado como el peso vivo final posterior a ello se pesó en carcasa obteniendo un peso el cual sirvió para sacar el porcentaje (%) de carcasa.

2.5.7. SANIDAD

No se realizó ningún tipo de vacunación, el aspecto sanitario se manejó mediante la prevención, a través de una cuidadosa desinfección del ambiente.

El galpón se limpiaba todos los días con la finalidad de evitar la humedad por el hábito de alimentación que tienen los patos (tienden a mojar sus pozas). No se presentó ningún problema sanitario, respiratorio, digestivo durante la duración del experimento.

2.5.8. BENEFICIO Y PESO DE CARCASA

Al cabo de la novena semana, se procedió al beneficio de los animales, realizando un corte profundo detrás de la orejilla izquierda (vena yugular), causando la muerte por sangrado.

Posterior al desangrado se procedió con el escaldado, que consistió en la introducción del pato en agua caliente a 65 °C., para finalmente realizar el desplume y eviscerado (extracción de patas, cabeza, intestinos, pulmones).

El peso de carcasa se determinó 6 horas post beneficio.

2.5.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los parámetros fueron analizados mediante el uso de estadística descriptiva básica, como medidas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar), además de análisis de tendencia para las diferentes variables/sexo.

2.6. VARIABLES EVALUADAS.

2.6.1. PESO VIVO

La evaluación del peso vivo de los animales se realizó una vez a la semana, durante la duración del trabajo (9 semanas), el control fue del 100% de aves.

2.6.2. INCREMENTO DE PESO

Para evaluar el incremento de peso, se empleó la siguiente fórmula:

Incremento de peso vivo total = Peso vivo final (9 semanas de edad) – Peso vivo inicial (inicio del experimento).

2.6.3. 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 pato.

2.6.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Este valor indica la cantidad de kilogramos de alimento consumido para producir un kilogramo de peso vivo. La conversión alimenticia semanal se calculo con la siguiente fórmula:

$$(C.A.S) = \frac{\text{Consumo de alimento semanal (Kg)}}{\text{Incremento de peso (Kg)}}$$

La conversión alimenticia al final de las 9 semanas se calculo con la siguiente fórmula:

$$(C.A) = \frac{\text{Alimento consumido total (Kg)}}{\text{Incremento de peso vivo final}}$$

2.6.5. RENDIMIENTO DE CARCASA

Para evaluar el rendimiento de carcasa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de carcasa} = \frac{\text{Peso de carcasa} \times 100}{\text{Peso vivo antes del sacrificio}}$$

2.6.6. RETRIBUCION ECONÓMICA

Para evaluar la retribución económica se tuvo en cuenta el costo de alimentación, costo de animales, costo de instalaciones, costo de mano de obra y el precio de venta de la carne de pato por kilogramo (ingresos). La utilidad, se calculó a través de la siguiente expresión:

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

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del experimento se presentan en cuadros y gráficos en donde se muestran el comportamiento de los parámetros productivos por sexos.

3.1. DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

3.1.1. CONSUMO DE ALIMENTO

En el grafico N° 3.1 se muestra el consumo de alimento promedio por semanas (kg) y sexo, durante la fase experimental. El consumo es similar en las dos primeras semanas de vida, siendo a partir de la tercera semana que

se acentúan las diferencias en el consumo entre hembras y machos, las diferencias en el consumo se deben a que los machos tienen un crecimiento más rápido y por consiguiente un mayor metabolismo.

Cuadro N° 3.1

Consumo de alimento (Kg)/ semanas/ sexo

Semana	MACHOS		HEMBRAS	
	Consumo de alimento (Kg)	Consumo de alimento acumulado (Kg)	Consumo de alimento (Kg)	Consumo de alimento acumulado (Kg)
1	0.162	0.162	0.162	0.162
2	0.365	0.527	0.365	0.527
3	0.739	1.266	0.596	1.123
4	1.056	2.322	0.893	2.017
5	1.090	3.412	0.996	3.012
6	1.121	4.533	1.000	4.012
7	1.127	5.660	0.996	5.009
8	1.205	6.865	1.074	6.082
9	1.237	8.102	1.114	7.197

Fuente: Elaboración propia

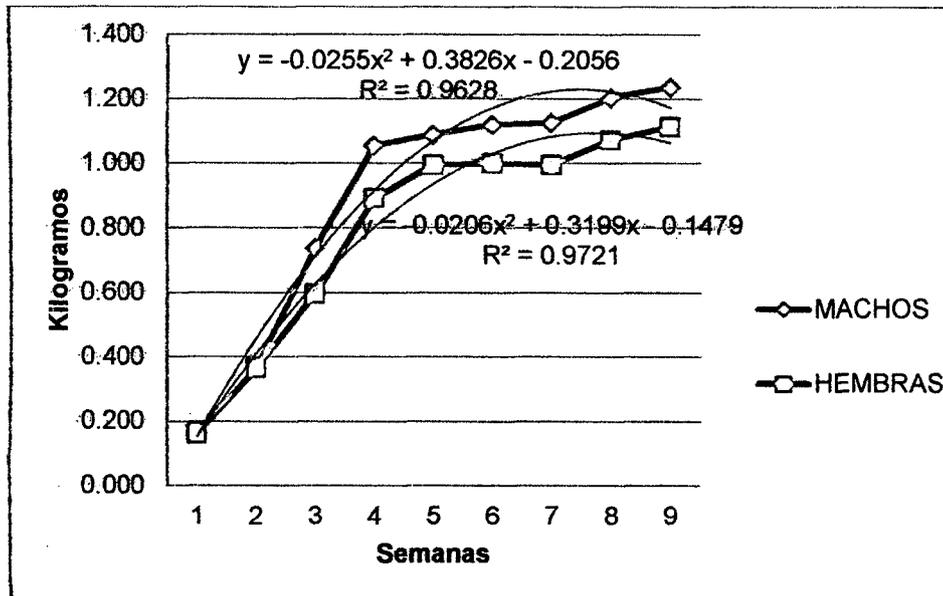


Gráfico N° 3.1: Consumo de alimento (Kg) / semanas/ sexo

El gráfico N° 3.1 muestra una curva cuadrática negativa del consumo de alimento por parte de las aves, la regresión indica que el consumo de alimento irá disminuyendo con el pasar de las semanas, pues el consumo está regulado por el tenor energético de la dieta. El cuadro N° 3.1 muestra el consumo promedio de machos y hembras, durante las etapas de desarrollo: en la etapa de inicio (0-3) semanas el consumo de machos y hembras fue de: 1.26 Kg y 1.12 Kg respectivamente, el consumo acumulado hasta la etapa de crecimiento fue de 5.66 Kg y 5.00 Kg en machos y hembras, el consumo acumulado en el tiempo que duró el experimento (9 semanas) fue de 8.10 Kg y 7.19 Kg.

