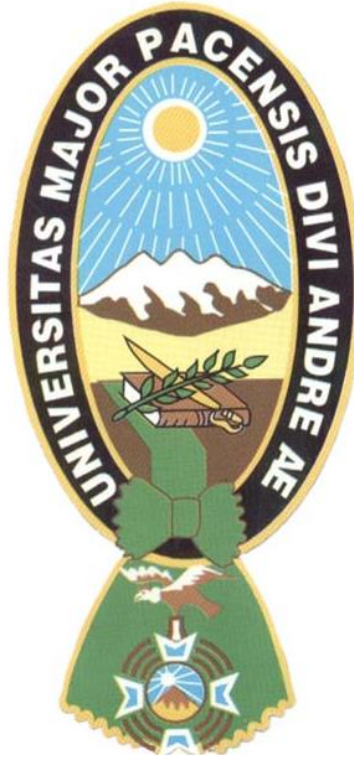


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE TRES NIVELES DEL REMANENTE DE  
ALMENDRA (*Bertholletia excelsa*) EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS PEKIN  
(*Annas platyrhynchos domesticus*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO  
EN LA CIUDAD DE RIBERALTA-BENI**

**Presentado por:**

**CARLOS ANTONIO LARICO MAMANI**

**La Paz – Bolivia  
2020**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA INGENIERIA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE TRES NIVELES DEL REMANENTE DE  
ALMENDRA (*Bertholletia excelsa*) EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS PEKIN  
(*Annas platyrhynchos domesticus*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO  
EN LA CIUDAD DE RIBERALTA BENI**

Tesis de Grado presentado como requisito  
parcial para optar el título de  
Ingeniero Agrónomo

**CARLOS ANTONIO LARICO MAMANI**

**Asesores:**

Ing. M.Sc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales .....

Ing. M.Sc. Carlos Mena Herrera .....

**Tribunales Examinador:**

Ing. M.cs. Héctor Arcenio Cortez Quispe .....

Ing. M.cs. Rubén Tallacagua Terrazas .....

**Aprobada**

Presidente Tribunal Examinador .....

La Paz-Bolivia  
2020

## AGRADECIMIENTOS

*A las autoridades de la Facultad de Agronomía; al personal de la Carrera de Ingeniería Agronómica, quienes impartieron sus valiosos conocimientos en beneficio de nuestra formación.*

*Al Ing. M.Sc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales e Ing. M. Sc. Carlos Mena Herrera, Asesores Técnicos, por su colaboración en el desarrollo y culminación de esta investigación.*

*A mi hermano Emilio que me ayudo y contribuyo a la realización de esta investigación, y la culminación de ésta profesión.*

## DEDICATORIA

*A mis padres (+) Donato y Justina que siempre me apoyaron, muchos de mis logros se los debo incondicionalmente a mis padres quienes me formaron con reglas y algunas libertades para tener un mejor mañana.*

*A mis hermanos Mario y Emilio por apoyarme siempre en los buenos y malos momentos.*

*A mi compañera de vida Gladys e hijos Sebastián y Kael por ser fundamental de mi vida.*

*Los Quiere:  
Antonio*

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivo específicos.....	3
<b>3. REVISION BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>4</b>
3.1. Situación mundial y nacional del rubro de patos.....	4
3.2. Avicultura en Bolivia.....	5
3.3. Características Generales de los patos.....	6
3.4. Raza Pekín.....	8
3.4.1. Anatomía y estructura del pato.....	10
3.4.2. Características productivas.....	11
3.4.3. Requerimientos nutricional y alimentación del pato.....	12
3.4.3.1. Aspectos generales.....	12
3.4.4. Alimentación del pato.....	14
3.4.4.1. Regulación del consumo.....	14
3.4.4.2. Alimentación de los patitos.....	15
3.4.4.3. Presentación del alimento.....	15
3.4.4.4. Tipos de alimentación.....	16
3.4.4.4.1. Balanceados.....	17
3.4.4.4.2. Necesidades energéticas.....	18
3.4.4.4.3. Necesidades Proteicas.....	19
3.4.4.4.4. Minerales.....	19
3.4.4.4.5. Vitaminas.....	20
3.4.4.4.6. El Agua.....	20
3.4.5. Manejo reproductivo de los patos.....	21
3.4.5.1. Ambiente.....	21
3.4.5.2. Parámetros productivos.....	23
3.4.6. Crianza de los patitos.....	24
3.4.7. Cuidado de los patitos jóvenes.....	25

3.4.7.1.	Cama.....	25
3.4.7.2.	Ventilación.....	25
3.4.7.3.	Manejo sanitario.....	26
3.4.7.4.	Enfermedades más comunes en patos.....	26
	3.4.7.4.1. Amilodosis.....	26
	3.4.7.4.2. Micoplasmosis.....	26
	3.4.7.4.3. Riemerella anatipestifer.....	27
	3.4.7.4.4. Cólera aviar.....	27
3.4.7.5.	Enfermedades virales más comunes en patos.....	28
	3.4.7.5.1. Hepatitis viral.....	28
	3.4.7.5.2. Parvovirus.....	28
3.4.8.	Problemas asociados a deficiencias nutricionales.....	29
3.4.8.1.	Deficiencia de vitaminas.....	29
	3.4.8.1.1. Vitamina A.....	29
	3.4.8.1.2. Vitamina C.....	29
	3.4.8.1.3. Colecalciferol (vitamina D3).....	29
	3.4.8.1.4. Vitamina E.....	29
	3.4.8.1.5. Vitamina K.....	29
	3.4.8.1.6. Biotina (vitamina H).....	30
	3.4.8.1.7. Niacina (vitamina PP).....	30
	3.4.8.1.8. Tiamina o B1.....	30
	3.4.8.1.9. Riboflavina o B2.....	30
	3.4.8.1.10. Ácido Pantotenico o B.....	30
	3.4.8.1.11. Piridoxina o B6.....	30
	3.4.8.1.12. Cianocobalaminina o B12.....	30
	3.4.8.1.13. Ácido Fólico.....	31
	3.4.8.1.14. Colina.....	31
3.4.8.2.	Deficiencias minerales.....	31
	3.4.8.2.1. Selenio.....	31
	3.4.8.2.2. Sodio.....	31
	3.4.8.2.3. Magnesio.....	31

3.4.9. Comercialización.....	31
3.4.9.1. Comercialización en canal.....	32
3.5. Aditivos alimentarios.....	32
3.5.1. Descripción general de almendra ( <i>Bertholletia excelsa</i> ).....	32
3.5.2. Clasificación taxonomía de almendra.....	33
3.5.3. Producción de almendra en Bolivia.....	33
3.5.4. Economía de almendra en el municipio de Riberalta.....	35
3.5.5. Densidad de almendra.....	35
3.5.5.1. Clima.....	35
3.5.6. Características de almendra para exportación.....	36
3.5.7. Valor nutricional.....	37
3.5.7.1. Propiedades de almendra.....	37
3.5.7.2. Composición del fruto.....	38
3.5.7.3. Selección del remanente de almendra.....	40
3.5.7.4. Beneficio del remanente de almendra.....	40
3.5.7.5. Suministro de remanente a los animales.....	40
<b>4. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>41</b>
4.1. Localización.....	41
4.1.1. Clima.....	41
4.2. Materiales.....	42
4.2.1. Materiales biológicos.....	42
4.2.2. Material de construcción.....	42
4.2.3. Material de campo.....	42
4.2.4. Material de gabinete.....	43
4.3. Metodología.....	43
4.3.1. Procedimiento experimental.....	43
4.3.1.1. Duración del experimento.....	43
4.3.1.2. Preparación del galpón.....	44
4.3.1.3. Instalaciones.....	44
4.3.1.4. Recepción.....	44

4.3.1.5.	Cría de patitos.....	45
4.3.1.6.	Preparación de las unidades experimentales.....	45
4.3.1.6.1.	Animales.....	45
4.3.1.7.	Alimentación durante el tratamiento.....	46
4.3.1.7.1.	Aplicación de los tratamientos.....	46
4.3.1.8.	Obtención del remanente de almendra	47
4.3.1.8.1.	Descripción del flujograma del remanente de almendra.....	48
4.4.	Diseño experimental.....	49
4.4.1.	Factor de estudio.....	50
4.4.2.	Dimensiones del área de estudio.....	50
4.4.3.	Variables de respuesta.....	50
4.4.3.1.	Peso vivo.....	50
4.4.3.2.	Ganancia media diaria (G.M.D.).....	51
4.4.3.3.	Consumo de alimento (CoA).....	51
4.4.3.4.	Conversión alimenticia (C.A.).....	51
4.4.3.5.	Porcentaje de mortandad.....	51
4.4.3.6.	Rendimiento peso a la canal.....	52
4.4.3.7.	Beneficio costo.....	53
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>53</b>
5.1.	Ganancia de peso.....	53
5.1.1.	Ganancia de peso en la etapa de crecimiento (15-30 días).....	53
5.1.2.	Ganancia de peso en la etapa de acabado (31-49 días).....	54
5.2.	Consumo de alimento.....	55
5.2.1.	Consumo de alimento en la etapa de crecimiento (15-30 días).....	55
5.2.2.	Consumo de alimento en la etapa de acabado (31-49 días)....	56
5.3.	Ganancia media diaria.....	58
5.3.1.	Ganancia media diaria en la etapa de crecimiento (15-30 días).....	58
5.3.2.	Ganancia media diaria en la etapa de acabado (31-49 días)....	59
5.4.	Conversión alimenticia.....	60



5.4.1. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento (15-30días)	60
5.4.2. Conversión alimenticia en la etapa de acabado (31-49días)....	61
5.5. Porcentaje de mortalidad .....	63
5.6. Peso a la canal.....	64
5.7. Costos de producción.....	65
5.7.1. Relación beneficio/costo.....	65
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>70</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadros N°	Página
<b>Cuadro 1.</b> Existencia mundial de patos (x1000).....	5
<b>Cuadro 2.</b> Razas y variedades de patos.....	7
<b>Cuadro 3.</b> Principales ventajas y desventajas de las razas de patos más comunes.....	7
<b>Cuadro 4.</b> Principales características productivas de la raza de carne.....	8
<b>Cuadro 5.</b> Clasificación científica.....	9
<b>Cuadro 6.</b> Requerimientos Nutricionales de los patos.....	13
<b>Cuadro 7.</b> Requerimientos nutricionales para patos Pekín.....	18
<b>Cuadro 8.</b> Necesidades proteicas por edad en el pato Pekín.....	19
<b>Cuadro 9.</b> Consumos de pienso y agua de patos Pekín.....	20
<b>Cuadro 10.</b> Necesidades de temperatura.....	21
<b>Cuadro 11.</b> Requerimiento de temperatura por semana de edad e patos.....	22
<b>Cuadro 12.</b> Densidad de población de patos.....	23
<b>Cuadro 13.</b> Parámetros reproductivos y productivos.....	23
<b>Cuadro 14.</b> Composición de parámetros productivos por sexo.....	24
<b>Cuadro 15.</b> Composición de la carne de pato, por 100 gramos de porción.....	24
<b>Cuadro 16.</b> Bolivia: Área de influencia de almendra.....	34
<b>Cuadro 17.</b> Características de almendra sin cascara.....	36
<b>Cuadro 18.</b> Características de almendra con cascara.....	37
<b>Cuadro 19.</b> Composición de almendra.....	38
<b>Cuadro 20.</b> Composición porcentual de nuez pelada.....	39
<b>Cuadro 21.</b> Concentración de elementos minerales en almendras.....	39
<b>Cuadro 22.</b> Factor y nivel de ensayo.....	50
<b>Cuadro 23.</b> Análisis de varianza para ganancia de peso (crecimiento).....	53
<b>Cuadro 24.</b> Prueba de medias de Duncan para ganancia de peso (crecimiento)	53
<b>Cuadro 25.</b> Análisis de varianza para ganancia de peso (acabado).....	54
<b>Cuadro 26.</b> Prueba de medias de Duncan para ganancia de peso (acabado)....	54
<b>Cuadro 27.</b> Análisis de varianza para consumo de alimento (crecimiento).....	55

<b>Cuadro 28.</b> Comparación de los promedios de consumo (g) en la etapa de crecimiento.....	56
<b>Cuadro 29.</b> Análisis de varianza para consumo de alimento (acabado).....	57
<b>Cuadro 30.</b> Prueba de medias de Duncan para consumo de alimento (acabado).....	57
<b>Cuadro 31.</b> Análisis de varianza para ganancia media diaria (crecimiento).....	59
<b>Cuadro 32.</b> Prueba de medias de Duncan para ganancia media diaria (crecimiento).....	58
<b>Cuadro 33.</b> Análisis de varianza para ganancia media diaria (acabado).....	59
<b>Cuadro 34.</b> Prueba de medias de Duncan para ganancia media diaria (acabado).....	60
<b>Cuadro 35.</b> Análisis de varianza, conversión alimenticia (crecimiento).....	60
<b>Cuadro 36.</b> Prueba de medias de Duncan para conversión alimenticia (crecimiento).....	61
<b>Cuadro 37.</b> Análisis de varianza para conversión alimenticia (acabado).....	62
<b>Cuadro 38.</b> Prueba de medias de Duncan para conversión alimenticia (acabado).....	62
<b>Cuadro 39.</b> Número de animales muertos por tratamientos (crecimiento y acabado).....	63
<b>Cuadro 40.</b> Análisis de varianza para peso a la canal.....	64
<b>Cuadro 41.</b> Prueba de promedios de Duncan para peso a la canal.....	64
<b>Cuadro 42.</b> Relación benéfico/costo.....	66
<b>Cuadro 43.</b> Densidad de población de patos.....	78
<b>Cuadro 44.</b> Necesidades de temperatura.....	78
<b>Cuadro 45.</b> Requerimientos de temperatura por semana de edad en patos.....	79
<b>Cuadro 46.</b> Temperatura de la criadora.....	79
<b>Cuadro 47.</b> Recomendaciones de espacio en comederos y bebederos.....	79
<b>Cuadro 48.</b> Nutrientes para patos jóvenes.....	80
<b>Cuadro 49.</b> Requerimiento nutritivo básico mínimo para patos.....	81
<b>Cuadro 50.</b> Enfermedades bacterianas.....	82
<b>Cuadro 51.</b> Enfermedades por hongos.....	84

<b>Cuadro 52.</b> Enfermedades por virus.....	85
<b>Cuadro 53.</b> Programa de vacunación en aves jóvenes.....	86

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figuras N°</b>	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Patos Pekín para explotación intensiva.....	9
<b>Figura 2.</b> Aparato digestivo del pato ( <i>Platyrynchos</i> ).....	10
<b>Figura 3.</b> Ubicación geográfica del departamento de Beni, municipio Riberalta	41
<b>Figura 4.</b> Desinfección del galpón.....	44
<b>Figura 5.</b> Patitos Pekín a las dos semanas de edad.....	46
<b>Figura 6.</b> División de unidades experimentales.....	47
<b>Figura 7.</b> Flujograma de la obtención del remanente de almendra.....	47
<b>Figura 8.</b> Croquis de la ubicación de los tratamientos.....	50
<b>Figura 9.</b> Sexado por observación o visual.....	86
<b>Figura 10.</b> Sexado por cloaca.....	86
<b>Figura 11.</b> Preparación del circulo de crianza.....	87
<b>Figura 12.</b> Llegada de los pollitos BB.....	87
<b>Figura 13.</b> Patos en la etapa de inicio.....	88
<b>Figura 14.</b> Control de temperatura.....	88
<b>Figura 15.</b> Pesaje de alimento.....	89
<b>Figura 16.</b> Patos Pekín en crecimiento.....	89
<b>Figura 17.</b> Patos Pekín en unidades experimentales.....	90
<b>Figura 18.</b> Pesaje de los Patos Pekín.....	90
<b>Figura 19.</b> Pelado de almendra.....	91
<b>Figura 20.</b> Oreado de almendra.....	91
<b>Figura 21.</b> Obtencion del aceite y remanente de almendra.....	92

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexos N°</b>	<b>Página</b>
<b>Anexo 1.</b> Recomendaciones de espacio, temperaturas en patos Pekín.....	78
<b>Anexo 2.</b> Requerimiento de nutrientes en la alimentación en patos.....	80
<b>Anexo 3.</b> SANIDAD – Descripción de enfermedades más comunes en patos....	81
<b>Anexo 4.</b> Programas de vacunación y sexado.....	86
<b>Anexo 5.</b> Crianza en patos Pekín durante la investigación.....	87
<b>Anexo 6.</b> Obtencion del remanente de almendra.....	91

## RESUMEN

La investigación se efectuó en la ciudad de Riberalta Beni. La ubicación geográfica es 10° 58' 59" Latitud S. y 066° 06' 00" Longitud O. Tuvo una duración de 50 días (7 semanas). El objetivo general de la investigación fue evaluar la adición de tres niveles del remanente de almendra (*bertholletia excelsa*) en la alimentación de patos Pekín (*annas platyrhynchos domesticus*) en la fase de crecimiento y acabado y los objetivos específicos: evaluar el nivel óptimo del remanente de almendra para la buena producción en los patos Pekín. Evaluar los parámetros productivos de los patos Pekín en la ciudad de Riberalta departamento de Beni y analizar los costos de producción de los patos Pekín. Se determinó la respuesta a esta investigación utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, en donde 12 patos representaron una unidad experimental. La incorporación del remanente de almendra tuvo un impacto en el peso a los 49 días en patos Pekín del tratamiento 3, 2 y 1 (15%, 10% y 5% del remanente de almendra) y testigo al 0% hubo diferencias en la cantidad de alimento consumido entre tratamientos. Además se observó diferencia en la ganancia de peso al día 49. En cuanto a la conversión alimenticia con el tratamiento 3 (15% del remanente de almendra) se obtuvo la mejor conversión alimenticia, los rendimientos a la canal fueron distintos entre tratamientos. En cuanto a la rentabilidad el T3 con 15% del remanente de almendra se obtuvieron los mejores beneficios económicos.

Palabras claves: patos, almendra, parametros.

## SUMMARY

The investigation was carried out in the city of Riberalta Beni. The geographical location is 10° 58 '59 "Latitude S. and 066° 06' 00" Longitude O. It lasted 50 days (7 weeks). The general objective of the investigation was to evaluate the addition of three levels of the almond remnant (*Bertholletia excelsa*) in the feeding of Peking ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*) in the growth and finishing phase and the specific objectives: to evaluate the optimum level of Almond remnants for good production in Peking ducks. Evaluate the productive parameters of Peking ducks in the city of Riberalta department of Beni and analyze the production costs of Peking ducks. The response to this investigation was determined using a Completely Random Design (DCA) with 4 treatments and 4 repetitions, where 12 ducks represented an experimental unit. The incorporation of the remainder of the almond had an impact on the weight at 49 days in Peking ducks of treatment 3, 2 and 1 (15%, 10% and 5% of the remainder of the almond) and control at 0% there were differences in the amount of food consumed between treatments. In addition, a difference in weight gain was observed at day 49. Regarding the food conversion with treatment 3 (15% of the remainder of the almond) the best food conversion was obtained, the yields to the carcass were different between treatments. In terms of profitability, T3 with 15% of the remaining almonds obtained the best economic benefits.

Keywords: ducks, almond, parameters.



## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los patos tienen gran relevancia como fuente de alimento, especialmente en Asia, donde la producción y comercialización de su carne y huevos constituye una actividad muy importante, el pato Pekín originario de china y mejorado en EEUU, y Europa. Es la raza más conocida a nivel mundial, es la mejor en lo que se refiere para el consumo humano.

