



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la

Producción

**“Crianza de patos Muscovy (*Cairina moschata*), Alimentados con
Diferentes Niveles de Energía”**

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

(PROYECTO DE GRADUACIÓN)

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÍCOLA Y BIOLÓGICO

Presentado por:

Pedro Pablo Palma Avellán

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mis padres, amigos a todas las personas que de alguna manera u modo colaboraron en la realización de este trabajo especialmente al Msc. Wilian René Castillo Chamba Director de Proyecto de Graduación, Msc. Adriana Santos y Msc. Carlos Burbano, por su invaluable ayuda y colaboración que me ofrecieron durante todo este tiempo.

DEDICATORIA

El esfuerzo y dedicación que he realizado en este proyecto de graduación va con mucho cariño a las personas que amo Mis padre Sr. Manuel Palma y Sra. Rosa Avellán, a mis hermanos Karla y Manuel quienes han sido fuente de motivación para poder superarme, y a personas como la Sra. Eliana Palma que fueron participes del desarrollo de este proyecto de graduación y de más personas que me incentivaron a la realización del mismo.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jorge Duque R.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

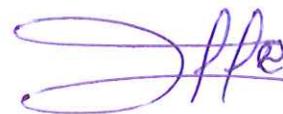
MSc. Wilian Castillo Ch.
DIRECTOR DEL TFG

MSc. Adriana Santos O.
VOCAL ALTERNO

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en el presente Trabajo Final de Graduación me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in purple ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned above a horizontal line.

Pedro Pablo Palma Avellán

RESUMEN

El presente estudio sobre la crianza de patos Muscovy (*Cairina moschata*) se realizó en el cantón La Libertad provincia de Santa Elena, con el fin de determinar los requerimientos energéticos y su comportamiento productivo durante las fases de crecimiento y acabado. Se utilizaron dietas isoproteicas (18%) con: 2900, 3000 y 3100 KcalKg⁻¹ MS más una dieta comercial como control, donde cada nivel de energía correspondía a un tratamiento con 3 repeticiones respectivamente. Las variables estudiadas fueron; ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad. La variable ganancia de peso, durante la fase de crecimiento utilizando 3000 Kcal de EM Kg⁻¹ MS, registró respuestas en ganancia del peso superiores ($P < 0,05$) a los demás tratamientos; mientras que en el consumo de alimento y conversión alimenticia no se evidenciaron diferencias significativas ($P > 0,05$). Asimismo en la fase de acabado se registraron diferencias significativas en la ganancia de peso superiores ($P < 0,05$) con niveles de energía de 2900 Kcal de EM Kg⁻¹ MS, mientras que, en el consumo de alimento y conversión alimenticia no se encontró diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos con 2900 Kcal de EM kg⁻¹ MS, 3000 Kcal de EM kg⁻¹ MS y 3100 Kcal de EM kg⁻¹ MS. La tasa de mortalidad fue de cero durante el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ABREVIATURAS.....	v
SIMBOLOGÍA.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Características de los Patos.....	3
1.1.1. Demanda de la Carne de Pato en Ecuador.....	3
1.1.3. Requerimientos Nutricionales de los Patos Muscovy” <i>Cairina Moschata</i> ”.....	8
1.2. Alimentación y Requerimientos Nutricionales del Pato.....	10
1.2.1. Alternativas de Alimentación.....	13
1.2.2. Materia Prima.....	13
1.3. Formulación de la Dieta.....	23
1.3.1. Composición Nutricional de la Dieta Convencional.....	23
1.3.2. Formulación con Niveles de Energia.....	24
1.3.3. Crecimiento compensatorio.....	25
CAPÍTULO 2	
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27

2.1. MATERIALES	27
2.1.1. Localizacion Y Ubicaci3n.....	27
2.1.1.1. Ubicaci3n Politica.....	27
2.1.1.2. Ubicaci3n Geogr3fica.....	28
2.1.2. Materiales Equipos E Insumos Utilizados.....	28
2.1.3. Tratamientos	29
2.1.4. Variables a Medir	30
2.1.4.1. Medicion de las Variables	30
2.2. Metodos.....	31
2.2.1 Manejo Sanitario.....	31
2.2.1. Dise1o Experimental	33
2.2.1.1. Modelo Matematico.....	33
2.2.1.2. Analisis Estadistico	34
2.3. Duracion del Proyecto	34
2.3.1. Cronograma de Actividades	34
2.4. Presupuesto del Proyecto.....	35
2.4.1. Recursos Humanos.....	35
2.4.2. Recursos Fisicos	35
2.4.3. Recursos Basicos.....	35
 CAPÍTULO 3	
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
 CAPÍTULO 4	52
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

ABREVIATURAS

Kcal	Kilocalorías
EM	Energía Metabolizable
ADEVA	Análisis de Varianza
UPAs	Unidades de Producción Agropecuaria
Ug	Microgramos
UI/Kg	Unidad Internacional por Kilogramo
PB	Proteína Bruta
Lys	Lisina
Met	Metionina
Cys	Cisteína
Tre	Treonina
Trp	Triptófano
%EE	Extracto Etéreo
Vit. E	Vitamina E
BB	Bebes
CC	Crecimiento Compensatorio
Msnm	Metros sobre el nivel del mar
DCA	Diseño Completamente Al Azar
Y	Variable De Respuesta De Interés
μ	Promedio General De La Población Sobre El Cual Se Está Trabajando
t	Efecto De Los Tratamientos
ξ	Error Experimental
i	i -ésimo tratamiento
j	j -ésima repetición de cada tratamientos
$j(i)$	Es la variación de las unidades experimentales anidado en los tratamientos.
N	Número

SIMBOLOGÍA

°	Grados
°C	Grados Centígrados
%	Porcentaje
Cu	Cobre
Fe	Hierro
Mg	Magnesio
Mn	Manganeso
Zn	Zinc
Mo	Molibdeno
I	Yodo
Se	Selenio
m ²	Metros Cuadrados
cm	Centímetros
kg	Kilogramos
Ca	Calcio
P	Fósforo
K	Potasio
Cl	Cloro
Na	Sodio
mg	Miligramos
g	Gramos
Km	Kilómetros

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1 Peso Vivo por Semana	43
Figura 3. 2 Ganancia de Peso de Patos Muscovy en la Etapa de Crecimiento y Acabado	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Producción de Patos A Nivel Nacional.....	4
Tabla 2. Valor Nutritivo de La Carne de Pato	6
Tabla 3. Contenido Minerales de La Carne de Pato	6
Tabla 4. Vitaminas Principales Presenta En La Carne de Pato	7
Tabla 5 Contenido de Aminoacidos de La Carne De Pato.....	8
Tabla 6 Requerimientos Nutricionales Para Patos.....	9
Tabla 7 Materias Primas y Aporte de Los Ingredientes	14
Tabla 8 Valor Nutritivo de Alimentos Utilizados para La Formulación de Las Raciones en Patos	22
Tabla 9. Inclusión de Los Alimentos En La Dieta (%) De Acuerdo A Los Niveles de Energia De Cada Tratamiento	25
Tabla 10 Ubicación Geográfica Del Estudio	28
Tabla 11 Distribución de Los Niveles de Energía Para Cada Tratamiento	29
Tabla 12 Dietas Con Diferentes Niveles De Energia, Para La Alimentación Depatos Muscovy Durante Las Fases De Crecimiento Y Acabado.....	29
Tabla 13 Temperatura Interna Del Galpon De Acuerdo A La Edad De Los Patos	33
Tabla 14 Costo De Los Tratamientos	36
Tabla 15 Peso Vivo (Kg) Obtenidos a La Cuarta Semana.....	37
Tabla 16 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Quinta Semana.....	38
Tabla 17 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Sexta Semana	38
Tabla 18 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Séptima Semana	39
Tabla 19. Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Octava Semana	40
Tabla 20 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Novena Semana	40
Tabla 21 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Decima Semana	41
Tabla 22 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Decima Primera Semana.....	41
Tabla 23 Peso Vivo (Kg) Obtenido a La Decima Segunda Semana	42
Tabla 24 Consumo De Alimento en La Etapa De Crecimiento	45
Tabla 25 Consumo De Alimento en La Etapa De Acabado	46

INTRODUCCIÓN

La crianza de patos, es una actividad que podría llegar a ser una de las producciones económicamente rentables dentro de los sistemas de producción avícola. El pato Muscovy (*Cairina moschata*), conocido también como pato de Barbaria o pato real, es un ave rústica, que no requiere instalaciones sofisticadas para su crianza, es resistente a las enfermedades, de alta prolificidad, precocidad en el engorde y gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos (Aviléz y Camiruaga, 2006). Asimismo los autores señalan que las técnicas para la crianza de esta ave palmípeda, en la actualidad, ha ido cambiando de manera importante con el mejoramiento de líneas genéticas, lo que ha traído como consecuencia el establecimiento de sistemas intensivos durante toda su etapa productiva.

Sin embargo al ser una especie poco explotada en el país se desconoce sus requerimientos nutricionales para su correcto desarrollo. Por la tanto la presente investigación tiene como finalidad evaluar los parámetros productivos de patos Muscovy alimentados con diferentes niveles de energía y establecer los requerimientos energéticos en la fase de crecimiento y acabado.

CAPÍTULO 1

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Características de los Patos

Avilés et al., (2006) mencionan que, los patos pertenecen al Orden Anseriformes Familia Anatidae, en ella se incluyen también a los cisnes y los gansos. Son animales rústico y excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas, por ello su facilidad en la adaptación, pudiendo criarlos en instalaciones sencillas y de bajo costo (Duchi *et al.* 2009). Sin embargo, es necesario tomar algunas precauciones tales como: Evitar la presencia de otras especies animales, movimientos de personas extrañas, ruidos molestos, etc. Son aves que se estresan fácilmente; pero poco propensos a contraer enfermedades, por lo que desde el punto de vista productivo, ofrecen posibilidades de comercialización integral ya que, además de su carne, se venden sus huevos a la industria repostera, y sus plumas se utilizan para rellenos de almohadas,

ropa de abrigo y sacos de dormir. Asimismo estos autores señalan que el mejoramiento genético ha cambiado sustancialmente los índices productivos y reproductivos, como así mismo, otras características referidas al color del plumaje y algunos hábitos de comportamiento. (Avilés et al., 2006).