Al comparar los resultados obtenidos con los de Ortiz (1993), en la que el consumo de alimentos en la etapa de inicio en los machos fue de 0.87 Kg y en las hembras de 0.85 Kg; en la etapa de crecimiento el consumo de los machos fue 5.70 Kg y el de las hembras de 3.24 Kg, el consumo en la etapa de engorde en los machos fue de 8.30 Kg y el de las hembras de 4.17Kg. Tomando en cuenta el consumo en las tres etapas, los machos acumulan un consumo total de 14.87 Kg y las hembras a 8.26 Kg. Se evidencia un mayor consumo de alimento acumulado posiblemente debido al mayor tiempo de duración del experimento (12 semanas para los machos y 10 semanas para las hembras).

Vignate (2006), obtuvo consumos de 3.917 Kg, 4.095 Kg, 4.186 Kg y 3.346 Kg con niveles energéticos de 2900, 3000, 3100 y 3200 Kcal/kg, durante su fase experimental (3 – 6 semanas); los resultados son mayores a los obtenidos en el presente experimento (3.27 kg en machos y 2.89 en hembras) cuya dieta tenía un tenor energético es de 3000 Kcal/kg (durante la 3 – 6 semana).Las diferencias posiblemente se deban a factores relacionados directamente con el alimento, como una mayor cantidad de insumos alimenticios donde incluía algunos aditivos nutricionales que no se usó en la dieta, como también los porcentajes de proteína fueron mayores, con 18 – 19%, contra 17 % de proteína del presente experimento.

Álvarez (1987), al comparar tres programas de alimentación a base de raciones isocalóricas (2900 Kcal/Kg) con diferentes niveles de proteína; la primera dieta con 17% de proteína desde el inicio hasta el engorde (9 semanas hembras y 10 semanas machos), la segunda dieta con 19% de proteína hasta la tercera semana y 17% hasta acabado, la tercera dieta con 19% en inicio, 17% en crecimiento y 14% en acabado; con esta última obtuvo consumos de 7.801 Kg en hembras y 13.687 Kg en machos. Los consumos son mayores a los obtenidos en el presente experimento, posiblemente por el contenido energético, ya que el consumo de alimento aumenta conforme disminuye el contenido energético de la dieta y por el mayor tiempo de duración del experimento.

Canales (2010), con el uso de enzimas digestivas en el alimento; obtuvo consumos de alimento de 5.4 Kg en la dieta control y 5.2 Kg en la dieta con el complejo enzimático en un periodo de 28 días (50 – 78 días). Estos resultados son superiores al consumo de alimento promedio obtenido en el presente experimento en un periodo de 28 días (4.43 Kg); las diferencias posiblemente se deban a la calidad y cantidad de insumos de la dieta además de un menor tenor energético (3000 Kcal).

Ascurra (2003), obtuvo consumos de alimento de 10.723 Kg, con una densidad de crianza de 0.20 m²/ave y la mitad de piso cubierto por yacija; este sistema de crianza es similar a lo empleado en el presente estudio. Los consumos reportados por Ascurra son mayores, posiblemente se deba a la

cantidad de insumos utilizados en la dieta y el contenido nutricional de esta (2950 Kcal/Kg y 14% de proteína). Villareal (1993), al comparar el efecto de tres niveles de energía en el crecimiento y acabado de patos, obtuvo consumos en machos de 8.610 Kg, 8.995 Kg, 9.345 Kg; en hembras de 5.780Kg, 5.985 Kg, 6.0 Kg, con niveles de energía de 2700, 2800 y 2900 Kcal/Kg respectivamente, en un periodo de 5 semanas (5 – 10 semana) resultados son mayores a los obtenidos en el presente estudio, posiblemente por el contenido energético, ya que el consumo de alimento es mayor en dietas con bajo tenor energético.

Han (1998), observó que las aves sometidas a una dieta sin los aminoácidos esenciales ingieren mayor cantidad de alimento para compensar sus necesidades nutricionales. En el estudio realizado por Carrasco (1988), en donde los animales fueron criados bajo dos sistemas de alimentación: concentrado comercial Vs. concentrado comercial (50%)+ (50%) cebada el consumo fue de 7.66 kg a 7.88 kg en un periodo de 45 días de alimentación mostrando ser superior al consumo con los resultados mostrados en el presente experimento.

3.1.2. PESO VIVO

El cuadro N° 3.2 presenta los pesos vivos promedios, desviación estándar, el rango de pesos, los pesos mínimos y máximos, registrados en forma semanal y por sexos.

Cuadro N° 3.2

Promedio, desviación estándar, rango, mínimos y máximos de pesos vivos (Kg)/ semana

Semana	Machos			
	Prom ± DS	Rango	Mínimo	Máximo
1	0.146 ± 0.021	0.085	0.115	0.200
2	0.357 ± 0.056	0.205	0.270	0.475
3	0.727 ± 0.120	0.565	0.360	0.925
4	1.173 ± 0.135	0.500	0.970	1.470
5	1.699 ± 0.205	0.690	1.360	2.050
6	2.211 ± 0.285	0.955	1.700	2.655
7	2.682 ± 0.386	1.315	1.930	3.245
8	3.122 ± 0.470	1.720	2.180	3.900
9	3.275 ± 0.515	1.840	2.280	4.120
Semana	Hembras			
	Prom ± DS	Rango	Mínimo	Máximo
1	0.128 ± 0.020	0.090	0.090	0.180
2	0.306 ± 0.049	0.200	0.210	0.410
3	0.605 ± 0.091	0.455	0.385	0.840
4	0.946 ± 0.155	0.665	0.625	1.290
5	1.360 ± 0.195	0.860	1.040	1.900
6	1.678 ± 0.277	1.165	1.270	2.435
7	1.968 ± 0.339	1.260	1.470	2.730
8	2.250 ± 0.341	1.345	1.700	3.045
9	2.383 ± 0.314	1.265	1.860	3.125

Fuente: Elaboración propia

Los altos valores de desviación, se puede deber al comportamiento de territorialidad y dominio del comedero lo que conlleva a que los más débiles coman menos y por ende existan diferencias de pesos.

El peso vivo final obtenido a la 9na. semana de edad en el presente experimento fueron de 3.27 Kg en los machos y de 2.38 Kg en las hembras, al comparar los resultados con los del manual de manejo (patos del norte 2011), cuyos pesos promedios a la 9na semana para machos y hembras fueron de 3.95 Kg y 2.60 Kg respectivamente, se puede apreciar que los promedios de peso de las aves criadas en la sierra ayacuchana son menores a los pesos registrados por el manual; posiblemente las diferencias se deban a la densidad de insumos que se ofrecen en la diversas dietas en los diferentes estadios de desarrollo de las aves.

Los resultados del estudio son inferiores a la investigación hecha por Pierko (1997), en el mismo tiempo de engorde (9 semanas), con aves híbridas entre machos Muscovy y hembras Pekín que llegaron a tener un peso promedio de 4.800 kg.

Alvarado (2004) al realizar la comparación productiva de la cruce de patos reportó que a los tres meses los patos híbridos de Muscovy y Pekín alcanzan pesos de (2.342 Kg), estos resultados son inferiores en comparación al peso promedio entre machos y hembras (2.82 Kg) del

presente estudio. Las diferencias quizás se deban que para efectos de este estudio no se separaron machos de hembras, lo cual conlleva a una competencia por el alimento.