La crianza de patos, es una actividad pecuaria que podría compatibilizarse con las producciones tradicionales, o convertirse en un rubro principal. Como otros sistemas de producción avícola, llamados alternativos o no tradicionales, la explotación del pato puede ser una opción válida de producción avícola tradicional (pollos y ponedoras), además, estas especies por su gran velocidad de crecimiento, por los pesos finales a los que puede llegar y por su facilidad de conversión, podría convertirse en una actividad productiva de relevancia comercial en el país.

Las técnicas para la crianza de aves palmípedas, en la actualidad, ha ido cambiando de manera importante con el mejoramiento de líneas genéticas, que ha traído como consecuencia el establecimiento de sistemas intensivos durante toda su etapa productiva. Sin embargo, puede ser una actividad simple, siempre y cuando se les suministren a los animales los requerimientos nutricionales y de manejo, acordes con su capacidad productiva y con los recursos técnicos adecuados. En estos casos podría requerirse una inversión moderada al separar los estamentos productivos (reproducción e incubación, crianza y faenamiento), llegándose a márgenes aceptables de utilidad. Todo esto correspondería a un sistema integrado de producción, como fue el objetivo de la investigación

Los patos son aves versátiles, dóciles y fáciles de criar. Pueden ser criados para la producción de carne o huevo. Además, se obtienen ingresos extras al procesar y vender subproductos, como excretas, plumas y desechos cárnicos. Son animales muy resistentes a plagas y enfermedades, de rápido crecimiento, y por tal motivo, requieren de poco cuidado, si se comparan con otras especies de aves.

Se encuentra en el Municipio de Riberalta de la provincia Vaca Diez del departamento del Beni, en la actualidad existe una gran cantidad de beneficiadoras de almendra (*Bertholletia excelsa*). Por el cual se quiere dar un buen uso como alimentación en la producción de patos Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*) ya que existe una gran demanda de consumo de patos en fiestas de fin de año, así también incentivar la crianza de patos precoces para proporcionar al consumidor un producto de buena calidad y nacional.

La almendra (*Bertholletia excelsa*) es un alimento con alto contenido en calorías, y por tanto aporta gran dosis de energía. Al ser un fruto seco, contiene muy poca agua sus nutrientes se encuentran más concentrados y por tanto, es mucho más completo.

El remanente de almendra están siendo utilizadas por las industrias alimenticias para animales (caprinos y bovinas) desde muchos años atrás. Este fue un elemento principal en la dieta para los animales monogástricos, y presenta rica en materia seca, baja en contenido de proteína y fibra, incluso hoy en día algunos nutricionistas incorporan este alimento.

La investigación ejecutada y los resultados obtenidos en el presente documento, resulta ser una información orientada a ampliar los conocimientos referentes sobre el uso y efecto del remanente de almendra, aplicada en la ración de patos Pekín con seguridad permitirá diversificar y generar prácticas innovadas en la producción agrícola no tradicional; buscando una alimentación balanceada y económica ya que la cría de patos domésticos resulta mucho más sencilla.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

- Evaluar la adición de tres niveles del remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) en la alimentación de patos Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*) en la fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Riberalta Beni.

### 2.2. Objetivo específicos

- Evaluar los parámetros productivos de los patos Pekín en el ciudad de Riberalta departamento de Beni.
- Evaluar el nivel óptimo del remanente de almendra para la buena producción en los patos Pekín.
- Analizar los costos de producción parcial de los tratamientos en estudio.

### 3. REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 3.1. Situación mundial y nacional del rubro de patos

FAO (2005), a nivel mundial, los patos domésticos tienen gran relevancia como fuente de alimento, especialmente en Asia, en donde, la producción y comercialización de sus huevos constituyen lo más importante, siendo en el norte de Asia, la producción de carne la que toma mayor significación.

Por otro lado, en Europa especialmente en Francia, el consumo *per capita* de pato presenta un crecimiento anual estable, lo mismo ocurre en Norteamérica, en donde las estadísticas consignan un consumo importante. Una situación algo diferente se presenta en China, en donde se encuentra una producción de patos que oscila entre el 60 y el 65 % de la producción mundial.

En nuestro país, en el VI Censo Agropecuario (INE, 2015), se presentaron datos que dieron cuenta de la existencia de 309.628 patos. Sin embargo, su producción a escala comercial, no existe. Solamente se encuentran producciones pequeñas, con baja tecnología, con aves de baja calidad genética y no apta para producción de carne, esto a pesar de que Chile posee condiciones favorables para el desarrollo de la avicultura en general, siendo un buen ejemplo la industria del pollo y del pavo broiler. Por tanto, sería interesante abrir la posibilidad de introducir nuevas especies que podrían llegar a tener importancia en el ámbito productivo y competir internacionalmente.

**Cuadro 1.** Existencia mundial de patos (x1000).

<b>MUNDO</b>	<b>1.056.023</b>
Asia	948.644
China	710.361
Europa	45.551
África	16.360
América del Norte	8.050
Sudamérica	7.378
Argentina	2.355
Brasil	3.550
Paraguay	730
Bolivia	295

Fuente FAO. FAOSTAT, 2005.

### **3.2. Avicultura en Bolivia**

FAO (2001), indica de una existencia mundial de patos alrededor de 916.774.000, concentrándose más de dos tercios de estos en china. La producción de patos en el país está en este momento en manos de las grandes empresas que son las que manejan los precios en el mercado, por la cual los pequeños productores están culminados a desaparecer, es esta la razón importante y de peso el conocer más acerca de la explotación de patos para incluirla en los sistemas de producción para pequeños productores del trópico húmedo y formación de empresas que se dediquen a la exportación de patos Pekín.

La avicultura es la rama de la producción de aves, dedicada a la crianza y el mejoramiento de patos, constituye una alternativa para la alimentación humana, ya sea mediante su carne o el huevo. Existen diferentes variedades de patos, todos ellos han sido domesticados desde hace miles de años y con el tiempo se han producido razas para la producción de carne o huevo. De igual forma el pato es apreciado por la producción de plumas y en algunos lugares es un medio de control biológico de plagas como hormigas, moscas y grillos. (Banda, 2006).

### **3.3. Características generales de los patos**

Los patos pertenecen al Orden *Anseriformes*, Familia *Anatidae*, en la que se incluyen los cisnes y los gansos. Son animales rústicos, excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas, por lo que se adaptan a instalaciones sencillas y de bajo costo, pudiendo adecuarse a una crianza semi-extensiva a base de pastoreo (Medina y Voullieme, 1977). 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. Además, pueden ser criados perfectamente sin estanques de agua, ya que muchas veces la existencia de lagunas con aguas estancadas, conlleva a problemas sanitarios aunque, generalmente los patos son poco propensos a contraer enfermedades.

El mismo autor señala, desde el punto de vista productivo, ofrecen posibilidades de comercialización integral ya que, además de su carne, se venden sus huevos a la industria repostería y sus plumas, las que se utilizan para rellenos de almohadas, ropa de abrigo y sacos de dormir. En relación a este último aspecto, el desplume puede practicarse cuatro veces al año, a partir de los cuatro meses de vida.

Las líneas actuales de patos para la producción moderna e industrial de carne, difieren considerablemente de las poblaciones originales de las que se derivan.

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.

Los patos se clasifican en dos tipos: de carne, donde las razas más importantes son el Pekín, Muscovy, Aylesbury y Rouen; y los de postura donde destacan el Corredor Indio, Khaki Campbell y el Buff Orpington. (Cuadro 2), resumen las características de éstas y otras razas.

**Cuadro 2.** Razas y variedades de patos.

Raza	Origen	Variedad	Peso promedio (kg)	Peso huevos (kg/docena)
Pekín	China	Blanca	3,63 a 4,08	1,134
Aylesbury	Inglaterra	Blanca	3,63 a 4,08	1,134
Ruanos	Francia	Blanca gris, cola y cuello verde, en machos, azul gris en la parte inferior. En las hembras, color castaño vetado.	3,63 a 4,08	1,134 a 1,275
Muscovy	Sudamérica	Blanca, con azul atrás. Cara rojo brillante.	3,18 a 4,54	1,360 a 1,474
Cayuga	Nueva York	Negra	3,18 a 3,63	0,992 a 1,134
Corredor	América Central	Blanco y castaño	1,82 a 2,04	0,907
Khaki Campbell	Inglaterra	Castaña	1,82 a 2,04	0,878

Fuente: Bundy y Diggins, 1991.

**Cuadro 3.** Principales ventajas y desventajas de las razas de patos más comunes

RAZAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Pekín	Muy precoz	Poco prolífica, muy grasa
Kaki Campbell	Muy prolífica	Crecimiento lento, grasa
Pato Común	Precoz y prolífica	Muy grasa
Muscovy	Precoz, carne magra Buen índice de transformación	Poco prolífica Dimorfismo sexual
Mulard	Aptitud Foie Gras	Rústico

Fuente: Avilés, J. (2006).

**Cuadro 4.** Principales características productivas de la raza de carne

<b>PATOS PEKÍN</b>		
	Machos	Hembras
Edad al sacrificio (semanas)	7 - 8	
Peso vivo (PV) al sacrificio (kg)	2,8 - 3,2	
<b>COMPOSICIÓN CORPORAL (AL SACRIFICIO)</b>	<b>PATO PEKÍN</b>	
Rendimiento:	Media $\pm$ SD (g)	<b>% PV</b>
Canal caliente	1.160 $\pm$ 77,46	60,13
Canal fría <sup>1</sup>	1.120 $\pm$ 75,16	58,06

Fuente: Avilés J. (2006)

### 3.4. Raza Pekín

Yi y Yu-Ping (1980), afirmaron que el pato Pekín es originario del nor-occidente de Pekín en China, en donde su explotación se ha realizado durante muchos siglos. La hembra es de alta postura, especialmente si se le selecciona para ello. Su piel es amarilla y su carne blanca. Esta especie tiende a acumular más grasa que el pato Muscovy por ser más precoz. Su período de incubación es de 28 días.

El pato Pekín su plumaje es de color blanco; el pico y las patas, de color naranja oscuro (Figura 1), cuerpo largo, ancho y algo más erguido, comparando con otras razas. Además, el dorso debe evidenciar una definida curva descendente desde los hombros hasta la cola, y la línea del dorso debe ser casi horizontal. La madurez sexual llega a los 7 u 8 meses, y la producción anual de huevos es de 150 a 180 unidades. El macho tiene un peso de 3 a 4 kilos, y la hembra 3,6 kilos. Se los destina para la producción de carne y de huevo, señaló (Ping 1980).

Estas especies llegan a medir entre 35 a 45 cm. Un pato pesa de 2,2 a 2,5 kg a las 7 semanas, con una conversión alimentaria de 1 kg de carne cada 3,5 o 4 kg de alimento. Para estimular el desarrollo de grasa, los patos deben hacer ejercicio limitado, con un continuo aporte de energía elevada (Lázaro, *et al.*2004).





**Figura 1.** Patos Pekín para explotación intensiva.  
**Fuente:** Lázaro, *et al* (2004)

Lázaro, *et al* (2004), el pato Pekín es el más usado para producir carne, esto es debido a su rápido crecimiento y al color de su carne, menos roja que la del pato criollo.

**Cuadro 5.** Clasificación científica

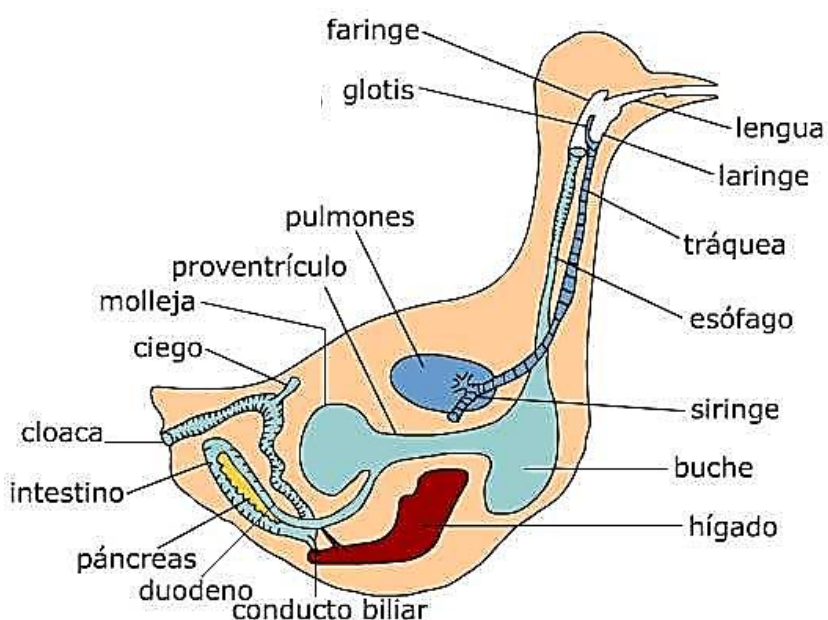
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Clase</b>	Aves
<b>Orden</b>	Anseriformes
<b>Familia</b>	Anatidae
<b>Subfamilia</b>	Anatinae
<b>Genero</b>	Anas
<b>Especie</b>	<i>platyrhynchos</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Platyrhynchos</i>



**Fuente:** Avilés, J. (2006)

### 3.4.1. Anatomía y estructura del pato

El sistema digestivo de las aves, es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales (Nikel, 1999). La carencia de un sistema de trituración de los alimentos, como los dientes de los mamíferos, lo suple la molleja (estómago muscular). Otra diferencia importante, es el pequeño tamaño del pro-ventrículo o estómago verdadero de las aves. Los ciegos de las aves están muy poco desarrollados, con la excepción de los avestruces, que tienen unos ciegos particularmente grandes y funcionales (Figura 2).



**Figura 2.** Aparato digestivo del pato (*Platyrrhynchos*).

El pato, presenta una particularidad anatómica del aparato digestivo, la ausencia de buche realmente diferenciado y al igual que otras aves domésticas, posee un intestino grueso muy corto, porque el tránsito digestivo 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. De ello podemos deducir que se deberán utilizar alimentos con un bajo contenido en fibra bruta y ricos en principios nutritivos digeribles (Romero, 2009).

### 3.4.2. Características productivas

Según (Nikel, 1999), se caracteriza por:

- Alta producción de carne.
- Resistente a diferentes ambientes climáticos.
- Alcanzan en poco tiempo el peso apto para el sacrificio (3,5 kg entre las 7 y 9 semanas).
- Rústica y precoz.
- Se cría en poco espacio y sin que el agua le sea indispensable.
- Escaso dimorfismo sexual (es difícil diferenciar a simple vista el macho de la hembra), lo que facilita la producción comercial de carne.
- El peso adulto de los machos es 4 kg, y el de las hembras es 3,5 kg.
- Gran resistencia a enfermedades debido a su rusticidad.
- Buenas productoras de huevos: 110 a 200 huevos/año, depende de la calidad genética, manejo y alimentación. La hembra inicia la puesta a los 5 meses de edad.
- Huevos con alto porcentaje de fertilidad, por lo cual se obtiene un 85 a 95% incubabilidad (huevos fértiles) y un 85 a 90% de eclosionabilidad (nacimientos).
- Carne un poco grasosa, que puede dificultar su comercialización.
- El tiempo de incubación varía entre los 28 y 30 días.

- La conversión alimenticia es de 2:1 a 1 o hasta 3:1 (kilogramos de concentrado por kilogramo de peso ganado), de igual manera se comporta la producción de huevo.
- Plumaje blanco, aunque se acepta un tono blanco cremoso con tintes amarillos. El pico es amarillo naranja; los ojos, color azul plumizo y las canillas y dedos, anaranjado rojizo. La piel es amarilla; la carne, blanca.

Para diferenciar al macho de la hembra, se observa la forma de la cola: en el caso del macho, esta se enrosca en la parte final y en la hembra no; además, el macho grazna suave y la hembra fuerte y agudo (Bonilla y Díaz, 1988; Buxadé, 1995).

### **3.4.3. Requerimientos nutricional del pato**

Velasco y Vargas (2006); manifiesta que al igual que otras especies monogástricas, el mayor porcentaje del costo total de producción de patos se destina a la alimentación.

#### **3.4.3.1. Aspectos generales**

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. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo (Avilés, *et al.* 2006).

Respecto a las necesidades proteicas, éstas son elevadas en la fase de inicio, aunque, debido a que tienen un crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas. A este respecto (Cañas 1998) señala que existen 12 aminoácidos que las aves no son capaces de sintetizar, porque se

consideran esenciales. Si la dieta contiene los esqueletos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se puedan obtener los grupos amino.

A los Patos se les debe dar una ración alimenticia balanceada, la que debe tener disponible durante todas las horas del día. Generalmente, se les dan raciones que contienen todos los ingredientes mezclados: granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos, estimulantes de crecimiento, y otros. La forma del alimento que mejor aceptan son los gránulos o pellets, no así los alimentos molidos (Avilés, *et al.* 2006).

**Cuadro 6:** Requerimientos Nutricionales de los patos.

Ingrediente	Etapa de producción		
	Iniciación	Crecimiento	Acabado
<b>Proteína (%)</b>	20.00	17.00	16.00
<b>Calcio (%)</b>	1.00	1.00	3.00
<b>Grasa (%)</b>	5.00	5.00	5.00
<b>Metionina (%)</b>	0.35	0.30	0.30
<b>Fósforo (%)</b>	0.45	0.40	0.40
<b>Manganeso (mg / Kg)</b>	60.00	50.00	40.00
<b>Niacina (mg / Kg)</b>	55.00	40.00	55.00
<b>Ácido pantotenico (mg / Kg)</b>	15.00	10.00	20.00
<b>Piridoxina (mg / Kg)</b>	3.00	3.00	3.00
<b>Riboflavia (mg / Kg)</b>	10.00	6.00	10.00
<b>Vitamina A (mg / Kg)</b>	3,100.00	1,720.00	4,130.00
<b>Vitamina D3 (mg / Kg)</b>	300.00	22.50	62.50
<b>Vitamina K (mg / Kg)</b>	2.50	2.00	2.50
<b>Energía (Kcal / Kg)</b>	2,850.00	2,850.00	2,650.00

**Fuente:** Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y forestales, (2014)

### **3.4.4. Alimentación del pato**

#### **3.4.4.1. Regulación del consumo**

Cañas (1998), indica que a diferencia del hombre y ciertos mamíferos que utilizan el sentido del gusto para regular la ingestión del alimento, en las aves está regulado fundamentalmente por el tenor energético de la dieta, también es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria.

Buxadé (1995), manifiesta que los factores que influyen en el consumo son los relacionados con el alimento, y por otro lado, los relacionados con el medio ambiente donde se desarrolla.

Cañas (1998), afirma que 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. Pontes (1995), para un nivel de requerimientos y un alimento determinado el consumo diario de energía va regulado 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 tisular (a consecuencia de la secreción de los jugos digestivos), la elevación de la glicemia y los acúmulos térmicos originados en el proceso de la digestión.

Cañas (1998), manifiesta que la temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo, el efecto depresor del consumo por temperaturas altas se ve acrecentado con el aumento en el contenido energético de la ración. Si la temperatura media de invierno y verano es menor a 10°C y mayor de 27°C respectivamente, el consumo puede variar entre 50 y 10 % respecto al promedio obtenido a 18 - 20°C.

Buxadé (1995), indica que el pato a partir de las tres semanas, soporta bien los cambios de temperatura. El consumo 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 se hace particularmente notable a partir de los 10°C, que aumentan las necesidades

energéticas y el apetito para temperaturas superiores a los 22°C, la fuerte disminución del apetito justifica el empleo de raciones concentradas en proteínas.

North (1993), reporta que en las dietas de patos, existe una estrecha relación entre el número de calorías de energía metabolizable en la ración y el porcentaje de proteínas necesario para equilibrar la energía. La relación varía con la edad de las aves y al tipo de producción al que se destina.