1.1.1 Demanda De La Carne De Pato En Ecuador

Existen proyectos que a la actualidad se están desarrollando alrededor del país, entre los más destacados están: El proyecto "Tío Pato, el cual se ejecuta en el Nord-occidente de Pichincha" y la industria "Chivería en su hacienda ubicada en el km 32,5 de la vía a Daule", cabe considerar que la demanda de carne de pato en Ecuador está creciendo no solo en los restaurantes, sino en supermercados cárnicos y cadenas hoteleras de la urbe que lo usan para preparar foie-gras (fuagrás), paté de hígado, o el pato laqueado. En los autoservicios, cada kilo bordea los 8,50 dólares es por eso que, Chivería, donde su producción oscila entre los 4.000 ejemplares, cada tres semanas se faenan 600 unidades que se distribuyen para consumo local. Avícola Fernández y Supermercados La Española venden patos de esta variedad en sus

frigoríficos. Ambas cadenas demandan 650 patos Muscovy mensuales (El Universo, 2002).

Las razones que impulsan el consumo de estas carnes no tradicionales son la búsqueda de alimentos más saludables, ya que estas carnes se asocian con mayores niveles de proteína en comparación con las carnes tradicionales (res, cerdo, pollo, pavo) (Avilés et al., 2006).

Existe también producción criolla, la que mayormente se consumen en las áreas rurales, y de acuerdo lo que menciona el INEC (2014) existía una población de 576.346 patos en el país, lo cual esta descrito en la Tabla 1.

TABLA 1
PRODUCCIÓN DE PATOS A NIVEL NACIONAL

Regiones y Provincias	Gallinas y Pollos		Patos		Pavos	
	UPAs	Numero	UPAs	Numero	UPAs	Numero
Total Nacional	582,492	9,172,193	74,309	404,672	30,931	117,758
Región Sierra	394,043	4,477,241	20,734	80,451	11,174	37,128
Región Costa	146,773	3,669,360	45,881	280,518	17,372	72,876
Resto	41,676	1,025,592	7,694	43,703	2,385	7,754

Fuente: INEC 2014

Valor Nutritivo de la Carne de Pato

Al igual que la mayoría de carnes magras (también conocidas con el nombre de carnes blancas), el pato aporta una gran cantidad de proteínas de buena calidad, de forma que su carne es rica en aminoácidos esenciales. Los cortes más apreciados son la carne que procede la pechuga y de las propias piernas del animal, aunque ésta última tiende a ser algo más grasa que la propia pechuga, y un poco más oscura en apariencia (Avilés et al., 2006).

La carne de pato es una de las carnes más calóricas si se come con piel ya que en ella acumula gran cantidad de grasa, por tal razón si se retira la piel, su aporte de grasa baja notablemente. Ésta tiene un alto contenido de proteínas de buena calidad y su aporte vitamínico muy bueno. En la carne de pato sobresalen las vitaminas hidrosolubles sobre todo tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B12. Además de ser una excelente fuente de minerales, como Fe, P y Zn (Pérez, 2013).

Por otra parte el aporte energético por cada 100 g de carne es 227 Kcal lo que significa un aporte de aproximadamente un 8% de la cantidad diaria recomendada de calorías que necesita un adulto de mediana edad, de estatura media y que realice una actividad física

moderada (EFSA, 2010). Conforme se muestra en las Tablas 2, 3, 4 y 5.

TABLA 2.
VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE PATO

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Ácido fitico	0 g.	Fosfocolina	0 mg.
Grasas saturadas	5,91 g.	Grasas monoinsaturadas	8,17 g.
Adenina	0 mg.	Grasas poliinsaturadas	2,27 g.
Agua	64,70 g.	Guanina	0 mg.
Alcohol	0 g.	Licopeno	0 ug.
Cafeína	0 mg.	Grasa	17,20 g.
Calorías	227 kcal.	Luteína	0 ug.
Carbohidratos	0 g.	Proteínas	18,10 g.
Colesterol	76 mg.	Purinas	138 mg.
Fibra insoluble	0 g.	Quercetina	0 mg.
Fibra soluble	0 g.	Teobromina	0 mg.
Fibra	0 g.	Zeaxantina	0 ug.

Fuente: Avilés et al., 2006.

TABLA 3.
CONTENIDO MINERALES DE LA CARNE DE PATO

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Aluminio	0 ug.	Fósforo	196 mg.
Azufre	0 mg.	Hierro	2,50 mg.
Bromo	0 ug.	Yodo	2 mg.
Calcio	14 mg.	Magnesio	22 mg.
Zinc	1,80 mg.	Manganeso	0,05 mg.

Cloro	85 mg.	Níquel	0 ug.
Cobalto	0 ug.	Potasio	270 mg.
Cobre	0,24 mg.	Selenio	12,40 ug.
Cromo	0 ug.	Sodio	38 mg.
Flúor	0 ug.		

Fuente: Avilés et al., 2006.

TABLA 4.

VITAMINAS PRINCIPALES PRESENTA EN LA CARNE DE PATO

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Ácido fólico añadido	0 ug.	Vitamina A	24 ug.
Alfa caroteno	0 ug.	Vitamina B1	0,30 mg.
Alfatocoferol	0 mg.	Vitamina B12	1,80 ug.
Beta caroteno	0 ug.	Vitamina B2	0,20 mg.
Beta criptoxantina	0 ug.	Vitamina B3	7,27 mg.
Betacaroteno	0 ug.	Vitamina B5	1,60 ug.
Betatocoferol	0 mg.	Vitamina B6	0,33 mg.
Caroteno	0 ug.	Vitamina B7	0 ug.
Deltatocoferol	0 mg.	Vitamina B9	25 ug.
Folatos alimentarios	25 ug.	Vitamina C	0 mg.
Gammatocoferol	0 mg.	Vitamina D	0,00 ug.
Niacina preformada	3,50 mg.	Vitamina E	0,70 mg.
Retinol	24 ug.	Vitamina K	6 ug.
Tocoferoles totales	0 mg.		

Fuente: Avilés et al., 2006.

TABLA 5
CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA CARNE DE PATO

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Ácido aspártico	1734 mg.	Leucina	1400 mg.
Ácido glutámico	2689 mg.	Lisina	1560 mg.
Alanina	1222 mg.	Metionina	450 mg.
Arginina	1100 mg.	Prolina	1079 mg.
Cistina	283 mg.	Serina	768 mg.
Fenilalanina	710 mg.	Tirosina	622 mg.
Glicina	1182 mg.	Treonina	790 mg.
Hidroxiprolina	0 mg.	Triptófano	226 mg.
Histidina	410 mg.	Valina	870 mg.
Isoleucina	940 mg.		

Fuente: Avilés et al., 2006.

1.1.3 Requerimientos Nutricionales de los Patos Muscovy (*Cairina Moschata*)

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal. /Kg de EM., sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Por lo que un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor

energético más bajo; sin embargo se deben ajustar adecuadamente al balance Proteína - Energía para tratar de minimizar la deposición de grasa en la canal. (Avilés et al., 2006). Asimismo los autores mencionan que, la mayoría de especies avícolas y en general monogástricos del costo total de producción de patos, la alimentación es el de mayor importancia; sin embargo en comparación con otras especies avícolas, tiene la capacidad de digerir mejor alimentos fibrosos. Esto hace a los patos 5 - 6% más eficientes en la utilización de esta clase de alimentos, situación que permite que puedan tener acceso a una dieta donde se puedan incluir forrajes, sub-productos, desechos de cocina y algunas otras fuentes de alimentación que permita poder reducir los costos.

TABLA 6

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA PATOS

		Ración de inicio		Ración de crecimiento		Ración de engorda	
Nutriente	Unidad	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Granulación	mm.	--	1.5	3.5	4	3.5	4
Energía Metabolizable	Kcal./Kg	2900	--	3000	--	3100	--
Proteína Cruda	%	--	22	17	19	15	18
Metionina	%	0.5	--	0.4	--	0.3	--

Metionina + cisteína	%	0.85	--	0.65	--	0.6	--
Lisina	%	1	--	0.85	--	0.75	--
Treonina	%	0.75	--	0.6	--	0.5	--
Triptófano	%	0.23	--	0.16	--	0.16	--
Celulosa	%	--	4	--	5	--	6
Grasas	%	--	4	--	5	--	5
Calcio	%	1	1.2	0.9	1	0.85	1
Fósforo digestible	%	0.45	--	0.4	--	0.35	--
Vitamina A	UI/Kg	15000	--	15000	--	15000	--
Vitamina D	UI/Kg	3000	--	3000	--	3000	--
Vitamina E	UI/Kg	20	--	20	--	20	--

Fuente: Avilés et al., 2006.

1.2 Alimentación y Requerimientos Nutricionales del Pato

Los factores responsables en la influencia del consumo están relacionados con el alimento y los relacionados con el hábito de consumo, por lo que los patos que utilizan aún más el sentido del gusto, y son los que ayudan a regular la ingestión de alimento, las demás especies avícolas lo hacen fundamentalmente por el tenor energético de la dieta. Por lo tanto una dieta equilibrada, los nutrientes son consumidos hasta satisfacer la cantidad de energía diaria (Cañas, 1998).

Para los patos su nivel de requerimientos y un alimento determinado, es el consumo diario de energía, que va seguido por la sensación de saciedad que se produce a un determinado nivel de

la ingesta, y por una trama de reflejos, entre los que se incluye la distensión del buche y del resto 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 (Avilés et al., 2006).

Energía

La energía es necesaria para los procesos metabólicos que sustentan la actividad física, el crecimiento y el engorde en las aves de corral. Se expresa en kilocalorías (Kcal) o en unidades internacionales de energía: el Joule, donde $1 \text{ Kcal} = 4,184$. Es aportada al organismo por nutrimentos como la grasa (9 kcal/g) y los hidratos de carbono (4 kcal/g). La energía que contienen las proteínas (4 kcal/g) no se debe contemplar como tal, porque debe utilizarse para la reparación y formación de los tejidos; dicho de otro modo la decisión del nivel energético de los piensos es probablemente la más importante en el ámbito de la formulación de la dieta, ya que esta influye sobre los rendimientos productivos, en especial el índice de conversión. Por ello, teóricamente, el nivel óptimo de energía del pienso será aquél que dé como resultado el menor costo por kg de carne producida (Freire et al., 2008).

PROTEINAS

Las proteínas, son macromoléculas que constituyen el principal nutriente para la formación de los músculos del cuerpo. Los niveles de proteína y aminoácidos utilizados en los distintos piensos que integran un programa de alimentación para aves normalmente se basan en recomendaciones facilitadas por diferentes autores (Lázaro et al, 2004).