Canales (2010), obtuvo pesos de 3.650 Kg, estos resultados con superiores a los obtenidos en el estudio cuyo peso promedio de las aves fue de 2.82 Kg, estas diferencias se deben posiblemente que los animales fueron engordados hasta los 78 días mientras que el presente estudio fue hasta los 63 días, además del efecto benéfico que ejercen las enzimas digestivas que al contener amilasas, celulasas, proteasas, degradan positivamente los nutrientes aumentando así su digestibilidad y absorción.

Villarreal (1993), obtuvo pesos finales en machos de 3.582 Kg, 3.725 Kg, 3.700Kg, con niveles de energía de 2700, 2800 y 2900 Kcal/Kg, respectivamente; en las hembras los pesos fueron de 2.175 Kg, 2.275 Kg, 2.231 Kg. Estos resultados son superiores a los obtenidos en el estudio, las diferencias posiblemente se deben por el mayor tiempo de crianza (10 semanas).

Weis et al. (2010) en su investigación concluyen que la adición de probióticos incrementan la ganancia de peso, al obtener pesos al cabo de 8 semanas 2.610 –2.630 Kg, en relación al grupo testigo (2.590 Kg).

Ascurra (2003), obtuvo pesos finales de 4.040 Kg, en 11 semanas con una densidad de espacio de 0.20 m²/ave y la mitad de piso cubierto por yacija; este sistema de crianza en cuanto a espacio es similar a lo empleado en el presente estudio; cuyo peso final promedio entre machos y hembras fue de 2.829 Kg. La diferencia quizá se deba al tiempo de duración del experimento que fue de 11 semanas, y el presente experimento fue 9 semanas

3.1.3. INCREMENTO DE PESO

Los valores del incremento de peso se muestran en el cuadro N° 3.3 y el gráfico N°3.2 donde se puede observar la curva del incremento de peso durante las 9 semanas en ambos sexos.

Cuadro N° 3.3**Incremento de peso vivo (Kg)/ semana/ sexo**

Semana	MACHOS		HEMBRAS	
	Peso semanal	Incremento de peso semanal acumulado (Kg)	Peso semanal	Incremento de peso semanal acumulado (Kg)
0	0.053		0.045	
1	0.146	0.093	0.128	0.082
2	0.357	0.304	0.306	0.261
3	0.727	0.674	0.605	0.560
4	1.173	1.120	0.946	0.901
5	1.699	1.646	1.360	1.315
6	2.211	2.158	1.678	1.632
7	2.682	2.629	1.968	1.923
8	3.122	3.069	2.250	2.205
9	3.275	3.222	2.383	2.337

Fuente: Elaboración propia

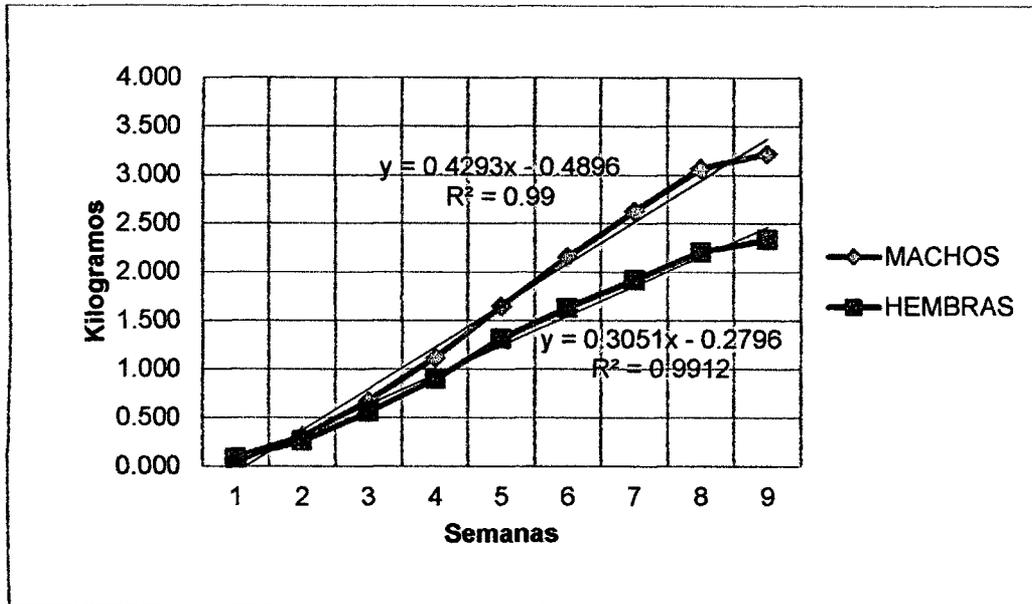


Gráfico N° 3.2: Incremento de peso (Kg)/semana/sexo

El gráfico N° 3.2 muestra la ecuación de la regresión lineal que indica el valor de Y (incremento de peso) aumenta por cada incremento unitario de X (semanas), es decir existe una relación positiva entre las semanas y el incremento de peso. El incremento de peso es mayor en machos con relación a las hembras, Lázaro y col (2004), mencionan que el macho pesa entre un 30 y un 50% más que la hembra, además que las diferencias en crecimiento entre sexos se inician a las 3 semanas de vida, por lo que deben criarse por separado.

Vignate (2006), obtuvo incrementos de peso de 2.343 Kg con un nivel de energía de 3000 Kcal/Kg en seis semanas; éstos resultados son mayores al presente estudio, donde los animales alcanzaron incrementos de 2.158

Kg en machos y 1.632 Kg en hembras a la sexta semana. Las diferencias posiblemente se deban a que Vignate en la formulación de su dieta considero mayor cantidad de insumos.

James (2008), al realizar un ensayo en condiciones de clima tropical con patos criollos de ambos sexos, del 8vo. al 63avo.día de edad, donde evaluó el efecto de la inclusión de dos productos en el agua de bebida, el primero un simbiótico (probióticos + prebióticos) y el segundo un bioestimulante (ácidos orgánicos, minerales, aminoácidos), en reemplazo del antibiótico promotor del crecimiento (APC). Se implementaron cuatro tratamientos: T1, con APC; T2, simbiótico en el agua de bebida, sin APC; T3, bioestimulante en el agua de bebida, sin APC; T4, simbiótico + bioestimulante, sin APC. Las raciones fueron iso-energéticas e iso-proteicas; para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 se obtuvo: incremento de peso total de: 3.024, 3.024, 3.276 y 3.150 Kg para cada tratamiento. Estos resultados son superiores a los promedios obtenidos en el presente estudio; en donde el peso promedio entre machos y hembras fue de 2.829 Kg, estas diferencias se deben al efecto benéfico que tiene el simbiótico y el bioestimulante, mejorando el aprovechamiento del alimento, debido al efecto que tiene en la flora gastrointestinal.

