

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA DE DESCARTE (*solanum tuberosum*)
VARIEDAD CANCHAN UTILIZANDO DIFERENTES TIEMPOS DE PRE COCCIÓN
Y SU EFECTO EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS (*Cairina
moschata*)”**

TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

**LAURENCIO CASTRO, Dalmacio Cesar
MASGO SÁNCHEZ, Marco Antonio**

**HUÁNUCO – PERÚ
2015**

DEDICATORIA

A Dios por habernos dado la fuerza para llegar a esta etapa y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestros padres por ser el pilar fundamental de todo lo que somos, en toda nuestra educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo

Tesistas

AGRADECIMIENTO

“No hay en el mundo sentimiento más sublime que el de la gratitud”.

Por esa razón quiero expresar mi agradecimiento sincero y profundo a:

Dios todo Poderoso, ser Supremo y Creador de todas las cosas, por haber puesto en mí toda la perseverancia y la sabiduría necesaria para llegar a esta etapa tan importante en mi vida.

Un agradecimiento especial a mi Madre Felisa castro Aquino que siempre me guio por el sendero correcto y con su incomparable humildad me demostró amor y confianza para triunfar y desde el cielo ilumina mis pasos para seguir adelante.

A mis hermanas Maximina, Estenia, Flordina, Rosaria por ser mis compañeros de vida, mi apoyo. La inspiración de muchas de mis metas, pero sobre todo velar por mi bienestar.

A mi esposa Gimelda Príncipe Pulido por ser la persona que ha compartido el mayor tiempo a mi lado, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y la soledad no existe.

A mi hijo Cesar Laurencio Príncipe la razón de mi existencia por darme la alegría de verte crecer y ser mejor persona cada día.

A Rosmilio Espinoza Trinidad por ser como padre y guía en este largo camino.

A mi alma máter, la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, por haberme forjado de conocimientos teóricos y prácticos en estos cinco años, aprendiendo sabios concejos y enseñanzas.

Al Dr. Ítalo Alejos Patiño por sus aportes intelectuales y apoyo incondicional como asesor de la tesis.

Te todo corazón gracias.

Dalmacio Cesar Laurencio Castro

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de alcanzar mis objetivos quien me acompaña en todo momento y lugar, más aun en los momentos más difíciles, llenando mi vida de esperanza, fe y fortaleza.

Y como olvidar a quien es y será siempre el motivo de inspiración para el logro de mis metas, mi madre Aquila Sanchez Masgo quien sabiamente me condujo por el camino del bien enseñándome que el esfuerzo, la constancia y la perseverancia en la vida son las claves esenciales para alcanzar el éxito.

A mi abuelo Saturnino Sanchez Castro, por sus sabios conocimientos, consejos y como también por su apoyo incondicional para lograr mis objetivos en mi carrera profesional.

A mis hermanos Ronald, Erika, Lorgio por estar siempre conmigo brindándome su apoyo en mis momentos de flaquezas antes los problemas que se me presentaron. Por su apoyo emocional.

A mi alma máter, la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, por haberme forjado de conocimientos teóricos y prácticos en estos cinco años, aprendiendo sabios concejos y enseñanzas.

Al Dr. Italo W. Alejos Patiño por su tiempo y espacio en asesoramiento y apoyo día a día en el desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación.

Al ing. Fleli R. Jara Claudio Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias por sus consejos y su apoyo en los momentos más difíciles durante mi formación profesional.

A mis amigos, que de una y otra manera contribuyeron en mi formación profesional. Ya que con su ayuda hicieron posible la culminación de la presente investigación.

Agradecerles de corazón

Marco Antonio Masgo Sanchez

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Chaglla, con el objetivo de conocer el efecto de la pre cocción en la concentración de solanina en la harina de papa de descarte y su efecto en la alimentación de patos criollos. Para este estudio se utilizó diferentes tiempos de pre cocción de la papa (0, 5, 10, 15 minutos) en la alimentación de patos criollos, para ello se utilizaron 60 patos: 30 machos y 30 hembras, el peso promedio inicial de los patos hembras de 4 días de edad fueron de 79.2 ± 10 gramos y para los machos de 85.3 ± 7.3 gramos, cuya duración de la investigación fue 12 semanas y en el transcurso de ello se determinó el efecto de la harina de papa de descarte en la alimentación de patos criollos. El diseño experimental que se utilizó fue el Diseño Completamente Azar (D.C.A), se evaluaron 5 tratamientos: alimentación con alimento comercial (testigo), con harina de papa sin pre cocción (T1), con harina de papa con 5, 10,15 minutos de pre cocción T2, T3, T4, respectivamente, donde se colocaron 12 patos por tratamiento, 6 machos y 6 hembras por separado. Las observaciones registradas para la obtención de datos fueron: pesado de los animales cada 7 días, pesado de alimento diario, conversión alimenticia. De acuerdo al análisis de solanina realizado a 15 minutos de pre cocción (T4) se encontró una menor concentración de solanina de 3.75mg/100 gramos.

Según el diseño utilizado existe diferencias significativas entre tratamientos y aplicando la prueba de Duncan al 5% de probabilidad el tratamiento testigo es la que tuvo el mejor resultado para ambos sexos, alcanzado el mejor peso promedio en las hembras 2553.33 ± 4.3 gramos y en los machos 4110.67 ± 53.1 gramos, que fueron alimentados con alimento balanceado comercial, seguido por el tratamiento cuatro alcanzando un promedio de 2544.83 ± 28.6 gramos en patos hembras y 4092.40 ± 29.9 en patos machos, que fueron alimentados con harina de papa de descarte con 15 minutos de pre cocción; así mismo la mejor conversión alimenticia fue en el tratamiento testigo en machos 3.67 y en hembras 3.79 seguido por el tratamiento cuatro con 3.73 en machos y 4.27 en hembras. La relación beneficio costo la mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento cuatro en patos machos con una relación de 1.83.

SUMMARY

This research was conducted in the district of Chaglla, in order to determine the effect of pre cooking in the concentration of solanine in potato flour discard and its effect on feeding Muscovy ducks. Different times of pre baking potatoes (0, 5, 10, 15 minutes) in feeding Muscovy ducks was used for this study, for it 60 ducks were used: 30 males and 30 females, the average initial weight of the ducks females 4 days of age were 79.2 ± 10 grams for males and 85.3 ± 7.3 g, the length of the investigation was 12 weeks and during this the effect of potato flour discard in power is determined of Muscovy ducks. The experimental design used was Completely Random Design (DCA), 5 treatments were evaluated: feeding commercial food (control), with potato flour without pre cooking (T1) with potato flour with 5, 10, 15 minutes cooking pre T2, T3, T4, respectively, where 12 ducks were placed per treatment, 6 males and 6 females separately. The observations recorded for data collection were: heavy animals every 7 days, heavy daily food, feed conversion. According to the analysis conducted solanine 15 minutes of pre cooking (T4) a lower concentration of solanine of $3.75\text{mg} / 100\text{g}$ was found.

According to the design used there significant differences between treatments and applying the test of Duncan at 5% probability is the control treatment which was the best result for both sexes, achieved the best average weight for females and 2553.33 ± 4.3 grams in males 4110.67 ± 53.1 grams, which were fed with commercial feed, followed by treatment four to an average of 2544.83 ± 28.6 grams ducks females and 4092.40 ± 29.9 in male ducks that were fed potato flour discard 15 minutes pre cooking; likewise the best feed conversion was in the control treatment in males and in females 3.68 3.79 followed by treatment with four 3.73 in males and 4.27 in females. The benefit most cost performance was achieved in the treatment four male ducks with a ratio of 1.83.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
2.1.1 La papa	10
2.1.1.1 Clasificación taxonómica	10
2.1.1.2 Composición nutricional	10
2.1.1.3 Calidad agroindustrial de la papa	13
2.1.1.4 Glicoalcaloides en la papa	15
2.1.1.5 Producción de papa en el distrito de Chaglla	16
2.1.2 Harina de papa	19
2.1.2.1 Valor nutricional de la harina de papa	22
2.1.3 El pato	
2.2 ANTECEDENTES	35
2.3 HIPÓTESIS	37
2.3.1 Hipótesis general	37
2.3.2 Hipótesis específica	37
2.4 VARIABLES Y OPERACIONES DE VARIABLES	38
2.4.1 Variables	38
III. MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	40
3.2 LUGAR DE EJECUCIÓN	40
3.2.1 Instalación del galpón	40
3.2.2 Harina de papa	40
3.2.3 Formulación del balanceado	40
3.2.4 Prueba experimental	40
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	41
3.3.1 Población	41
3.3.2 Muestra	41
3.3.3 Unidad de análisis	41
3.4 TRATAMIENTO EN ESTUDIO	42
3.4.1 Prueba de hipótesis	45
3.4.2 Diseño de la investigación	46
3.4.3 Datos a registrar	47
3.4.4 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información	47
3.5 MATERIALES	48
3.5.1 Materiales de instalación de galpón	48
3.5.2 Materiales de experimentación	48
3.5.3 Equipos	49
3.5.4 Materia prima	49
3.5.5 Insumos, aditivos y antibióticos	49
3.5.6 Materiales de escritorio y otros	49

3.6	CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.6.1	Manejo	50
3.6.2	Sanidad	61
3.6.3	Investigación	62
IV.	RESULTADOS	65
4.1	TIEMPO ÓPTIMO DE PRE COCCIÓN DE LA PAPA QUE DISMINUYA LA CONCENTRACIÓN DE SOLANINA A NIVELES ACEPTABLES PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA.	66
4.2	RENDIMIENTO DE LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA A PARTIR DE PAPA DE DESCARTE	68
4.2.1	Balance de materia	68
4.3	INFLUENCIA DE LA HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN, GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PATOS CRIOLLOS.	69
4.3.1	Incremento semanal de peso en patos machos y hembras	69
4.3.2	Conversión alimenticia de patos alimentados con harina de papa	70
4.4	RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS.	70
4.4.1	costo de producción de la harina de papa	71
4.4.2	relación costo beneficio de la alimentación de patos machos y hembras con harina de papa	72
4.4.3	relación costo beneficio de alimentación de patos con alimento comercial	74
V.	DISCUSIONES	
5.1	TIEMPO ÓPTIMO DE PRE COCCIÓN DE LA PAPA QUE DISMINUYA LA CONCENTRACIÓN DE GLICOALCALOIDES A NIVELES ACEPTABLES PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA, Y QUE TENGA RESULTADOS FAVORABLES EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS.	79
5.2	RENDIMIENTO DE LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA A PARTIR DE PAPA DE DESCARTE	80
5.3	INFLUENCIA DE LA HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS, GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA.	81
5.3.1	Ganancia de peso en la alimentación de patos machos y hembras	81
5.3.2	Conversión alimenticia de patos machos y hembras.	86
5.4	RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS	87
VI.	CONCLUSIONES	88
VII.	RECOMENDACIONES	89
VIII.	LITERATURA CITADA	90
IX.	ANEXOS	94