AMINOACIDOS

Los aminoácidos confieren a la célula no sólo su estructura, sino que también son responsables del transporte y el almacenamiento de toda clase de nutrientes de vital importancia. Los aminoácidos influyen en las funciones de órganos, glándulas, tendones o arterias. Son esenciales en la curación de heridas y reparación de tejidos, especialmente músculos, huesos, piel, así como en la eliminación de los impactos negativos que se asocian a trastornos metabólicos de todo tipo (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007)

AGUA

Para que las aves se mantengan sanas y productivas necesitan abundante agua limpia y fresca durante todo el día, El pato ingiere grandes cantidades de agua, en producción intensiva hasta cuatro y cinco veces más que su consumo de alimento, por lo que sus heces

son más acuosas y las camas se humedecen rápidamente (Lázaro et al., 2004).

1.2.1 Alternativas De Alimentación

Cuando no es posible disponer de un alimento balanceado comercial se puede dejar que las aves se nutran de plantas tiernas que proveen algunos nutrientes; en caso contrario, es conveniente proporcionarles una ración de 1/4 kilo de grano de maíz, de trigo u otros cereales, por día, por cada diez patos, ya que para el desarrollo apropiado de los animales mono-gástricos, se requieren esencialmente de: energía, proteína, carbohidratos, minerales, vitaminas, aminoácidos y agua (Fernández, 2015).

1.2.2 Materia Prima

La dieta formulada para el presente estudio está conformada de los ingredientes descritos en la Tabla 7.

TABLA 7

MATERIAS PRIMAS Y APORTE DE LOS INGREDIENTES

Ingredientes	Aporte en la dieta
Maíz	Energía
Salvado de trigo	Energía y proteína
Melaza de caña	Energía y proteína
Harina de hueso	Energía, proteína y grasa
Torta de soja	Energía y proteína
Arrocillo	Energía
Polvillo	Energía
DI metionina	Aminoácidos
Fosfato bicálcico	Minerales
Sal yodada	Micro elementos

Fuente: Pedro Palma Avellán

MAÍZ

El maíz se ha convertido en el grano más importante de dietas para aves debido a sus niveles altos de energía (Pardo, 2007). Contiene un pigmento que es un precursor de la vitamina A, ya que este proporciona un color deseable a la carne y yema de huevos (Mejía, 2002)

El maíz es el grano de cereal de mayor valor energético, debido a su alto contenido en almidón y grasa, y su bajo nivel de fibra, cabe considerar que la fracción fibrosa (8% FND) está concentrada en el

salvado (82-92%) e incluye principalmente celulosa y pentosanas. Como consecuencia, el coeficiente de digestibilidad de la fibra es superior al de otros cereales (cebada, trigo), especialmente en monogástricos. El maíz tiene un contenido apreciable de grasa, siendo una buena fuente de ácido linoleico (1,8%). Por ello, tiene interés en dietas para avicultura pobres en grasa, es por ello que al igual que otros cereales, el maíz es muy deficitario en calcio, sodio, microminerales y vitaminas hidrosolubles. El contenido en fósforo es aceptable (0,25%) pero en gran parte se encuentra en forma de fitatos poco disponibles. Además, el grano no contiene fitasas activas. El maíz es una buena fuente de vitamina A (FEDNA 2011). Este contiene pigmentos amarillos y anaranjados generalmente alrededor de 0.5 ppm de carotenos y 5ppm de xantofilas (Pardo, 2007).

POLVILLO

El Polvillo es una buena fuente energética en todas las especies, dado su alto contenido en grasa (12-18%) y su apreciable contenido en almidón (21-28%). Tiene también un notable contenido en proteína, con una composición en aminoácidos esenciales relativamente bien equilibrada. Su contenido en fósforo es bastante alto (1,35%), pero en su mayor parte (90%) está en forma de fitatos.

Su contenido en calcio es bajo, por esto la principal característica del salvado de arroz es su alto contenido en grasa poliinsaturada (4% de ácido linoleico), por consiguiente el elevado contenido en grasa poliinsaturada plantea también problemas en la alimentación, en piensos de acabado de monogástricos (por su efecto sobre la calidad de la canal). En éste último caso debe tenerse en cuenta que el efecto del ácido linoleico sobre la calidad de la grasa producida se pone especialmente de manifiesto para valores superiores de linoleico a un 15% del total de la grasa corporal. La norma general para evitar los problemas de grasa líquida es mantener la concentración de ácidos grasos poliinsaturados de la dieta por debajo de un 1,6% (FEDNA, 2011).

MELAZA DE CAÑA

La melaza es un líquido denso y negruzco constituido por el residuo que permanece a la extracción de la mayor parte de los azúcares, por esto los azúcares representan del orden del 80% de su contenido en materia seca. Como consecuencia, son muy palatables y su contenido energético es apreciable en todas las especies. La melaza tiene un alto valor nutritivo, conteniente más sacarosa (32%) y oligosacáridos (rafinosa) y ácidos orgánicos (málico, oxálico, láctico, acotínico y cítrico) (FEDNA, 2011).

La melaza de caña contiene 50 a 60 % de azúcares totales, son altamente digestibles y apetecibles, y 12 a 35% de azúcares reductores, debe señalarse que debido a sus azúcares la melaza de caña tiene un contenido de energía metabolizable por kilo de 1960 Kcal, por otra parte en las aves la melaza se usa en niveles de sólo 3 a 5% de las dietas de crecimiento, engorda, postura y reproducción, (Rojas, 1979).

Las melazas presentan altos contenidos en cenizas, es rica en calcio, cloro, magnesio, sodio y cloro, estas suelen añadirse en dosis limitadas a la dieta para incrementar su palatabilidad, debe señalarse que los principales factores limitantes son el efecto laxante en monogástricos, por su desequilibrio electrolítico y la presencia de carbohidratos no asimilables (FEDNA, 2011).

HARINA DE HUESO

La harina de hueso es una buena fuente proteica y de aminoácidos esenciales. Sin embargo, tienen un bajo contenido en triptófano, ya que si la misma fue muy calentada reduce la disponibilidad de los aminoácidos, la harina de hueso presenta un contenido elevado en

calcio, fósforo disponible, selenio, hierro y vitamina B₁₂, uno de los principales inconvenientes es la baja palatabilidad (FEDNA, 2011).

TORTA DE SOJA

La soja contiene una excelente fuente de energía y proteína, además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina, cuya disponibilidad es además alta. A menudo, la soja eleva el valor nutritivo en piensos de patos de primera edad. La harina de soja tiene un alto contenido de proteína (47-48% PB), esta tiene un contenido muy bajo de almidón (<1%), por esta razón la calidad energética en patos es reducida, sin duda en monogástricos existe una correlación negativa entre contenido en factores antinutricionales y la disponibilidad de aminoácidos esenciales, así como una correlación positiva entre nivel de proteína y la digestibilidad de la misma. Sin embargo, un tratamiento excesivo reduce la digestibilidad intestinal, especialmente de la lisina y que el contenido en sacarosa y estaquiosa influye de manera positiva al valor energético de la harina en monogástricos (FEDNA, 2011).

SALVADO DE TRIGO

El Salvado de trigo es altamente palatable, su principal componente es la fibra (35-40% FND en salvado) que es también el principal factor limitante para su inclusión en piensos, especialmente en avicultura. La fibra está compuesta fundamentalmente de hemicelulosas y celulosa, cabe considerar que los salvados son una buena fuente de ácido linoleico, que representa un 57% de la grasa total, y de minerales, ya que el 80% de los minerales del grano. Además, una parte importante del fósforo está en forma de fitatos. Los subproductos de cereales tienen un contenido apreciable de proteína, compuesta principalmente de albúminas y globulinas. Como consecuencia, su contenido en lisina y treonina (FEDNA, 2011).

ARROCILLO

El arrocillo es muy rico en almidón, su contenido en proteína es bajo (7,5%) pero tiene un nivel aceptable en lisina (3,8%) con una digestibilidad elevada en aves. Su contenido en cenizas es muy escaso y su aporte en macrominerales es muy bajo al igual que el contenido de vitaminas, en efecto su valor energético se incrementa entre un 3 y un 5% en monogástricos jóvenes (FEDNA 2011).

DL METIONINA

Todos los aminoácidos, a excepción de la glicina, presentan isomería óptica y, por tanto, pueden presentarse en sus dos formas estereoisómeras: D y L. En las proteínas de origen animal sólo se presenta la forma L. Sin embargo, en ciertos casos y previa transformación a la forma L correspondiente, el animal dispone de enzimas capaces de utilizar la forma D. Así, para la metionina (Met), ambas formas son igualmente disponibles. Para el triptófano (Trp), la equivalencia es alta (90-100%) en patos 85%. Los aminoácidos sus sales y análogos se clasifican dentro de la categoría de los aditivos nutricionales (FEDNA, 2011).

FOSFATO BICALCICO

El P de origen mineral es la fuente de elección de aporte de P en piensos. Además de P, los fosfatos aportan cantidades importantes de Ca y minerales tales como el Na, K, Mg y Fe, de este modo el fosfato bicálcico ha sido la forma química más utilizada en piensos, aunque también se puede encontrar otras fuentes minerales de P disponibles en el mercado son el fosfato monocálcico, el fosfato monobicálcico y el fosfato bicálcico anhidro (FEDNA, 2011).

SAL YODADA

La sal de origen marino es asimismo una buena fuente de I. La mayoría de las fuentes inorgánicas de I presentan buena disponibilidad, incluyendo los yoduros sódico y potásico, y el yodato cálcico (FEDNA, 2011).