Cañas (1998), reporta que las etapas de desarrollo, están directamente relacionadas con las necesidades nutritivas, el nivel de consumo y las condiciones sanitarias del plantel, ya que los procesos febriles o la presencia de parásitos deprimen el consumo. También todas aquellas condiciones que provoquen estrés en las aves causarán depresión del consumo.

#### **3.4.4.2. Alimentación de los patitos**

Bundy y Diggins (1991), menciona que los patitos inician su alimentación y los que ya están en el período de desarrollo, requieren raciones que contengan alrededor de 17% de proteínas. Los patitos deben recibir alimentación dentro de las 36 horas siguientes al momento de su nacimiento y siempre deben tener libre acceso al agua, pero no se les debe permitir que se metan en ella y se mojen, sino hasta la edad adulta.

Los mismos autores indican que la mayor parte de los criadores comerciales inician la alimentación de los patos con pellets, colocando comederos propios para estos animales. Los productores en pequeña escala cuando no disponen de pellets, pueden hacer sus mezclas alimenticias y dárselas mojadas a los patitos, éstos deben recibir alimentación varias veces al día; pero en los comederos no debe quedar alimento, entre cada comida, este último por la aparición de hongos.

#### **3.4.4.3. Presentación del alimento**

Lázaro *et al* (2004), menciona que la presentación del alimento es muy importante en los patos, estudios realizados muestran que las harinas empastan el pico de los patos, algunos autores recomiendan adicionar agua a las harinas para mejorar el

peso vivo y el índice de conversión, además de reducir el desperdicio de alimento. Sin embargo al preparar así los alimentos puede haber problemas por la proliferación de microorganismos patógenos.

Velasco y Vargas (2006); indica que los alimentos en forma de migajas o granulados son los más recomendables; Elkin (1987) anota que el alimento a ofrecer a los patos sea en gránulos de 3.2 a 4.8 mm, mientras que Dean (2001) detalla gránulos de menos de 4 mm de diámetro y 8 mm de largo, en las primeras dos semanas, y de 4.8 a 12.7 mm durante el resto de la crianza.

#### **3.4.4.4. Tipos de alimentación**

El aparato digestivo se destaca porque tiene la ausencia de buche realmente diferenciado. Carece de intestino, porque el tránsito digestivo es muy rápido 10 y la actividad de la flora intestinal es muy reducida. Los patos que se crían con propósito carnívoros necesitan tener un buen comienzo, que se logra recurriendo al alimento balanceado. Los alimentos en forma de migajas o granulados, poseedores de un 10% de proteínas, especiales para patos son los más recomendados. Esta comida debe hallarse a disposición del animal durante las 24 horas en las primeras cuatro semanas de vida (Romero, 2009).

Si se quiere puede seguir alimentándoselos de esta manera hasta el momento del faenado, pero no se justifica. Por lo tanto, después de la cuarta semana conviene cambiar el balanceado por otro alimento más económico, que por lo general contiene menos cantidad de proteínas.

Una dieta de engorde razonable puede consistir en una mezcla de remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) o harina de maíz, cebada molida e incluso polvillo, una mezcla de pan viejo remojado con restos de pescado hervido constituyen en una excelente dieta, pero el crecimiento será más lento (Romero, 2009).



#### **3.4.4.4.1. Balanceados**

Afirman que los alimentos concentrados se denominan así porque tienen gran cantidad de alimentos nutritivos con relación a su peso, aquí se incluyen todos los granos de cereales, y sus harinas, maíz, cebada, trigo, sorgo, y otros. Los granos de leguminosas, las tortas o las harinas de oleaginosas y los propios granos de oleaginosas (soja, girasol, entre otros.) Las harinas de origen animal, aceites, grasas, productos lácteos o derivados, así como todos los piensos, compuestos y lacto reemplazantes y otros alimentos como la mandioca desecada. Las melazas, los concentrados proteicos. Son prácticamente los mismos alimentos que por lo general consumen los humanos pero transformados para su uso en ganadería (Caravaca, 1991).

La alimentación durante la primera semana debe hacerse en la frecuencia de 4 a 5 veces al día. Suministrar balanceado que los patitos pueden consumir en media hora. A partir de la segunda semana, se debe ofrecer el balanceado en forma libre; los comederos no deben estar vacíos. Se debe alimentar a los patos dos veces al día, a las 6:00 y a las 16.00 horas, a partir de la tercera semana, y suministrar el balanceado de terminación a partir de la quinta semana de vida de los patos (Lázaro, 2004).

A diferencia del hombre y ciertos mamíferos que utilizan el sentido del gusto para regular la ingestión del alimento, en las aves está regulado fundamentalmente por el nivel energético de la dieta (Cañas, 1998). Una dieta equilibrada es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria.

Los factores que influyen en el consumo son los relacionados con el alimento, y por otro lado, los relacionados con el medio ambiente (Buxade, 1995).

La temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo, el efecto depresor del consumo por temperaturas altas se ve acrecentado con el aumento en el contenido energético de la ración. Si la temperatura media de invierno y verano es menor a 10° C y mayor de 27° C respectivamente, el consumo puede variar entre 50 y 10% respecto al promedio obtenido a 18-20° C (Cañas, 1998).

De este modo, hasta los 21 días, una concentración de proteínas de 220 g kg<sup>-1</sup> es mejor asimilada: posterior a este tiempo, el peso no se ve influenciado por la concentración de proteínas. Un equilibrio en la concentración de proteínas de 150 g kg<sup>-1</sup> es donde se logra el máximo de ganancia de peso, con un 3,097 Mcal de EM kg<sup>-1</sup> (Lázaro, 2004).

**Cuadro 7.** Requerimientos nutricionales para patos Pekín

Descripción	Unidad	Requerimientos
Energía	M(Mcal/EM/Kg)	2.75 – 3.0
Proteína cruda	%	20-22
Fibra	%	3-4.5
Minerales	%	mínimos

Fuente: Avilés, J. (2006).

#### 3.4.4.4.2. Necesidades energéticas

Lázaro *et al*, (2004); Tanto el pato Pekín como el criollo tienen buena respuesta a un amplio rango de valores energéticos de las dietas y es posible modificar la concentración de energía en función de los costos, pues la capacidad de crecimiento compensatorio es superior para el pato que para los pollos o pavos, de forma que si hay un lento crecimiento al inicio del ciclo productivo, se pueden recuperar a partir de la tercera o cuarta semana de edad.

Los alimentos granulados para patos contienen de 2.800-3100 kcal EM/kg, se ha observado que los alimentos en harina con menos de 2.600 kcal EM/kg reducen el consumo voluntario y afectan negativamente el crecimiento de los patos.

Otra ventaja del pato es que a comparación del pollo, que con dietas concentradas tiende a sobre-consumir alimento, el pato ajusta su consumo de alimento, de forma que mantiene constante su ingesta de energía, indicio.

### 3.4.4.4.3. Necesidades Proteicas

Lázaro *et al* (2004), existen discrepancias en cuanto a las necesidades proteicas de los patos debido a su capacidad de crecimiento compensatorio. Lo ideal es proporcionar un nivel de proteína adecuado en el periodo inicial de crecimiento, para así evitar las deficiencias. Al usar niveles proteicos altos se reduce ligeramente la concentración de grasa en canal al sacrificio.

En patos Pekín, se han obtenido óptimos resultados con niveles de proteína del 16%, pues aunque se reduce el crecimiento en las primeras semanas de vida, se le da tiempo suficiente para compensar, otros autores recomiendan niveles del 22% de proteína en iniciación y reducir al 16% en finalización de 3 – 7 semanas.

**CUADRO 8.** Necesidades proteicas por edad en el pato Pekín

Edad (semanas)	Proteína		Relación en: proteína
	%	g/Mcal EM	
0 – 3	22.4	73.9	135
3 – 7	21.5	67.6	148
>3°	12 – 18	50 – 76.4	

Fuente: Bons *et al.*, 2002

### 3.4.4.4.4. Minerales

- ✓ **Azufre.** Los patos requieren azufre orgánico, pues el mineral los perjudica. El azufre orgánico se encuentra en los aminoácidos metionina y cistina.
- ✓ **Manganeso.** Van Reen y Pearson (1953), señala que los patos requieren grandes cantidades de manganeso. Se recomienda usar alimentos de inicio con más de 0.30% de sal. Hay tolerancia del 0.8 - 1% de sal sin efectos negativos, con 0.05% de magnesio en la dieta.

Lin y Shen (1979), los patos y sus necesidades de calcio son menores que en otras especies, los mejores crecimientos se obtuvieron con 0.48% de calcio, y 0,26% fósforo.

Dean (1972), los patos jóvenes son más sensibles a los niveles de calcio que a los de fósforo.

#### 3.4.4.4.5. Vitaminas

Lázaro *et al* (2004), revela que se ha observado que estos requieren mayores cantidades de vitamina A y ácido nicotínico que los pollos. Sin embargo hacen falta nuevas investigaciones sobre los requerimientos vitamínicos de los patos.

#### 3.4.4.4.6. El Agua

Un factor de considerable importancia en relación a la crianza, es la ubicación del bebedero. Se debe quitar el agua derramada por las aves cerca del bebedero y así el piso no se humedecerá. La forma más fácil de lograr esto, es colocar el bebedero sobre una malla de trama fina, para que el agua que se rebalsa. Para esto es necesario ubicar un sistema de descarga por debajo de la malla. Al colocar un flotador en el bebedero se podrá mantener el agua a un nivel constante. Los patitos deben disponer de agua potable durante toda su vida. En ningún caso, el agua debe contener salmonelas (Avilés, J. 2006).

**Cuadro 9.-** Consumos de pienso y agua de patos Pekín

Edad semana	Peso vivo kg	Consumo pienso, kg		Consumo de agua		
		Semana	Acumulado	Semana	Acumulado	Día
1	0,27	0,23	0,23	1,54	1,54	0,22
2	0,77	0,75	0,98	4,20	5,74	0,60
3	1,36	1,16	2,13	4,62	10,36	0,66
4	1,81	1,34	3,47	4,76	15,12	0,68
5	2,31	1,47	4,94	5,95	21,07	0,85
6	2,81	1,63	6,58	8,40	29,47	1,20
7	3,18	1,77	8,35	10,50	39,97 0	1,50

Fuente: Duck production science and world practice. (Dean, 1985a)

### 3.4.5. Manejo reproductivo de los patos

Según Cordero (1995), para cumplir con los objetivos propuestos, a los animales se les provee el ambiente y manejo ideal, para que expresen su máximo potencial productivo en el menor tiempo. Entre las normas se mencionan las siguientes:

#### 3.4.5.1. Ambiente

Entendemos como ambiente el conjunto de factores bioclimáticos que caracterizan el medio en el cual se desarrolla un organismo.

El productor de patos debe procurar un máximo *confort* ambiental para conseguir el buen desarrollo de sus animales; para ello, los protegerá de las agresiones físicas o biofísicas y patológicas. Los principales factores relacionados con los animales y que determinan su comodidad son:

- **Temperatura:** la temperatura ideal oscila entre 18 °C y 20 °C.

**Cuadro 10.** Necesidades de temperatura

Edad (días)	Centígrados °C)	Fahrenheit (°F)
1	30	86
7	27	81
14	23	73
21	19	66
28	15	59
35	13	55
42	13	55
49	13	55
<b>Desarrollo de reproductores</b>	13	55
<b>Ave reproductora de postura</b>	13	55

**Fuente:** Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y forestales, (2014)

**Cuadro 11.** Requerimiento de temperatura por semana de edad e patos

Edad (semanas)	Centígrados (°C)	Fahrenheit (°F)
1	32.5 – 35.3	90 – 95
2	26.9 – 29.7	80 – 85
3	24.1	75
4		
5		
6	18.5 – 21.3	65 – 70
<b>6 en adelante</b>	<b>No requieren calor. Solamente en climas fríos o extremos proporcionar calor durante la noche</b>	

Fuente: Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y forestales, (2014)

- **Humedad:** entre el 65 % y el 90 %.
- **Amonio:** máximo 10 ppm.
- **Ventilación:** debe ser constante, 3 m<sup>3</sup> por hora (movimiento interno del aire).
- **Iluminación:** tanto para patos en postura como para engorde, se trabaja con 16 horas luz; en el caso de los patitos, estos necesitan 23 horas luz las primeras tres semanas.
- **Densidad:** depende de varios factores, raza, propósito, tipo de instalación, sistema de producción. En general, la densidad oscila entre 20 patitos/m<sup>2</sup> a la hora de ingresar a la zona de cría, llegando a seis o ocho patos/m<sup>2</sup> en la etapa de engorde final.

Salvador y Cruz (2007), manifiesta que la sobrepoblación de patos puede ser extremadamente perjudicial a la salud, crecimiento o producción de huevo. Es mejor confinar a los patos en densidades cercanas a las recomendadas de tal manera que en tiempo frío el calor del cuerpo de las aves ayude a calentar el ambiente.

**Cuadro 12:** Densidad de población de patos

Edad (semanas)	Densidad (m <sup>2</sup> )
1 a 2	11 a 20
2 a 3	8 a 14
3 a 4	5 a 11
4 a 5	4 a 8
6 a 8	2 a 4

Fuente: salvador y cruz (2007)

### 3.4.5.2. Parámetros productivos

Los siguientes parámetros son promedios de producción, por tanto, pueden variar según las condiciones en que se encuentren los animales.

**Cuadro 13.** Parámetros reproductivos y productivos

Característica	Parámetro
Tiempo de incubación	28 a 36 días (dependiendo de la raza, en promedio son 30 días)
Temperatura de incubación	37,35 °C a 37,5 °C (tiene variaciones)
Edad al sacrificio	entre 7 y 9 semanas
Peso al sacrificio	entre los 3 y 6 kg
Edad a inicio postura	5 a 6 meses (según la raza)
Relación hembra - macho	de 4: 1 a 8: 1 (depende del sistema de producción)
Promedio de huevos según la raza	80 a 240 huevos/año, según la raza
Peso promedio de un huevo	70 a 90 g
Fertilidad promedio	85 %
Mortalidad en la etapa de cría	4 a 8 %
Mortalidad en la etapa de desarrollo	5 %
Mortalidad en la etapa de engorde	3 %
Mortalidad de adultos	1,5 %

Fuente: Cordero (1995).

**Cuadro14:** Composición de paramentos productivos por sexo.

	Pekín	
	Machos	Hembras
Edad en semanas	8	8
Peso vivo kg	2,32	2,23
Rendimiento %	60.3	61.0
Grasa abdominal, % PV	1.9	2.7
Piel y grasa subcutánea, % de muslos	35.4	37.2
Pechuga sin piel, % PV	8.5	9.0

Fuente: Lázaro, *et al.* 2004..

**Cuadro 15.** Composición de la carne de pato, por 100 gramos de porción.

Composición	Carne de pato sin piel
Kcal (n)	132
Proteína	19,6
Grasa (g)	6,0
AGS (g)	2,3
AGM (g)	1,6
AGP (g)	0,76
Colesterol (mg)	85
Hierro (mg)	2,1
Vit. B12 (mcg)	1,3

Fuente: Consumer Eroski, 2006

#### 3.4.6. Crianza de los patitos

Bundy y Diggins (1991), manifiestan que generalmente los patitos se pueden criar con mayor facilidad que los pollitos, ya sea por gallinas o artificialmente. Se deben cambiar de la nacedora a la criadora entre las 24 y 36 horas después de incubados, debido a que entre este período el patito ya es resistente.



La temperatura debajo de la criadora durante la primera semana de vida debe ser de 30°C aproximadamente; la segunda semana de 24 a 27; luego, en la tercera semana de 21 a 24, y de allí en adelante, hasta que ya no se necesita calor artificial, la temperatura se debe mantener alrededor de los 21°C.

#### **3.4.7. Cuidado de los patitos jóvenes**

Bundy y Diggins (1991 ), afirman que cuando los patitos han cumplido dos semanas de edad y las condiciones atmosféricas son favorables, se les puede permitir que salgan a asolearse fuera del local de crianza, más para los días calurosos deben contar con lugares donde sombrear, y también se les debe proteger contra las temperaturas muy bajas.

A la mayor parte de los patos, cuando ya no necesitan calor artificial, se les cría en libertad, en campos sembrados con forrajes, pero no se les debe permitir que naden; sino después de las cinco o seis semanas de edad.

##### **3.4.7.1. Cama**

Bundy y Diggins (1991), manifiestan que las camas de tipo profundo, que se recomiendan para la crianza de pollos, se consideran satisfactorias para los patos. La paja, los alotes triturados, la viruta de madera y los bagazos de caña de azúcar, son recomendables para las camas de los patos.

##### **3.4.7.2. Ventilación**

Bundy y Diggins (1991) reportan que el nivel de amonio en el aire no debe exceder las 10 ppm.

Los patos consumen y evaporan grandes cantidades de agua; por lo tanto necesitan una ventilación semejante a la que se recomienda para los pollos. Por esto, durante la primera semana se necesita un mínimo nivel de ventilación, que va a depender de las condiciones climáticas y del tipo de construcción. Durante la segunda semana, la ventilación necesaria es de 1m<sup>3</sup>/hora/Kg. de peso vivo, a 6 m<sup>3</sup>/hora/Kg., los locales

en donde viven los patos, durante la época de su desarrollo, deben ser bien ventilados y estar en buenas condiciones sanitarias

#### **3.4.7.3. Manejo sanitario**

Es preferible prevenir que curar, por lo tanto, se deben tomar medidas para evitar problemas con los animales a causa de malas prácticas de manejo. Los patos tienen la ventaja de ser animales muy resistentes a enfermedades, pero en la actualidad, bajo los esquemas de producción intensiva, no podemos depender solamente de la resistencia natural de los organismos; debemos elaborar un plan sanitario para la granja de patos (patera), que garantice la sostenibilidad del proyecto (Cordero, 1995)

Por ser un animal tímido, se asusta con facilidad, es conveniente tener precaución para evitarle estrés, que puede interferir en el buen desarrollo del engorde. Anuncie su presencia cuando se aproxime silbando, cantando, hablando cuando se acerca a sus alojamientos.

#### **3.4.7.4. Enfermedades más comunes en patos**

Indico Cordero R. (1995), La lista de enfermedades es grande, pero en este capítulo se mencionan las más relevantes en los sistemas de producción de patos.

##### **3.4.7.4.1. Amilodosis**

Es la enfermedad más común en los patos, se le conoce también con el nombre de “enfermedad del hígado” la causa es desconocida y no hay un tratamiento efectivo contra ella. Se caracteriza por el endurecimiento del hígado y porque, cuando se presenta en patos en producción, provoca hasta un 10% de bajas (mortalidad).

##### **3.4.7.4.2. Micoplasmosis**

Es una enfermedad de relativa importancia en algunos proyectos. El germen que la produce es el *Mycoplasma gallisepticum* y el *Mycoplasma synoviae*. El primero produce una enfermedad respiratoria crónica en pollos y sinusitis infecciosa en patos. En cuanto a los síntomas, el grado de angustia respiratoria, jadeos leves o notables, dificultad para respirar, tos y estornudos, descarga nasal y espuma alrededor de los

ojos. Además, en casos agudos se presenta inflamación en las articulaciones (sinovitis). La morbilidad es alta y la mortalidad reducida.

**Tratamiento y control:** la tilosina es el antibiótico específico para el tratamiento de las aves infectadas, aunque puede utilizar otros antibióticos como clortetraciclina, eritromicina, oxitetraciclina. Como medio preventivo se recomienda la vacunación oportuna.

En el caso de la *Mycoplasma synoviae*, sinusitis infecciosa, los síntomas son una infección aguda o crónica en los pollos y patos que produce tendónitis y bursitis. Las aves más jóvenes y sujetas a estrés son las más propensas. Las cojas o rencas tienden a sentarse, sufren de depresión, se observan tumefactas en los corvejones y las plantas de las patas (Vadevet, 2006).