3.1.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro N° 3.4

Conversión alimenticia/ semana/ sexo

Semana	MACHOS			HEMBRAS		
	Consumo de alimento acumulado (Kg)	Incremento de peso semanal acumulado (Kg)	conversión alimenticia acumulado	Consumo de alimento acumulado (Kg)	Incremento de peso semanal acumulado (Kg)	conversión alimenticia acumulado
1	0.16	0.09	1.76	0.16	0.08	1.97
2	0.53	0.30	1.73	0.53	0.26	2.02
3	1.27	0.67	1.88	1.12	0.56	2.01
4	2.32	1.12	2.07	2.02	0.90	2.24
5	3.41	1.65	2.07	3.01	1.31	2.29
6	4.53	2.16	2.10	4.01	1.63	2.46
7	5.66	2.63	2.15	5.01	1.92	2.61
8	6.87	3.07	2.24	6.08	2.21	2.76
9	8.10	3.22	2.51	7.20	2.34	3.08

Fuente: Elaboración propia

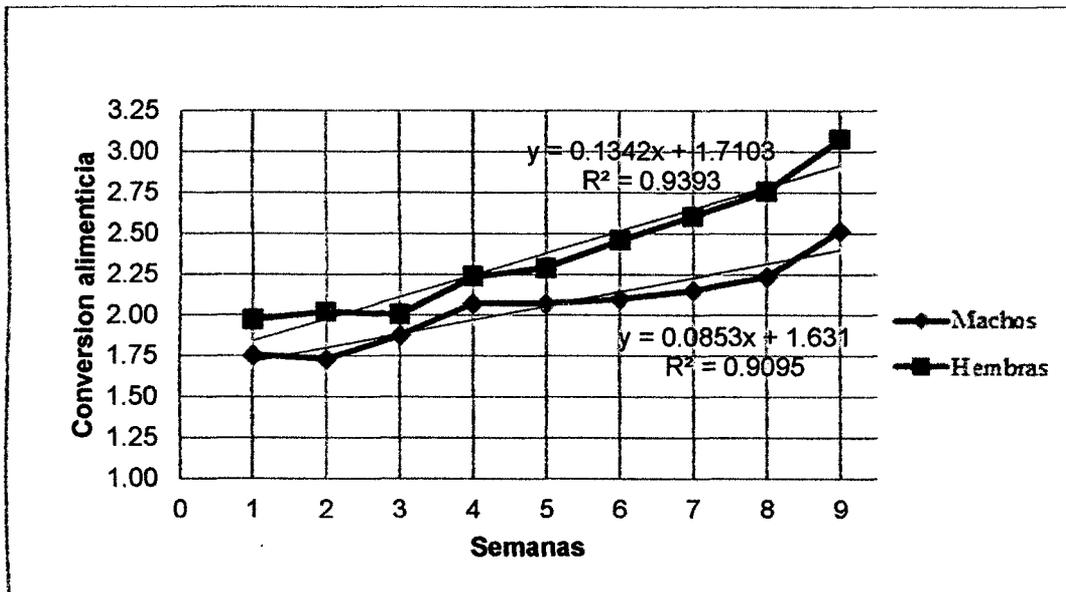


Gráfico N° 3.3: Conversión alimenticia/semana/sexo

El gráfico N° 3.3 muestra la ecuación de la regresión lineal que indica el valor de Y (conversión alimenticia) aumenta por cada incremento unitario de X (semanas), es decir existe una relación entre las semanas y la conversión alimenticia. El cuadro N° 3.4 se presenta la conversión alimenticia por sexos en las diversas semanas que duró el experimento. Las hembras tienen una mayor conversión alimenticia en relación de los machos, estas variaciones se deben al marcado dimorfismo sexual que existe.

Los resultados para la conversión alimenticia promedio durante las 9 semanas de edad es de 2.51 para los machos y 3.08 para las hembras; que indica que el ave necesita consumir 2.51 Kg de alimento para ganar 1.0 Kg de peso vivo en el caso de los machos y en las hembras 3.08 Kg de

alimento para ganar 1.0 Kg de peso vivo. El dimorfismo sexual en los patos es muy marcado de allí las diferencias entre machos y hembras; estos resultados son mayores a lo reportado en el manual de patos del norte (2011) que es de 2.04 para machos y 2.49 para hembras. Estas diferencias posiblemente se deban a la cantidad y calidad de insumos utilizados en su dieta.

Álvarez (1987), al comparar tres programas de alimentación a base de raciones isocalórica con diferentes niveles de proteína; obtuvo con la dieta que contenía en inicio 19%, crecimiento 17% y acabado 14% de proteína; conversiones de 3.87 en las hembras y 3.80 en los machos. Estos resultados son mayores a los obtenidos en el trabajo, las diferencias se deben a que el trabajo experimental duro 10 semanas para las hembras y 12 semanas para los machos.

Vignate (2006), obtuvo conversiones de 2.83, 2.65, 2.61 y 2.58 con niveles energéticos de 2900, 3000, 3100 y 3200 Kcal/kg; éstos resultados son menores al estudio donde los animales alcanzaron conversiones de 2.10 en machos y 2.46 en hembras (hasta la 6 semana). La eficiencia de conversión de alimento depende del nivel energético de la dieta; con un mayor tenor de energía metabolizable, mayor será la eficiencia obtenida.

Canales (2010), obtuvo conversiones alimenticias de 3.38 en la dieta control y 2.96 en la dieta con complejo enzimático, en 78 días; estos resultados son superiores a los obtenidos en el estudio. Villareal (1993), obtuvo conversiones de 3.96, 3.84, 4.05 en machos y de 5.63, 5.03, 5.50 en hembras con un nivel energético de 2700, 2800 y 2900 Kcal/Kg respectivamente, en 10 semanas. Estos resultados son mayores con relación al presente experimento en donde la conversión para machos y hembras es de 2.47 y 3.02. Las diferencias se deben a que con un menor nivel de energía los consumos son mayores.

En el presente trabajo los índices de conversión en promedio fueron de 2.80 para machos y hembras y mejores a los reportados por Carrasco (1988) quien utilizó en patos Pekín el cual obtuvo conversión alimenticia de 3.68 y 4.02, pues el pato Pekín tiende a consumir mayor cantidad de alimento con reducida formación de masa muscular.

3.1.5. RENDIMIENTO DE CARCASA

Cuadro N° 3.5

Rendimiento de carcasa (%)/ sexo

	Rendimiento de carcasa		
	Prom \pm DS	Mínimo	Máximo
Machos	75.88 \pm 2.01	72.59	79.04
Hembras	73.71 \pm 1.65	70.19	76.89

Fuente: Elaboración propia

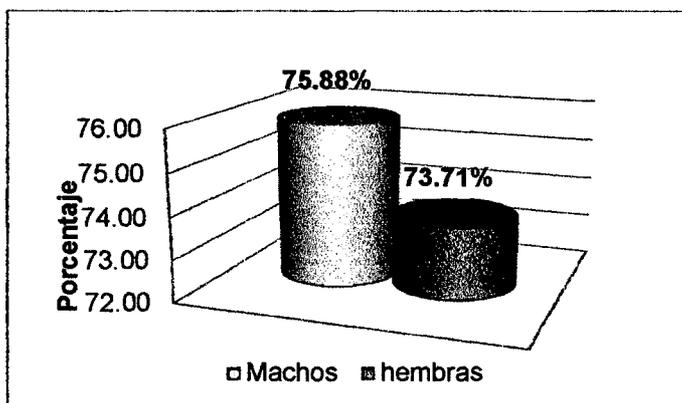


Gráfico N° 3.4: Porcentaje del rendimiento de carcasa/ sexo

El rendimiento de carcasa fue superior en machos, tal como se presenta en el gráfico, los machos presentaron un peso vivo superior y por consiguiente un mayor rendimiento, debido a la rápida velocidad de crecimiento manifestada por los machos (Lázaro y col (2004)). Como es de esperarse,

esto impactó en el peso promedio de la carcasa (2.48 Kg en machos y 1.75 Kg en las hembras).