TABLA 8
VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS UTILIZADOS PARA LA FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EN PATOS

INGREDIENTES	PB	EM	Lys	Met	Met + Cys	Treo	Trip	FB	Grasa	Ca	P total	P disp.	Na	Cl	K
	%	(kcal/kg)													
MAIZ	7.5	3280	0.22	0.16	0.32	0.27	0.06	2.3	3.6	0.03	0.25	0.07	0.01	0.05	0.29
TORTA DE SOJA	36.8	3540	2.25	0.53	1.07	1.46	0.49	6.1	19.2	0.30	0.56	0.24	0.01	0.03	1.70
POLVILLO	13.8	2810	0.61	0.28	0.52	0.51	0.17	7.7	13.9	0.10	1.35	0.22	0.02	0.07	1.35
ARROCILLO	7.5	3390	0.29	0.18	0.35	0.26	0.10	1.0	1.2	0.04	0.10	0.02	0.04	0.10	0.12
SALVADO DE TRIGO	15.62	2119	0.60	0.23	0.53	0.50	0.21	9.5	3.5	-	0.97	-	0.02	0.06	1.03
HARINA DE HUESO	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	30.00	14.00	8.40	0.45	0.08	0.20
MELAZA DE CAÑA	4.3	1850	0.02	0.02	0.06	0.04	0.01	0.0	0.1	0.65	0.07	0.03	0.18	1.70	3.70
DL METIONINA	58.5	4500	0.00	99.00	99.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAL YODADA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.7	59.6	-
FOSFATO DICÁLCICO	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	27.00	20.10	13.67	0.03	0.60	0.0

PB: Proteína Bruta; EM: Energía Metabolizable; Lys: Lisina; Met: Metionina; Met+ Cys: Metionina + Cisteína; Treo: Treonina; Trip: Triptófano; FB: Fibra Bruta; P total: Fosforo Total; P disp.: Fosforo Disponible; Na: Sodio; Cl: Cloro; K: Potasio.

Fuente: FEDNA 2011; Rostagno et al.2011.

1.3 Formulación de la Dieta

1.3.1 Composición Nutricional de la Dieta Convencional

Existen diversos factores que regulan las necesidades de consumo de los patos, estos se relacionan con el medio y con el alimento. El consumo diario de energía se regula por la sensación de saciedad, por lo que es necesaria una dieta equilibrada (Avilés et al., 2006).

Las raciones para la alimentación de los patos dependen de la etapa de desarrollo en la que se encuentren los patos:

Etapa de inicio: a fin de conseguir una buena asimilación de la yema que aún le queda a los patos BB; durante las primera 36 horas de nacidos se les debe suministrar solamente agua con un poco de azúcar porque si se les da alimento concentrado se les puede causar la muerte por trastornos digestivos; dos días después ya se les puede ir fortaleciendo su sistema digestivo proporcionándoles alimento. Los balanceados comerciales contienen la siguiente composición de ingredientes: Maíz 60.0%, Afrecho 10.8%, Aceite de soya 1.5%, Harina de pescado Premium 5.0%, Torta de soya 21.0%, Carbonato de calcio 1.0%, Sal 0.25%,

Premix engorde 0.25%, Zinc batricina 0.05%, Funsiban 0.05%, Metionina 0.10% (Morfin et al., 2012).

Etapa de crecimiento: en esta etapa, los balanceados comerciales contienen los siguientes ingredientes: Maíz 60.0%, Torta de soya 14.2%, Afrecho 20.9%, Harina de pescado Premium 3.6% Carbonato de calcio 0.9%, Sal 0.1%, Premix engorde 0,1%, Cloruro de colina 0.5%, DL – Metionina 0.9%, Promotor 0.06%. Se les suministra el alimento de 2 a 3 veces al día (Morfin et al., 2012).

Etapa de engorde o acabado: en esta etapa, los balanceados comerciales contienen los siguientes ingredientes: Maíz 62.68%, Torta de soya 10.50, Afrecho 22%, Harina de pescado Premium 3.6%, Carbonato de calcio 0.85%, Sal 0.1%, Premix engorde 0.1%, Cloruro de colina 0.06%, DL – Metionina 0.05%, Promotor 0.06% (Morfin et al., 2012).

1.3.2 Formulación con Niveles de Energía

El presente estudio hace referencia implícitamente en las etapas de Crecimiento y Engorde en patos "Muscovy" comprendido entre los 28 a 84 días de edad, en consecuencia se ha establecido 3 tratamientos con diferentes niveles de energía, más una dieta

comercial como control. Utilizando productos tales como: Maíz, Pasta de Soya, Polvillo de Arroz, Arrocillo, Salvado de trigo, Melaza, Metionina, Fosfato Bicálcico, Sal Yodada y Vitamix. Los cuales se describen en la tabla 9.

TABLA 9
INCLUSIÓN DE LOS ALIMENTOS EN LA DIETA (%) DE ACUERDO A LOS NIVELES DE ENERGIA DE CADA TRATAMIENTO

INGREDIENTES	2900 Kcal/kg MS ⁻¹	3000 Kcal/kg MS ⁻¹	3100 Kcal/kg MS ⁻¹
Maíz	30.62%	30.19%	44.44%
Salvado de trigo	19.34%	15.89%	8.08%
Polvillo de arroz	12.89%	10.59%	4.04%
Melaza de caña	3.22%	2.65%	1.62%
Arrocillo	0.64%	5.30%	7.76%
Torta de soya	29.00%	31.78%	29.90%
Harina de hueso	3.22%	2.65%	3.64%
DI metionina	0.10%	0.16%	0.11%
Fosfato bicálcico	0.32%	0.26%	0.08%
Sal yodada	0.32%	0.26%	0.26%
Vit mix	0.32%	0.26%	0.08%
Total	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Pedro Palma Avellán

1.3.3 Crecimiento Compensatorio

Crecimiento es definido como un proceso integral, resultante de la respuesta de las células al estatus endocrino y a la disponibilidad de nutrientes. El CC, por otro lado, es definido como un proceso fisiológico por el cual un organismo acelera su tasa de crecimiento después de un periodo de desarrollo restringido, debido a la reducción

del consumo de alimento.

La restricción puede darse ya sea por una reducción del alimento o por alimentación con dietas de baja densidad de nutrientes, se ha señalado que la respuesta en el CC es mayor cuando ésta sigue a una restricción energética que a una proteica, en efecto La capacidad de crecimiento compensatorio es superior para el pato que para el pollo o el pavo; pérdidas de crecimiento en el inicio del ciclo productivo pueden ser recuperadas a partir de las 3 ó 4 semanas de edad. Esta información es de interés, ya que puede ayudar a reducir la incidencia de problemas locomotores y la mortalidad que a veces se observan en esta especie durante las primeras semanas de vida. Además, permite escoger el nivel de energía de la dieta en función del costo por Kcal de EM. Normalmente en patos de carne se trabaja con valores entre 2.800 y 3.100 Kcal EM/kg en piensos granulados. No obstante el pato se adapta a concentraciones energéticas comprendidas entre 2.200 y 3.300 Kcal EM Kg⁻¹ en piensos granulados y equilibrados, sin que las ganancias de peso se vean afectadas. Sin embargo, piensos en harina por debajo de las 2.600 Kcal EM Kg⁻¹ reducen el consumo voluntario y afectan negativamente al crecimiento (Avilés et al., 2006).

Esta ave se caracteriza, además, por su capacidad de crecimiento compensatorio en la última etapa de crianza (Lázaro et al., 2004).

CAPÍTULO 2

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

2.1.1 Localización Y Ubicación

El ensayo se encontró localizado a 144 Km de la ciudad de Guayaquil, en el extremo más saliente de la Costa Sur del Pacífico Sur del Ecuador, la provincia de Santa Elena (Gobierno Provincial de Santa Elena, 2014).

2.1.1.1 Ubicación Política

El presente estudio se ejecutó en la provincia de Santa Elena, cantón La Libertad, Localidad Punta Carnero.

2.1.1.2 Ubicación Geográfica

La investigación se llevó a cabo en la siguiente ubicación geográfica, tal como se muestra en la Tabla 10.

TABLA 10

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

Provincia	Santa Elena
Capital	Santa Elena
Parroquia	La Libertad
Latitud Sur	1708865
Longitud Oeste	9751779
Altura	10 msnm

Fuente: Pedro Palma Avellán

2.1.2 Materiales Equipos E Insumos Utilizados

- ✓ Galpón
- ✓ Herramientas para carpintería
- ✓ Botas de goma
- ✓ Balanza digital
- ✓ Hoja de registros
- ✓ Bebederos
- ✓ Comederos
- ✓ Cal
- ✓ Guantes
- ✓ Aserrín
- ✓ Jeringuillas

2.1.3 Ratamientos

Cada nivel de energía correspondió a un tratamiento, a los cuales se asignó al azar 10 patos de 28 días de edad, con un peso promedio de 0,82 Kg conforme se muestra en la Tabla 11

TABLA 11
DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE ENERGÍA PARA CADA
TRATAMIENTO

Código	Tratamiento	UE*
T1	2900 Kcal/kg MS ⁻¹	3
T2	3000 Kcal/kg MS ⁻¹	3
T3	3100 Kcal/kg MS ⁻¹	3
T4	Dieta Control	3

*Unidades experimentales

Fuente: Pedro Palma Avellán

TABLA 12
DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE ENERGIA, PARA LA
ALIMENTACIÓN DE PATOS MUSCOVY DURANTE LAS FASES DE
CRECIMIENTO Y ACABADO

INGREDIENTES	2900 Kcal/ Kg de MS	3000 Kcal/ Kg de MS	3100 Kcal/ Kg de MS
Maíz	30.62%	30.19%	44.44%
Salvado de trigo	19.34%	15.89%	8.08%
Polvillo de arroz	12.89%	10.59%	4.04%

Melaza de caña	3.22%	2.65%	1.62%
Arrocillo	0.64%	5.30%	7.76%
Torta de soya	29.00%	31.78%	29.90%
Harina de hueso	3.22%	2.65%	3.64%
DI Metionina	0.10%	0.16%	0.11%
Fosfato bicálcico	0.32%	0.26%	0.08%
Sal yodada	0.32%	0.26%	0.26%
Vit mix	0.32%	0.26%	0.08%
Total	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Pedro Palma Avellán

2.1.4 Variables Evaluadas

Las variables que se midieron fueron las siguientes.

- ✓ Consumo alimenticio
- ✓ Ganancia de peso
- ✓ Conversión alimenticia
- ✓ Mortalidad

2.1.4.1 Medición de las Variables

- **Peso semanal:** Para la obtención de esta variable se pesó al azar tres patos por cada repetición, realizándolo con un intervalo de 7 días. Los datos obtenidos se registró en las hojas de control que se diseñó para el efecto.
- **Consumo de alimento:** Para determinar esta variable se obtuvo pesando el alimento que se administraba semanalmente durante las doce semanas que duró el estudio.

- **Conversión alimenticia:** Para determinar este parámetro se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Peso Adquirido}}$$

- **Mortalidad:** La determinación de esta variable, se realizó registrando todos los animales que murieron durante el tiempo que duró el ensayo. Se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Numero de Patos Muertos}}{\text{Numero de Patos que Entraron}} \times 100$$

Para la ejecución de este estudio se utilizaron 120 patos como unidades de muestreo durante un periodo de 12 semanas, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos y un testigo.