I. INTRODUCCIÓN

El distrito de Chaglla se ubica en el departamento de Huánuco a una altura de 2980 msnm, tiene una población aproximada de 13 mil habitantes, de la cual el 86% es rural y vive en condiciones de pobreza. Este distrito se caracteriza por sus altos rendimientos en el cultivo de la papa, la cual la convierte en una de las principales zonas comercializadoras del cultivo de la región con una extensión aproximada de 506 hectáreas de cultivo con una producción de 20 mil toneladas por campaña, según CIP 2008, de los cuales se descartan cerca del 0.2 a 0.25 % de la producción por características propias del cultivo y este producto descartado se pierde en el mismo campo de cultivo. Con la finalidad de dar un valor comercial se vio por conveniente transformar el producto para la alimentación de patos criollos, ya que estos animales son bien resistentes a los distintos tipos de alimentación y con gran cantidad de consumo de alimento, que permita sustituir el alimento balanceado y disminuir el costo de producción en la crianza de patos y otros animales menores. Pero como se sabe la papa es un producto con altas concentraciones de alcaloide (solanina) propias de la síntesis biológica del cultivo, los seres vivos al consumir en grandes cantidades presentan síntomas de los efecto toxico de este compuesto como son inhibición del metabolismo, malestares gastrointestinales, desórdenes neurológicos, estado semicomatoso y daño hemolítico del tracto intestinal según Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) y por lo tanto dejan de consumir el producto. Los alcaloides son compuestos que al ser precocido o tratado térmicamente tienden a disminuir su efecto toxico según Villa y Restrepo 1989.

Por ello con la finalidad de optimizar los recursos y aprovechar la papa de descarte como un componente energético en la alimentación animal. Para el presente trabajo de investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Encontrar el tiempo óptimo de pre cocción de la papa de descarte que disminuya la concentración de solanina a niveles aceptables en la obtención de harina de papa y que tenga resultados favorables en la alimentación de patos criollos.

- Determinar el rendimiento de la obtención de harina de papa a partir de papas de descarte.
- Conocer la influencia de la harina de papa de descarte en la alimentación de patos criollos en la ganancia de peso y conversión alimenticia.
- Determinar el beneficio costo de la utilización de la harina de papa de descarte en la alimentación de patos criollos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES DE LA PAPA

2.1.1. La papa

FAO (2008), define que La papa (*Solanum tuberosum*) son tubérculos pertenecientes a la familia de las solanáceas, es originaria de América del Sur; cuyo cultivo se ha expandido a todo el mundo. Estos tubérculos aportan una cantidad significativa de carbohidratos para la alimentación de la población humana y se puede utilizar en la alimentación animal (Whittemore, 1977). Los tubérculos pueden tener formas y tamaños distintos, y pueden llegar a pesar hasta 300 g.

La manera en que se pueden ofrecer las papas a los animales es variable; ya que se pueden dar crudas en forma de puré o partidas en cubos, secadas con calor (parcialmente o completamente cocidas), en forma de rodajas, gránulos, harinas integrales o harinas finas; desaguadas (por centrifugación o presión), cocidas, etc. (Whittemore, 1977).

2.1.1.1. Clasificación taxonómica

A continuación se muestra el cuadro 1 la clasificación taxonómica de la planta de papa.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la papa

Reino	Plantae
División	Magnoliopyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Genero	Solanum
Especie	Solanum tuberosum

Fuente: FAO (2008).

2.1.1.2. Composición nutricional de la papa

La calidad nutricional de la papa se refiere al contenido de compuestos químicos que tienen relación con el bienestar y la salud humana. Por tratarse de un ser vivo, su composición es variable y depende de la variedad, el tipo de suelo, las prácticas culturales, la madurez, las condiciones de almacenamiento y otros factores

La papa es proveedora de una gran cantidad de nutrientes y es buena fuente de energía, por su contenido de almidón, que puede alcanzar aproximadamente un aporte de un 14 % de la energía requerida diariamente. Además es buena fuente de proteína, que cubre un 17 % de la cantidad requerida por día. (Oviedo, 2005).

Cuadro 2. Composición nutricional de la papa fresca

Componente	Cantidad
Agua	72-75 %
Almidón	16 -20 %
Proteínas	2 - 2.5 %
Fibra	1-1.8%
Ácidos grasos	0.15 %
Potasio	897 mg
Fosforo	121 mg
Magnesio	49 mg
Hierro	1.66 mg
Vitamina C	42 mg
Niacina	2.2 mg
Vitamina B6	0.62 mg
Tiamina	0.17 mg

Fuente: U.S. National Nutrient Database (1990).

2.1.1.3. Calidad agroindustrial de la papa

La calidad externa de la papa está determinada por el tipo de variedad y por las influencias del ambiente. Las características perceptibles influenciadas por las condiciones ambientales son especialmente de tipo organoléptico, como por ejemplo daño del color debido a la exposición al sol del tubérculo, deformación de la apariencia, deterioro general, agujeros, corazón hueco, pudriciones y rajaduras por sequía. El factor genético (variedad) influye preponderantemente en la resistencia a las plagas y enfermedades, profundidad de los ojos, color de la piel y pulpa, forma y tamaño del tubérculo y en el rendimiento. La calidad físico-química determina la aptitud de la papa diferentes usos. Los componentes más significativos para la industria de procesamiento son los contenidos de almidón y materia seca. Otros componentes que influyen directamente en la calidad y selección de variedades para los procesos de fritura son los azúcares, especialmente glucosa, fructosa y sacarosa que se encuentran en mayor cantidad en la carne del tubérculo (Moreno, 2000).

2.1.1.4. Los Glicoalcaloides en la papa

La papa tiene factores antinutricionales como la solanina, que es un glicoalcaloide, que se caracteriza por tener un sabor amargo y que puede intoxicar a los animales produciendo diarrea, vómito, etc. Las concentraciones normales de solanina en la papa son de 0.075 mg/g, pero estas pueden incrementarse cuando la papa está expuesta a la luz del sol por tiempos prolongados. El secado al sol por lo tanto, no es una opción viable para la conservación del tubérculo, sin embargo, el efecto tóxico desaparece con la cocción, la fritura y el ensilaje de la papa (Espinola, 2000; AFRIS, 2009).

La evolución desde especies silvestres a tubérculos comerciales parece que ha dado lugar a la presencia de solo dos glicoalcaloides principales α -solanina y α -chaconina (comprenden el 95 % del total de

glicoalcaloides), Los glicoalcaloides son producidos en todas las partes de la planta, pero sus más altas concentraciones se encuentran en hojas, frutos, tubérculos y flores (Friedman, 2006)

a. Efecto de los glicoalcaloides

Los glicoalcaloides en ciertos niveles pueden ser tóxicos para bacterias, hongos, virus, insectos, animales y seres humanos. Pero también pueden poseer beneficiosos efectos que dependen un potencial efecto reductor de colesterol, también se los ha visto actuar como anticancerígenos, antialérgicos, antipluréticos y antiinflamatorios (Friedman, 2006).

Los efectos que producen los glicoalcaloides son, por tanto, muy variados. Entre las principales alteraciones se pueden producir trastornos gastrointestinales a dosis media y si la dosis es elevada, pueden producir inhibición de la acetilcolinesterasa y efectos teratogénicos, desórdenes neurológicos, hemorragias en el tracto intestinal y en casos muy graves, edema cerebral y la muerte (Navarro 2011)

La toxicidad de los glicoalcaloides actúa sobre el sistema nervioso central al inhibir la actividad de la colinesterasa que afecta al sistema digestivo y en general al metabolismo del cuerpo. Experimentos *in vitro* mostraron que α -solanina y particularmente α -chaconina son potentes citotoxinas, que actúan rápidamente para inducir la lisis de células para producir efectos teratogénicos (Machado *et al.* 2007).

b. Niveles tóxicos de los alcaloides

No existe legislación del contenido de glicoalcaloides, pero si un gran número de publicaciones donde se realizan estudios de sus efectos, así como las dosis que producen intoxicaciones. A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) junto con la Organización

Mundial de la Salud (OMS) establecen en 1992 un valor de ingesta diaria aceptable de valores no tóxicos entre 2-10 mg de glicoalcaloides por 100 gramos de peso fresco de patata de consumo humano.

Las papas inmaduras presentan glicoalcaloides (solanina y chaconida) en el rango de 1-13 mg/100g, siendo inhibidores de la colinesterasa. Estos compuestos se presentan en la piel y brotes de estos tubérculos. La solanina se acumula al retardarse la maduración, así como en el almacenamiento en frío y con luz. Los síntomas producidos son: malestares gastrointestinales, desórdenes neurológicos, estado semicomatoso y daño hemolítico del tracto intestinal. En casos graves se presentan edemas cerebrales, coma, calambres y muerte (Lindner, 1978). La DL50 en ratas (oral) es de 590 mg/kg. Su baja toxicidad se debe probablemente a que hay una absorción lenta y una rápida eliminación. Además la solanina puede ser degradada enzimáticamente a solanidina (aglucon), que es menos tóxica que la molécula original (Sizer 1980)

La información genética es importante en el contenido de alcaloides de las diferentes variedades de papas; así, se conoce que hay variedades silvestres con una concentración de 200 mg de glicoalcaloides/100 g material fresco, valor que está muy arriba del límite permitido, que es de 20 mg/100 g de papa. No obstante, las variedades comestibles comerciales, tienen un contenido que está en el rango de 1.5 a 15 mg de glicoalcaloides/100 g de papa. (Morgan y Coxon 1987)

Al contenido de glicoalcaloides en un tubérculo se denomina como TGA (total glycoalkaloids) y su contenido en un tubérculo maduro oscila entre 3 a 10 mg/100 g, concentraciones entre 14 y 15 mg/100 g presentan un sabor amargo perceptible, valores mayores a los 20 mg/100 g representa un nivel tóxico para el ser humano. Por lo expuesto, los genotipos utilizados como padres para diversos

cruzamientos y enfoques productivos deben poseer un nivel que no implique riesgo para su comercialización y consumo, (Friedman 2006, Espósito. 2002).