#### **3.4.7.4.3. Riemerella anatipestifer**

Esta es una bacteria antiguamente denominada *Pasteurella anatipestifer*, produce una enfermedad llamada “enfermedad nueva de los patos” o influenza de los gansos”. Afecta los animales jóvenes y les produce un cuadro respiratorio con descargas oculares, diarrea y signos nerviosos. Puede matar hasta el 10% de los animales afectados.

**Tratamiento y control:** aplicar antibióticos en el alimento y en el agua para beber. Separar los animales afectados y realizar una minuciosa desinfección de las instalaciones antes de reponer los animales.

#### **3.4.7.4.4. Cólera aviar**

Enfermedad contagiosa producida por *Pasteurella multocida*. Hay varios serotipos de este bacilo Gramnegativo.

En casos agudos se encuentran muchas aves muertas sin síntomas evidentes. La mortalidad puede alcanzar el 50% o más. Se presenta fiebre, depresión, anorexia, descarga mucosa desde la cavidad oral, plumas erizadas, diarreas. En los estados crónicos se observa inflamación en las barbillas, articulaciones, vainas de tendones y

plantas de las patas, conjuntivitis y faringitis exudativa. Se produce tortícolis por infección de las meninges, oído medio o huesos craneales. Se presenta en aves jóvenes y adultas. Una estricta sanidad ayuda al control de esa enfermedad que se transmite por medio de moscas, roedores y aves salvajes.

**Tratamiento y control:** las sulfamidas y antibióticos son eficaces cuando la enfermedad está en curso. El uso de bactericidas da buenos resultados para su control (Vadvet, 2006).

### **3.4.7.5. Enfermedades virales más comunes en patos**

#### **3.4.7.5.1. Hepatitis viral**

Esta enfermedad se presenta en patitos entre la primera y la quinta semana de edad, produciéndoles la muerte en horas (infección peraguda). Las lesiones características son hemorragias del hígado.

**Tratamiento y control:** el sulfato de dihidroestreptomina, furazolidona o la inoculación de inmuglobulinas ayuda cuando la enfermedad se ha presentado. Su incidencia es rara, máxime cuando las madres han sido vacunadas contra este padecimiento.

#### **3.4.7.5.2. Parvovirus**

Hay dos enfermedades producidas por la infección de *Parvovirus* que afectan a los patos. Una de ellas es la enfermedad de Derzsy (*Parvo virosis* de los gansos), muy contagiosa en los gansos jóvenes y en los patos Muscovy, en los que se produce una severa inflamación de las membranas que cubren el corazón (pericarditis) y el hígado (peri hepatitis). La otra enfermedad relacionada es la *Parvo virosis* de los patos Muscovy, la cual daña el aparato locomotor, provoca pérdida de peso y la muerte en un porcentaje elevado de los animales infectados. Esta enfermedad perjudica a patos de 1-3 semanas de vida. Existen vacunas que se aplican a los reproductores para prevenir la infección.

### **3.4.8. Problemas asociados a deficiencias nutricionales**

#### **3.4.8.1. Deficiencia de vitaminas**

##### **3.4.8.1.1. Vitamina A**

Fletcher y Rigdon (1949); Wolbach y Hegsted (1952); menciono que la deficiencia de vitamina A produce debilidad muscular, ataxia, parálisis, retraso en el crecimiento de los huesos y por lo tanto retraso en el crecimiento.

Blay (1991); indico que la piel pierde color y se observa reseca, los ojos se inflaman, al grado de que el pato puede quedar ciego, los animales están nerviosos y excitables, en ocasiones tienen convulsiones. Debido a que la vitamina A ayuda a proteger los epitelios, los animales están más propensos a sufrir infecciones.

##### **3.4.8.1.2. Vitamina C**

Blay (1991), revelo aunque se desconocen los efectos de su deficiencia en los patos, se recomienda suministrarla a las ponedoras durante el verano, pues es refrescante y ayuda a evitar el estrés calórico.

##### **3.4.8.1.3. Colecalciferol (vitamina D3)**

Blay (1991), las enfermedades más comunes relacionadas con su carencia son raquitismo y osteomalacia, además influye en la pigmentación e incubación de los huevos.

##### **3.4.8.1.4. Vitamina E**

Blay (1991), Avilez y Camiruaga (2006), en las aves menores a 3 o 4 semanas provoca encefalomalacia, en las aves jóvenes degeneración muscular y en las adultas distrofia muscular o diátesis exudativa.

##### **3.4.8.1.5. Vitamina K**

Blay (1991), produce hemorragias en el tracto digestivo, tejido subcutáneo y músculo.

#### **3.4.8.1.6. Biotina (vitamina H)**

Blay (1991), se observan lesiones cutáneas variadas y perosis (dislocación del tendón de las patas).

#### **3.4.8.1.7. Niacina (vitamina PP)**

Blay (1991), hay retraso en el crecimiento, debilidad muscular, caída de las plumas y mala incubación de las hembras.

#### **3.4.8.1.8. Tiamina o B1.**

Avilez y Camiruaga (2006), su deficiencia afecta la incubación de los huevos, produce polineuritis (Blay, 1991) y encefalomalacia.

#### **3.4.8.1.9. Riboflavina o B2.**

Avilez y Camiruaga (2006), la lesión principal es la “parálisis de pie curvado” esto es que las piernas de los patos se curvan hacia adentro, también se observa diarrea y parálisis generalizada.

Blay (1991), aumenta la mortalidad de los polluelos y hay problemas de incubación.

#### **3.4.8.1.10.Ácido Pantoténico o B3.**

Blay (1991), se observa dermatitis, principalmente entre el pico y los ojos, y en las patas. Se altera el crecimiento y hay problemas en la incubación de los huevos.

#### **3.4.8.1.11.Piridoxina o B6**

Blay (1991), el signo más característico es la anorexia, además se producen trastornos nerviosos como excitabilidad, convulsiones y muerte prematura. También se trastorna la puesta periódica de las hembras.

#### **3.4.8.1.12.Cianocobalamina o B12**

Blay (1991), afecta la incubación de los huevos y provoca alteraciones en el crecimiento.

#### **3.4.8.1.13. Ácido Fólico**

(Blay, 1991), provoca problemas en la incubación.

#### **3.4.8.1.14. Colina**

Blay (1991), produce (perosis) Síndrome de desprendimiento de tendones; se presenta en aves jóvenes.

### **3.4.8.2. Deficiencias minerales**

#### **3.4.8.2.1. Selenio**

Avilez y Camiruaga (2006), se observa distrofia muscular o diátesis exudativa.

#### **3.4.8.2.2. Sodio**

Dean (1972), los patos son muy sensibles a las deficiencias de sodio, menos del 0.10% en la dieta, provoca mortalidad superior al 60%, para evitarlo es necesario añadir 0.20% de sal en la dieta.

#### **3.4.8.2.3. Magnesio**

Van Reen y Pearson (1953), se observa reducción del crecimiento y convulsiones.

### **3.4.9. Comercialización**

Velasco y Vargas (2006), es necesario conocer el momento preciso en el que debemos comercializar a nuestros patos, para ello debemos diferenciar la madurez fisiológica de los patos, de la madurez comercial, esta se enfoca a las características que demanda el mercado, como son tamaño y peso. El tamaño del estado adulto es el adecuado para su venta, se corrobora con el peso máximo que alcanzan los animales, en promedio es de 3.2 Kg. y se alcanza a los 77 días de engorda.

FAO (2005), el tipo de ave criado refleja las preferencias culturales o de tradición de una población. La tradición evoluciona lentamente, por lo que para la introducción de nuevas especies en un medio tradicional, es recomendable comenzar con la realización de un estudio de mercado, de esta forma se sabrá que productos tendrían

mayor de demanda, y un estudio de factibilidad para asegurarse que es posible producir esos productos en el área.

#### **3.4.9.1. Comercialización en canal**

Avilez y Camiruaga (2006), debido al dimorfismo sexual muy acentuado en el pato Criollo, por lo general los machos se destinan para venta en piezas y la hembra para venta en canal entera.

Velasco y Vargas (2006), al vender a los patos en canal se le da un valor agregado a los animales, debido al proceso de sacrificio y empaquetado, por lo que se obtendrán mayores ingresos que si se vendieran a pie.

### **3.5. Aditivos alimentarios**

Existe una amplia gama de aditivos que son utilizados en la mayoría de alimentos para aves; los cuales generalmente, no aportan ningún nutriente. La mayoría de los aditivos se usa para mejorar las características físicas de la dieta, la aceptabilidad del alimento o la salud de las aves. Dentro de los aditivos podemos mencionar los siguientes: aglutinantes, anticoccidiales, antibiótico y promotores de crecimiento, compuestos anti fúngicos, probióticos, enzimas, pigmentos, saborizantes, antihelmínticos y levaduras, (Volvamos al Campo, 2006).

#### **3.5.1. Descripción general de almendra (*Bertholletia excelsa*)**

Pamplona (2009). Señala que la almendra del Beni es la semilla del fruto del árbol *Bertholletia excelsa Hum.* De la familia de las lecitidáceas, que alcanza hasta 40 metros de altura.

También el árbol que produce las nueces de para llama la atención entre todos los tropicales por su majestuosidad y belleza. Sin embargo el intento de cultivarlo han dado muy malos resultados, hasta el punto de que la mayor parte de las nueces del Brasil que se comercializan, proceden de árboles silvestres amazónicos.

El fruto es una cápsula leñosa muy dura, con 1 cm de espesor en promedio, de forma esférica o levemente achatada. Tiene un diámetro promedio de 12 cm,



llegando hasta 17 cm y pesa hasta 1,70 kg con una media de 0,78 kg. Posee en promedio 18,5 semillas en su interior, con una holgura de 6-36, de forma triangular angulosa. La semilla mide 3,5-5 x 2-2,7 cm, con un peso de 10,2 g en promedio y cáscara coriácea y rugosa conteniendo en su interior una almendra blanco lechosa, recubierta por una epidermis de color marrón (Cornejo, s.f.; Morí y Prance, 1990). El producto de mayor valor es la almendra o nuez (Ledo, 1996).

La almendra ha sido consumida por mucho tiempo por los habitantes de los bosques amazónicos (Clay y Clement, 1993). Cosechada casi en su totalidad de árboles silvestres, es importante en las economías extractivas de Bolivia, Brasil y Perú. Fue, y continua siendo, un producto de subsistencia de las comunidades locales (Chandrasekharan et al., 1996). En el pasado, el bienestar de algunos pueblos amazónicos como Puerto Maldonado en Perú y Marabá en Brasil, dependían de *B. excelsa* (Morí, 1992; Morí y Prance, 1990).

### 3.5.2. Clasificación taxonomía de almendra

Según: Villachica (1996), la almendra tiene la siguiente categoría taxonómica.

Reino	Vegetal
Subreino	Embryobionta
División	Espermatophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Monocotiledónea
Familia	Lecythidaceae
Género	<i>Bertholletia</i>
Especie	<i>B. excelsa</i>

### 3.5.3. Producción de almendra en Bolivia

Actualmente Bolivia es el principal productor de almendra en el mundo (Frederiksen, 2000), donde es responsable del 70% de la actividad económica en la región (Williams y Wilson, 1999). En Acre, Brasil, la almendra es el principal producto generador de renta para las familias que viven del extractivismo (Santos et al., 2001).

La actividad de almendra en Madre de Dios representa una importante fuente de ingresos económicos para el 30% de la población (CMPDAC-MDD, 1999).

Dentro del consumo de almendra se puede manifestar que el consumo interno es muy pequeño y casi la mayor parte es exportada "*in natura*" a Estados Unidos y países de Europa (Ribeiro, 1995).

Según INE (2010), en el área de influencia de la producción de almendra se ubica en tres departamentos (ver cuadro 16), se puede apreciar un área de 100.000 km<sup>2</sup> para su producción con una población para el 2018 de 245.897 habitantes, de esta se ha calculado que 15.000 personas se encuentran vinculadas a la actividad de almendra.

**Cuadro 16.** Bolivia: Área de influencia de almendra

Departamento	Municipios	Provincia	Km <sup>2</sup>	Población*
<b>PANDO</b>	ABUANA	Santa Rosa de Abuna	7.468	<b>3.729</b>
	FEDERICO ROMAN	Fortaleza	13.200	<b>3.600</b>
	MADRE DE DIOS	Pto. Gonzalo Moreno	10.879	<b>12.290</b>
	MANURUPI	Puerto Rico	22.461	<b>10.164</b>
<b>BENI</b>	NICOLAS SUAREZ	Porveir	9.819	<b>51.377</b>
	VACA DIEZ	Riberalta	22.424	<b>148.340</b>
<b>LA PAZ</b>	ITURRALDE	Ixiamas	13.749	<b>16.397</b>
<b>TOTAL</b>			<b>100.000</b>	245.897

**FUENTE:** Elaborado en base a información citada por la empresas vinculadas a esta actividad

\* INE (proyecciones de la población 2018)

### **3.5.4. Economía de almendra en el municipio de Riberalta**

Riberalta es un gran exportador a nivel mundial la almendra Amazónica (*Bertholletia excelsa*) conocida también como nuez amazónica o nuez del Brasil, es fuente de trabajo para miles de familias, generando ingresos directos e indirectos, con exportaciones que en 2015 sumaron 192 millones de dólares y un volumen de 25 mil toneladas, de acuerdo con estadísticas de Naciones Unidas (ITC Comtrade). La ciudad también produce maderas tropicales, oro aluvional, caucho, frutas exóticas amazónicas (cupuazú, majo, motacú). Es sede del Vicariato Apostólico del Departamento de Pando (INE, 2010).

### **3.5.5. Densidad de almendra**

Mari y Prance (1990), la densidad por hectárea varía considerablemente a lo largo de la Amazonia, encontrándose densidades bajas de 1 árbol por 6 hectáreas y altas de 15-20 árboles por hectárea.

En Tambopata, Perú, se presentan densidades de 0,5-0,8 árboles por hectárea. Asimismo, la zona castañera se ubica solamente en la parte oriental de la región Madre de Dios, estimada en 1 ,8 millones de hectáreas (Cornejo, s.f.).

#### **3.5.5.1. Clima**

Los límites climáticos para su dispersión natural son lluvias anuales de 1400-2800 mm, una temperatura anual promedio de 24-27°C y humedad relativa de 79-86% (Diniz y Bastos, 1974; en Clement, 1993).

Alrededor del 10% de la producción total es afectada por guacamayos (*Ara spp*) cuando el fruto está en desarrollo (*Trivedi et al., 2004*), al madurar cae a tierra con las semillas dentro, principalmente durante la estación lluviosa (*Mori, 1992*). El fruto es dispersado por el añuje (*Dasyprocta variegata*) a más de 300 m. del árbol, incluso en purmas<sup>1</sup> y aguajales<sup>2</sup> (*Cornejo, s.f.; Morí, 1992*). El añuje y la ardilla (*Sciurus spadiceus*) pueden ser los únicos animales capaces de roer eficazmente el fruto sumamente leñoso (*Mori, 1992; Morí y Prance, 1990*). El machín negro (*Cebus*

apella) es otro de los pocos animales con la capacidad de abrir el fruto (CP-CFV, 2005).

### 3.5.6. Características de almendra para exportación

- ❖ **La almendra sin cascara**, se comercializa de acuerdo a la calidad de sus frutos, estos pueden ser:
- ❖ **Primera calidad:** se refiere a almendras enteras, sanas de color uniforme, y se clasifican de acuerdo al tamaño y peso.

**Cuadro 17.** Características de almendra sin cascara

Categoría	Número de almendra por libra
<b>Large</b>	90 -110
<b>Medium</b>	110 – 130
<b>Small</b>	140 – 160
<b>Midget</b>	160 – 180
<b>Tiny</b>	180 - 220

Fuente: [www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/almendra\\_2005.pdf](http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/almendra_2005.pdf)

- ❖ **Segunda calidad:** han sufrido algún tipo de desportillamiento en el proceso, se comercializan bajo el rubro de Chipped.
- ❖ **Tercera calidad:** son pedazos de almendra cortadas y recortadas. Se comercializan bajo el rubro Broken E. Broken 5.
- ❖ **Se envasan en caja de cartón corrugado**, sistema al vacío y cada caja es de 44 libras netas (20 kilos) (INE, 2010).
- ❖ **Almendra con cascara**, se comercializa bajo las siguientes categorías:

**Cuadro 18.** Características de almendra con cascara

Categoría	Número de almendra por libra
<b>Extra Large</b>	35 - 40
<b>Large</b>	40 - 45
<b>Extra Medium</b>	45 – 50
<b>Medium</b>	50 – 55
<b>Small</b>	57 - 62

Fuente: [www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/almendra\\_2005.pdf](http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/almendra_2005.pdf)

### **3.5.7. Valor nutricional**

La almendra presenta características interesantes nutricionalmente. Es una almendra de elevado valor energético, rica en proteínas de alto valor biológico, además de selenio (Souza y Menezes, 2004).

#### **3.5.7.1. Propiedades de almendra**

Souza y Menezes (2004), la almendra es un alimento con alto contenido en calorías, y por lo tanto aporta gran dosis de energía. Al ser un fruto seco, contiene muy poca agua, por lo que, sus nutrientes se encuentran más concentrados y por tanto, es mucho más completo.

Los nutrientes más comunes presentes en este fruto seco son las proteínas, grasas beneficiosas y saludables, carbohidratos complejos mayoritariamente, vitaminas antioxidantes, minerales, además de otros componentes esenciales.

**Cuadro 19:** Composición de almendra.

Composición química	Porcentaje
Agua	5.0%
Proteína	13.2%
Grasas	59.0%
Carbohidratos	20.6%
Fibras	1.2%
Sales minerales	3.4%
<b>Energía</b>	
Calorías	654
<b>Minerales</b>	
Calcio	186 mg
Hierro	693 mg
Potasio	715 mg
Magnesio	225 mg
Fosforo	660 mg
Selenio	375 mg
<b>Vitaminas y colesterol</b>	
Vitamina A	850 UI
Vitamina B1	1.09 mg
Ácido ascórbico	10 mg
Riboflavina	0.12 mg

**Fuente:** programa de desarrollo de la castaña

### 3.5.7.2. Composición del fruto

Las nueces o almendra son ricas en aceite, cerca del 65% de la semilla, y proteína entre 15 a 18%. La composición centesimal del fruto está representada por 75% de cáscara y 25% de castaña (FURR, 1979).

El mismo autor señala que las almendras corresponden a 50% del peso de la castaña, o 12,5% del peso de los frutos y constituyen una buena fuente de calorías y proteínas.

También indica que la parte comestible (almendra) es esencialmente oleaginosa, con buen tenor de proteínas, las cuales contienen los ocho aminoácidos esenciales para la dieta humana, siendo, entre los alimentos de origen vegetal, el que presenta mayor tenor de metionina.

Los siguientes cuadros 20, muestran la composición porcentual y la concentración de minerales de la almendra.