2.2 Métodos

2.2.1 Manejo Sanitario

Desinfección del galpón: Previamente a la recepción de los patos, se procedió a la desinfección general del galpón utilizando 10 litros de agua y 50 ppm de HTH (cloro granulado) rociando piso y paredes. Para posteriormente colocar una capa seca de aserrín de

15 cm., y durante el tiempo que duró el estudio, cuando existían áreas con aserrín húmedo se retiraba y reemplazaba por una cama seca, esta actividad se realizaba dos veces por semana, de esta forma se evitaba la proliferación de malos olores.

Limpieza de bebederos: La limpieza y mantenimiento de bebederos se lo realizó dos veces por semana, de esta forma se ofrecía a los patos permanentemente agua limpia y fresca.

Aplicación de vacunas: Se aplicó la vacuna NEW VAC a los ocho días para inmunizar los patos contra la enfermedad de Newcastle.

Manejo de temperatura del galpón: Para mantener la temperatura recomendable en el galpón de acuerdo a la edad de los patos, se colocó cortinas elaboradas con sacos alrededor del galpón con una ventilación mínima durante las primeras 3 semanas. Las temperaturas que se recomienda para los patos es la que a continuación se detalla en la Tabla 13.

TABLA 13
TEMPERATURA INTERNA DEL GALPON DE ACUERDO A LA EDAD DE
LOS PATOS

EDAD	TEMPERATURA AMBIEN
Primera semana	30 °C
Segunda semana	27 °C
Tercera semana	25 °C
Cuarta semana	22 °C
Quinta semana en adelante	18 - 22 °C

Fuente. Pedro Palma Avellán

2.2.1 Diseño Experimental

2.2.1.1 Modelo Matematico

Para el análisis estadístico de los resultados, se utilizó un modelo matemático DCA, representado por la siguiente ecuación lineal aditiva:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde

Y_{ij} = Respuesta asociada con el nivel i del tratamiento (nivel de energía), y el nivel j de la repetición.

μ = Promedio general de la población.

τ_i = Efecto principal del tratamiento ($i = 1...4$)

ε_{ij} = Error experimental.

2.2.1.2 Análisis Estadístico

Los resultados fueron sometidos a ANDEVA previa comprobación de supuestos, y cuando existió diferencias significativas (5%) se utilizó la prueba de Tuckey. Se usó el programa estadístico INFOSTAT.

2.3 Duración del Proyecto

La ejecución del estudio en campo tuvo una duración de 12 semanas, periodo en el cual se midieron las variables estudiadas.

2.3.1 Cronograma de Actividades

Recepción de los patos: La recepción de los patos se realizó el 11 de diciembre del 2014 previa a la adecuación y desinfección del galpón.

Formulación y almacenamiento de las dietas experimentales:

Se utilizó el programa Microsoft Excel 2013 para la formulación de las raciones alimenticia utilizando el método de tanteo, tomando como criterio el contenido de proteína bruta y los niveles de energía para cada tratamiento, y la mezcla de los ingredientes se mezcló manualmente hasta obtener un producto homogéneo. El almacenamiento de los piensos con la finalidad de evitar el

crecimiento de hongos u otros patógenos que pudiesen alterar la composición y calidad de los productos, se almacenó dentro de fundas plásticas dobles, en un sitio cerrado y seco. Diferenciando cada dieta mediante el uso de etiquetas.

Registro de datos: Se lo realizó durante 12 semanas una vez por semana al azar tomando 10 patos de cada tratamiento en total 3 por cada repetición. Se registró el consumo de alimento 2 veces por semana con la finalidad de controlar el consumo alimento de los patos cada semana.

2.4 Presupuesto Del Proyecto

2.4.1 Recursos Humanos

El presente estudio estuvo a cargo del estudiante, quien estaba encargado de cumplir con las actividades sanitarias y manejo general de los patos. Bajo la supervisión del profesor tutor.

2.4.2 Recursos Fisicos

Los recursos físicos utilizados estuvo conformado por un galpón, insumos y equipos y las unidades muestrales.

2.4.3 Recursos Basicos

Los costos por kilogramo y la cantidad de alimento utilizado durante el tiempo que duró el estudio se describen en la Tabla14.

TABLA 14
COSTO DE LOS TRATAMIENTOS

Dieta	Costo/Kg	Cantidad/ Kg
Control	\$2.52	149.65
2900 Kcal/MS	\$1.92	268.03
3000 Kcal/MS	\$1.87	271.65
3100 Kcal/MS	\$1.79	265.55

Fuente: Pedro Palma Avellán

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Vivo

Cuarta Semana.

Como se observa en la Tabla 15 y Figura 3.1, el peso vivo obtenido de la cuarta semana, el tratamiento con 2900 Kcal Kg MS⁻¹, fue significativamente menor ($P < 0,05$), que el tratamiento con 3100 Kcal Kg MS⁻¹, pero similar a los demás dietas.

TABLA 15

PESO VIVO (Kg) OBTENIDOS A LA CUARTA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	0.96 ab	0,06
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	0.50 a	0,09
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	0.70 ab	0,12
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	1.11 b	0,04
Significancia	*	
Valor- <i>P</i>	< 0,05	

Quinta Semana

La Tabla 16 y Figura 3.1 muestra el peso de la quinta semana, donde los tratamientos con 2900 y 3000 Kcal Kg MS⁻¹ fueron significativamente mayores ($P < 0,05$), en relación a la dieta control, pero similares a la dieta de 3100 Kcal Kg MS⁻¹

TABLA 16

PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA QUINTA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	1.01 a	0,13
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	1.78 b	0,25
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	1.91 b	0,24
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	1.58 ab	0,11
Significancia	*	
Valor- <i>P</i>	< 0,05	

Sexta Semana:

Como se observa en la Tabla 17 y figura 3.1 para el peso de la sexta semana no existió diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos.

TABLA 17

PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA SEXTA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	1.91	0,24
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	2.44	0,16
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	2.41	0,10
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	2.19	0,18
Significancia	NS	
Valor- <i>P</i>	>0,05	

Séptima Semana:

Como se observa en la Tabla 18 y Figura 3.1 para el peso de la séptima semana, la dieta con 3000 Kcal Kg MS⁻¹ presentó pesos de 3.90 Kg significativamente mayores ($P < 0,05$) con respecto a la dieta control que registró pesos promedios de 2.40 Kg.

TABLA 18
PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA SÉPTIMA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	2.40 a	0,30
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	3.73 ab	0,14
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	3.90 b	0,13
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	3.25 ab	0,28
Significancia	*	
Valor- <i>P</i>	<0,05	

OCTAVA SEMANA:

Como se observa en la Tabla 19 y Figura 3.1 para el peso de la quinta semana se presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), donde los tratamiento con 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹ alcanzaron pesos superiores, con respecto a la dieta control.

TABLA 19.
PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA OCTAVA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	2.55 a	0,30
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	4.50 b	0,14
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	4.68 b	0,13
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	4.16 b	0,28
Significancia	**	
Valor- <i>P</i>	<0,05	

NOVENA SEMANA:

La Tabla 20 y Figura 3.1 para el peso de la novena semana la dieta control fue significativamente menor ($P<0,05$) en relación a los tratamientos con 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹.

TABLA 20
PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA NOVENA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	2.59 a	0,35
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.17 b	0,20
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.05 b	0,18
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	4.97 b	0,23
Significancia	**	
Valor- <i>P</i>	<0,05	

DÉCIMA SEMANA:

Como se observa en la Tabla 21 y Figura 3.1 para el peso de la décima semana la dieta control fue significativamente menor ($P<0,05$) en relación

a los tratamientos con 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹ pero sin presentar diferencias entre los tratamientos.

TABLA 21

PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA DECIMA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	2.94 a	0,46
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.88 b	0,21
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.42 b	0,28
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.42 b	0,32
Significancia	**	
Valor- <i>P</i>	<0,05	

SEMANA DÉCIMA PRIMERA:

El peso de la décima primer semana, la dieta control fue significativamente menor ($P < 0,05$) en relación a los tratamientos con 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹ conforme se indica en la tabla 22 y figura 3.1.

TABLA 22

PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA DECIMA PRIMERA SEMANA

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	3.48 a	0,38
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	7.08 b	0,42
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	6.89 b	0,28
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	6.72 b	0,32
Significancia	**	
Valor- <i>P</i>	<0,05	

SEMANA DÉCIMA SEGUNDA:

Los pesos obtenidos durante la décima segunda semana de los tratamiento 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹ fueron estadísticamente similares pero superiores ($P < 0,05$) al tratamiento control de acuerdo a lo que se muestra La tabla 23 y figura 3.1.

TABLA 23**PESO VIVO (Kg) OBTENIDO A LA DECIMA SEGUNDA SEMANA**

Tratamiento	Peso (Kg)	SEM
Dieta control	3.78 a	0,45
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	7.73 b	0,41
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	7.61 b	0,36
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	7.48 b	0,39
Significancia	**	
Valor- <i>P</i>	<0,05	