En el cuadro N° 3. 5 y gráfico N° 3.4, se presentan los rendimientos de carcasa promedio en relación a ambos sexos, siendo el rendimiento de 75.88% en machos y 73.71% en hembras. Estos resultados se asemejan a los reportados por Ciriaco (1996) en donde el rendimiento para los machos es de 74% y 72% para las hembras. Además Avilez y col (2006), reportan rendimientos de 73.04%.

Weis et al. (2010), adicionando dos probióticos diferentes, obtiene rendimientos de 62, 63.9 y 64 % (extrajo piel, cabeza, patas y vísceras) estos valores son menores a los obtenidos en el presente trabajo.

En trabajos reportados por Lázaro (2004) el pato Pekín alcanzan conversiones de 60.1 % entre ambos sexos, las diferencias con el pato Muscovy radica en que estas últimas tienen la ventaja de alcanzar un peso elevado y mejor conversión a edad de sacrificio, pues consume menos alimento por gramo de tejido producido que el Pekín. Las canales del pato Muscovy son menos grasas y su desarrollo pectoral es superior al del pato Pekín.

Villareal (1993), obtuvo rendimiento de carcasa de 65.90%, 65.76%, 68.33% en machos y en hembras 65.98%, 69.48%, y 67.04% con niveles de energía de 2700, 2800 y 2900 Kcal/Kg respectivamente, estos datos reportados por el presente investigador son inferiores, porque durante su fase pre experimental (primeras 5 semanas) los alimentó con dietas comerciales de pollo de engorde más no con dietas de patos.

3.2. MERITO ECONÓMICO

Para la determinación del costo de producción se tomaron los referidos a los siguientes conceptos: costos de alimentación incurridos durante la fase de inicio, crecimiento y engorde además del precio de compra de los animales, instalaciones y mano de obra . Los ingresos fueron estimados mediante el precio de venta de los animales a las 9 semanas de edad.

Por ser un número reducido de animales para costos de instalaciones y costos de mano de obra se han hecho cálculos aproximados en una unidad animal, luego multiplicado por la cantidad de animales en estudio (24 machos y 24 hembras).

Cuadro N° 3.6

(S/.) Costo de alimentación/ etapa de desarrollo/ave/sexo

	Etapas de desarrollo	Unidad	Consumo	Costo (S/.)	Total
MACHOS	Inicio (1 a 3 semana)	Kg	1.27	1.26	1.59
	Crecimiento (4 a 7 semana)	Kg.	4.39	1.17	5.14
	Engorde (8 a 9 semana)	kg	2.44	1.15	2.81
	Costo total de alimentación/pato macho				9.54
EMBRAS	Inicio (1 a 3 semana)	kg	1.12	1.26	1.42
	Crecimiento (4 a 7 semana)	Kg.	3.89	1.17	4.54
	Engorde (8 a 9 semana)	kg	2.19	1.15	2.52
	Costo de alimentación/ pato hembra				8.48

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 3.7

Mérito económico (S./) Sexo

MACHOS	EGRESOS	464.33
	Costo de aves (4.50/ave)	108.00
	Costo total de alimentación	229.03
	Mano de obra (S/. 900 /mes/manejo de 1000 patos)	64.80
	Instalación (S/. 600/ 3 años/ 3meses)	62.50
	INGRESOS	894.53
	Venta de carcasa (S/. 15/ Kg de carne).	894.53
	UTILIDAD	430.20
	UTILIDAD/ PATO MACHO	17.92
HEMBRAS	EGRESOS	438.71
	Costo de aves (4.50/ave)	108.00
	Costo total de alimentación	203.41
	Mano de obra (S/. 900 /mes/manejo de 1000 patos)	64.80
	Instalación (S/. 600/ 3 años)	62.50
	INGRESOS	631.50
	Venta de carcasa (S/. 15/ Kg de carne)	631.50
	UTILIDAD	192.79
	UTILIDAD/PATO HEMBRA	8.03

Fuente: Elaboración propia

El cuadro N° 3.7 presenta la respuesta económica de machos y hembras en relación a la rentabilidad. Se observa que la rentabilidad es mayor en machos en relación a las hembras. Estas diferencias posiblemente se deban a que los machos tienen mayor eficiencia en la transformación del alimento en masa muscular además que su desarrollo pectoral es superior.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones del experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se concluye en los patos de raza Muscovy existe un dimorfismo sexual marcado por ello los machos pesan más que las hembras siendo los pesos promedios finales de 3.275Kg. para machos, 2.383 Kg. para hembras, por lo tanto el consumo de alimento, la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y mérito económico son superiores a las hembras.

- Los patos Muscovy machos en Ayacucho presentan un comportamiento productivo de: consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa de, 8.102 Kg, 2.51 y 75.88% respectivamente.
- En cuanto refiere a las hembras presentan un comportamiento productivo de: consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa de: 7.197 Kg, 3.08 y 73.71% respectivamente.
- El mérito económico en machos fue mayor en relación a las hembras.

4.2. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones son las siguientes:

- Realizar diversos estudios de investigación para seguir descubriendo las potencialidades cárnicas que el pato puede tener.
- Ayacucho por su clima tiene un potencial para la crianza de patos por lo tanto se recomienda su crianza

CAPÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, C. (2004). Evaluación productiva de la cruce de patos de las razas Muscovy (línea R-51) y Pekín existentes en la IX región. Universidad Católica de Temuco.
2. ALVAREZ, C. (1987). Comparación de 3 programas de alimentación para patos criollos. Tesis UNALM.
3. ASCURRA, C. y GONZALO, E. (2003). Efectos de densidades de piso cubiertos con yacija en el rendimiento productivo del pato criollo de carne. Tesis UNALM.