2.1.1.5. Producción de papa en el distrito de Chaglla

El distrito de Chaglla se ubica en el departamento de Huánuco a una altura de 2980 msnm, tiene una población aproximada de 13 mil habitantes, de la cual el 86% es rural y vive en condiciones de pobreza. Este distrito se caracteriza por sus altos rendimientos en el cultivo de la papa, la cual la convierte en una de las principales zonas comercializadoras del cultivo de la región. (CIP, 2010)

a. Variedades cultivadas

Las variedades mejoradas Canchán y Yungay son las más sembradas en Chaglla. Estas variedades representan el 47% y 44% de la superficie total de papa respectivamente. Otra característica de las variedades en la zona, es la siembra de papas nativas de pulpa amarilla, tales como: Peruanita y Tumbay. Como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Variedades de papa sembrada en Chaglla

Variedades	Hectáreas	%
Canchan	238.7	47.2
Yungay	224.8	44.4
Peruanita	31.4	6.2
Tumbay	4	0.8
Amarilla	3	0.6
Capiro	2	0.4
Ñausa	1.3	0.3
Ishcopuro	0.9	0.2
TOTAL	506.1	100

Fuente: CIP (2010)

b. Extensión y volumen de producción

En Chaglla, la siembra de la papa cubre la mayor extensión del área de cultivo (84%). La principal campaña se lleva a cabo entre los meses de junio a diciembre. La siembra de la papa se combina con otros cultivos, como habas, olluco, maíz, y se rota principalmente con leguminosas (haba y arveja). La mayoría de los agricultores son productores de papa con extensiones promedio de 2.5 hectáreas. A la vez, se ubican algunos pocos productores con superficies mayores de 5 hectáreas de papa que cubren el 69% del área total de papa como se muestra en la siguiente figura.

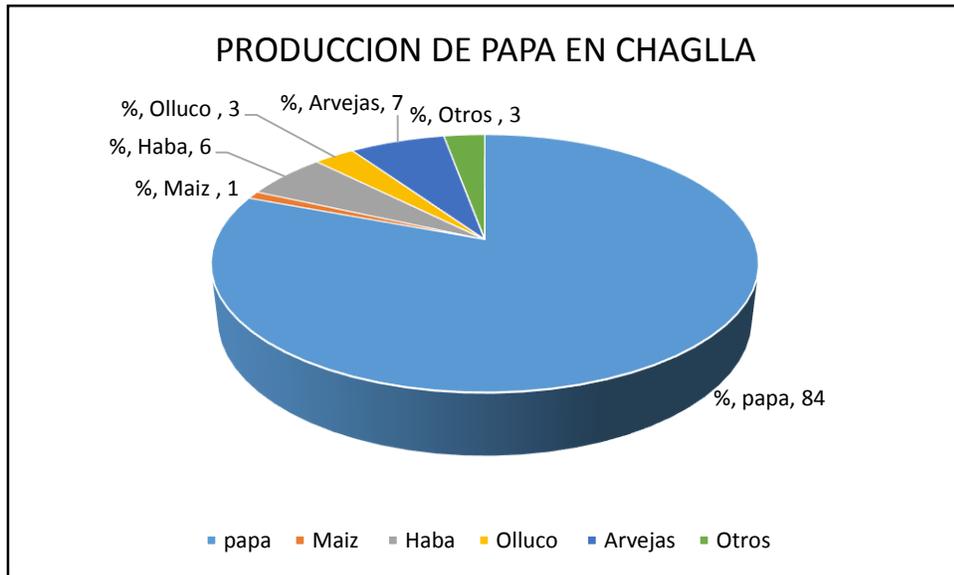


Figura 1. Producción de papa distrito de Chaglla. Fuente CIP (2010)

c. Destino de la producción de papa

Chaglla, es una zona de alta comercialización de la papa, donde la totalidad de la cosecha de sus principales variedades es destinada a la venta, el porcentaje reservado para semilla y para consumo es mínimo. Como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Distribución de la cosecha de las principales variedades

Detalle	Canchan	Yungay
Consumo	0.5%	0.5%
Semilla	0.1%	0.2%
Desperdicio	0.2%	0.3%
Procesamiento	0.0%	0.0%
Venta	99.2%	99.0%

Fuente: CIP (2010).

d. Rendimiento y precio

Con relación a los rendimientos, en promedio ambas variedades presentan rendimientos muy similares con aproximadamente 35 a 40 toneladas por hectárea.

El precio promedio obtenido de la variedad Canchán fue de S/0.51 nuevos soles por kilo, este promedio oscila desde S/0.20 hasta S/0.85 nuevos soles de calidad primera y la calidad segunda oscila de S/0.10 a S/ 0.25. En general, no hay diferencias significativas de precios entre ambas variedades. (CIP, 2010).

2.1.2. Harina de papa

Una vez que los ingredientes han sido deshidratados, éstos pueden ser conservados a temperatura ambiente, debido a que se reducen los problemas relacionados con la perecibilidad; sin embargo, aún ocuparán un amplio espacio de almacenamiento y se dificulta su utilización en dietas integrales para la alimentación animal. Una opción para que ahorrar espacio y facilitar el manejo de este tipo de insumos alternativos procesados en las plantas de alimento, es la elaboración de harinas, a través de su molienda (Escobar y Varela 2008; Rodríguez, 2006).

En el proceso de obtención de la harina de papa de descarte consta de las siguientes etapas: recepción y pesaje de material, lavado y selección, pre cocción, laminado, secado, molienda-tamizado y empaque. (Rodríguez, 2006)

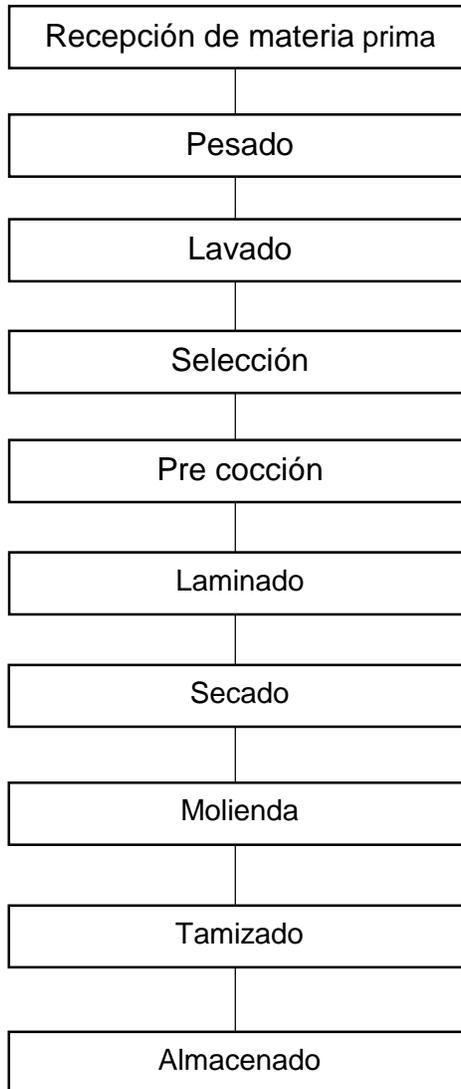


Figura 02. Diagrama de la obtención de la harina de papa Fuente: Rodríguez (2006)

Descripción del proceso de obtención de harina de papa

- **Recepción de materia prima**

Se recepciona la materia prima en este caso la papa destinada para la elaboración del producto. Debe ser de una buena calidad u uniforme.

- **Pesado**
El pesado se realiza con la finalidad de determinar el rendimiento del proceso
- **Lavado**
Tiene como objetivo la remoción de suciedades tales como tierra u otros materiales extraños
- **Selección**
Es la operación que permite descartar tubérculos podridos o con alguna enfermedad.
- **Pre cocción**
Es la operación de mayor relevancia dentro del proceso de obtención de harina de papa porque en ella se completa la reducción total de los contenidos de alcaloides tales como la solanina, además ayuda a mejorar la digestibilidad del producto final.
- **Laminado**
El laminado consiste en cortar el tubérculo en forma de láminas circulares para facilitar el proceso de secado
- **Secado**
Proceso que permite la reducción de la humedad, de tal forma facilitar la conservación del producto
- **molienda**
La molienda es la operación que determina el tamaño de las partículas de la harina de papa.
- **Almacenado**
El almacenamiento de la harina de papa se realiza en parihuelas de madera que permita proteger de la humedad y de luz solar y que evita la contaminación por cualquier tipo de insectos.

2.1.2.1. Valor nutricional de la harina de papa

Cuadro 5. Composición nutricional de la harina de papa

COMPONENTE	CANTIDAD
a.- carbohidratos totales, %	75.1
b.- humedad,%	10.9
c.- proteína total (n x 6.25), %	7.0
d.- grasa, %	0.4
d.- fibra cruda, %	2.3
e.- ceniza,%	3.2

Fuente: SENASA (2014)

2.1.2.2. Métodos de secado

Según Avalos (2013), Los principales métodos de secado son:

- 1) Secado al aire.
- 2) Secado artificial
- 3) Secado mixto: Presecado al aire libre y secado artificial

- **Proceso de secado al aire**

Se denomina así al proceso de secado que se realiza en un medio ambiente natural; normalmente se efectúa en áreas cubiertas para la protección solar y, expuesta al flujo del aire natural. Es recomendable para zonas donde predomina la humedad relativa baja y la temperatura es relativamente alta.

- **Ventajas del secado al aire:**

Método que da buenos resultados de secado, sin instalaciones costosas. Es muy suave, gracias a la alternancia del día y la noche, en el transcurso de la cual la humedad relativa del aire retoma siempre un valor más elevado. No utiliza ninguna fuente de energía que incremente el costo de producción. No necesita de personal muy calificado.