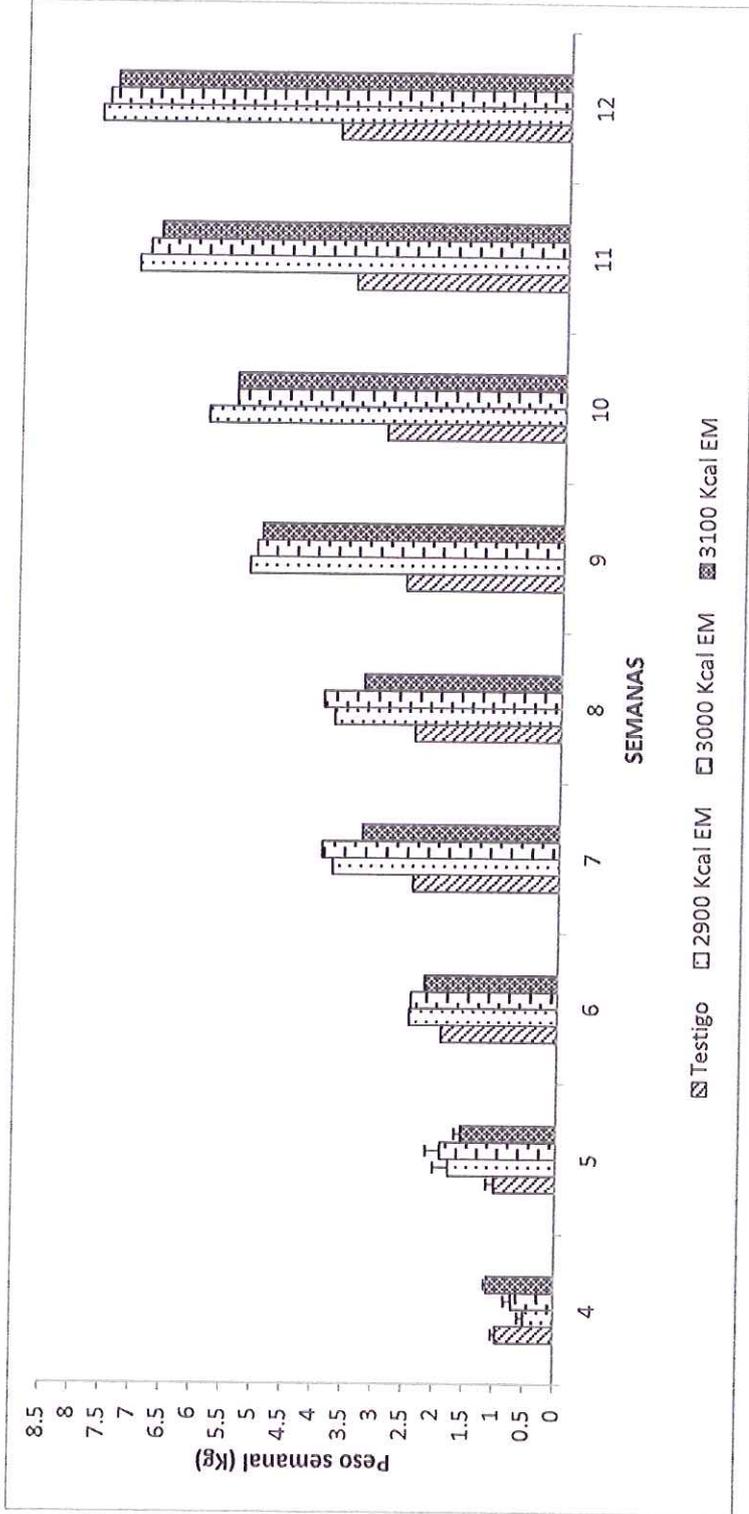


FIGURA 3.1 PESO VIVO POR SEMANA

GANANCIA DE PESO

En la etapa de crecimiento los tratamientos con 2900 y 3000 Kcal kg MS⁻¹ obtuvieron ganancias de peso superiores ($P < 0,05$) en relación al tratamiento con 3100 Kcal kg MS⁻¹ y la dieta control. Sin embargo en la fase de acabado los tratamientos con 2900, 3000 y 3100 Kcal kg MS⁻¹ presentaron ganancias de peso superiores ($P < 0,05$) a la dieta control.

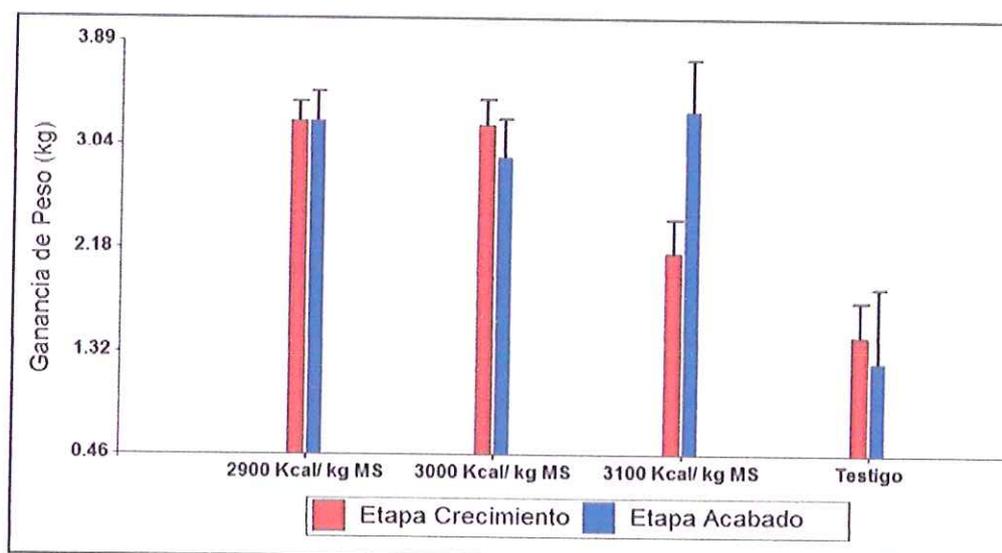


FIGURA 3. 2 GANANCIA DE PESO DE PATOS MUSCOVY EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO

CONSUMO DE ALIMENTO E ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

ETAPA DE CRECIMIENTO

Las variables de consumo de alimento y el índice de conversión en la etapa de crecimiento (16 a 28 días de edad) de acuerdo a lo que se

observa en la tabla 24, no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos.

TABLA 24
CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO

Tratamiento	Consumo alimento (Kg)	SEM	ICA*	SEM
Dieta control	2.43	0.19	1.77	0.19
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	2.99	0.19	0.93	0.19
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	3.09	0.19	0.98	0.19
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	2.98	0.19	1.53	0.19
Significancia	NS		NS	
Valor- <i>P</i>	>0,05		>0,05	

ICA= Índice de conversión alimenticia

ETAPA DE ACABADO

En la etapa de acabado los tratamientos 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹, registraron consumos de alimento superiores ($P < 0,05$) con relación a la dieta control. Sin embargo el ICA no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$) de acuerdo a lo que se muestra la Tabla 24.

TABLA 25
CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA DE ACABADO

Tratamiento	Consumo alimento (Kg)	SEM	ICA*	SEM
Dieta control	2.36 a	0.21	1.98	0.18
2900 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.32 b	0.21	1.66	0.18
3000 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.36 b	0.21	1.89	0.18
3100 Kcal Kg ⁻¹ MS	5.14 b	0.21	1.98	0.18
Significancia	**		Ns	
Valor- <i>P</i>	<0,05		>0,05	

ICA= Índice de conversión alimenticia

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

PESO SEMANAL

El peso semanal en la etapa de crecimiento presentó diferencias significativas, donde la dieta con 3000 Kcal Kg MS⁻¹ registró pesos de con 3.47 Kg. No así en la etapa de acabado donde con 2900, kcal Kg MS⁻¹, donde el aumento de peso de los patos aumentó significativamente, sin embargo de acuerdo al trabajo realizado por Herrera y Duchi (2009) con patos Pekín utilizando niveles de 3010 y 2833 Kcal Kg⁻¹ respectivamente reportaron ganancias de peso inferiores a la presente investigación, 1,26y 1,89 kg, de igual forma Avilés et al., (2006) reportaron pesos semanales inferiores. Se puede destacar entonces que el pato Muscovy es el elevado peso que alcanza versus el pato Pekín concordando con lo encontrado por Siregar, Farrell y Dean 1980^a, citados

por Lázaro *et al.*, 2004, lo citado por Lázaro *et al.*, 2004, es posible modificar la concentración de energía (Lázaro *et al.*, 2004).

GANANCIA DE PESO

En la fase de crecimiento utilizando 3000 Kcal Kg⁻¹ MS se obtuvo ganancias de peso de 3.90 Kg, superiores a las demás raciones, sin embargo de acuerdo al trabajo realizado por Herrera y Duchi (2009) con patos Pekín utilizando niveles de 3010 Kcal Kg⁻¹ reportaron ganancias de peso inferiores a la presente investigación. Este efecto se debe de acuerdo a lo que menciona Avilés *et al.*, (2006), el pato Pekín requiere concentraciones de energía en la dieta superiores a 3000 Kcal de EM kg⁻¹ MS para maximizar sus ganancias de peso en esta etapa, a diferencia del pato Muscovy que con los mismo niveles presenta mejores rendimientos, además los autores señalan que esta raza ajusta sus requerimientos energéticos sin que afecte en las ganancias de peso, concordando con lo encontrado por Siregar, Farrell y Dean (1980), citados por Lázaro *et al.*, 2004., manifestando que el pato Pekín en las primeras semanas de edad requiere de alta concentración energética y proteica para maximizar su consumo. Sin embargo el pato Muscovy ajusta el requerimiento calórico mejor que el pollo, ya que éste tiene mayor tendencia a consumir dietas energéticas concentradas (Jeroch y Flachowsky, 1978); no obstante Dean 1972, citado por Lázaro *et al.*,

2004, recomiendan utilizar niveles de proteína del 22% PB en esta fase de crecimiento para patos. Ya que los pollos de engorde con 3267 kcal/kg hasta 3304 kcal/kg, obtuvieron mejores respuestas a ganancia de peso Waldroup (1996)

En la fase de acabado utilizando, 3100Kg^{-1} MS se consiguió ganancias de peso superiores a las demás raciones, sin embargo de acuerdo al trabajo realizado por Herrera y Duchi (2009) con patos Pekín utilizando niveles de 2833Kcal Kg^{-1} reportaron ganancias de peso inferiores a la presente investigación, lo que indica que los patos muestran diferencias en las ganancias de peso de acuerdo a la raza, y la concentración energética de las dietas, lo que coincide con resultados encontrados por Auvergne et al.,(1988) y Mercia (1988), citado por Lázaro et al., (2004), señalando que, el pato Pekín aprovecha bien dietas que contenga 22%Pekin, sin afectar a la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal, confirmando de esta forma que el pato Pekín muestra preferencias por dietas donde se mantiene una relación equilibrada entre la energía y proteína. (Scott et al 1991, citado por Lázaro et al 2004). Dejando de esta forma abierta los requerimientos del pato Muscovy en base a la proteína mas no a la energía. A diferencia de los pollos de engorde que en la ganancia de peso es directamente proporcional al contenido energético de la ración autores encontraron

3600 kcal/kg Mark (2015), Araujo. (1998). Además el pato ajusta el requerimiento calórico cuando consume dietas muy concentradas. Tanto el pato Pekín versus el pato Muscovy tiene una buena respuesta a un amplio rango de valores energético de las dietas en base a lo encontrado por Herrera y Duchi (2009) y concordando con lo encontrado por Siregar, Farrell y Dean 1980^a, citados por Lázaro *et al.*, 2004, lo citado por Lázaro *et al.*, 2004, es posible modificar la concentración de energía (Lázaro *et al.*, 2004).

CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento de acuerdo a lo que se muestra en la Tabla 24 utilizando 3000 Kcal de EM Kg⁻¹ MS registró consumos de 3,09 Kg durante la fase de crecimiento, pero sin presentar diferencias significativas ($P > 0,05$); sin embargo de acuerdo al trabajo realizado por Herrera y Duchi (2009) con patos Pekín utilizando niveles de 3168 Kcal Kg⁻¹ reportaron consumos de 2,65 kg, sin afectar su ganancia de peso, lo que coincide con lo citado por Lázaro *et al.*, (2004) que tanto el pato Pekín y Muscovy tienen respuestas positivas a un amplio rango de valores energéticos en las dieta, permitiendo modificar la concentración de energía en función de los costos (Lázaro *et al.*, 2004).

Durante la fase de acabado conforme se muestra en la Tabla 25 el consumo de alimento en los tratamientos de 2900, 3000 y 3100 Kcal Kg MS⁻¹ fueron estadísticamente similares, pero superiores ($P < 0,05$) al tratamiento control; sin embargo de acuerdo al trabajo realizado por Herrera y Duchi (2009) con patos Pekín utilizando niveles de 2833 Kcal Kg⁻¹ reportaron consumos de 2,27 kg inferiores a los encontrados en el presente estudio. Esto debido que el pato Muscovy tiene mayor consumo de alimento por gramo de músculo sintetizado que el Pekín, lo cual coincide con lo mencionado por Ruiz y Camiruaga (2006), y Fan et al., (2008) que los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal Kg⁻¹ MS, además de acuerdo a lo informado por Herrera y Duchi (2004) el pato Pekín a pesar de ser otra raza, los niveles de energía no influye sobre el consumo de alimento.

No obstante, se debe considerar que la temperatura ambiente tiene influencia directa sobre el consumo, donde a mayor temperatura existe una depresión en el consumo, y ese efecto se incrementa con el aumento del contenido energético de la ración (Avilés et al., 2006). Asimismo el consumo de alimento es muy variable dependiendo de las condiciones de explotación y de la época del año, mientras que las

necesidades proteicas dependen tan sólo de la velocidad de crecimiento. Esto particularmente se evidencia cuando a partir de los 10°C, aumentan las necesidades energéticas y el apetito; mientras que para temperaturas superiores a los 22°C se presenta un efecto inverso (Ruiz y Camiruaga, 2006).

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia en la fase crecimiento y acabado registraron ICA de 1,3 y 1,9 respectivamente; pero no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos; sin embargo estos resultados son inferiores a lo informado por Herrera y Duchi (2009), quienes al evaluar diferentes niveles de energía en patos Pekín registraron ICA de 2,8; lo que indica que la raza Pekín presenta ICA superiores durante la mismas etapas de desarrollo. Coincidiendo de esta forma a lo reportado por Lázaro et al., (2004) quienes señalan que la raza Muscovy presenta mejor ICA, destacándose además las mejores ganancias de peso que la raza Pekín.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Luego de realizar los diferentes análisis se puede concluir lo siguiente: Los patos Muscovy mejoran sus respuestas productivas en base a la energía, durante la fase de crecimiento utilizando 3000 Kcal de EM Kg⁻¹ MS, y en la fase de acabado, usando 2900 kcal de EM Kg⁻¹ MS.
- Los patos Muscovy tienen una mejor conversión alimenticia ganancia de peso con en relación a la raza Pekín en las etapas analizadas en la investigación.
- Los niveles de energía no tuvieron influencia significativa en el consumo de alimento de los patos Muscovy.

Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se puede recomendar lo siguiente:

- Investigar los porcentajes de Proteína Bruta para patos Muscovy en diferentes etapas para encontrar en que etapa se obtienen los mayores rendimientos usando los niveles de energía usados en la investigación.

- Medir el rendimiento a la canal y la calidad de la carne de los patos Muscovy, utilizando la ración balanceada con proteína a diferentes porcentajes más los niveles de energía de las dietas empleadas en nuestra investigación.

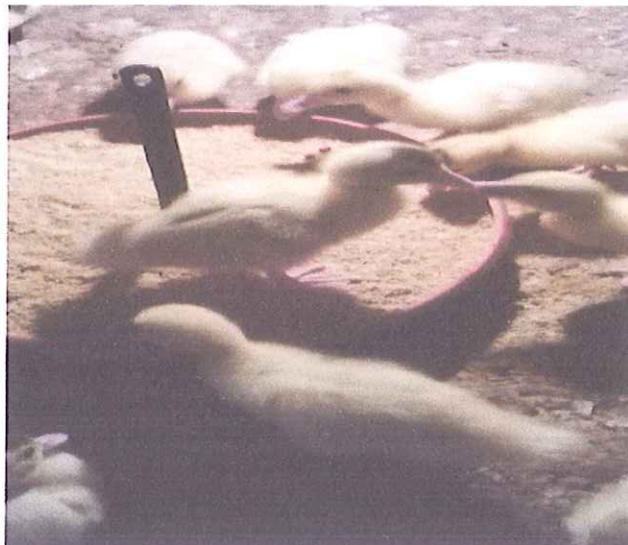
- Evaluar si la inclusión de porcentajes de proteína si tiene influencia en la ganancia de peso , conversión alimenticia y consumo de alimento en los patos Muscovy.

ANEXOS

ANEXO A
MALLAS CRIADORAS ETAPA DE INICIO



ANEXO B
PATOS EN ETAPA DE INICIO



ANEXO C
APLICACIÓN DE NEW A LOS PATITOS



ANEXO D
ETAPA DE CRECIMIENTO



ANEXO E
ETAPA DE ACABADO



ANEXO F
PESAJE DE LOS PATOS



ANEXO G

PREPARACIÓN DE EL PIENSO

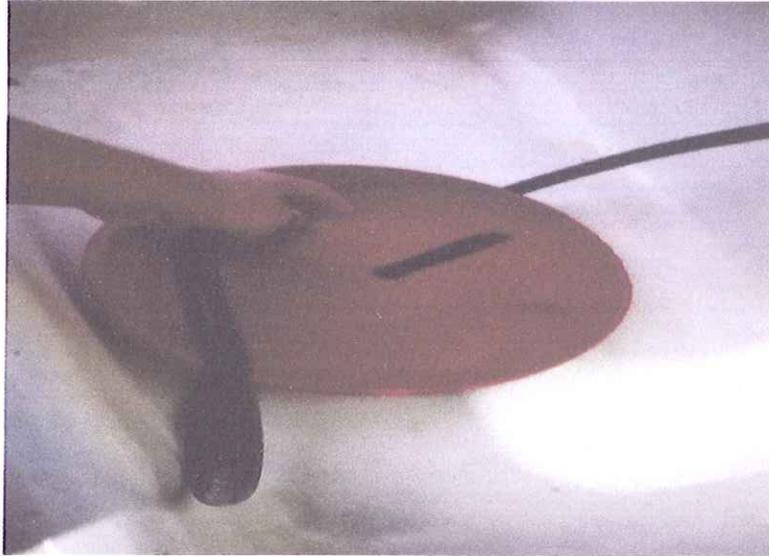


ANEXO H

TABLA GANANCIA DE PESO

TRATAMIENTO	(SEM. 5.-SEM.4)	(SEM. 6.-SEM. 5)	(SEM. 7.-SEM. 6)	(SEM 8.-SEM. 7)	(SEM.9.-SEM. 8)	(SEM 10.-SEM. 9)	(SEM.11.-SEM. 10)	(SEM 12.-SEM. 11)	PESO GANADO
1	1.274	0.663	1.293	0.769	0.674	0.707	1.193	0.657	7.230
2	1.212	0.502	1.491	0.778	0.368	0.372	1.468	0.720	6.911
3	0.463	0.618	1.054	0.911	0.812	0.447	1.302	0.758	6.366
4	0.052	0.903	0.490	0.147	0.038	0.351	0.538	0.306	2.824
Total general	0.750	0.672	1.082	0.651	0.473	0.469	1.125	0.610	

ANEXO I
LIMPIEZA DE LOS COMEDEROS



ANEXO J
CRECIMIENTO DEL PATO APARICIÓN DE VERRUGAS



ANEXO K

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA CUARTA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
01/01/2015 (SEM. 4)	12	0,64	0,50	26,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,66	3	0,22	4,68	0,0359
TRATAMIENTO	0,66	3	0,22	4,68	0,0359
Error	0,38	8	0,05		
Total	1,03	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,56615

Error: 0,0469 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1,00	0,50	3	0,13 A
2,00	0,70	3	0,13 A B
4,00	0,96	3	0,13 A B
3,00	1,11	3	0,13 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO L

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA QUINTA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
08/01/2015 (SEM. 5)	12	0,73	0,63	16,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,42	3	0,47	7,17	0,0118
TRATAMIENTO	1,42	3	0,47	7,17	0,0118
Error	0,53	8	0,07		
Total	1,94	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67105

Error: 0,0659 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4,00	1,01	3	0,15 A
3,00	1,58	3	0,15 A B
1,00	1,78	3	0,15 B
2,00	1,91	3	0,15 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO M

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA SEXTA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² A)	CV
15/01/2015 (SEM. 6)	12	0.20	0.00	23.31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.53	3	0.18	0.65	0.6036
TRATAMIENTO	0.53	3	0.18	0.65	0.6036
Error	2.18	8	0.27		
Total	2.71	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.36450

Error: 0.2723 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	1.91	3	0.30	A
3.00	2.19	3	0.30	A
2.00	2.41	3	0.30	A
1.00	2.44	3	0.30	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO N

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA SÉPTIMA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
22/01/2015 (SEM. 7)	12	0.61	0.46	17.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.07	3	1.36	4.18	0.0469
TRATAMIENTO	4.07	3	1.36	4.18	0.0469
Error	2.60	8	0.32		
Total	6.66	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.48918

Error: 0.3244 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	2.40	3	0.33	A
3.00	3.25	3	0.33	A B
1.00	3.73	3	0.33	A B
2.00	3.90	3	0.33	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO O

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA OCTAVA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
29/01/2015 (SEM. 8)	12	0.79	0.71	13.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8.48	3	2.83	10.07	0.0043
TRATAMIENTO	8.48	3	2.83	10.07	0.0043
Error	2.25	8	0.28		
Total	10.73	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.38582

Error: 0.2809 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	2.55	3	0.31	A
3.00	4.16	3	0.31	B
1.00	4.50	3	0.31	B
2.00	4.68	3	0.31	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO P

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA NOVENA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² A ₁	CV
05/02/2015 (SEM. 9)	12	0.87	0.82	11.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13.84	3	4.61	18.04	0.0006
TRATAMIENTO	13.84	3	4.61	18.04	0.0006
Error	2.05	8	0.26		
Total	15.89	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.32226