**Cuadro 20.** Composición porcentual de nuez pelada

Nutriente	Porcentaje
Grasa	59%
Proteína	13.2%
Carbohidratos	20.6%
Sales Minerales	3.4%
Humedad Fibra	1.2%

Fuente: CAMEX 1999

**Cuadro 21.** Concentración de elementos minerales en almendras

Elemento	Conc. Ppm	Elemento	Conc. Ppm	Elemento	Conc. ppm
Al	5.0	Fe	93.0	Sc	0.02
As	0.02	Hf	--	Se	11.0
Au	--	Hg	0.01	Si	1770.0
B	2.7	I	0.2	Sm	0.04
Ba	1764.0	K	5405.0	Sn	3.5
Br	87.0	La	0.1	Sr	77
Ca	1592.0	Lu	0.01	Ta	0.1
Cd	0.03	Mg	3370.0	Th	--
Ce	--	Mn	8.0	Ti	6.1
Cl	78.0	Mo	--	U	--
Co	1.9	Na	7.2	V	0.01
Cr	0.6	Ni	5.8	W	0.1
Cs	1.3	Pb	0.4	Yb	0.2
Cu	18.0	Rb	103.0	Zn	41.0
Eu	0.1	S	--		
F	1.7	Sb	0.1		

Fuente: Ministerio de Agricultura- Brasil - 1976

### **3.5.7.3. Selección del remanente de almendra**

De todos los frutos secos que se procesan y generan el remanente en la industria local, los de almendras son los que presentan mejores características para incorporarlos a las raciones de los animales, debido a que su cáscara, el principal componente de los restos, es blanda y rica en nutrientes, a diferencia de la de otros frutos secos como las de las nueces o las de los pistachos.

La gracia del pelón de almendra es que conserva la parte carnosa, que es la que rodea al carozo y presenta alto valor nutritivo. Normalmente se da en las raciones caprinas y bovinas". En el país existen 8.545 sembradas de almendros, los que están concentrados en la zona central del país (Monterola 2005).

### **3.5.7.4. Beneficio del remanente de almendra**

La producción estimada del remanente es de 6 toneladas por hectárea, por lo que existiría una alta disponibilidad. La cáscara de almendras es rica en materia seca, baja en contenido de proteína, de fibra (cuando no se incluye el endocarpio en el procesamiento), y alta en contenido de azúcares solubles, algo que le permite aportar energía de rápida disponibilidad a los bovinos.

### **3.5.7.5. Suministro de remanente a los animales**

Para suministrar este remanente a los animales se recomienda someter el pelón a molienda gruesa, para que así se logre una consistencia más suave y atractiva para que ellos la consuman, ya que tienden a rechazarlo cuando lo mezclan en sus raciones.

En general, ellos se demoran cerca de dos semanas en asimilarlo por completo. En los bovinos de carne se recomienda agregar entre un 40% a 50% de los pelones en las raciones, mientras que en los de leche sólo hasta un 15%.

FURR (1979), menciona que del remanente de almendra de la extracción del aceite se obtiene una harina rica en proteína, que puede ser utilizada mezclada con harina de trigo para la fabricación de pan. La harina también puede ser usada en mezclas con alimentos prefabricados o para la alimentación animal.



## 4. MATERIALES Y METODOS

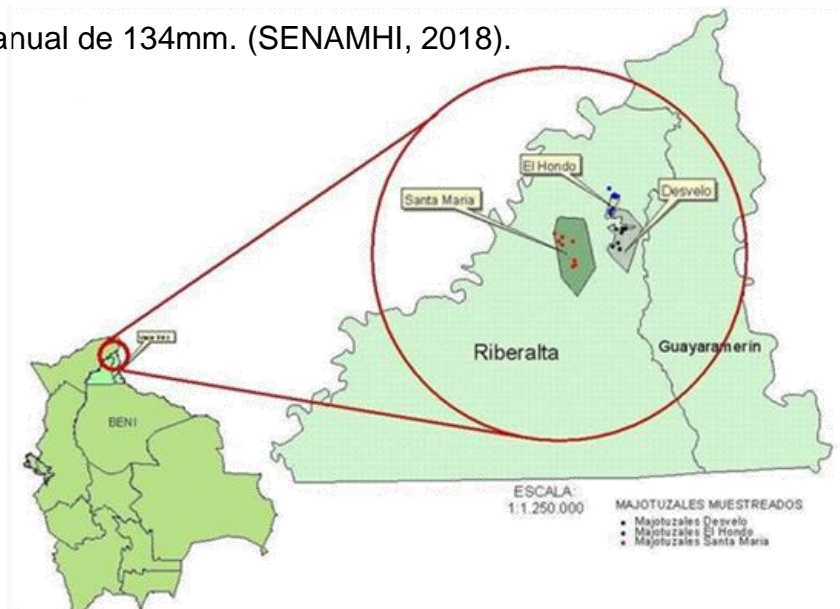
### 4.1. Localización

Riberalta es una ciudad boliviana situada en la provincia de Vaca Díez, dentro del departamento del Beni. Geográficamente se localiza en la cuenca amazónica, situada en la confluencia de los ríos Beni y Madre de Dios. Considerada por su importancia la Capital de la Amazonia Boliviana, que se encuentra: a una Altitud: 130 m.s.n.m., Latitud: 10° 58' 59" S y Longitud: 066° 06' 00" O. (SENAMHI, 2014).

#### 4.1.1. Clima

A pesar de estar situada a 130 msnm, presenta clima cálido y húmedo, resultante de la presión atmosférica y por encontrarse rodeada de una espesa selva, ya que se encuentra en la Amazonia. El verano es húmedo y cálido, con temperaturas que oscilan entre los 31°C y 35°C pudiendo llegar a extremos como 43°C (2009). La primavera suele ser cálida pero con buenas temperaturas, que no superan los 33°C.

Los surazos (conocidos así en el ámbito local) ocasionan que las temperaturas desciendan hasta los 16 a 18 °C con fuertes vientos y una alta humedad entre los meses de mayo a septiembre no durando más de una semana y una presipitacion media pluvial anual de 134mm. (SENAMHI, 2018).



**Figura 3.** Ubicación geográfica del departamento de Beni, municipio Riberalta  
Fuente: INE, (2014).

## **4.2. Materiales**

### **4.2.1. Material biológico**

- Se criaron 192 patos, de la raza Pekín sin sexar, de 2 días de edad, con pesos similares, procedentes de la granja patos Don José, ubicada en el municipio de Warnes departamento de Santa Cruz, el peso inicial promedio fue de 30g. Los patos BB fueron alimentados en base a concentrado de inicio, hasta la 2 semana y luego a partir de los 15 días se alimentaron con el tratamiento respectivo según las dietas a evaluar en el experimento.
- Posteriormente se utilizó complejo Vitamínico B en polvo soluble (Biomont).
- Se utilizaron ración comercial de formulación Patos Don José para la fase de inicio, crecimiento y acabado.
- Remanente de almendra proveniente de la beneficiadora BOWLES.

### **4.2.2. Material de construcción**

- Cal
- Martillo
- Alicata
- Clavos
- Alambre tejido
- Rollo de alambre de amarre
- Cinta métrica
- Sierra metálica
- Carretilla

### **4.2.3. Material de campo**

- Ventiladores
- Cascarilla de arroz

- Focos incandescentes
- comederos
- bebederos
- Termómetro
- Papel periódico
  
- Balanza digital
- Gas licuado de petróleo
- Embudos
- Cuchillos.
- Termómetro (máximos y mínimos)

#### **4.2.4. Material de gabinete**

- Planillas de registros
- Lápiz
- Tajador
- Hoja bond
- Impresora
  
- USB
- Calculadora
- Computadora
- Cámara fotográfica

### **4.3. Metodología**

#### **4.3.1. Procedimiento experimental**

En base a recomendaciones técnicas y experiencias locales el presente trabajo siguió los siguientes pasos:

##### **4.3.1.1. Duración del experimento**

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 50 días (7 semanas y 1 día), se inició inmediatamente después de su aprobación del proyecto, del 09 de noviembre al 29 de diciembre de 2017.

#### 4.3.1.2. Preparación galpón

Para el presente ensayo las instalaciones fueron limpiadas y lavadas 15 días antes de la recepción de los patitos BB. Se desinfectó la infraestructura con fuego provisto de una lanza llamas, posteriormente para completar el trabajo con la aspersión con hipoclorito de sodio en una concentración (150 cc NaClO/20 litros de agua), dos días después se realizara el encalado de las paredes de la infraestructura. Posteriormente se colocó la cama con cascarilla de arroz a una altura de 10cm.



Figura 4. Preparación del círculo de crianza

#### 4.3.1.3. Instalaciones

Las instalaciones donde se efectuó el ensayo tubo un área total de 77 m<sup>2</sup> divididos en 16 unidades experimentales, cada una tenía 2,0m. de ancho x 2,5 m de largo y una altura de 0,5m; cuyas jaulas construida con mallas metálicas, de techo de calamina piso de tierra con cama de cascarilla de arroz, donde se alojaron 12 patos Pekín por jaula o repetición en la etapa de crecimiento y acabado.

En el ambiente se controló la temperatura por medio de ventiladores, así también se utilizaron focos incandescentes en la etapa de inicio y se tomó la temperatura con el termómetro de mínimos y máximos.

#### 4.3.1.4. Recepción

- ❖ Se alojó al galpón a los patitos BB con rapidez y previa verificación de la cantidad de estos que se hallaban en las cajas.

- ❖ Para luego asegurar la disponibilidad y distribución de agua y alimento.
- ❖ Posteriormente se reguló la altura de los focos incandescentes según el comportamiento de los patitos
- ❖ Permanentemente se controló la temperatura, la cual debe estar entre 32 a 33°C de acuerdo a recomendación técnica.
- ❖ Finalmente los patitos fueron pesados y colocados en el círculo de crianza.

#### **4.3.1.5. Cría del patitos**

Comprende la primera semana de vida de los patitos, donde se debe obtener el máximo incremento de peso.

Posterior a la recepción de patitos BB fueron tratados con reconstituyente (azúcar 4:100) en agua de bebida, considerando la pérdida de energía en el transcurso del transporte.

Al segundo día se administró Stress pak plus, reconstituyente vitamínico mineral con electrolitos por vía oral (agua de bebida) para evitar posibles infecciones respiratorias. Los primeros 14 días de edad corresponden a la etapa de arranque, donde fueron alimentados homogéneamente con alimento iniciador.

Es importante tener en cuenta que durante las primeras semanas de vida de los patitos BB, el ritmo de crecimiento y la conversión de alimento, son en extremo altas, (180 gramos a los 7 días y 400 a los 14 días). Es indudable que las primeras semanas marcarán el éxito, de la crianza.

#### **4.3.1.6. Preparación de las unidades experimentales**

##### **4.3.1.6.1. Animales**

Se emplearon 12 patitos BB Pekín entre machos y hembras, con peso que oscilan entre 245 a 390 g. aproximadamente de 2 semanas de edad.



**Figura 5:** Patitos Pekín a las dos semanas de edad

#### **4.3.1.7. Alimentación durante el tratamiento**

Los alimentos que se emplearon en este experimento, durante las 5 semanas constan de 3 raciones y 1 testigo:

- ✓ T0 = Alimento Balanceado (dieta normal) Testigo sin adición del remanente de almendra
- ✓ T1 = Alimento Balanceado (dieta normal) + 5 % de remanente de almendra
- ✓ T2 = Alimento Balanceado (dieta normal) + 10 % de remanente de almendra
- ✓ T3 = Alimento Balanceado (dieta normal) + 15 % de remanente de almendra

##### **4.3.1.7.1. Aplicación de los tratamientos**

Los patitos antes de iniciar con los niveles de tratamiento, desde el segundo día de vida hasta los 14 días de edad fueron criados en estricta confinamiento en toma conjunta sometida al mismo cuidado y alimentación.

A partir del día 15 se distribuyó en forma aleatoria en 16 unidades experimentales cada una conformada por 12 patos (anexo 17), asimismo se realizó la aplicación con los diferentes niveles de remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) a los tratamientos respectivamente, esto de manera definitiva hasta un día antes del faeneo, la toma de datos y llenado de planillas fue semanalmente y continua de acuerdo a las variables a medir.

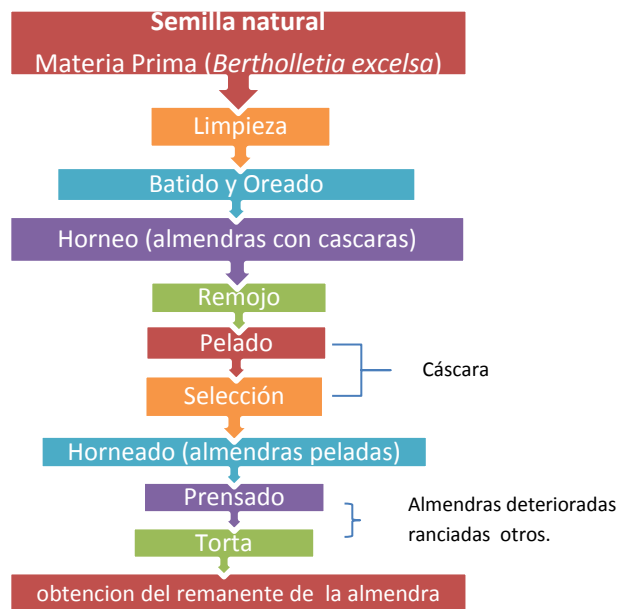


**Figura 6:** División de unidades experimentales

#### 4.3.1.8. Obtención del remanente de almendra

Para el presente trabajo de investigación se emplearon insumos alimenticios que existen en la zona y en otras regiones a fin de no tener dificultades en su adquisición, es así que se aprovechará los recursos de la zona y de esta manera serán aprovechadas por el organismo de los patos Pekín.

Para ello se elaboró un diagrama de flujo determinando de esta manera las fases del proceso.



**Figura 7.** Flujograma de la obtención del remanente de almendra

#### 4.3.1.8.1. Descripción del flujograma del remanente de almendra

- a. **Limpieza:** Una vez obtenido la semilla de almendra de la zona, se comenzó a limpiar de las malezas y posibles contaminantes naturales que siempre están en la recolección.
- b. **Batido y Oreado:** A continuación las almendras se extienden sobre el piso del galpón para que se oree en sombra durante 20 a 25 días, tiempo en el que son volteadas y batidas continuamente.
- c. **Horneo (almendra con cáscara):** El horneado se realiza por calor indirecto a 40 grados centígrados, aproximadamente durante tres a cinco días. Luego se inyecta aire frío por cinco horas. Posteriormente las almendras cayerón por una tolva y se ensacaron en mallas para ser llevadas a la sala de remojo.
- d. **Remojo:** Se llevó a cabo en pozas durante 10 a 14 horas aproximadamente, luego se escurrierón y se dejará orear, para luego colocarlas en cajas y se trasladarlas a la sala de pelado.
- e. **Pelado:** Se realizó manualmente con la ayuda de una herramienta mecánica.
- f. **Selección:** Se realizó manualmente. En primera, segunda y tercera calidad.
- g. **Horneada (almendra pelada):** Las almendras peladas ya seleccionadas se llevarán al horno por un tiempo de 20 a 24 horas a una temperatura de 30-40 grados centígrados.
- h. **Prensado:** posteriormente se prensó, a través de las maquinas especiales o manual prensadoras, las cuales extrajerón el aceite. A través de las prensas de tornillo o hidráulicas.
- i. **Filtrado:** El aceite crudo extraído por prensado contiene cantidades variables de impureza de materia vegetal, parte de las cuales se presentan como sólidos insolubles y partes disueltas en el agua que contienen el aceite. Tanto el agua como las impurezas necesitan removerse y eso se logra con el filtrado que está diseñado para separar el aceite del agua y los sólidos con los cuales está mezclado.



- j. **Obtención de aceite bruto:** Posteriormente se obtiene el aceite de almendra.
- k. **Torta:** Al momento de prensar la semilla de almendra se obtuvo un afrecho conocido también como torta, siendo estas el resultado de la prensa y desecho prácticamente del proceso en sí.
- l. **Remanente de torta:** Una vez obtenido el remanente de almendra se zarandea a fin de separar las partículas grandes de los pequeños, esto con la finalidad de que ambas pasen por la molienda, posteriormente se transfirió a la máquina de moler donde se le reduce a pequeñas partículas tanto las grandes y pequeñas, finalmente obtener el remanente de almendra listo para su integración a la dieta balanceadas a los tratamientos.

#### 4.4. Diseño experimental

Para el presente experimento se planteó el Diseño Estadístico Completamente al Azar (D.C.A.) fin de evaluar el efecto de con 4 tratamientos y 4 repeticiones con 12 patos Pekín por unidad experimental, según el modelo lineal aditivo (Calzada,1982).

$$Y_{IJ} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

$i = 1, \dots, t;$

$t =$  numero de tratamientos

$j = 1, \dots, n;$

$n =$  numero de repeticiones por tratamiento

donde:

$\mu =$  es el efeto medio

$t_i =$  es ele efecto de  $i$ - esimo tratamiento

$\varepsilon_{ij} =$  error experimental

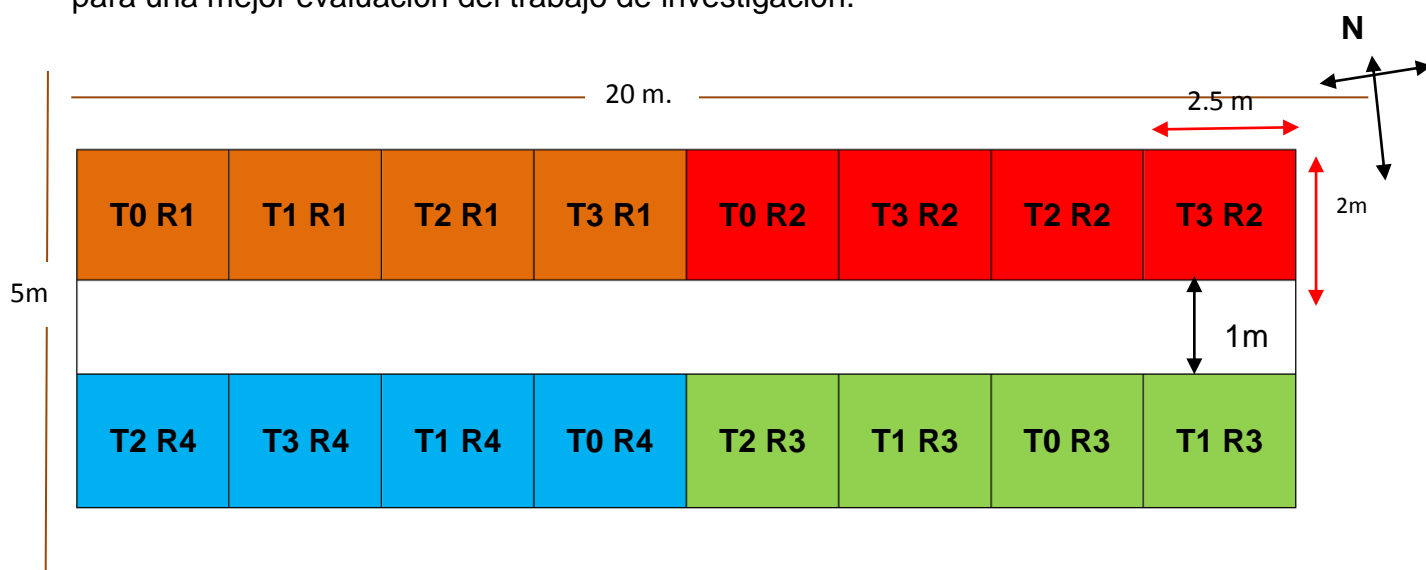
#### 4.4.1. Factor de estudio

**Cuadro 22.** Factor y nivel de ensayo

Factor principal ración	Nivel
<b>FA = Remanente de almendra</b>	T0 = 0% testigo
	T1 = 5%
	T2 = 10%
	T3 = 15%

#### 4.4.2. Dimensiones del área de estudio

La distribución de los patitos BB fueron 12 animales por cada tratamiento distribuidos al azar identificándose a los patitos con un material metálico a color en las patas, para una mejor evaluación del trabajo de investigación.