4. AVILES, J. y CAMIRUAGA, M. (2006). Manual de Crianza de patos. Universidad Católica de Temuco. Temuco – Chile.
5. BUXADÉ, C. (1995). Avicultura Clásica y Complementaria. Madrid. Mundi prensa v5.
6. CANALES, C. (2010). Uso de enzimas digestivas en el alimento de acabado de patos criollos (*Cairina moschata*). Tesis UNALM.
7. CAÑAS, C. (1998). Alimentación y Nutrición Animal. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía.
8. CARRASCO, A. (1988). Tesis Comparación de alimento concentrado comercial Vs concentrado comercial (50%) + cebada (50%). En el acabado de patos Pekín, criados bajo dos sistemas de jaulas y piso en el Anexo de Chihuapampa-Quinua.
9. CASTRO, J. y CHIRINOS (2007) Manual de Formulación de Raciones Balanceadas para animales. CONCYTEC.
10. CIRIACO, P. (1996). Producción de patos criollos. Revista Agroenfoque.
11. DAS, L. (1990). IndianVet. J. 42: 320-326.

12. DEAN, W. (2003). Duck nutrition. International Duck Research Cooperative, Inc. Cornell University Duck Research Laboratory, NY. EE.UU.
13. ENSMINGER, M. (1993). Alimentos y Nutricion de los Animales. Edit. El Ateneo. Buenos Aires.
14. GRIMAUD FRÈRES SÉLECTION (2001). Guide d'élevage. Canedins a rotir. Grimaud Frères Sélection. Roussay, Francia.
15. HAN, Y. (1998). The role of synthetic amino acid in anima production. Poultry science.
16. JAMES, A., CASTRO, M., PEDRO A., DEL CARPIO y RUIZ, M. (2008). Rendimiento de patos criollos por inclusión de un simbiótico y un bioestimulante en el agua de bebida. Universidad Nacional de la Amazonia – Iquitos
17. JAMROZ, D. (2001). Comp. biochem. physiol., A130: 643-652.
18. LAZARO, R., VICENTE, B. y CAPDEVILA (2004). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: patos. Departamento de

Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. Barcelona – España.

19. LEHNINGER, A. (1995). Principles of Biochemistry. Worthon Publishers. U.S.A.

20. MANUAL DE MANEJO PATOS DEL NORTE (2011). Chancay – Perú.

21. MADRAZO (1997). Guías de manejo para la crianza de patos. Instituto de Investigaciones Avícolas. La Habana. Cuba.

22. MITCHELL, H. (1992). Comparative Nutrition of Man and Domestic Animals. Academy Press. New York.

23. ORTIZ, M. (1993). Estimación de parámetros fenotípicos en las características de importancia económica para patos criollos (*Cairina moschata domestica*)

24. ORBAN (1999). PoultrySci. 78: 366-377

25. PACK (1995). Proteína ideal para rango de corte. Conceptos e posición actual. Conferencia APINCO de Tecnología Avícolas, Curitiba. Curitiba: FACTA.

26. PIERKO, M. (1997). Body weight and skull size in drakes produced by hybridization of Muscovy and pekinducks. *Zootecnika Polish*
27. SHIMADA, A. (1993). Fundamentos de Nutrición y alimentación Animal comparada. Primera edición. México DFG.
28. VILLARREAL, A. (1993). Efecto de tres niveles de energía en raciones de crecimiento y acabado de patos criollos (*Cairina moschata*). Tesis UNALM
29. VILLAVICENCIO, M. (1995). Bioquímica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Concytec. Lima. Perú.
30. VIGNATE, K. (2006). Evaluación de diferentes niveles de energía metabolizable en relación a la densidad de nutrientes en la etapa de crecimiento de patos Muscovy. Tesis UNALM.
31. WEIS, J., BARANSKA, B., GABRIEL P. (2010). Rendimiento del pato de engorde macho después de la aplicación de dos preparados probióticos diferentes. Universidad Eslovaca de Agricultura, Nitra, Eslovaquia.

CAPÍTULO VI
ANEXOS

Anexo N°1

Cuadro N° 6.1: Consumo de alimento/pato macho

		Consumo		Consumo		Consumo
DIAS	1	12.00	8	40.00	15	74.79
	2	17.40	9	46.00	16	89.79
	3	20.00	10	48.00	17	97.29
	4	24.00	11	52.00	18	108.96
	5	27.00	12	56.00	19	115.42
	6	30.00	13	60.00	20	124.79
	7	32.00	14	62.81	21	127.50
TOTAL/SEM (gr)		162.40		364.81		738.54
TOTAL/SEM (Kg)		0.162		0.365		0.739
DIAS	22	136.04	29	154.17	36	157.92
	23	149.17	30	156.25	37	157.29
	24	150.63	31	155.42	38	157.50
	25	151.67	32	154.17	39	158.96
	26	156.88	33	155.21	40	162.50
	27	160.83	34	158.13	41	165.42
	28	150.63	35	157.08	42	161.46
TOTAL/SEM (gr)		1055.83		1090.42		1121.04
TOTAL/SEM (Kg)		1.056		1.090		1.121
DIAS	43	161.67	50	165.21	57	177.29
	44	158.75	51	167.29	58	175.00
	45	160.63	52	170.00	59	181.67
	46	161.88	53	171.88	60	174.79
	47	161.88	54	176.04	61	179.79
	48	159.58	55	177.92	62	174.79
	49	162.29	56	177.08	63	173.96
TOTAL/SEM (gr)		1126.67		1205.42		1237.29
TOTAL/SEM (Kg)		1.127		1.205		1.237

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°2

Cuadro N° 6.2: Consumo de alimento/pato hembra

		Consumo		Consumo		Consumo
DIAS	1	12.00	8	40.00	15	62.50
	2	17.40	9	46.00	16	72.92
	3	20.00	10	48.00	17	80.83
	4	24.00	11	52.00	18	85.42
	5	27.00	12	56.00	19	90.00
	6	30.00	13	60.00	20	98.54
	7	32.00	14	62.81	21	105.83
TOTAL/SEM (gr)		162.40		364.81		596.04
TOTAL/SEM (Kg)		0.162		0.365		0.596
DIAS	22	112.71	29	141.04	36	145.00
	23	117.50	30	135.83	37	144.38
	24	123.75	31	142.50	38	143.13
	25	127.29	32	143.96	39	138.13
	26	133.33	33	145.21	40	141.67
	27	136.88	34	141.46	41	147.50
	28	141.88	35	145.83	42	140.21
TOTAL/SEM (gr)		893.33		995.83		1000.00
TOTAL/SEM (Kg)		0.893		0.996		1.00
DIAS	43	141.46	50	143.33	57	159.17
	44	142.08	51	152.29	58	157.92
	45	137.92	52	153.54	59	155.21
	46	141.88	53	154.17	60	159.17
	47	143.54	54	156.25	61	162.29
	48	144.79	55	157.08	62	161.25
	49	144.58	56	156.88	63	159.38
TOTAL/SEM (gr)		996.25		1073.54		1114.38
TOTAL/SEM (Kg)		0.996		1.074		1.114

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°3
Cuadro N° 6.3: Pesos corporales (Kg) de machos/ semana