Error: 0.2557 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	2.59	3	0.29	A
3.00	4.97	3	0.29	B
2.00	5.05	3	0.29	B
1.00	5.17	3	0.29	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO Q

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA DECIMA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
12/02/2015 (SEM. 10)	12	0.85	0.80	12.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16.02	3	5.34	15.35	0.0011
TRATAMIENTO	16.02	3	5.34	15.35	0.0011
Error	2.78	8	0.35		
Total	18.80	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.54209

Error: 0.3478 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	2.94	3	0.34	A
3.00	5.42	3	0.34	B
2.00	5.42	3	0.34	B
1.00	5.88	3	0.34	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO R

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA DECIMA PRIMERA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
19/02/2015 (SEM. 11)	12	0.87	0.82	11.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	26.47	3	8.82	18.26	0.0006
TRATAMIENTO	26.47	3	8.82	18.26	0.0006
Error	3.87	8	0.48		
Total	30.34	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.81788

Error: 0.4834 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	3.48	3	0.40	A
3.00	6.72	3	0.40	B
2.00	6.89	3	0.40	B
1.00	7.08	3	0.40	B

Medias con una letra comun no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO S

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO VIVO EN LA DECIMA SEGUNDA SEMANA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
19/02/2015 (SEM. 11)	12	0.87	0.82	11.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	26.47	3	8.82	18.26	0.0006
TRATAMIENTO	26.47	3	8.82	18.26	0.0006
Error	3.87	8	0.48		
Total	30.34	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.81788

Error: 0.4834 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4.00	3.48	3	0.40	A
3.00	6.72	3	0.40	B
2.00	6.89	3	0.40	B
1.00	7.08	3	0.40	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO T

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA ETAPA DE CRECIMIENTO

Nueva tabla_2 : 08/04/2015 - 03:52:05 p.m. - [Versión : 01/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² A}	CV
I.C.A.	12	0.64	0.51	25.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.55	3	0.52	4.82	0.0335
T	1.55	3	0.52	4.82	0.0335
Error	0.86	8	0.11		
Total	2.42	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.85747

Error: 0.1075 gl: 8

T	Medias	n	E.E.
4.00	1.77	3	0.19 A
3.00	1.53	3	0.19 A
2.00	0.98	3	0.19 A
1.00	0.93	3	0.19 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO U

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA ETAPA DE ACABADO

Nueva tabla : 07/04/2015 - 07:36:16 p.m. - [Versión : 01/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.C.A.1	12	0.22	0.00	15.97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.65	3	0.55	0.76	0.5467
T	1.65	3	0.55	0.76	0.5467
Error	5.78	8	0.72		
Total	7.43	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.22319

Error: 0.7229 gl: 8

T	Medias	n	E.E.
3.00	4.93	3	0.49 A
1.00	5.00	3	0.49 A
4.00	5.55	3	0.49 A
2.00	5.81	3	0.49 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO V

CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO

Nueva tabla : 08/04/2015 - 12:54:26 p.m. - [Versión : 01/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO ACUMULADO ETAPA CR..	12	0.49	0.30	11.29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.82	3	0.27	2.59	0.1253
T	0.82	3	0.27	2.59	0.1253
Error	0.84	8	0.11		
Total	1.66	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.84727

Error: 0.1050 gl: 8

T	Medias	n	E.E.	
4.00	2.43	3	0.19	A
3.00	2.98	3	0.19	A
1.00	2.99	3	0.19	A
2.00	3.09	3	0.19	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO W

CONSUMO DE ALIMENTO EN LA ETAPA DE ACABADO

Nueva tabla : 08/04/2015 - 01:05:55 p.m. - [Versión : 01/11/2014]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO ACUMULADO ETAPA AC..	12	0.95	0.93	7.97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19.14	3	6.38	48.69	<0.0001
T	19.14	3	6.38	48.69	<0.0001
Error	1.05	8	0.13		
Total	20.19	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.94647

Error: 0.1310 gl: 8

T	Medias	n	E.E.	
4.00	2.36	3	0.21	A
3.00	5.14	3	0.21	B
1.00	5.32	3	0.21	B
2.00	5.36	3	0.21	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO X

GANANCIA DE PESO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio de PÉSO FINAL (SE..	12	0,92	0,89	11,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	37,36	3	12,45	29,69	0,0001
TRATAMIENTO	37,36	3	12,45	29,69	0,0001
Error	3,36	8	0,42		
Total	40,72	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,69340

Error: 0,4194 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4,00	2,82	3	0,37	A
3,00	6,37	3	0,37	B
2,00	6,91	3	0,37	B
1,00	7,23	3	0,37	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO Y

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA	12	0,67	0,54	42,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	69,99	3	23,33	5,34	0,0260
TRATAMIENTO	69,99	3	23,33	5,34	0,0260
Error	34,98	8	4,37		
Total	104,97	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,46763

Error: 4,3727 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2,00	3,39	3	1,21	A
3,00	3,49	3	1,21	A
1,00	3,56	3	1,21	A
4,00	9,06	3	1,21	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

BIBLIOGRAFÍA

- 1) ARAUJO. L. F., Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte submetidos a dietas com altos níveis de energia, metionina+cistina e lisina na fase final de criação. Dissertação de Mestrado em Zootecnia, UNESP. Jaboticabal (1998).
- 2) AVILÉZ J., AILAPAN O.A., PEREA J., RODRIGUEZ V. Y GARCÍA A., Sistemas de Alimentación de Patos Muscovy (*Cairina moschata*) en Agricultores Mapuches Chilenos, Mapuche, Chile (2006).
- 3) AVILEZ J., CAMIRUAGA M., Manual de Crianza de Patos. Primera Edición, Universidad Católica de Temuco, Chile, Editorial U.C. TEMUCO (2006).
- 4) BERTONATTI, CLAUDIO Cisnes, cauquenes, gansos y patos de la Argentina países vecinos, Argentina (2011).
- 5) BLAY, MARTIN. Cría rentable de patos y gansos. Manual práctico. (1991).

- 6) CAÑAS C. RAÚL. 1998 Alimentación y Nutrición Animal. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, pp. 347-354.
- 7) DIARIO EL UNIVERSO <http://ecuador.patobot.com/?&s=1&id=164> (2002)
- 8) FAN H. P., XIE M., W. WANG W., HOU S. S., AND HUANG W., Effects of Dietary Energy on Growth Performance and Carcass Quality of White Growing Pekin Ducks from Two to Six Weeks of Age. China Agricultural University, Beijing, China 100193 (2008).
- 9) FERNANDEZ N. <http://www.infogranja.com.ar/alimentación.htm> (2015).
- 10) FREIRE MARÍA; BERRONES ÁNGEL, Efecto de diferentes relaciones lisina: Energía sobre parámetros zootécnicos de pollos de engorde en altura. Sangolquí, Pichincha (2008).
- 11) FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO DE LA NUTRICIÓN ANIMAL (FEDNA)

<http://www.fundaciónfedna.org/tablas-fedna-composición-alimentos-valor-nutritivo> (2011).

- 12) FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA, Producción de Patos Muscovy para Carne, Chile (2008).
- 13) GRIMAUD FRÈRES SÉLECTION. Rearing Guide: Roasting Candid, France. (2001)
- 14) GOBIERNO PROVINCIAL DE SANTA ELENA
www.santaelena.gob.ec/(2014)
- 15) HERNANDEZ L. CRISTINA, MONTOYA O. SEBASTIAN, VALLEJO V. NATALIA, Extracción de Patos para la Comercialización de su Carne, Universitaria Lasallista, Caldas-Antioquia, Colombia (2009).
- 16) HERRERA, MAGDALENA; DUCHI NELSON, Requerimiento de Energía y Proteína para Patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) en las fases de crecimiento y acabado, Quevedo, Ecuador (2009).
- 17) HOLDERREAD, D., NAKAUE, H.S. Y ARSCOTT, G.H. Poultry Sci.62: 1125-1127 (1983).

- 18) INEC <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>(2014).
- 19) LAURENCIO DALMACIO Y MASGO MARCO, Obtención de Harina de Papa (*Solanum tuberosum*) de descarte utilizando diferentes tiempos de cocción y su efecto en la alimentación de patos criollos (*Cairina moschata*) Huánuco, Perú (2014).
- 20) LÁZARO R., y MATEOS G.G., Necesidades Nutricionales para Avicultura: pollos de carne y aves de puesta (2008).
- 21) LAZARO, R. VICENTE, B. CAPDEBILA, J. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria para Patos. Barcelona España (2004).
- 22) MARK O. Impacto de la Nutrición de Pollos de Engorde sobre el Medio Ambiente, Junqueira Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP 14.870-000 Jaboticabal - São Paulo – Brasil
Lúcio Francelino Araújo Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP 13635-900 Pirassununga – SP – Brasil (2015).

- 23) MARTIN V., FORMAN A., LUBROTH J., Preparándose Para la Influenza Aviar Altamente Patógena, Roma Italia (2007).
- 24) MENDOZA, A. Niveles de pasta de soya en las etapas crecimiento y engorde de pato Pekín (*Anas platyrhynchos*), Quevedo, Ecuador (2011).
- 25) MORFIN LILIAN, CAMACHO DENEBA Y HERNÁNDEZ SELENNE, Manual de Producción Intensiva de Pato Universidad Nacional Autónoma de México, México
- 26) NARVAIZA IÑIGO, Aumente la Producción de El Pato Real (*Cairina moschata*). Puerto Ayacucho, Venezuela (2008).
- 27) MINISTERIO DE SALUD Y CONSUMO Nutrición Y Salud Pública. Madrid, España (2007).
- 28) ROSTAGNO H., TEIXEIRA L., LÓPEZ J., DE OLIVEIRA R., LOPES D., SOARES A., DE TOLEDO S., EUCLIDES R. Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos, Composición de Alimentos y Requerimientos para Aves y Cerdos, 3ra Edición (2011).

- 29) SIBBALD, I.R., KRAMER, J.K.G., The effect of the basal diet on the true metabolizable energy value of fat. Poultry Science, v. 57, p. 685 – 691 (1978)

- 30) VERGARA, J. 2010 Producción y comercialización de patos. Facultad de Producción Agropecuaria, Centro de formación INETADOTA. Córdoba – Argentina.

- 31) WALDROUP, P. W. Nutrient requirements of broilers. In.: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine, Viçosa, 1996. Anais... Viçosa: UFV, p.55-63, (1996).