- **Desventajas del secado al aire:**

Esto provoca las siguientes depreciaciones: Mecánicas como las rajaduras y las deformaciones; Biológicas por los insectos y los hongos. No permite de llegar a la humedad de la papa, que sea compatible con la humedad que se requiere para los usos en el interior de recintos habitables. Este método es lento, por lo que necesita de una gran superficie de almacenamiento y un mayor tiempo de retorno financiero; necesidad de protección permanente a nivel de piezas de secado debido a agentes biológicos y no biológicos de deterioro; A diferencia del secado artificial este proceso no elimina insectos ni hongos.

- **Proceso de secado artificial**

Referido al secado por aire caliente climatizado, donde el proceso de secado es efectuado con temperatura, humedad controlada y ventilación forzada, con la finalidad de reducir significativamente el tiempo de secado de la papa hasta humedades requeridas y por general por debajo del punto de humedad de equilibrio del medio ambiente exterior. Este tipo de secado se basa en evacuar el aire caliente saturado o casi saturado de la cámara y reemplazarlo por aire menos húmedo a temperatura ambiente.

Se realiza en recintos cerrados, dentro de los cuales se aplican climas artificiales progresivamente más cálidos y secos. Estos equipos toman el nombre de cámaras de secado, que están equipados con sistemas de inyección de aire, calefacción, humidificación, control y registro de las condiciones ambientales interiores. Un secador industrial moderno debe presentar los siguientes elementos principales: ventiladores, ventilas, deflectores de aire, calefactores, trampas de vapor y controles del ambiente de la cámara y de alimentos.

- **Parámetros que influncian los tiempos de secado**

- ❖ Humedad inicial y humedad final requerida; considerando el porcentaje de tolerancia de la humedad final.
- ❖ Tipo y equipos del secador; secadores fijos, continuos, velocidad del aire, transferencia de calor, etc.
- ❖ Equipo de regulación del proceso de secado; manual, semiautomático, automático.
- ❖ Conducción del secado; curva de secado seleccionado.
- ❖ Observancia del operador; prudencia en la conducción de secado.
- ❖ Los incidentes de secado: Corte de corriente, falla en los dispositivos de control, falla en los equipos.

- **Factores que influyen en el proceso de secado.**

El secado depende de tres factores extrínsecos: la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire. El contenido de humedad de equilibrio varía en función directamente proporcional con la humedad relativa e inversamente proporcional con la temperatura. A mayor velocidad del aire, mayor capacidad de eliminación de agua.

También depende de factores intrínsecos como son la densidad de la papa, contenido de humedad inicial, dimensiones de las piezas, especialmente el espesor, estructura anatómica del alimento, (León y Espinoza, 2001).

2.1.3. El pato

El pato Muscovy o criollo fue domesticado por los indígenas precolombinos, y mejorada y promovida su cría en el Imperio Inca, representando en la actualidad un valioso recurso en muchas comunidades campesinas latinoamericanas. El pato criollo tiene la ventaja de alcanzar un peso elevado y mejor conversión a edad de sacrificio, pues consume menos alimento por gramo de músculo producido que el Pekín. Las canales del pato criollo son menos grasas y

su desarrollo pectoral es superior al del pato Pekín, el crecimiento de la pechuga es tardío respecto a los muslos y tiene un mayor depósito de grasa abdominal que el pato Pekín (Lázaro, 2004)

2.1.3.1 Clasificación taxonómica del pato criollo

Cuadro 6. Clasificación taxonómica del pato

Clasificación taxonómica del pato	
Reino	Animal
Tipo	Vertebrados
Clase	aves
Orden	anseriformes
Familia	anatidae
Especie	Cairina moschata

Fuente: Gmelig (1977)

2.1.3.2 Instalaciones para la crianza de patos criollo

Cruz y García (2004), señalan que los patos destinados a la producción de carne, deben criarse en un espacio reducido para que hagan poco ejercicio y engorden con mayor rapidez. Una de las ventajas que nos ofrece esta especie es que necesita pocas instalaciones esta puede construirse con material de cada zona siempre evitando que las aves entren a los comederos para que no contaminen el alimento.

Romero (2009), citado por Mendoza (2011) expresa que la forma más común del galpón es el galpón abierto teniendo en cuenta la dirección de los vientos fuertes para permitir una buena ventilación mas no una corriente de aire directa sobre las aves. Mediante la orientación norte a sur se aprovecha al máximo la luz solar para el mantenimiento de la cama seca. En cuanto al piso es preferible que mantenga una pendiente de 5-10% para mantener el piso seco. En cuanto a la temperatura debe

ser templado y con una humedad relativa de 60-70%.con una densidad que se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 7. Densidades de población de patos

Población	Densidad (m2)
Reproductores	1.6 patos
Patos de 0-3 semanas	20 patos
Recría y engorde	5 patos

Fuente: Narvaiza (2008).

Se debe cubrir el piso con paja o aserrín. Cuando se adquiriera aserrín se debe tener en cuenta que algunos aserraderos mezclan el aserrín con desperdicios y en zonas húmedas pueden aplicar insecticidas para disminuir la proliferación de insectos, lo que puede traer serias consecuencias negativas a los animales por presencia de sustancias tóxicas y pequeños restos de metales que las patas en período de puesta ingieren. (Narvaiza, 2008).

a. Comederos

Se utilizan para ofrecer el alimento a las aves, de modo que se necesite poca labor y se produzca un mínimo de desperdicio de alimento (Quintana, 2011).

Según Sánchez (2005), indica para los patos pequeños se puede utilizar preferentemente bandejas de plástico redondas; para las aves en crecimiento y adultas se utilizan comederos tipo tolva ; se precisa de un comedero por cada 16 patos. Las de tolvas son el sistema más utilizado cuando se cría menos de 2000 ejemplares

b. bebederos

Los bebederos deben estar ubicados en un lugar apropiado para no mojar el corral, los bebederos tipo campana son los más utilizados en la crianza de patos el agua se puede agregar de acuerdo al consumo del ave y de acuerdo a la edad.

2.1.3.3 Valor nutricional de la carne del pato criollo

En líneas mejoradas el rendimiento en canal puede llegar a 79, 12% en machos y 80, 23% en hembras. La carne de pato es una carne blanca, en contraposición a la carne roja, presenta una coloración menos rojiza. Desde el punto de vista de nutrición se refiere a carne blanca toda aquella que no procede de mamíferos. (Sánchez, 2004).

La carne de pato destaca por su contenido de proteínas de buena calidad y su aporte vitamínico. En la carne de pato sobresalen las vitaminas hidrosolubles, sobre todo tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B12. En cuanto a minerales, esta carne supone una buena fuente de hierro de fácil absorción, fósforo y cinc (Pérez, 2013)

Cuadro 8. Composición de la carne de pato (por 100 gramos de porción comestible)

Componente	Carne de pato
Energía (cal)	326.00
Agua (g)	54.30
Proteína (g)	16.00
Grasa (g)	28.60
Calcio (mg)	15.00
Fosforo (mg)	188.00
Hierro (mg)	1.80
Vit. B1 Tiamina (mg)	0.10
Vit. B2 Riboflavina (mg)	0.24
Niacina (mg)	5.60

Fuente: Collazos (1993)

2.1.3.4 Alimentación de patos criollo

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

Su crecimiento inicial es inferior al del pato Pekín, alcanza un pico máximo a los 30-35 días de edad , tiene gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos, su velocidad de crecimiento es de 46.7 g/día en animales seleccionados, el macho alcanza casi 4 Kg. en 11 semanas (Avilez y Camiruaga, 2006).

El pato criollo tiene la ventaja de alcanzar un peso elevado y mejor conversión a edad de sacrificio, pues consume menos alimento por gramo de músculo producido que el Pekín. Las canales del pato criollo son menos grasas y su desarrollo pectoral es superior al del pato Pekín, el crecimiento de la pechuga es tardío respecto a los muslos y tiene un mayor depósito de grasa abdominal que el pato Pekín (Lázaro, 2004).

Es necesario sacrificarlos cuando son jóvenes, de 5 a 6 meses, pues cuando son adultos su carne obtiene un sabor desagradable, parecido al almizcle (Blay, 1991).

2.1.3.5. Clasificación de los insumos alimenticios

a. Maíz

Córdova (1993), indica que el maíz contiene 3430 Kcal de energía metabolizable por Kg., equivalente a un contenido de 80% a 82% de NDT, superando así a todos los demás granos de cereales. La ventaja del maíz es que supera en palatabilidad a todos los cereales usados en las diversas especies animales, posiblemente esto se deba a su gran riqueza de grasa. El maíz es rico en almidón, es naturalmente pobre en proteína (8- 10%). Si bien es cierto que el maíz es pobre en

su contenido de proteína, sin embargo, debido a que las raciones para aves forma parte en más del 50%, su contribución en proteínas a la dieta de estos animales es significativa (4 a 5%).

Mejía (2002), dice que el maíz es el cereal más usado para la alimentación de las aves, el maíz amarillo contiene un pigmento que es un precursor de la vitamina A, valioso porque proporciona el color deseable a la carne y yema de huevos.

Cuadro 9. Composición nutricional de maíz en base a 100 gramos.

Componente	Cantidad
Energía [Kcal]	343,00
Proteína [g]	8,29
Hidratos carbono [g]	66,30
Fibra [g]	9,42
Grasa total [g]	2,82
Calcio [mg]	18,00
Hierro [mg]	2,40
Yodo [mg]	80,00
Magnesio [mg]	47,00
Potasio [mg]	120,00
Ac. fólico [μ g]	10,00
Carotenoides (Eq. β carotenos) [μ g]	300,00

Fuente: Castañeda (1990)

b. Torta de soya

Castro y Chirinos (2007), indica que la torta de soya es la única fuente de origen vegetal rica en lisina. Si esta adecuadamente tostado no tiene límite en su utilización, suplementándola con la metionina, puede ser la única fuente proteica de la dieta de monogástricos. El nivel de uso de la torta de soya en la producción de pollos de carne con poca

disponibilidad de harina de pescado puede ser hasta 35% tanto en el inicio como en el acabado, dependiendo del costo.