**Figura 8.** Croquis de la ubicación de los tratamientos

#### 4.4.3. Variables respuestas

##### 4.4.3.1. Peso vivo

El registro de peso de la totalidad de las aves, se realizó semanalmente para no causar estrés, este comenzó a registrarse a partir del día de llegada hasta los 56 días de vida (Castañón, 2005).

$$P.V. = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

#### 4.4.3.2. Ganancia media diaria (G.M.D.)

Alcázar (2002), indica que es el cambio positivo de peso de un animal en un determinado tiempo.

$$\text{Ganancia media diaria} = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{N}^\circ \text{ de días del proceso}}$$

#### 4.4.3.3. Consumo de alimento (CoA)

Para tal efecto se realizó el pesaje diario del alimento ofrecido y rechazado, así mismo el registro del consumo del alimento, el cual se determinó empleando la siguiente formula (Antezana, 2005).

$$\text{CoA (g)} = (\text{Cantidad alimento ofrecido} - \text{Cantidad alimento rechazado})$$

#### 4.4.3.4. Conversión alimenticia (I.C.A.)

Teixeira, mencionado por alcázar (2002), indica que es la transformación de los alimentos que reciben un animal en producto animal.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento kg}}{\text{Ganancia de peso kg}}$$

#### 4.4.3.5. Porcentaje de mortalidad

La mortalidad es un fenómeno natural, si no es cuidado podría ir en aumento y así terminar con toda la población. En la crianza animal el porcentaje de mortalidad aceptable es hasta 5% a nivel del mar (Antezana, 2005). Se determinó mediante la cuantificación directo (Registro diario de muertes) basándose a la siguiente formula:

$$\% \text{Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Pollos muertos}}{\text{Total pollos}} \times 100$$

#### 4.4.3.6. Rendimiento peso a la canal

La producción del pollo de engorde con el sacrificio de los mismos. Antes de ser enviados al matadero, los pollos entrarán en ayunas durante 14 horas. Una vez pelados los pollos se procederá al eviscerado y el peso de pollos en canal (Alcázar, 1997).

$$P.C. = \text{Peso del animal} - \text{Peso (viseras, sangre, cuello, patas, cabeza, plumas)}$$

#### 4.4.3.7. Beneficio costo

El estudio de relación beneficio/costo esta en relación a los costos de producción y valor de precio final; si han existido ganancias, si solo se han recuperado los costos de producción o perdidas en la inversión por tratamientos. Si relación B/C es mayor a 1, significa que se han recuperado los costos de producción y existen ganancias adicionales; si la relación B/C es igual a 1, significa que solo se han recuperado los costos de producción y no hay margen de ganancias; por último de la relación B/C es menor a 1, esto significa que no se ha llegado ni a recuperar los costos de producción por tratamientos y solo ha existido perdidas (Reyes, 2001).

Dónde:

**B/C** = Relación beneficio costo (Bs)

**BBT** = Beneficio bruto total (Bs)

**CT** = Costo Total (Bs)

$$B/C = \frac{\text{Ingresos percibidos}}{\text{Egresos totales}}$$

Para el procesamiento de datos recopilados, se evaluó mediante el análisis de varianza, posteriormente la prueba de comparación mediante el método Duncan con el Software (SAS 9,2), para corroborar la diferencia estadística con los diferentes niveles y sus respectivas variables de respuestas.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 5.1. Ganancia de peso

#### 5.1.1. Ganancia de peso en la etapa de crecimiento (15 - 30 días)

El cuadro 23, del análisis de varianza entre tratamientos reportan diferencias significativas estadísticamente en la etapa de crecimiento.

**Cuadro 23:** Análisis de varianza para ganancia de peso (crecimiento)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	31932.80625	10644.26875	6.4	0.0076	*
<b>Error</b>	12	19846.06625	1653.83885	4		
<b>Total</b>	15	51778.87250				

<b>CV</b>	3.46%	C.V. = Coeficiente de variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación presenta un valor en ganancia de peso en la etapa de crecimiento, de 3,46% el cual indica que los datos son confiables.

**Cuadro 24.** Prueba de medias de Duncan para ganancia de peso (crecimiento)

Ración	N	Media (g)	Significancia
T3 (15%)	4	1243.61	<b>A</b>
T2 (10%)	4	1192.45	<b>A B</b>
T1 (5%)	4	1137.23	<b>B</b>
T0 (0%)	4	1135.46	<b>B</b>

El cuadro 24, respecto al incremento de peso promedio (g) en la etapa de crecimiento según el porcentaje del remanente de almendra utilizado, se observa una diferencia entre tratamientos, donde el (T3) con 15% del remanente de almendra, muestra cierta superioridad numérica, comparando al testigo (T0), ambos resultados son completamente diferentes a la ganancia del (T1) con 5% pero embargo similar al (T2) con 10%. Cabe mencionar que el (T3) presenta mejor comportamiento en ganancia de peso a un nivel al 15% del remanente de almendra.

Resultados diferentes en cuanto a la ganancia de peso fueron obtenidos por estudios de la década de los 1980, donde demostraron que el gránulo mejoraba el crecimiento en un 29% en patos desde el nacimiento hasta las 4 u 8 semanas de vida con respecto a la harina en seco o en húmedo según Heuser y Scott (1988), también son diferentes a lo reportado por Wilson (1973) y Dean (1985) en pato Pekín que observaron que la harina empeoraba el crecimiento (4 a 13%).

### 5.1.2. Ganancia de peso en la etapa acabado(31 - 49 días)

Los resultados de peso vivo de los patos obtenidos en el cuadro 25, producto del ANVA detalla que existe diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre los niveles de estudio.

**Cuadro 25.** Análisis de varianza para ganancia de peso (acabado)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	725501.5550	241833.8517	27.21	<.0001	**
<b>Error</b>	12	106655.3861	8887.9488			
<b>Total</b>	15	832156.9411				

<b>CV</b>	3.43%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación fue de 3,43% calculado para la variable ganancia de peso en la etapa de finalización, nos indica que los datos son confiables.

**Cuadro 26.** Prueba de medias de Duncan para ganancia de peso (acabado)

Ración	N	Media g	Significancia
T3 (15%)	4	2971.28	A
T2 (10%)	4	2859.33	A B
T1 (5%)	4	2768.65	B
T0 (0%)	4	2403.43	C

Para determinar el efecto de los niveles a los 49 días de vida en los patos Pekín, por la prueba de Duncan al 5% se observa (cuadro 26), que el (T3) con 15% del

remanente de almendra obtuvo 2971,29 g de ganancia, valor significativamente superior ( $P < 0.05$ ) al testigo con 2403,43 g, ambos resultados son completamente diferentes a la ganancia de 2768,65 g del T1 con 5% del remanente de almendra, pero este valor fue similar al T2 (10%) 2,859,33 g, cabe destacar que el T3 presenta mejor comportamiento en ganancia de peso a un nivel del 15% de remanente de almendra.

Datos publicados por Adeola (2003), muestran valores similares o superiores de EMAn en patos Pekín de 3,8 kg. Norberg *et al.* (2004) con patos Pekín machos de 11 semanas (3,2 kg) encontraron valores de EMAn y EMVn de 2.605 y 2.930 kcal/kg. (Pingel *et al.*, 2004) a 3,6 kg en 49 días de edad (Bons *et al.*, 2002),

## 5.2. Consumo de alimento

### 5.2.1. Consumo de alimento en la etapa de crecimiento (15 - 30 días)

El cuadro 27, anota el análisis de varianza para el consumo de alimento y este ha determinado que existe diferencia estadística es decir, que el nivel de consumo resulta diferente por los menos en uno de los tratamientos estudiados.

**Cuadro 27.** Análisis de varianza para consumo de alimento (crecimiento)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	190752.8141	63584.2714	15.01	0.0002	*
<b>Error</b>	12	50839.1314	4236.5943			
<b>Total</b>	15	241591.9455				

<b>CV</b>	2,62%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación para la etapa de crecimiento fue de 2,62%, que indica datos confiables.

**Cuadro 28.** Comparación de los promedios de consumo (g) en la etapa de crecimiento

Ración	N	Media	Significancia
T0 (0%)	4	2652.11	A
T2 (10%)	4	2512.96	B
T3 (15%)	4	2391.02	C
T1 (5%)	4	2384.27	C

En el Cuadro 28, se muestra el consumo de alimento según las raciones con diferentes niveles de remanente de almendra, cuyos resultados en la etapa de crecimiento de las dietas evaluadas determina un mayor nivel de consumo para el (T0) con 2652,11g de alimento consumido sin nivel del remanente de almendra, y esto reporta cierta superioridad numérica al (T1) con 2384,27g contenido al 5% del remanente de almendra ambos resultados son completamente diferentes al consumo de alimento del (T2) con el 10% del remanente de almendra respectivamente.

Al respecto Ortiz (1993), señala que en la cuarta semana de vida en patos Pekín obtuvo un consumo acumulado 2002 g. Por su parte Medina (2001), quien presenta 2928 g. En cambio Miserky (1988), afirma que la base de la alimentación de los patos Pekín, está constituida por proteínas, grasas e hidratos de carbono.

El presente estudio alcanzó los mejores resultados frente a los demás tratamientos, concordando con lo encontrado por Siregar, Farrell y Dean 1980, citados por Lázaro *et al.*, 2004, quienes manifiestan que el pato Pekín en sus primeros estudios requiere de alta concentración energética y proteica para maximizar su consumo, además que el pato ajusta el requerimiento calórico mejor que el pollo, ya que éste tiene mayor tendencia a sobre consumir dietas muy concentradas.

### **5.2.2. Consumo de alimento en la etapa acabado (31 - 49 días)**

El cuadro 29, establece el efecto de la inclusión del remanente de almendra en el consumo de alimento en la etapa acabado de patos Pekín. El análisis de varianza determina que entre los niveles si existen diferencias estadísticas significativas.



**Cuadro 29.** Análisis de varianza para consumo de alimento (acabado)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	622555.9244	207518.6415	6.64	0.0068	*
<b>Error</b>	12	375096.7565	31258.0630			
<b>Total</b>	15	997652.6810				

<b>CV</b>	2,63%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación para consumo de alimento en la etapa de finalización, fue de 2,63% el cual indica que los datos son confiables y la bandada conto con un buen manejo.

**Cuadro 30.** Prueba de medias de Duncan para consumo de alimento (acabado)

Ración	N	Media	Significancia
T0 (0%)	4	6956.6	A
T2 (10%)	4	6864.6	A B
T1 (5%)	4	6666.0	B C
T3 (15%)	4	6443.5	C

En relación al cuadro 30, se muestra el comportamiento del consumo de alimento en la etapa acabado (31 a 49 días) en pato Pekín evaluado, donde se observa el testigo (T0) con 0% sin residuo de almendra y (T2) al 10% con residuo de la almendra ambos resultados son completamente diferente con relación al (T3) al 15% pero este valor fue similar al (T1) al 5% y T2 al 10%.

Al respecto Ortiz (1993), señala que a la séptima semana de vida en patos Pekín obtuvo un consumo acumulado 6160 g datos que coinciden con los resultados obtenidos a la investigación, en cambio (Quijano y Sevillano 2003) y (Capelo 2012) quienes obtienen 8283,20 y 8136,00 g

Asimismo Gemat (2006), indica que el control de consumo de alimento es una interpretación complicada de muchos factores que involucran la fisiología, los

sistemas sensoriales y las necesidades de nutrientes del ave, para cumplir con las demandas de engorde.

### 5.3. Ganancia media diaria

#### 5.3.1. Ganancia media diaria en la etapa de crecimiento (15 - 30 días)

En el cuadro 31, se detalla la ganancia media diaria del análisis de varianza se expone diferencias significativas entre tratamientos.

**Cuadro 31.** Análisis de varianza para ganancia media diaria (crecimiento)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	110.5123187	36.8374396	6.44	0.0076	*
<b>Error</b>	12	68.6052750	5.7171062			
<b>Total</b>	15	179.1175937				

<b>CV</b>	3,45	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	------	---------------------------------

El coeficiente de variación fue de 3,45% a un nivel de significancia al 5%, el cual reporta un manejo técnico adecuado en los patos Pekín.

**Cuadro 32.** Prueba de medias de Duncan para ganancia media diaria (crecimiento)

Ración	N	Media	Significancia
T3 (15%)	4	73.15	<b>A</b>
T2 (10%)	4	70.15	<b>A B</b>
T1 (5%)	4	66.89	<b>B</b>
T0 (0%)	4	66.79	<b>B</b>

El cuadro 32, (Duncan al 5%), anota que la ganancia media diaria a los 30 días arrojo valores numéricas de 73,15 g/día para T3 con 15% del remanente de almendra,

mientras que T0, T2 y T1 son diferentes con 66,79 g/día, 66,90 g/día y 70,15 g/día respectivamente no existiendo diferencias entre tratamientos.

Con estos resultados se asume que los componentes del remanente de almendra como: energía, minerales, proteína, vitaminas, son agentes benéficos que posibilitan la absorción eficiente de energía/nutrientes.

Al respecto Avilés y Camiruaga (2006), señalan su velocidad de crecimiento es del orden de 46.7 g/día en animales seleccionados, alcanzando a las 11 semanas un peso de casi 4 kg en el macho y sobre 2 kg en la hembra estos resultados son menores a los encontrados en el presente trabajo de investigación.

### 5.3.2. Ganancia media diaria en la etapa acabado (31 - 49 días)

De acuerdo al cuadro 33, el análisis de varianza para la ganancia media diaria destaca que el  $F_c > F_t$ ; en ese sentido se tiene diferencias significativas entre niveles.

**Cuadro 33.** Análisis de varianza para ganancia media diaria (acabado)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	2239.327969	746.442656	27.21	<.0001	**
<b>Error</b>	12	329.203825	27.433652			
<b>Total</b>	15	2568.531794				

<b>CV</b>	3,43%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación establece un valor de 10,56% e indica que los datos son confiables ya que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

**Cuadro 34.** Prueba de medias de Duncan para ganancia media diaria (acabado)

Ración	N	Media	Significancia
T3 (15%)	4	165.07	A
T2 (10%)	4	158.85	A B
T1 (5%)	4	153.81	B
T0 (0%)	4	133.52	C

De acuerdo al cuadro 34, el análisis Duncan a un nivel de significancia de 5%, estos son similares para todos los niveles de aplicación de almendra.

La rapidez del crecimiento de las aves está ligada directamente con la cantidad (165,07 g/día) y calidad del alimento que se les suministro. Se obtendrá un buen rendimiento con una dieta que contenga del 20 al 22% de proteínas hasta las 2 semanas de edad y del 16 al 18% desde la segunda a la séptima semana (Romero 2009).

Es interesante resaltar que por su elevado valor energético y bajo contenido en azúcares del remanente de almendra tiene un elevado valor nutritivo, cabe destacar su contenido en minerales magnesio, hierro, potasio y vitaminas.

#### 5.4. Conversión alimenticia

##### 5.4.1. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento (15 - 30 días)

Se observa en el cuadro 35, el análisis de varianza para conversión alimenticia en la etapa de crecimiento, se muestra alta significancia entre los tratamientos a diferentes niveles del residuo de la almendra en la dieta de los patos Pekín.

**Cuadro 35:** Análisis de varianza, para conversión alimenticia (crecimiento)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
Nivel	3	0.34345000	0.11448333	29.20	<.0001	**
Error	12	0.04705000	0.00392083			
Total	15	0.39050000				

<b>CV</b>	2,96%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación establece un valor de 2,96% ofreciendo seguridad a los resultados obtenidos y se encuentra dentro de los rangos aceptables ANVA.

**Cuadro 36.** Prueba de medias de Duncan para conversión alimenticia (crecimiento)

Ración	N	Media	Significancia
T0 (0%)	4	2.34	<b>A</b>
T2 (10%)	4	2.11	<b>B</b>
T1 (5%)	4	2.10	<b>B</b>
T3 (15%)	4	1.92	<b>C</b>

De acuerdo al cuadro 36, la conversión alimenticia más eficiente a los 30 días se presentó en el tratamiento balanceado con remanente de almendra (T3) 15% registrado 1,92 es decir que por cada 1,92 kg de alimento consumido se tendrá una conversión de 1kg de peso siendo significativamente diferente al testigo (T0) con 2,34 al 0% del remanente de almendra, pero el (T1) con 5% y (T2) 10% fueron similares y diferente al (T3) y (T0). Por último, los patos depositan más grasa que los pollos y por tanto, sus necesidades en aminoácidos esenciales por kg de pienso son inferiores, especialmente a partir de la tercera semana de vida. El mayor contenido de grasa también perjudica el índice de conversión en esta especie. Siregar y Farrell (1980) indican que la relación entre la retención de proteína y grasa era de 2,2:1 en patos. Quijano y Sevillano (2003) quien presenta valores para esta etapa de 1,66 que son diferentes al presente trabajo.

#### **5.4.2. Conversión alimenticia en la etapa acabado (31 - 49 días)**

Esta etapa resulta de importancia para los avicultores, ya que constituye la fuente principal para calcular los rendimientos de producción de patos, el cuadro 37, analiza la conversión alimenticia en la etapa finalización y determina alta significancia entre tratamientos.

**Cuadro 37:** Análisis de varianza para conversión alimenticia (acabado)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	0.34345000	0.11448333	29.20	<.0001	**
<b>Error</b>	12	0.04705000	0.00392083			
<b>Total</b>	15	0.39050000				

<b>CV</b>	1,96%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El cuadro 37, muestra el coeficiente de variación con un valor de 1,96%, e indica que los datos son confiables y establece que las unidades experimentales tuvieron un buen manejo por ser  $\leq 30$

**Cuadro 38.** Prueba de medias de Duncan para conversión alimenticia (acabado)

Ración	N	Media	Significancia
T0 (6%)	4	2.90	<b>A</b>
T2 (4%)	4	2.40	<b>B</b>
T1 (2%)	4	2.41	<b>B</b>
T3 (0%)	4	2,17	<b>C</b>

En el cuadro 38, en la fase de acabado a partir de los 31 a 49 días de vida en los patos Pekín, la conversión alimenticia más eficiente la registró el tratamiento (T3) con al 15% del remanente de almendra con 2,17 es decir por cada 2.17 kg de alimento el ave convertirá 1 kg en carne valor diferente al (T0) con 2,90, ambos resultados son diferentes a (T1) con 2,41 al 5% pero similar al (T2) con 10%.

Al comparar las conversiones alimenticias se encuentra concordancias y a la vez divergencias con otros estudios, producto de ello, las diferencias en las raciones empleadas en cada caso, distintas condiciones ambientales, y otros. Que influyeron directa o indirectamente en la performance del animal.

Asimismo Tapia *et al* (2000) quienes presenta una conversión de 5,34 empleando *Leucaena leucocephala*, en sustitución de concentrados, superiores a Herrera y

Sánchez (2002) quien obtiene 2,54 y 2,66 y Capelo (2012) quien reporta 2,74 y 2,94 de conversión alimenticia en esta etapa.

## 5.5. Porcentaje de mortalidad

**Cuadro 39:** Número de animales muertos por tratamientos (crecimiento y acabado)

Tratamientos	Nro. Patos	Porcentaje (%)
T1 (5%) Remanente de almendra	1	0,52%
T2 (10%) Remanente de almendra	0	0,00%
T3 (15%) Remanente de almendra	0	0,00%
T0 (0%) sin remanente de almendra	2	1.04%

El cuadro 39, se muestra el porcentaje de mortalidad utilizando diferentes niveles de remanente de almendra en patos Pekín de todo el periodo evaluado (crecimiento y acabado), donde se expresa en (%) el total de patos muertos que presento el T1 al 5% del remanente de almendra un 0,52% muy diferente al testigo (T0) con 0% de remanente de almendra de 1,04%, en los tratamientos T2 y T3 no mostro patos muertos durante la investigación.

No se presentaron problemas por sanidad pues se realizó necropsias estableciéndose que no hubo problemas de las enfermedades y que la mortalidad fue causa del bajo consumo de alimento al 0% del remanente de almendra y leves problemas digestivos como la presencia de diarrea, en el tratamiento con residuo de almendra.