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.060	0.180	0.450	0.840	1.320	1.905	2.480	3.245	3.900	4.100	
0.055	0.155	0.380	0.820	1.260	1.800	2.340	2.895	3.300	3.420	
0.040	0.115	0.270	0.815	1.260	1.865	2.465	3.150	3.700	3.905	
0.045	0.130	0.315	0.615	1.050	1.405	1.705	1.930	2.190	2.310	
0.050	0.140	0.395	0.740	1.100	1.545	2.000	2.400	3.000	3.125	
0.060	0.155	0.395	0.695	1.000	1.360	1.795	2.140	2.470	2.670	
0.045	0.130	0.300	0.645	1.085	1.650	2.345	2.925	3.475	3.595	
0.065	0.200	0.475	0.925	1.360	1.980	2.510	3.100	3.600	4.120	
0.060	0.170	0.405	0.830	1.260	1.880	2.535	3.110	3.400	3.510	
0.055	0.150	0.355	0.745	1.110	1.550	2.060	2.560	3.150	3.320	
0.055	0.155	0.425	0.870	1.370	2.050	2.655	3.000	3.480	3.600	
0.045	0.135	0.320	0.625	0.970	1.385	1.750	2.120	2.620	2.820	
0.055	0.160	0.450	0.880	1.470	2.035	2.655	3.140	3.850	4.000	
0.050	0.145	0.325	0.700	1.155	1.715	2.195	2.730	3.070	3.300	
0.055	0.160	0.395	0.665	1.180	1.700	2.235	2.780	3.250	2.880	
0.050	0.135	0.340	0.705	1.195	1.760	2.145	2.725	2.950	3.290	
0.040	0.115	0.320	0.660	1.145	1.685	2.285	2.750	3.120	3.210	
0.055	0.125	0.305	0.680	1.155	1.630	2.215	2.595	3.200	3.400	
0.050	0.125	0.295	0.730	1.140	1.685	2.230	2.545	2.985	3.120	
0.060	0.155	0.365	0.705	1.080	1.535	1.900	2.180	2.480	2.505	
0.055	0.160	0.330	0.680	1.120	1.660	2.180	2.700	3.005	3.135	
0.055	0.145	0.295	0.360	1.030	1.775	2.325	2.830	3.400	3.670	
0.060	0.130	0.345	0.650	0.970	1.360	1.700	1.970	2.180	2.280	
0.055	0.125	0.320	0.870	1.360	1.870	2.360	2.850	3.160	3.310	
PROM.	0.053	0.146	0.357	0.727	1.173	1.699	2.211	2.682	3.122	3.275

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°4

Cuadro N° 6.4: Pesos corporales (Kg) de hembras/ semana

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.050	0.180	0.410	0.840	1.290	1.900	2.435	2.700	3.000	3.050	
0.050	0.150	0.295	0.590	0.930	1.275	1.640	1.930	2.180	2.320	
0.035	0.105	0.225	0.635	1.015	1.415	1.560	1.590	1.700	1.860	
0.045	0.145	0.370	0.620	0.735	1.150	1.475	1.870	2.100	2.275	
0.040	0.090	0.210	0.385	0.625	1.060	1.270	1.500	1.965	2.105	
0.035	0.100	0.210	0.430	0.710	1.040	1.360	1.470	2.060	2.200	
0.045	0.145	0.330	0.605	0.880	1.230	1.635	1.820	2.260	2.400	
0.045	0.100	0.350	0.485	0.780	1.195	1.490	1.680	1.900	2.100	
0.040	0.120	0.250	0.525	0.875	1.230	1.560	1.870	2.210	2.370	
0.050	0.120	0.270	0.560	0.820	1.175	1.465	1.800	2.190	2.280	
0.045	0.140	0.355	0.660	0.990	1.360	1.660	2.000	2.240	2.400	
0.045	0.120	0.290	0.545	0.860	1.260	1.680	1.830	2.170	2.290	
0.055	0.155	0.365	0.680	1.070	1.410	1.670	2.000	2.180	2.250	
0.050	0.140	0.315	0.640	1.115	1.655	2.290	2.730	2.850	3.005	
0.045	0.110	0.285	0.640	1.145	1.450	1.900	2.550	3.045	3.125	
0.050	0.130	0.325	0.635	0.885	1.335	1.540	1.700	1.925	2.205	
0.045	0.120	0.315	0.615	1.000	1.515	1.760	2.100	2.320	2.410	
0.040	0.135	0.315	0.615	0.930	1.450	1.490	1.970	2.190	2.235	
0.045	0.120	0.315	0.590	0.920	1.270	1.520	2.000	2.250	2.315	
0.045	0.130	0.310	0.655	1.075	1.585	2.010	2.390	2.680	2.785	
0.050	0.120	0.305	0.630	1.000	1.400	1.695	2.000	2.150	2.210	
0.050	0.130	0.330	0.710	1.180	1.550	2.035	2.195	2.500	2.590	
0.050	0.120	0.290	0.605	0.960	1.400	1.580	1.780	2.015	2.210	
0.040	0.140	0.315	0.630	0.925	1.330	1.540	1.760	1.930	2.190	
PROM.	0.045	0.169	0.390	0.730	1.113	1.568	1.928	2.260	2.584	2.758

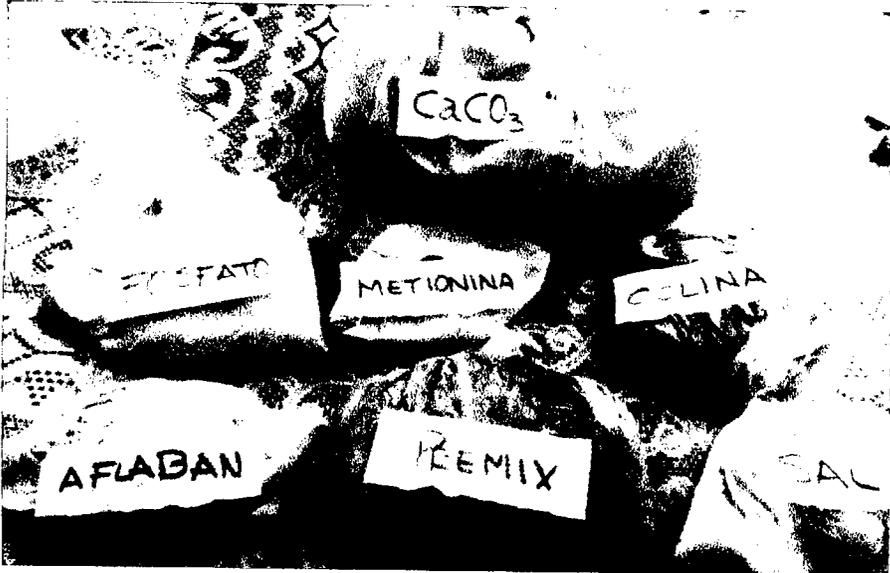
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°5
Cuadro N° 6.5: Rendimiento de carcasa/sexo