Córdova (1993), menciona que la torta de soya bien preparada contiene una proteína de excelente calidad. Según el sistema de extracción del aceite y del descascarillado, la torta de soya tiene entre 41 y 51% de proteína bruta, con una composición excelente de aminoácidos esenciales, sobre saliendo su contenido de lisina (2.5 – 3.5%), que hace de la torta de soya la única fuente proteica vegetal rica en este aminoácido.

Cuadro 10. Composición nutricional de la torta de soya

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Proteína	%	42
arginina	%	3.45
isoleucina	%	2.14
Potasio	Gr/kg	19.85
Fosforo	Gr/kg	6.37

Fuente: Mateos y Rebollar (2003)

2.1.3.6. Presentación del alimento

La presentación del alimento es muy importante en los patos, estudios realizados por Dean (2001), 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 (Lázaro, 2004).

Los alimentos en forma de migajas o granulados son los más recomendables (Velasco y Vargas, 2006). Elkin (1987), recomienda

que el alimento a ofrecer a los patos sea en gránulos de 3.2 a 4.8 mm, mientras que Dean (2001) recomienda 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.

2.1.3.7. Requerimientos nutricionales del pato criollo

Palomino (2002), define a la cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales para que se puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad.

Cuadro 11. Requerimientos nutricionales de patos criollo

nutriente	0-3semanas	4-7semanas	8-12semanas
Granulación (mmD)	1.50	3.50	4.00
E.M, Kcal/kg	2900	3000	3100
Proteína total, %	20	18	16
metionina, %	0.50	0.40	0.30
Metionina+cisteina%	0.85	0.65	0.60
lisina, %	1.00	0.85	0.75
treonina, %	0.75	0.60	0.50
Triptófano , %	0.23	0.16	0.16
celulosa, %	4.00	5.00	6.00
grasas, %	4,00	5.00	5.00
Calcio , %	1.20	1.00	1.00
Fosforo digestible, %	0.45	0.40	0.35
Vitamina A UI/kg	15.000	15.000	15.000
Vitamina D UI/kg	3.000	3.000	3.000
Vitamina E UI/kg	20	20	20

Fuente: Grimaud (2001)

En la cuadro 13 y 14 se muestran los consumos de alimento y de agua para patos en crianza y engorde, hasta la 13va y 11va semana para machos y hembras respectivamente, que es cuando se debería realizar la faena.

Cuadro 12. Consumo en los patos criollo (machos)

semana	alimento g/d	agua ml/día	peso vivo (gr)
1	21	100	180
2	47	200	400
3	83	320	725
4	135	440	1185
5	185	480	1775
6	190	540	2355
7	219	570	2915
8	232	600	3425
9	217	600	3895
10	203	600	4305
11	191	600	4640
12	182	600	4925
13	167	600	5100

Fuente: Grimaud (2001)

Cuadro 13. Consumo en los patos criollo (hembras)

semana	alimento g/d	agua ml/día	peso vivo (gr)
1	18	100	150
2	42	200	340
3	67	280	600
4	117	340	900
5	148	380	1280
6	157	400	1690
7	147	400	2060
8	137	400	2330
9	128	400	2550
10	120	400	2700
11	108	400	2790

Fuente: Grimaud (2001).

a. Necesidades de energía

La 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 (Lázaro, 2004).

Tanto el pato Pekín como el pato 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 (Lázaro, 2004).

b. Necesidades proteicas y aminoácidos

Church (2002), indica que las proteínas de los tejidos corporales, plumas y huevos de las aves de corral contienen unos 20 aminoácidos, diez de los cuales son esenciales a la dieta por lo que las aves son incapaces de sintetizarlos o no lo hace en cantidades suficientes.

R. Lázaro (2004), explican que las discrepancias existentes en cuanto a las necesidades en proteína de los patos se debe en gran medida a la capacidad de crecimiento compensatorio de esta especie. El objetivo es proporcionar un nivel proteico adecuado en el periodo inicial de crecimiento que maximice las ganancias en peso y los índices de conversión. Una deficiencia proteica en los primeros estadios de la vida aumenta de forma notable problemas de picaje y canibalismo.

Cañas (1998), señala que existen 12 aminoácidos que las aves no son capaces de sintetizar, por lo que se consideran esenciales. Si la dieta contiene los esqueletos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se puedan obtener los grupos amino. Los otros aminoácidos pueden ser sintetizados por el ave.

Algunos de ellos son esenciales tales como: la arginina, la lisina, la metionina, la cistina, la treonina y el triptófano.

c. Necesidad de vitaminas

Church (2002), indica que las vitaminas son una categoría amplia de nutrientes que se ha agrupado como micronutriente orgánico que son absolutamente esenciales en la alimentación. Las aves de corral necesitan 13 vitaminas. Todas excepto las vitaminas D y E, participa como cofactores e reacciones enzimáticas. La vitamina D es esencial para la absorción y el metabolismo de calcio. La vitamina E tiene funciones antioxidantes en los tejidos.

d. Necesidad de minerales

Pardo (2007), manifiesta que los aproximadamente 13 elementos inorgánicos que necesitan las aves de corral realiza una amplia variedad de funciones. Además de tener funciones importantes en el metabolismo celular, el Ca y el P son los principales elementos estructurales de los huesos y el Ca es el elemento principal de la cascara de huevo. El Na y el Cl tienen funciones fisiológicas en el equilibrio ácido –base en el equilibrio hídrico y en el transporte de membrana. Los demás minerales son factores en una amplia variedad de reacciones enzimáticas. Las aves de corral requieren Cu, Mg, Mn, Zn, I, y Se.

e. Necesidad de agua.

Pardo (2007), indica que cuando se evalúa los diferentes aspectos nutricionales de los patos, es importante tener en cuenta sus elevados requerimientos de agua, los valores normales de consumo de agua son relativamente altos, debido al rápido tránsito del contenido intestinal.

Avilés y Camiruaga (2006), expresan que los patos pueden ser criados perfectamente sin estanque de agua. Ya que muchas veces la existencia de lagunas con aguas estancadas conlleva a problemas sanitarios.

2.1.3.8. Aditivos para la alimentación

a. Sal (Cloruro de sodio)

Se agrega a las dietas de diferentes especies animales con la finalidad de satisfacer las necesidades de Na y Cl. Puede ser enriquecida con yodo (yoduro de potasio, 1 parte de yodo por 10000 partes de sal). En la formulación de raciones se utiliza de 0.5 a 1.0%. Las aves son muy susceptibles a la falta de sal en la dieta. Errores al mezclar los alimentos en el que no se agregó sal ocasionaron tasas de crecimiento extremadamente deficientes. La adición de niveles excesivos de sal generalmente resulta en diarreas en aves adultas, pero puede producir también hidropesía y muerte de aves jóvenes.

b. Fosfato

Estos compuestos también se pueden emplear como fuentes de calcio y fósforo.

2.1.3.9. Aditivos no nutricionales

a. Antibióticos

Producida generalmente por hongos y que tienen propiedades bacteriostáticas o bactericidas. Su uso en la alimentación de monogástricos y rumiantes jóvenes permite estimular el crecimiento, mejora la eficiencia alimenticia previene o cura enfermedades bacterianas y fungosas con síntomas subclínicos. En aves, además de estimular el crecimiento y la eficiencia alimenticia en (10%). (Córdova 1993)

2.1.3.10. Costos

Morales (2005), menciona que los costos son aquellos egresos o gastos efectuados por el productor pecuario en su explotación, durante un periodo de tiempo determinado. Para obtener los rendimientos convenientes es necesario que los costos sean los menores posibles, gastando únicamente lo necesario y evitando los desperdicios. Los principales costos que intervienen en la crianza de aves son los siguientes:

- a) Instalación de galpón:** comprende la compra de todos los materiales empleados para realizar una instalación adecuada de los galpones.
- b) Patos:** comprende el precio de compra de los patos pequeños.
- c) Alimento:** este es el más importante de todos los costos pues representa alrededor del 70% del costo total. Comprende el valor del alimento consumido durante el tiempo de crecimiento y engorde
- d) Insumos:** por insumos se entiende todas aquellas materiales que son necesarios en la explotación pero que no van a estar involucradas o contenidas en el producto final.
- e) Mano de obra:** deben incluirse aquí todos los gastos correspondientes a labor humano, teniendo en cuenta no solo los salarios o jornales, sino también las prestaciones sociales, bonificaciones, etc.

2.2. ANTECEDENTES

Villa y Restrepo (1989), en su estudio “Efectos del almacenamiento y de la cocción sobre el contenido de glicoalcaloides solanina y chaconina en la papa”. Afirma que los glicoalcaloides a partir de ciertas concentraciones pueden manifestarse como mutagénicos, teratogénicos y carcinogénicos. Valores superiores a 10 mg/100g de tubérculo fresco imparten un sabor amargo, contenidos de 20 mg/100g o más, da sensación de quemadura. Se han reportado muertes a niveles de 30 mg/100g. Se estudiaron los efectos del almacenamiento y de la cocción sobre el contenido de glicoalcaloides totales (cuantitativo) y el sabor amargo (cualitativo), en las dos variedades de papa de mayor consumo en Antioquia: ICA puracé y DIACOL capiro.

Los contenidos de glicoalcaloides totales fueron de 1.5 mg/100 gramos en tubérculo fresco en la variedad DIACOL capiro y 2.6 mg/100 gramos en la variedad ICA puracé al pasar de 15 a 30 días de almacenamiento en condiciones apropiadas, con respecto a la cocción, hubo una clara reducción en el contenido de los glicoalcaloides.

Peña (2011), en su estudio “Evaluación del contenido de glicoalcaloides en el pelado, cocción y fritura de variedades de papa nativa.” Obtiene que en el proceso de cocción de la papa entera se determinó una disminución del 8,45 % del total de glicoalcaloides, mientras que después de la cocción de papas peladas se identificó una reducción del 62,30 % de glicoalcaloides y en el caso de la fritura de la papa con cáscara en forma de chips se denotó al contrario un aumento del 202,60 %.

El contenido de glicoalcaloides no estuvo relacionada con el color de la piel, en cuanto al color de la pulpa tampoco encontró relación alguna con el nivel de glicoalcaloides, en la relación a la forma del producto, solo se observó que en papas alargadas presentaron niveles de glicoalcaloides considerablemente bajos. Con respecto al tamaño del tubérculo se apreció que mientras más grande sea el tubérculo menor será el nivel de glicoalcaloides.