Van Reen y Pearson (1953) observaron que una deficiencia de magnesio reducía el crecimiento y provocaba convulsiones, descoordinación de movimientos y mortalidad en los patos. Estos autores recomiendan por debajo del 5% de mortalidad, nivel similar al de otras especies avícolas.

## 5.6. Peso a la canal (50 días)

Realizando el análisis de varianza entre tratamientos, en la etapa de faeneo se observa que existen diferencias altamente significativas, cuadro 40.

**Cuadro 40:** Análisis de varianza para peso a la canal

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. (5%)	Pr >F
<b>Nivel</b>	3	488822.4415	162940.8138	34.45	<.0001	**
<b>Error</b>	12	56759.8667	4729.9889			
<b>Total</b>	15	545582.3082				

<b>CV</b>	3,42%	C.V. = Coeficiente de Variación
-----------	-------	---------------------------------

El coeficiente de variación alcanzado en el peso a la canal fue de 3,42% cual indica que los datos son confiables.

**Cuadro 41.** Prueba de promedios de Duncan para peso a la canal

Ración	N	Media	Significancia
T3 (15%)	4	2199,93	<b>A</b>
T2 (10%)	4	2116,47	<b>A</b>
T1 (5%)	4	1993,98	<b>B</b>
T0 (0%)	4	1736,96	<b>C</b>

Según el cuadro 41, la prueba de comparación de medias establece que el peso a la canal de los tratamientos (T3) al 15% y (T2) al 10% son similares respecto al T0 son completamente diferentes con 2199,93 g ( $p < 0.01$ ), respecto al testigo con 1736,96 g ambos resultados son diferentes a T1 con 1993,98 g al 5% del residuo de la almendra.

En función de estas respuestas se puede señalar que en el peso a la canal de los patos Pekín con alimentación controlada presenta efectos favorables, debido al remanente de almendra que contiene energía, minerales, proteína y vitaminas,



La evolución genética del pato Pekín durante las últimas décadas ha logrado que el peso al sacrificio haya pasado de 2,4 kg en 56 días (Pingel *et al.*, 1969) a 3,6 kg en 49 días de edad (Bons *et al.*, 2002. Porras (2011), reporta para el tratamientos T1, T2, T3, y T4 el rendimiento de carcasa es 79,06, 81.08, 79.91 y 81.00%, con un concentrado de 17% de proteína.

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 aseo, el muscular y el graso. El hueso, corresponde a la parte no comestible, el musculo 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. El rendimiento de la canal refleja la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal (Avilez y Camiruaga, 2006).

La calidad de la canal se determina en función de una mayor cantidad de carne respecto al hueso, de una mayor proporción de aquellas regiones con mayor valor económico, de la edad y del nivel de engrosamiento ideal (Buxade, 1995).

El rendimiento de la canal, representa la relación que existe entre el peso de la canal y el peso vivo del animal o en su efecto el peso del animal vivo comparado con el animal faenado, siempre es mayor, puesto que al faenar al ave pierde plumas, vísceras y sangre entre otras variables (Buxade, 1995).

## **5.7. Costo de producción**

De acuerdo al análisis económico, para el presente estudio se tomaron en cuenta los costos de producción (egresos), el valor del precio final del producto (ingresos), la obtención del beneficio de producción y la relación beneficio costo por tratamientos a partir de la suplementación del remanente de almendra con diferentes niveles.

### **5.7.1. Relación beneficio/costo**

Ramos (1981), el criterio beneficio/costo no solo considera aspectos puramente lucrativos, como el cálculo de la rentabilidad, sino que se involucra otros elementos

de repercusiones sociales, como es lograr el “máximo de producción con el mínimo del complejo de recursos empleados (no sólo del capital)”.

**Cuadro 42.** Relación benéfico/costo  
(Expresados en Bolivianos)

<b>COSTOS POR TRATAMIENTO</b>	<b>T0 (0)</b>	<b>T1 (5%)</b>	<b>T2 (10%)</b>	<b>T3 (15%)</b>
<b>Costos de los patitos BB</b>	93,00	102,30	111,60	111,60
<b>Costo de Alimento Consumido</b>	150,90	165,99	181,08	181,08
<b>Costo de remanente de almendra Bs/ tratamiento</b>	0,00	22,00	43,20	54,00
<b>Costos Varios</b>	30,00	33,00	36,00	36,00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>273,90</b>	<b>323,29</b>	<b>371,88</b>	<b>382,68</b>
<b>Ingresos de la Carne Bs/Tratamiento</b>	696,00	875,60	1017,60	1056,00
<b>Ingresos por sanidad</b>	20,00	22,00	24,00	24,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>716,00</b>	<b>897,60</b>	<b>1041,60</b>	<b>1080,00</b>
<b>Utilidad</b>	442,10	574,31	669,72	697,32
<b>B /C por tratamiento</b>	<b>2,61</b>	<b>2,78</b>	<b>2,80</b>	<b>2,82</b>

En el cuadro 42, se aprecia el análisis económico mediante técnicas del presupuesto parcial para 192 patos Pekín durante las 7 semanas de cría, los beneficios obtenidos y la relación beneficio costo y tomando en consideración los índices de mortalidad por tratamientos para ambos sexos machos y hembras. El comportamiento de la relación beneficio costo por tratamientos, en el T3 (15%), fue de Bs. 2,82 por tanto los ingresos netos y los costos de producción por tratamientos son diferentes, el precio del remanente de almendra es un valor rescatable, para la inclusión en la dieta en patos Pekín. Se observa también que la relación beneficio costo de los tratamientos T0 (0%) Bs. 2,61 es menor.

El análisis económico realizado a través del indicador benéfico/costo y tomando en consideración los índices de mortalidad y el precio del mercado por las fechas navideñas, de los tratamientos T3 y T0 alcanzaron un valor de Bs. 2,82 y 2,61

respectivamente que determina que por cada boliviano invertido se tiene una utilidad de 1,82 a 1,61 bolivianos.

Al respecto Salvatierra (2015), obtuvo Bs 1.13 de beneficio costo con la aplicación de harina de langosta en patos criollos en la localidad del Rio Branco – Brasil.

## 6. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y a las condiciones que primaron en las fases experimentales (crecimiento y acabado), se concluye:

- ✓ Se manifestó que los niveles del remanente de almendra para las ganancias de peso en la etapa de crecimiento a los 30 días de edad, el (T3) al 15% tuvo 1243,61 g, en cambio el testigo alcanzo 1135,46 g de peso vivo. además en la etapa acabado a los 49 días de edad el (T3) al 15% anota 2971,29 g de remanente de almendra obtuvo el mejor comportamiento productivo, comparando con el testigo 0% (T1) con 2403,43 g el cual tuvo menor ganancia de peso, Por tanto el remanente de almendra mejora la producción y estimula el crecimiento.
- ✓ En correlación a la conversión alimenticia en la presente investigación en la etapa de crecimiento a los 30 días de edad el (T3) con el 15% 1,92:1 con un consumo de alimento de residuo de almendra de 2391,02 g/día, en la etapa de acabado el T3 con 15% obtuvo 2,17:1 con un consumo de alimento 6443,5 g/día. Gemat (2006) señala que el control de alimento involucra la fisiología, los sistemas sensoriales y las necesidades de nutrientes del pato Pekín, para cumplir con las demandas de engorde.
- ✓ Se establece la mejor ganancia media diaria en la etapa de crecimiento y acabado (T3) al 15% asume algunos componentes del remanente de almendra como: energía, minerales, proteína, vitaminas, son agentes beneficios que posibilitan la absorción eficiente de energía/nutrientes.
- ✓ El porcentaje de mortalidad que se obtuvo en la presente investigación fue de 1,56% provocando por hacinamiento entre ellos.
- ✓ En el mérito económico. Al hacer la evaluación de significación entre los 4 tratamientos concluye que mejor merito económico tuvo la dieta con inclusión de 15% del remanente de almendra con utilidad 2,83 distinto al T0 testigo 2,61; sin embargo todos los tratamientos registraron rentabilidad.

## 7. RECOMENDACIONES

Así mismo se recomienda:

- ✓ El uso del residuo de la almendra, es factible como alternativa en la alimentación de patos Pekín, y que su adición en la ración, es recomendable hasta un 5% en peor caso y como máximo un 15%, para tener rendimientos favorables tanto productivos como económicos, y que no vaya en dezmero del productor.
- ✓ Realizar la investigación de otro insumos alternativos dependiendo a la zona de crianza sobre los insumos tradicionales (soya, maíz, sorgo), por el precio de estos, que tienden a subir, y que en lugares alejados es muy complicado el abastecimiento de estos insumos, y que además existen una variedad plantas que aún se desconoce el valor energético/nutricional con relación al efecto en la alimentación de animales, ejemplo de estos pueden ser: el remanente de almendra, la harina de kudzu pero tratada, y otros.
- ✓ Para mejorar el nivel de palatabilidad en la alimentación de los patos Pekín, se sugiere que el uso de los alimentos sean en forma granulada y en no en la presentación de polvo fino, porque las aves tienden a seleccionar su alimento por su pico, el buscar aditivos que mejoren el sabor y olor de la ración, un aditivo a recomendar seria el uso de la miel criolla.
- ✓ Continuar este tipo de ensayos, utilizando otros insumos de la zona, para reducir el costo de alimento y obtener carne de pato a menor precio.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- Adeola, O. (2003), *Int. J. Poultry Sci.* 2: 318-323. Document reference. Energy values of feed ingredients for White Pekin ducks.
- Alcázar, P. J. (2002). Ecuaciones simultáneas y programación lineal como instrumento para la formulación de raciones. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Fundación W.K. KELLOG. Proyecto UNIR – UMSA. Primera Edición. La Paz, Bolivia 215p
- Avilés, J. (2006). Manual de crianza de patos. (1era edición) Chile: Universidad Católica de Temuco, Fundación para la Innovación Agraria. Pp. 50-84.
- Avilez, J. Y Camiruagua, M. (2006). Manual de crianza de patos. Editorial Universidad Católica. Chile. Consultado el 23 de mayo del 2008 en: <[http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07\\_10\\_31\\_manual.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_10_31_manual.pdf)>.
- Avilés Ruiz, Juan Pablo Y Camiruaga Labatut, Manuel Felipe, (2006). Manual de crianza de patos. Universidad Católica de Temuco, Fundación para la Innovación Agraria, Chile. Pg. 84.
- Banda, A. (2006). Manual de manejo para la crianza de patos pekineses. Unidad de Difusión, IDIAF. Ed. Centenario, Santo Domingo, República Dominicana. 44 p.
- Blay, Martin, (1991). Cría rentable de patos y gansos. Manual práctico. Edición 1957, Editorial de vecchi, España, pg. 76-77 y 78.
- Bonilla, O. Y Díaz, O. (1988). Elementos básicos para el manejo de animales de granja: módulo de aves. San José, C.R.: EUNED.
- Bons, A., Timmler, R. Y Jeroch, (2002). "Editorial Poultry Science, wiseman, pg. 677-686.
- Bons, A., Timmler, R. Y Jeroch, H. (2002.) *Br. Poultry Sci.* 43: 677-686.

- Bundy E., R. Diggins, (1991). La producción avícola. Prentice - Hall INC. Englewood Cliffs, New Jersey. USA.
- Buxadé, C. Y Blanco, P. (1995). Avicultura clásica y complementaria. España: Ediciones Mundiprensa.
- Cañas C. Raúl. (1998). Alimentación y Nutrición Animal. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, pp. 347-354.
- Calzada, J. (1982). Métodos Estadísticos para la Investigación. Ed. Jurídica S.A. Cuarta Edición. Lima-Perú. 611 p.
- Capelo, B. (2012). Evaluación de tres niveles de harina de maní forrajero (*Arachis pintoï*) en la alimentación de patos Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*) en el Recinto Selva Alegre, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi en el año 2011 - 2012 Tesis de grado Médico Veterinario Zootecnista Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Cotopaxi- Ecuador 80p
- Castañon, R. V. (2005). Apuntes de nutrición animal. La Paz-Bolivia. Pp. 155-161.
- Caravaca, F. (1991). Small Rum. Res. 47: 133-143.
- Consumer Eroski, (2006). "El Pato". Diario del consumidor editado por Fundación Eroski, España.
- Cordero, R. (1995). *Sistemas silvopastoriles*, Tesis de ingeniería agrónoma, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Chandrasekharan, C.; Frisk, T Y Campos, J. (1996). Desarrollo de productos forestales no madereros en américa latina y el caribe. Fao, santiago.
- Clement, C.R. (1993). "pupunha, urna árvore domesticada". Ciencia hoje. 5 (29): 43-49.

- Clay, J.W. And Clement, C.R. (1993). Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian forest. Misc/93/6 working paper. Fao, rome.
- Cornejo, F. S. F. Historia natural de la castaña (*bertholletia excelsa* humb & \_bonpl.) Y propuestas- para su manejo. Proyecto conservando castaños. Acca. Puerto maldonado-perú. 52p.
- Cp-Cfv (Consejo Peruano Para La Certificación Forestal Voluntaria). Wwf Perú. (2005). Estándar para la certificación del manejo forestal con fines de producción de castaña (*bertholletia excelsa*) en Perú. Cp-cfv, wwf Perú- cedefor.
- Dean, W.F. (1972), Proceedings Cornell Nutrition Conference. Ithaca, New York. pp. 77-85.
- Dean, W.F. (1985) En: Duck production science and world practice. D.J. Farrell y P. Stapleton (Eds.). University of New England Publishing Unit, Armidale, Australia. pp. 31-57.
- Dean, W.F. (2003). Proceedings American Soybean Association in China. China. Pg. 1-30.
- FAO, (2005). Estadísticas de producción agropecuaria. Italia: FAO Data base results. 15 diciembre 2005.
- FAO, (2005). Producción avícola por beneficio y por placer. Folleto de la FAO sobre diversificación.
- Frederisken, T.S. (2000). Aprovechamiento forestal y conservación de los bosques tropicales en bolivia. Documento técnico 95. Bolfor. Disponible en: acceso: 8 feb. 2005
- Fletcher, D.E. Y Rigdon, R.H. (1949). Arch. Neurol. and Psychiat. 61: 199.
- FURR, A. K. (1979). Elemental composition of tree nuts. Brasil.



Germat, A. (2006). Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano). Honduras Disponible en: <http://TESIS2008\BORRADORfinal2008\bibliografía\relación agua vs alimento.htm>.

Heuser Y Scott (1988). Poultry Sci. 32: 137 - 143

Herrera F., Sanchez E. (2002). Evaluación de cuatro densidades y dos épocas en la crianza y engorde del pato pekín (*Anas Platyrhynchos*) Tesis de grado Ingeniero Zootecnista Facultad de Ingeniería Zootécnica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo UTEQ. Ecuador pp 49-55

IDIAF. (2004). Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales manual de manejo para la crianza de patos pekineses. unidad de difusión, idiaf. ed. centenario, santo domingo, república dominicana. pg. 44.

INE, (2014). Ubicación geográfica del departamento de Beni, municipio Riberalta, Bolivia. 23.

INE, (2015). Instituto Nacional Estadístico. VI Censo Agropecuario a nivel Mundial-Bolivia

INE, (2018). Instituto Nacional Estadístico. Elaborado en base a información citada por la empresas vinculadas a esta actividad. Consultado el día 03 de julio de 2009 en: [http://www.ine.cl/censo\\_agrop/f\\_censo\\_agrop.htm](http://www.ine.cl/censo_agrop/f_censo_agrop.htm).

Lázaro, R. Vicente, B. Capdebila, J. (2004). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria para Patos. Barcelona España.

Lázaro, R. (2004). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. XX Curso de especialización FEDNA. España: Universidad Estatal a distancia Editorial.

Ledo, A. Das. (1996). Potencialidade da fruticultura no estado do acre. Rio branco, ac: embrapa-cpaf. 16p. (embrapa-cpaf-ac. Documentos, 20).

- Lin, I.M. Y Shen, T.F. (1979). Poultry Sci. 58: 124-130
- Manterola, (2005). Producción, elaboración y comercialización almendra. Estudio de caso de la situación de Chile. Proceedings de la XVI Reunión Latinoamericana de Producción.
- Medina V. (2001). Evaluación de tres niveles de torta de palmaste en la cría y engorde del pato pekinés (*Anas Platyrhynchos*) Tesis de grado Ingeniero Zootecnista Facultad de Ingeniería Zootécnica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo UTEQ. Ecuador pp 50-55
- Medina, O. M. Y A. Voullieme, (1977). Crecimiento de gansos (*Anser domesticus*) a potrero con diferentes niveles de suplementación. Tesis. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agraria VILLAs. Valdivia. Chile
- Miserky, P. (1988). Producción y Sacrificio para Aves de carne. Traducido por J. Romero, Manual de Técnicas Agropecuarias. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Mori, S.A. And Prance, G.T. (1990). taxonomy, ecology and economic botany of the brazil nut (*Bertholletia excelsa* hump. & bonpl.: lecythidaceae). adv. econ. bot. 8: 130-150.
- Mori S.A. (1992). the brazil nut industry past, present and future. in: m. plotkin and I. famolare (eds.), sustainable harvest and marketing of rain forest products. island press, washington d.c. 241-251.
- Nikel, H. (2009). Sistema Digestivo de las Aves Comerciales. Lucas, Brasil. Vol 1. Pg. 3-12.
- Norberg, *et al.* (2004). Poultry Sci. 83: 939-945.
- North., (1993). Manual de Producción Avícola, Tercera Edición.
- Ortiz, R. M. (1993). Estimulaciones de Parámetros Genéticos en Características de Importancia Económica para Patos Criollos U. N.A. L. M.
- Pamplona, R. J. D. (2009). ). El poder medicinal de los alimentos. Primera edición, Ed. Safe.liz. Buenos aires-Argentina. 383 p.

Pingel, H. (2004). World Poultry 20: 26-28.

Pingel, H., Bock, M., Scheweizer, W. Y Mertens, H. (1969). Archiv für Geflügelzucht und Kleintierkunde 18: 151-168.

Pontes. (1995). Alimentación de las Aves. Real Escuela de Avicultura 1ra Edición, Barcelona, España.

Porras, P. (2011). Influencia de la suplementación de metionina sintética a diferentes niveles, en el crecimiento y engorde de patos pekin a 2750 msnm. Ayauchcho. Tesis UNSCH.

Quijano, V; Sevillano R. (2003). Evaluación de la relación energía- proteína con diferentes densidades en la cría y engorde del pato pekinés en jaulas Tesis de grado Ingeniero Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias Escuela de Ingeniería Zootécnica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador 60p.

Ramos, J. (1981). Proyectos Agrícolas, Metodología para su Formulación y evaluación. IICA. Lima, Perú. 120 p.

Reyes, H. (2001). Análisis Económico de Experimentos Agrícolas con Presupuestos Parciales: Reseñando el Uso de este Enfoque. Boletín informativo 1-2001. Centro de Información Agro socioeconómico. CIAGROS. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Guatemala.

Romero, E. (2009). Cría de patos para carne. Consultado el día 22 de abril del 2019 en:  
<[http://www.agrobit.com/Microemprendimientos/cria\\_animales/avicultura/MI00010av.htm](http://www.agrobit.com/Microemprendimientos/cria_animales/avicultura/MI00010av.htm)>.

Romero, E. (2006). Cría de patos para carne. Consultado el día 22 de febrero del 2009 en:  
<[http://www.agrobit.com/Microemprendimientos/cria\\_animales/avicultura/MI00010av.htm](http://www.agrobit.com/Microemprendimientos/cria_animales/avicultura/MI00010av.htm)>..