MACHOS			HEMBRAS		
Peso 9 sem.	Peso carcasa	Rend. carcasa	Peso 9 sem.	Peso carcasa	Rend. carcasa
4.100	3.240	79.02 %	3.050	2.210	72.46%
3.420	2.570	75.15%	2.320	1.640	70.69%
3.905	3.070	78.62%	1.860	1.400	75.27%
2.310	1.750	75.76%	2.275	1.645	72.31%
3.125	2.405	76.96%	2.105	1.590	75.53%
2.670	1.970	73.78%	2.200	1.630	74.09%
3.595	2.750	76.50%	2.400	1.710	71.25%
4.120	3.110	75.49%	2.100	1.590	75.71%
3.510	2.745	78.21%	2.370	1.735	73.21%
3.320	2.410	72.59%	2.280	1.705	74.78%
3.600	2.805	77.92%	2.400	1.760	73.33%
2.820	2.105	74.65%	2.290	1.705	74.45%
4.000	2.940	73.50%	2.250	1.650	73.33%
3.300	2.500	75.76%	3.005	2.210	73.54%
2.880	2.250	78.13%	3.125	2.300	73.60%
3.290	2.400	72.95%	2.205	1.675	75.96%
3.210	2.425	75.55%	2.410	1.760	73.03%
3.400	2.605	76.62%	2.235	1.675	74.94%
3.120	2.300	73.72%	2.315	1.780	76.89%
2.505	1.980	79.04%	2.785	1.955	70.20%
3.135	2.315	73.84%	2.210	1.640	74.21%
3.670	2.720	74.11%	2.590	1.910	73.75%
2.280	1.780	78.07%	2.210	1.640	74.21%
3.310	2.490	75.23%	2.190	1.585	72.37%

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 6

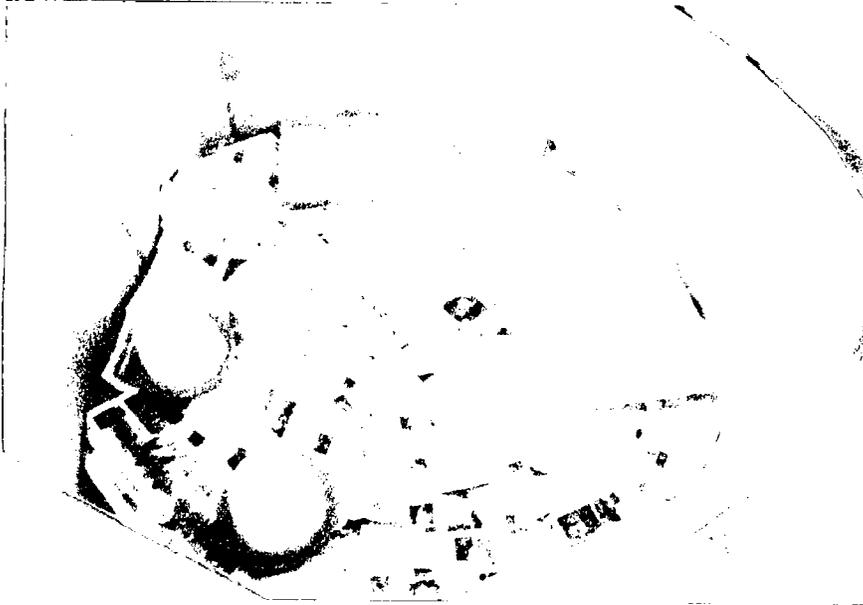


Fotografía N°1 : Micronutrientes



Fotografía N°2 : Mezcla de diferentes insumos alimenticios.

Anexo N° 7



Fotografía N°3 : Corral de recepción



Fotografía N°4 : Patipollos en la etapa de inicio

Anexo N° 8

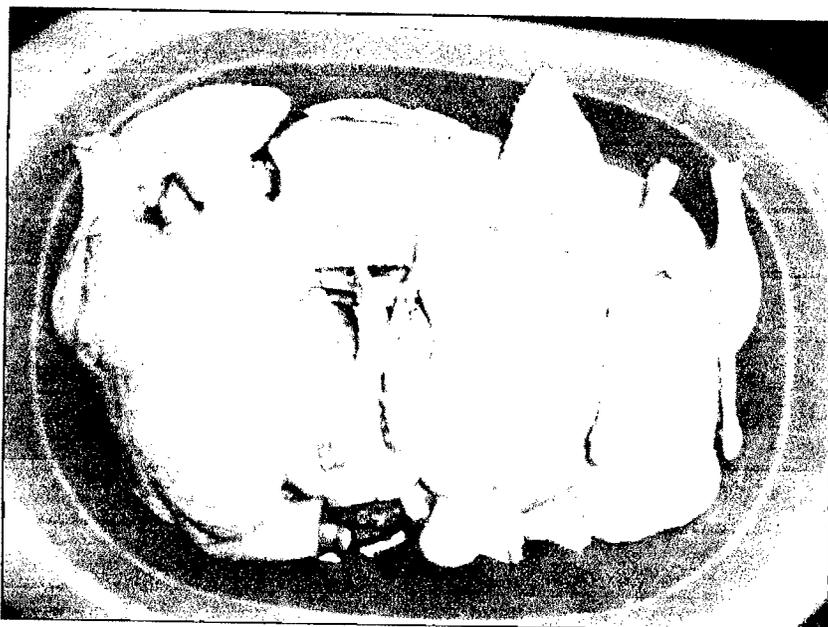


Fotografía N°5 : Corrales de crecimiento

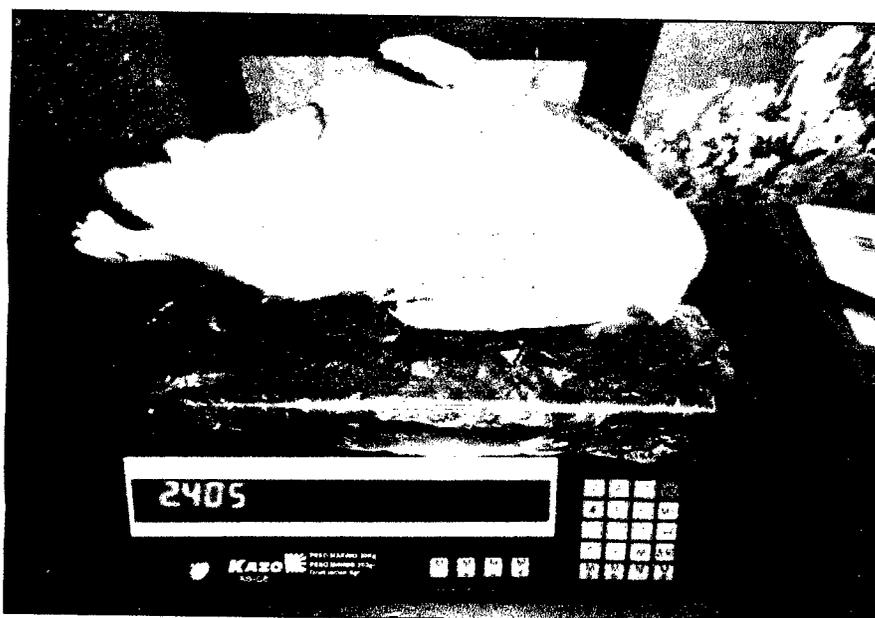


Fotografía N°6 : Patos a la quinta semana de edad

Anexo N° 9



Fotografía N°7 : Carcasa



Fotografía N°8 : Pesado de la carcasa