Toro (2012), realizó un estudio denominado “Evaluación de tres niveles de harina de camote en la alimentación de patos”, para determinar su influencia en los parámetros productivos, donde las variables evaluadas fueron principalmente el incremento de peso, conversión alimenticia, rendimiento de canal. Los porcentajes utilizados fueron: balanceado con 10%, 20% y 30% de harina de camote. Los resultados obtenidos fueron, que el testigo que se le suministro solo alimento balanceado tuvo más incremento de peso con 4312 g. enseguida el tratamiento con 10% de harina de camote con 4200 gramos en patos machos y 2700 en patas hembras, En lo que es al rendimiento del canal el testigo obtuvo un mayor rendimiento frente al resto de los tratamientos, asimismo en la conversión alimenticia el tratamiento testigo obtuvo 2.76 y el tratamiento T1 obtiene 2.99 el tratamiento de menor costo fue el tratamiento T1 y el de mayor costo el testigo.

Urresta (2010), realizó un estudio “Evaluación nutricional de harina de mashua en dieta para pollos de engorde” con el objetivo de determinar la ganancia de peso, consumo, mortandad, conversión alimenticia y análisis económico para determinar como insumo energético en pollos. Las dietas fueron formuladas para contener 0; 7.5; 15; 22.5 y 30% de harina de mashua en reemplazo de maíz. Se utilizaron 300 pollos de engorde distribuidos al azar a 5 tratamientos con 6 repeticiones cada uno. El ensayo duró 21 días. Los resultados indican que el nivel satisfactorio utilizado en esta investigación fue de 7.5 a 15% en reemplazo de maíz. Esta influencia negativa se asocia a la acción de algún factor anti nutricional que afecta al normal crecimiento de las aves. El análisis económico determinó al tratamiento control como el mejor, ya que presentó los menores costos que varían (59,04 usd) y con el mayor beneficio neto (3,05 usd). La adición de harina de mashua en dietas para pollos de engorde aumenta el costo de la fórmula, debido a que se tomó valores referenciales experimentales del precio de la mashua fresca, así como el valor de secado por tratarse de un tubérculo con elevado porcentaje de humedad.

Fuentes (2012), Evaluó el efecto de la harina de yacón como prebiótico en el engorde patos Muscovy. Para cual empleo 150 patos machos de siete semanas de edad, agrupados en cinco tratamientos: T0 control (sin yacón, sin antibiótico); T1, zinc bacitricina 0.035%; T2, T3 y T4, harina de yacón al 0.25, 0.50 y 0.75, respectivamente. Los tratamientos T1, T3 y T4, obtuvieron mayores ganancias de peso que el T0 ($p < 0.05$). No se observó diferencias entre tratamientos en relación al consumo de alimento. El índice de conversión alimenticia (ICA) fue mejor en T1, T3 y T4 en relación a T0 ($p < 0.05$). El costo de alimento por unidad de peso vivo ganado fue más bajo en T1, T2, T3, T4 frente a T0. Concluyeron que la inclusión de 0.75% de harina de yacón en la ración podría ser una alternativa al uso del antibiótico promotor de crecimiento en la dieta de patos en la etapa de engorde

Toledo (2011) en su estudio de investigación "Evaluación de harinas de plátano y papa como fuentes energéticas alternativas para la alimentación animal", para determinar el efecto de la temperatura sobre la digestibilidad y los valores de Energía Metabolizable Aparente (EMA), las harinas fueron sometidos a 55, 70, 80, 90 °C (tratamientos) y a la vez estos proporcionados a gallos adultos, 3 gallos por tratamiento (12 aves en total), a 80°C el plátano tuvo menor ($p < 0.05$) porcentaje de digestibilidad (51.76%). En la papa la mejor digestibilidad ($p < 0.05$) es a los 90°C (68%). El plátano deshidratado a 55, 70 y 90 °C tuvo valores similares de EMA (3.23, 3.39 y 3.34 kcal/g de MS, respectivamente), en comparación con la de 80 °C (1.89 kcal/g de MS), que fue menor ($p < 0.05$). En la papa la EMA fue mayor ($p < 0.05$), para 90°C (2.97kcal/g de MS). Por la tanto la digestibilidad y aportes de energía del plátano y la papa mejoran cuando se le somete a un tratamiento térmico, por lo que su uso en especies monogástricas es factible.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis General

- Los diferentes tiempos de pre cocción permiten reducir la concentración de solanina en la obtención de harina de papa y la utilización de esta harina tienen efectos significativos en la alimentación de patos criollos.

2.3.2. Hipótesis específica

- Si se logra encontrar el tiempo óptimo de pre cocción será posible reducir las concentraciones de solanina a niveles aceptables en la obtención de harina de papa de descarte.
- Si logramos determinar el rendimiento de la harina de papa de descarte entonces será posible estimar su industrialización en grandes volúmenes y su viabilidad en la alimentación animal.
- El uso de la harina de papa en la alimentación de patos criollos tiene efectos significativos en la ganancia de peso.
- La harina de papa de descarte tiene un efecto en la relación beneficio costo en el crecimiento y engorde del pato.

2.4. VARIABLES Y OPERACIONES DE VARIABLES

2.4.1 Variables

2.4.1.1 Variable Independiente (X_i)

Aplicación de tiempos de pre cocción en la obtención de harina de papa de descarte y la utilización en la alimentación de patos criollos.

Indicadores:

- Tiempos de pre cocción de la papa de descarte para la obtención de harina de papa y su utilización en la alimentación de patos criollos.
- $X_0 = T_0$ (alimentación con alimento comercial)
- $X_1 = T_1$ (sin pre cocción) + alimento balanceado
- $X_2 = T_2$ (5 minutos de pre cocción) + alimento balanceado
- $X_3 = T_3$ (10 minutos de pre cocción) + alimento balanceado
- $X_4 = T_4$ (15 minutos de pre cocción) + alimento balanceado

2.4.1.2 Variable dependiente (Y_i)

Concentración de solanina e incremento de peso de los patos criollos a través del consumo de harina de papa de descarte.

Indicadores.

Y_1 = tiempo óptimo de pre cocción de la papa, rendimiento de la harina de papa

- Peso de los patos
- Conversión alimenticia (CA)
- Relación B/C

2.4.1.3 Operacionalización de variables

Cuadro 14. Operacionalización de variables en investigación.

Definición de variables	Operacionalización de variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Variable independiente Diferentes tiempos de pre cocción de la papa de descarte para la obtención de harina de papa libre de solanina: Harina de papa granulado color amarillo marrón libre de microorganismos y libre de solanina	Con una pre cocción óptima de la papa y una concentración adecuada de harina de papa en la alimentación de patos criollos se tiene mejor rendimiento en la producción.	Tiempos de pre cocción de la papa de descarte		¿Cuál será el mejor tiempo de pre cocción de la papa de descarte para la obtención de harina de papa y su efecto en la alimentación de patos criollos?
		Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento de harina - Peso inicial de los patos. - Peso semanal de los patos. - Peso de alimento diario. - Índice de conversión alimenticia. - Relación beneficio costo 	
- Ganancia de peso		Mejor tiempo de pre cocción de la papa.		
<ul style="list-style-type: none"> - Conversión alimenticia - Relación B/C 		<ul style="list-style-type: none"> - Mejor conversión alimenticia - Reducción de costos 		
Variable dependiente. Baja concentración de glicocaloides y la ganancia de peso en los patos a través del consumo de harina de papa.				

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada y el nivel de investigación es experimental, porque se manipuló la variable independiente, evaluando en los diferentes tiempos de pre cocción sobre la papa de descarte y la obtención de harina de papa y las concentraciones de solanina en la harina y la ganancia de peso de los patos criollos en la variable dependiente.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

3.2.1. Instalación del galpón

Las instalaciones del galpón para la crianza se realizaron, una semana antes de la ejecución con la finalidad de desinfectar los galpones, esto se realizó en el caserío de Chinchopampa, distrito de Chaglla, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco.

3.2.2. Harina de papa

La obtención de la harina de papa se realizó anticipadamente dos semanas antes del inicio de la ejecución del trabajo en el caserío de Chinchopampa, distrito de Chaglla, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco.

3.2.3. Formulación del balanceado

El alimento balanceado se formuló en las instalaciones construidas en el caserío de Chinchopampa, distrito de Chaglla, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco.

3.2.4. Prueba experimental

Fue realizada en las instalaciones del caserío de Chinchopampa, distrito de Chaglla, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco. La prueba experimental tuvo una duración de 84 días (12 semanas).

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

La población estuvo conformado por los patos criollos alimentados con harina de papa de descarte variedad canchan.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por los patos criollos conformados por 30 machos y 30 hembras, distribuidos en 04 tratamientos experimentales cada uno, más el testigo en grupos de 6 patos machos y 6 patos hembras por separado, lo que se evaluó durante la ejecución.

3.3.3. Unidad de análisis

- Papa de descarte variedad canchan
- Pato criollo alimentado con harina de papa.

3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

Para determinar el mejor tiempo de pre cocción que disminuya la concentración de solanina en la elaboración de harina de papa y su influencia en la alimentación de patos criollos, se consideró los siguientes tratamientos en estudio.