SAS, (2009). Statistical Analysis System, Programa para realizar Análisis Estadístico en Diseños Experimentales. Versión 9.2. La Paz – Bolivia.

Salvador, F Y Cruz, D. (2007). Sistemas de Producción de patos. Universidad Autónoma de Chihuahua facultad de Zootecnia. México. Consultado el día 30 de agosto del 2009 en: <[http://www.google.co.cr/search?hl=es&rlz=1T4ADBR\\_enCR297CR298&q=pr+oducci%C3%B3n+de+patos+a+nivel+mundial&start=10&sa=N](http://www.google.co.cr/search?hl=es&rlz=1T4ADBR_enCR297CR298&q=pr+oducci%C3%B3n+de+patos+a+nivel+mundial&start=10&sa=N)>.

Salvatierra, H. (2015). "Engorde de patos criollos beneficio/costo (Cairina moschata doméstica) con tres niveles de harina de langosta Ayacucho a 2750 m.s.n.m." Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga. Ayacucho - Perú.

SENAMHI, (2014). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Datos Climáticos de la Estación Central. Beni – Bolivia.

Souza, M.L. De; Menezes, H.C. De. (2004). Processamentos de amendoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parametros de qualidade. Cienc. Tecnol. Aliment., vol.24, no. 1, p.120-128.

Tapia *Et Al.* (2000). Conversión Alimenticia. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. Disponible en URL:[http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion\\_acuicola/X/archivos/20-](http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/X/archivos/20-)[Consulta 23 enero del 2010].

Trivedi, *Et Al.* (2004). Seed predation on brazil nuts (*Bertholletia excelsa*) by macaws (psittacidae) in madre de dios, Perú. Biotropica vol. 36, no. 1, pp. 118-122.

Vaddevet, (2006). Vademécum veterinario. Costa RICA: Edifarma.

Van Reen, R. Y Pearson, P.B. (1953). J. Nutr. 51: 191-203.

Velasco, J. Y Vargas, E. (2004). *Manual del participante cría de patos Pekinés*. Consultado en el día 22 de febrero 2009 en:

<[http://www.sra.gob.mx/internet/informacion\\_general/programas/fondo\\_tierras/manuales/Cria\\_Pato\\_Pekines.p](http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Cria_Pato_Pekines.p)

Velasco, J. Y Vargas, E. (2006). Manual del participante cría de patos Pekinés. Consultado en el día 22 de abril 2018 en: <[http://www.sra.gob.mx/internet/informacion\\_general/programas/fondo\\_tierras/manuales/Cria\\_Pato\\_Pekines.p](http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Cria_Pato_Pekines.p)

Villachica I.H. (1996). cultivo de pijuayo (*Bactris gasipaes kunth*) para palmito en la Amazonía. Tratado de Cooperación Amazónica, Lima, Perú.

Wilson, B.J. (1973), Br. Poultry Sci. 14: 589-593.

Williams, J. Y Wilson, D. (1999). Informe sobre el problema de aflatoxinas de la Castaña (*Bertholletia excelsa*) en Bolivia. Documento técnico 71. Bolfor. Disponible en: acceso: 22 oct. 2003.

Yi, J. Y Yu Ping, Z. (1980). El pato pekinés de China. Revista Mundial de Zootecnia. FAO. Roma 34. 11-14. (Nikel, 1999).

*Página web*

<http://apps.fao.org/inicio.htm>

[www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/almendra\\_2005.pdf](http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/almendra_2005.pdf)

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Recomendaciones de espacio, temperaturas en patos Pekín

**Cuadro 43.** Densidad de población de patos

Edad (semanas)	Densidad (m <sup>2</sup> )
1 a 2	11 a 20
2 a 3	8 a 14
3 a 4	5 a 11
4 a 5	4 a 8
6 a 8	3 a 4

**Cuadro 44.** Necesidades de temperatura en patos

Edad (días)	Centígrados (°C)	Fahrenheit (°F)
1	30	86
7	27	81
14	23	73
21	19	66
28	15	59
35	13	55
42	13	55
49	13	55
Desarrollo de reproductores	13	55
Ave reproductora de postura	13	55

**Cuadro 45.** Requerimientos de temperatura por semana de edad en patos

Edad (semanas)	Centígrados (°C)	Fahrenheit (°F)
1	32.5 – 35.3	90 – 95
2	26.9 – 29.7	80 – 85
3	24.1	75
4		
5		
6	18.5 – 21.3	65 – 70
6 en adelante	No requieren calor. Solamente en climas fríos o extremos proporcionar calor durante la noche	

**Cuadro 46.** Temperatura de la criadora

Edad (semanas)	Temperatura (°C)
1	30 a 32
2	24 a 27
3	21 a 23

**Cuadro 47.** Recomendaciones de espacio en comederos y bebederos

Edad (Semanas)	Espacio de comedero (cm)	Espacio de bebedero (mm)
1 a 2	2.5	12
2 a 3	2.5	12
3 a 4	3.7	25
4 a 5	5.0	25
5 a 8	5.0	25
8 o mas	7.5	37

## Anexos 2. Requerimientos de nutrientes en la alimentación en patos

**Cuadro 48.** Nutrientes para patos jóvenes

Nutriente	Iniciación		Crecimiento – Finalización	
	Alta energía	Baja energía	Alta energía	Baja energía
<b>Energía metabolizable (Kcal / Kg)</b>	3,086.00	2,646.00	3,086.00	<b>2,646.00</b>
<b>Proteína (%)</b>	22.00	19.10	16.10	<b>14.00</b>
<b>Lisina (%)</b>	1.20	1.04	0.80	<b>0.70</b>
<b>Metionina (%)</b>	0.47	0.41	0.35	<b>0.31</b>
<b>Metionina + cistina (%)</b>	0.80	0.70	0.60	<b>0.52</b>
<b>Triptofano (%)</b>	0.23	0.20	0.20	<b>0.17</b>
<b>Argenina (%)</b>	1.20	1.04	1.00	<b>0.88</b>
<b>Valina (%)</b>	0.88	0.77	0.80	<b>0.70</b>
<b>Treonina (%)</b>	0.80	0.70	0.60	<b>0.52</b>
<b>Histidina (%)</b>	0.44	0.38	0.35	<b>0.31</b>
<b>Isoleucina (%)</b>	0.88	0.77	0.70	<b>0.61</b>
<b>Leucina (%)</b>	1.40	1.22	1.30	<b>1.14</b>
<b>Fenilalanina (%)</b>	0.80	0.70	0.70	<b>0.61</b>
<b>Fenilalanina + tirosina (%)</b>	1.50	1.31	1.30	<b>1.14</b>
<b>Calcio (%)</b>	0.70	0.57	0.65	<b>0.57</b>
<b>Fosforo disponible (%)</b>	0.40	0.35	0.35	<b>0.31</b>
<b>Sodio (%)</b>	0.15	0.13	0.14	<b>0.12</b>
<b>Potasio (%)</b>	0.60	0.52	0.60	<b>0.52</b>
<b>Magnesio (mg / Kg)</b>	500.00	435.00	500.00	<b>435.00</b>
<b>Manganeso (mg / Kg)</b>	50.00	44.00	40.00	<b>35.00</b>
<b>Zinc (mg / Kg)</b>	60.00	52.00	60.00	<b>52.00</b>
<b>Selenio (mg / Kg)</b>	0.15	0.13	0.15	<b>0.13</b>
<b>Yodo (mg / Kg)</b>	0.40	0.35	0.40	<b>0.35</b>
<b>Hierro (mg / Kg)</b>	80.00	70.00	80.00	<b>70.00</b>
<b>Cobre (mg / Kg)</b>	8.00	7.00	6.00	<b>5.00</b>
<b>Vitamina A</b>	5,000.00	4,350.00	4,000.00	<b>3,480.00</b>
<b>Vitamina D3</b>	600.00	522.00	500.00	<b>435.00</b>
<b>Vitamina E</b>	25.00	22.00	20.00	<b>17.00</b>
<b>Vitamina K</b>	2.00	2.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>Colina (mg / Kg)</b>	1,300.00	1,130.00	1,000.00	<b>870.00</b>
<b>Riboflavina (mg / Kg)</b>	4.00	4.00	3.00	<b>3.00</b>
<b>Niacina (mg / Kg)</b>	50.00	44.00	40.00	<b>35.00</b>
<b>Acido pantotenico (mg / Kg)</b>	12.00	10.00	10.00	<b>9.00</b>
<b>Vitamina B12 (mg / Kg)</b>	0.01	0.01	0.01	<b>0.00</b>
<b>Piridoxina (mg / Kg)</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>



**Cuadro 49.** Requerimientos nutritivos básicos mínimos para patos

Ingrediente	Etapa de producción		
	Iniciación	Crecimiento	Finalización
<b>Proteína (%)</b>	20.00	17.00	<b>16.00</b>
<b>Calcio (%)</b>	1.00	1.00	<b>3.00</b>
<b>Grasa (%)</b>	5.00	5.00	<b>5.00</b>
<b>Metionina (%)</b>	0.35	0.30	<b>0.30</b>
<b>Fósforo (%)</b>	0.45	0.40	<b>0.40</b>
<b>Manganeso (mg / Kg)</b>	60.00	50.00	<b>40.00</b>
<b>Niacina (mg / Kg)</b>	55.00	40.00	<b>55.00</b>
<b>Ácido pantotenico (mg / Kg)</b>	15.00	10.00	<b>20.00</b>
<b>Piridoxina (mg / Kg)</b>	3.00	3.00	<b>3.00</b>
<b>Riboflavia (mg / Kg)</b>	10.00	6.00	<b>10.00</b>
<b>Vitamina A (mg / Kg)</b>	3,100.00	1,720.00	<b>4,130.00</b>
<b>Vitamina D3 (mg / Kg)</b>	300.00	22.50	<b>62.50</b>
<b>Vitamina K (mg / Kg)</b>	2.50	2.00	<b>2.50</b>
<b>Energía (Kcal / Kg)</b>	<b>2,850.00</b>	<b>2,850.00</b>	<b>2,650.00</b>

### Anexo 3. SANIDAD - Descripción de enfermedades más comunes en patos

**Cuadro 50.** Enfermedades bacterianas

Nombre	Agente	Síntomas	Tratamiento	Prevención
<b>Infección anapestifer (septicemia, síndrome del pato nuevo, Pasteurella anatipestifer)</b>	Riemerella anatipestifer, Pasteurella, o Moraxella	Diarrea. Debilidad. Cuello torcido. Aves sacuden la cabeza. Temblor de cabeza y cuello. Ataxia. Poca disponibilidad a caminar. Incoordinación. Disnea. Descarga nasal y/o ocular. Hiperexcitación. Aves sobre sus patas posteriores.	Penicilina, enrofloxacin y sulfadimetoxina o rmetoprima en niveles de 0.04 a 0.08% en la alimentación reducen la mortalidad	<b>Higiene. Despoblación y desinfección. Correcta humedad relativa en la caseta. Sulfamidas en la alimentación. Vacunas con virus atenuado. Bacterinas autógenas.</b>
<b>Colera aviar</b>	Pasteurella multocida	Pérdida de apetito. Descarga de moco por la boca, por nariz u ojos. Diarrea. Disnea. Plumas rizadas. Tos.	Sulfadimetoxina - ormetoprima en niveles de 0.02-0.04% y clorotetraciclina en 0.044% en la alimentación.	<b>Higiene. Control de roedores.</b>
<b>Colibacilosis</b>	Escherichia coli	Se reduce la postura Infección del saco de la yema de huevo.	Sulfadimetoxina - ormetoprima en niveles de 0.02-0.08% y clorotetraciclina	<b>Bacterinas autógenas. Higiene en los huevos para incuba.</b>

		<p>Septicemia (invasión bacteriana de la circulación sanguínea) en patos 2-8 semanas de edad.</p> <p>Salpingitis y la peritonitis en patos reproductores.</p> <p>Tos y estornudos.</p> <p>Pérdida de apetito</p> <p>Crecimiento pobre.</p>	<p>en 0.044% en la alimentación.</p>	<p><b>Higiene en la incubadora.</b></p> <p><b>Higiene en caseta, comederos y bebederos.</b></p>
<b>Aspergilosis</b>	Aspergillus fumigatus	<p>Jadeo.</p> <p>Apatía.</p> <p>Deshidratación.</p> <p>Falta de apetito.</p> <p>Debilidad.</p> <p>Respiración rápida.</p> <p>Sed.</p> <p>Somnolencia.</p> <p>Aves nerviosas</p> <p>Descarga de moco ocular.</p>		<p><b>Evitar el uso de camas de paja enmohecida y la alimentación con excesos de humedad.</b></p>
<b>Salmonelosis o paratifoidea</b>	Salmonella gallinarum	<p>Poca disponibilidad a caminar.</p> <p>Plumas rizadas.</p> <p>Falta de apetito.</p> <p>Sed.</p> <p>Diarrea amarilla.</p>	<p>Antibacteriano de amplio espectro</p>	<p><b>Controlar la entrada de aves.</b></p> <p><b>No mezclar aves</b></p> <p><b>Agua y comida protegida de heces.</b></p>

**Cuadro 51.** Enfermedades por hongos

Nombre	Agente	Síntomas	Tratamiento	Prevención
<b>Aflatoxicosis</b>	Aspergillus flavus	<p>Jadeo de aves.                      Aves adormiladas.                      Falta de apetito.                      Convulsiones.                      Parálisis.                      Tos.</p>	<p>Retirar la fuente de micotoxinas.                      Adición de preservativos antihongos a la alimentación</p>	<p><b>Evitar el desarrollo de moho en la cama y alimento la litera.                      Limpieza y desinfección de equipo.</b></p>
<b>Botulismo</b>	Clostridium botulinum	<p>Aves nerviosas.                      Debilidad.                      Parálisis flácida progresiva en piernas.                      Alas en el cuello.                      Pico manchado al inclinarse en la cama.                      Aves con los ojos cerrados cuando no son molestados.</p>	<p>Eliminar la fuente de la toxina</p>	<p><b>Evitar el acceso a estanques con agua estancada o con materia orgánica, especialmente en climas cálidos.                      Cambiar alimento.                      Desechar animales muertos por la enfermedad.</b></p>

**Cuadro 52.** Enfermedades por virus

Nombre	Agente	Síntomas	Tratamiento	Prevención
<b>Hepatitis viral</b>		<p>Muerte repentina o/y en buenas condiciones. Depresión. Aves que caen de lado. Contracciones espasmódicas en piernas y mueren dentro de una hora en una posición arqueada hacia atrás.</p>	<p>Antisuero, aplicar intramuscular 0.5 ml de suero de patos recuperados de la enfermedad</p>	<p><b>Vacunación con virus atenuado en la membrana de la ala, el primer día de edad y en aves reproductoras, para la inmunidad materna.</b> <b>Evitar el contacto con otras aves acuáticas o aves domésticas infectadas.</b></p>
<b>Enteritis viral, plaga o peste de pato</b>	Herpesvirus	<p>Aves lentas. Plumas rizadas. Diarrea amarilla verdosa, a veces con sangre. Aves muertas presentan sangre en las plumas alrededor de las fosas nasales y goteo de sangre en estas. Muertes repentinas. Fotofobia. Ataxia. Ojos cerrados. Sed. Deshidratación. Temblores.</p>		<p><b>Aislamiento de las aves y vacunación. Evitar el contacto con aves infectadas e insectos.</b></p>

## Anexo 4. Programas de vacunación y sexado

Cuadro 53. Programa de vacunación en aves jóvenes

Edad	Bacterina		Vacuna
	Pasteurella anatipestifer	Pasteurella anatipestifer – Escherichia coli	Vacuna viva Pasteurella anatipestifer
Día 1			X
2 semanas	X	X	
3 semanas	X	X	

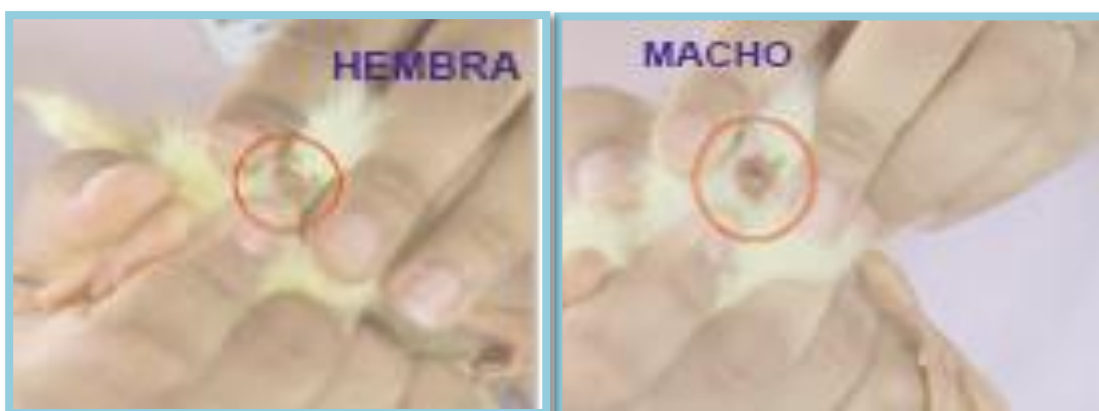
Figura 9. Sexado por observación o visual



Hembra de 15 semanas de edad

Macho de 15 semanas de edad

Figura 10. Sexado por cloaca



Hembra de 1 día de edad

Macho de 1 día de edad

## Anexo 6. Crianza de patos Pekín durante la investigación

Figura 11. Preparación del círculo de crianza



Figura 12. Llegada de los patitos BB





**Figura 13.** Patos en etapa de inicio

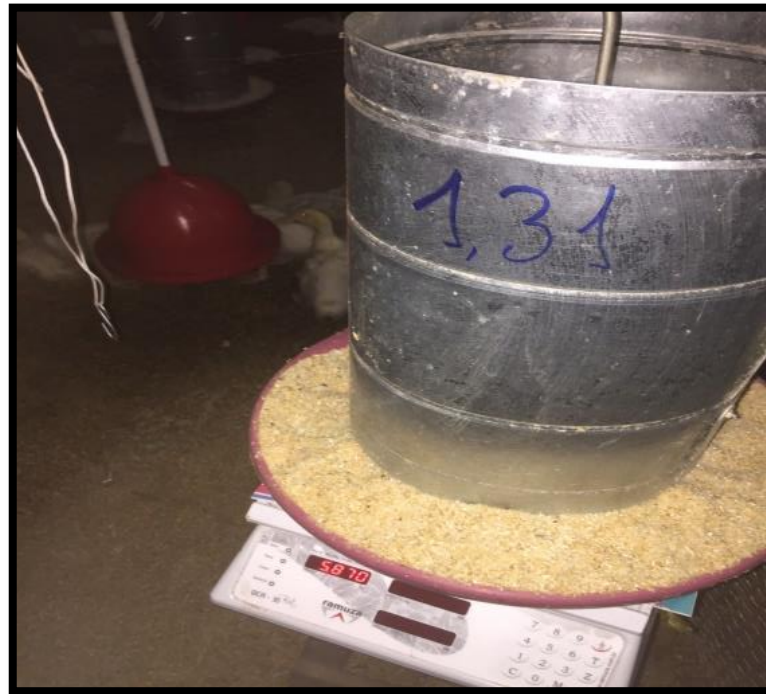


**Figura 14.** Control de temperatura





**Figura 15. Pesaje de alimento**



**Figura 16 Patos Pekín en crecimiento**



**Figura 17.** Patos Pekín en unidades experimentales



**Figura 18.** Pesaje de los Patos Pekín



## ANEXO 6. Obtencion del remanente de almendra

Figura 19. Pelado de la almendra.



Figura 20. Oreado de almendra.





**Figura 21.** Obtencion del aceite y residuo de la almendra