Cuadro 15. Tratamientos en estudio

Tratamiento	pre cocción de papa	Alimento Balanceado	Observaciones
T ₀		Alimento comercial	Se evaluó el mejor resultado obtenido con la harina de papa en la alimentación de patos criollos de los tratamientos en estudio
T ₁	0 minutos	<u>Inicio en base 20 de proteína</u> : 50% de harina de papa+22% de maíz+28% de torta de soya <u>Crecimiento en base 18 de proteína</u> : 57% de harina de papa+18% de maíz+25% de torta de soya <u>Engorde en base 16 de proteína</u> : 64% de harina de papa+14% de maíz+22% de torta de soya	
T ₂	5 minutos	<u>Inicio en base 20 de proteína</u> : 50% de harina de papa+22% de maíz+28% de torta de soya <u>Crecimiento en base 18 de proteína</u> : 57% de harina de papa+18% de maíz+25% de torta de soya <u>Engorde en base 16 de proteína</u> : 64% de harina de papa+14% de maíz+22% de torta de soya	
T ₃	10 minutos	<u>Inicio en base 20 de proteína</u> : 50% de harina de papa+22% de maíz+28% de torta de soya <u>Crecimiento en base 18 de proteína</u> : 57% de harina de papa+18% de maíz+25% de torta de soya	

		<u>Engorde en base 16 de proteína</u> : 64% de harina de papa+14% de maíz+22% de torta de soya	
T ₄	15 minutos	<u>Inicio en base 20 de proteína</u> : 50% de harina de papa+22% de maíz+28% de torta de soya <u>Crecimiento en base 18 de proteína</u> : 57% de harina de papa+18% de maíz+25% de torta de soya <u>Engorde en base 16 de proteína</u> : 64% de harina de papa+14% de maíz+22% de torta de soya	

Para determinar la mejor ganancia de peso de los patos a través del mejor tiempo de pre cocción y concentración de la harina de papa en la alimentación de patos, se consideró las siguientes evaluaciones: análisis de muestras de papa pre cocida en laboratorio para determinar la cantidad de concentración de solanina y control semanal de peso, y el porcentaje de la harina de papa de a cada uno de los tratamientos, tanto para los patos machos y hembras.

3.4.1. Pruebas de hipótesis

Para evaluar los diferentes tiempos de pre cocción de la papa de descarte para obtención de harina de papa y esto en la alimentación de patos criollos, determinándose el óptimo a través de la concentración de solanina y la ganancia de peso de los patos, se plantearon las siguientes hipótesis.

a) Hipótesis nula

Ho = Los tiempos de pre cocción empleados para reducir la concentraciones de solanina en la obtención de harina de papa de descarte presenta los mismos efectos en la alimentación de patos.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_0 = 0$$

b) Hipótesis alternativa

Hi = Al menos uno de los tiempos de pre cocción empleados para disminuir la concentración de solanina en la obtención de harina de papa de descarte presenta efectos diferentes en la alimentación de patos criollos.

$$H_i = \text{Al menos un } t_j \neq 0$$

3.4.2. Diseño de la investigación

Para evaluar los diferentes tiempos de pre cocción de la papa y la influencia de la harina de a través de la ganancia de peso de los patos criollos, se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) cuyo ANVA se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 16. Esquema del análisis de varianza.

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Fc
Tratamientos	(t - 1)	$\frac{\sum X^2 i}{r - fc}$	$\frac{SC (Trat)}{GL (Trat)}$	$\frac{CM (Trat)}{CM(Error)}$
Error Experimental	t (r - 1)	SC (T)-SC(t)	$\frac{SC (Error)}{GL (Error)}$	
Total	rt - 1	$\sum X^2 ij - FC$		

Con lo que se determinara la diferencia estadística entre las muestras y para definir el mejor tratamiento se aplicara la prueba de Duncan ($\alpha = 5\%$). El modelo matemático correspondiente a un DCA (Diseno Completamente al Azar) tiene la siguiente ecuación:

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

Donde:

Y_{ij} : El peso del pato alimentado con el i-esima harina de papa de descarte sometido al j-esimo tratamiento de pre cocción.

μ : La media general.

T_i : Efecto del i-ésimo tratamiento (tiempo de pre cocción de la papa)

E_{ij} : Error experimental.

- **Regla de decisión**

La hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación α cuando $\alpha >$ valor p del ANVA.

3.4.3. Datos a registrar

En el proceso de la elaboración de harina de papa y la formulación del alimento balanceado se registraron en primer lugar el tiempo de pre cocción, el tiempo de secado en sombra, las cantidades de cada insumo alimenticio y sus respectivos costos. Para registrar los datos (tiempo de pre cocción y pesos por semana) de la parte experimental se utilizaron formatos, cuyos datos fueron: tiempos de pre cocción, secado peso inicial, peso semanal, consumo diario de alimento (balanceado y porcentajes de la harina de papa), cantidad de alimento consumido (conversión alimenticia) y peso final.

3.4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

a) Técnicas de investigación o bibliografía

Fichaje: se empleó para construir el marco teórico y la revisión bibliográfica de la tesis.

b) Técnicas de campo

Observación: mediante el cual se pudo recolectar los datos del peso del alimento (diario), peso de los patos por semana.

c) Fichas de investigación o documentación

- Comentario
- Resumen

d) Instrumentos de recolección de campo

- Formatos
- Cuaderno de campo (apuntes)

e) Procesamiento y presentación de los resultados

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados en la computadora utilizando el programa de acuerdo al diseño de investigación propuesto.

- SPSS 22

3.5. MATERIALES**3.5.1. Materiales de obtención de harina de papa**

Bandejas planas de aluminio, olla, leña,

3.5.2. Materiales de instalación de galpón

Costales, madera, alambre alicate, serrucho, pico, cinta métrica, tijera, viruta, cal, comederos, bebederos, bolsas, balanzas y baldes con tapa para guardar el alimento balanceado.

3.5.3. Materiales de experimentación

Muestras de harina de papa con diferentes tiempos de pre cocción y patos criollos de los cuales fueron 30 patos machos y 30 patos hembras, y el alimento balanceado.

3.5.4. Equipos

Termómetro digital, cronometro, higrómetro Balanza gramera, marca KITCHEN, modelo EK 5055 con precisión de 0.1 g; capacidad 5 Kg; balanza digital, con precisión de 1 g; capacidad 10 Kg. molino tipo martillo, máquina de moler manual, espectrofotómetro rota vapor destiladora.

3.5.5. Materia prima

Papa de descarte variedad canchan, harina de papa, torta de soya, harina de pescado, afrecho, y maíz

3.5.5. Insumos, aditivos y antibióticos

Sales minerales, ácido cítrico, complejo B, antibióticos, solución desinfectante, etc.

3.5.6. Materiales de escritorio y otros

Cuaderno de campo, lapiceros, lápiz, papel bond A - 4, cámara fotográfica digital, laptop, impresora y tablero.

3.6. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El procedimiento para la ejecución del presente trabajo de investigación tuvo las siguientes etapas que se muestran en la figura 03.

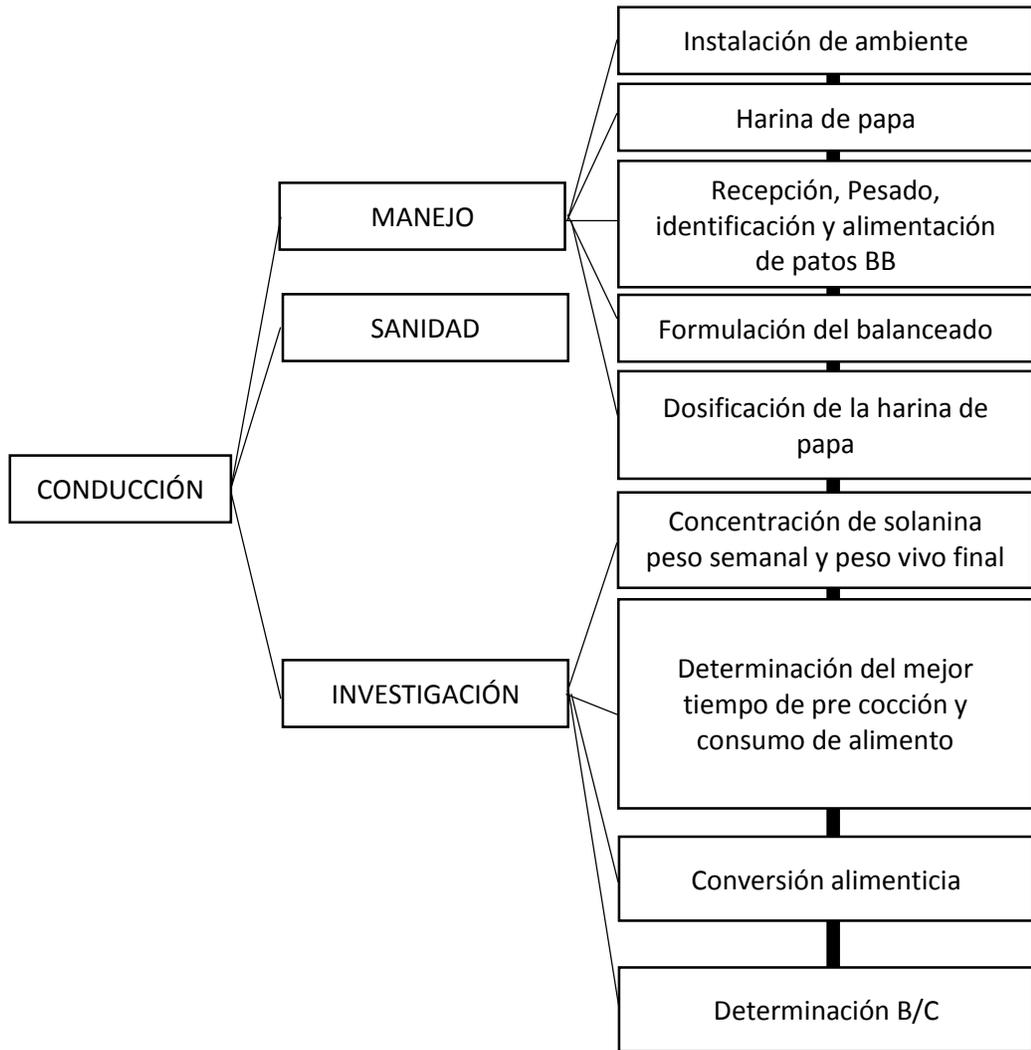


Figura 03. Conducción de la investigación.

3.6.1. Manejo

El manejo comprende de los siguientes rubros:

a) Instalación del ambiente

La instalación experimental del ambiente fue en un galpón con las siguientes dimensiones: largo (6.0 m), ancho (4.0 m), altura (1.80 m). Las divisiones de los tratamientos tanto para machos y hembras fue de la siguiente manera: largo (3. m), ancho (2.0 m), altura (1.0 m), el pasadizo consto de (1.0 m); el cercado del galpón fue de adobe y el secado de cada tratamiento fue con costales. A continuación apreciamos el diseño de la instalación:

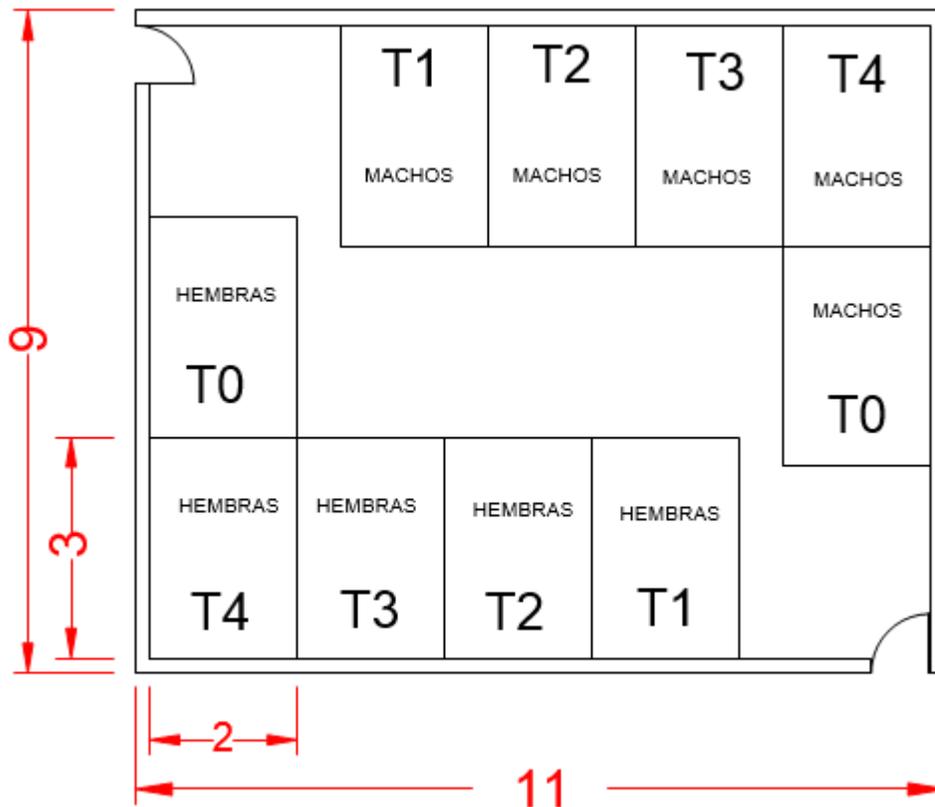
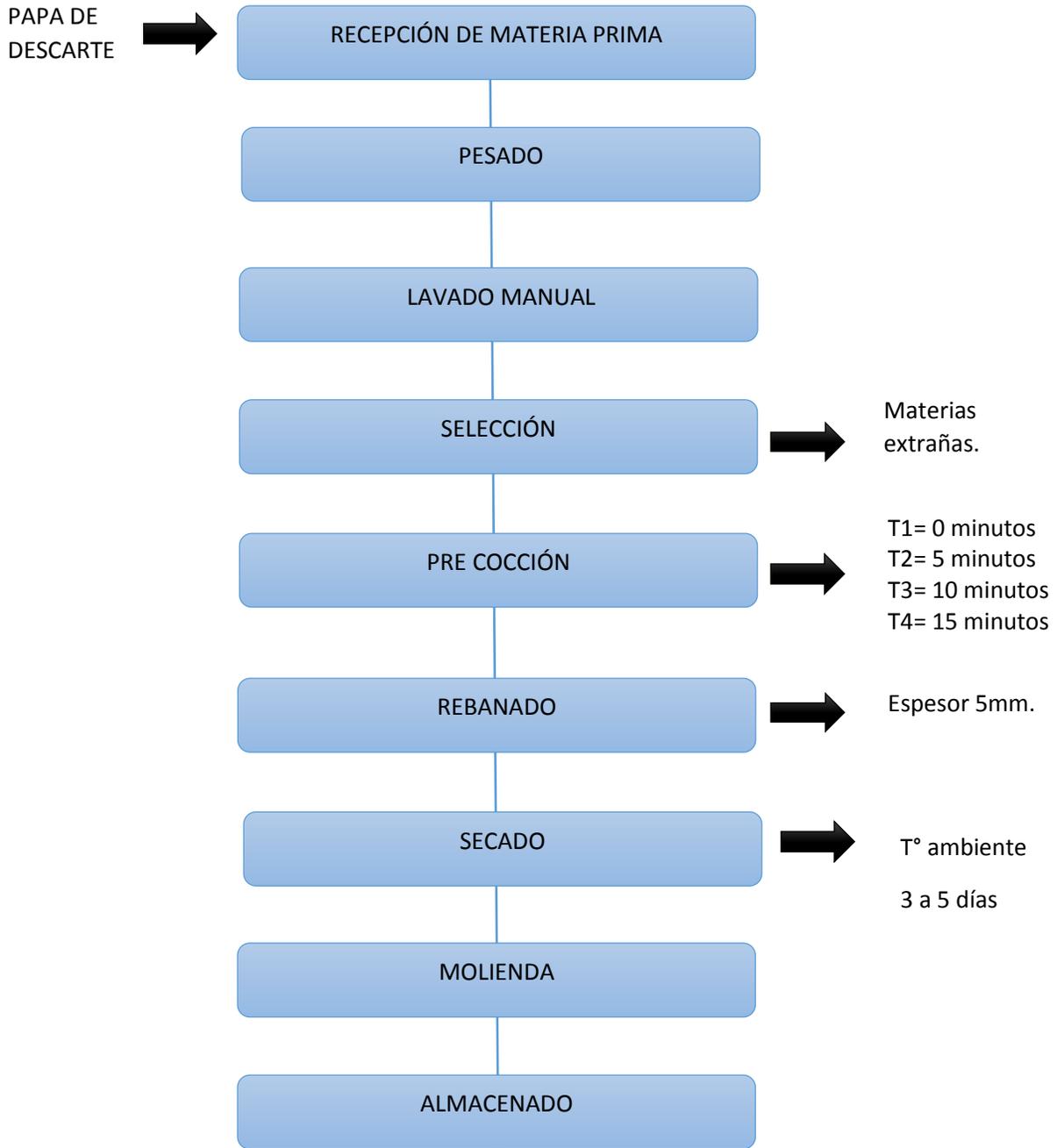


Figura 04. Plano de distribución de los tratamientos

b) Obtención de harina de papa

Paralelo a la instalación del galpón se inició el proceso de elaboración de la harina de papa como se muestra el siguiente diagrama:



La figura 5. Se muestra el diagrama de flujo de la obtención de la harina de papa

Descripción del diagrama de flujo

- **Recepción de materia prima**
En esta operación se recibió la papa de descarte variedad canchan.
- **Pesado.**
El pesado se realizó con la finalidad de determinar los rendimientos del proceso y cuanto de harina se obtiene por una cantidad específica.
- **Selección.**
Esta operación se realizó teniendo en cuenta la sanidad del producto. Se eliminó tubérculos podridos o con enfermedades, demasiado, afectados por el sol, ataque microbiológico, o por insectos, así como el material extraño, es decir, palos, piedras o partículas distintas a la materia prima en cuestión. La adecuación de la materia prima seleccionada consistió en obtener tubérculos de mediano tamaño
- **Lavado.**
Esta operación se realizó manualmente con abundante agua con la finalidad de obtener el producto limpio para el siguiente proceso que permita obtener a medida que continúe el proceso un producto limpio.
- **Pre cocción.**
Es la operación de mayor relevancia de la investigación por que mediante esta se permite eliminar o reducir las altas concentraciones de la solanina presente en la papa para poder obtener un producto con concentraciones mínimas de este alcaloide y de tal forma permitir el aprovechamiento del producto en la alimentación de los patos. Se aplicó tres tiempos diferentes de pre cocción utilizando una olla grande y a fuego controlado de igual intensidad para todos los tratamientos.

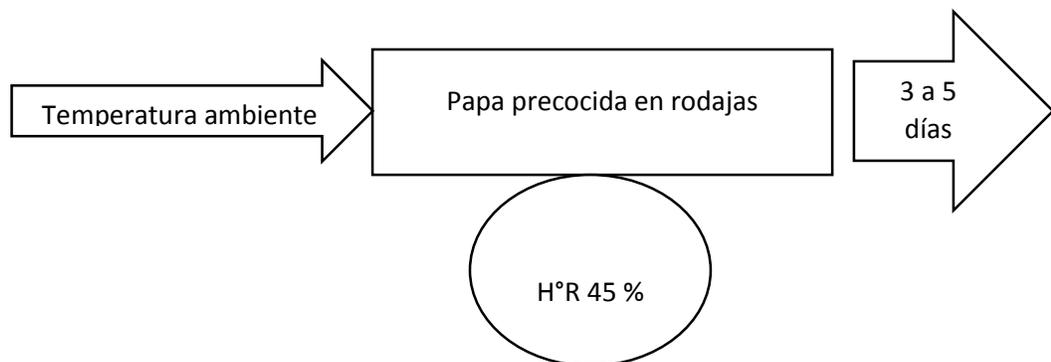
El inicio de precocción se realizó al momento del hervor del agua a 98°C con una altitud de 2400 m.s.n.m. para todos los tratamientos.

- **Laminado.**

El laminado consistió en dar forma al producto pre cocido de tal forma que permita la transmisión de calor más rápido y de esa manera un secado más uniforme y en menor tiempo posible. El grosor de laminado fue de aproximadamente 5 mm.

- **Secado.**

El secado es la operación que permite reducir la humedad del producto, además ayuda a mejorar la calidad microbiológica del producto final. Esta etapa se realizó por el método secado al aire libre.



- **Molienda.**

La molienda es la operación que determina el tamaño de las partículas. En esta etapa la materia prima pasó a través del molino que es el equipo usado para obtener la reducción de tamaño requerida. Para la molienda se utilizó el molino tipo martillo.

- **Almacenado.**

El almacenamiento de la harina de papa se realizó en parihuelas de madera que permita proteger de la humedad y de luz solar y que evita la contaminación por cualquier tipo de insectos.

c) Recepción, identificación, peso y alimentación de patos BB

La operación de todos estos procedimientos se realizó de la siguiente manera, a continuación se muestra en el diagrama de flujo:

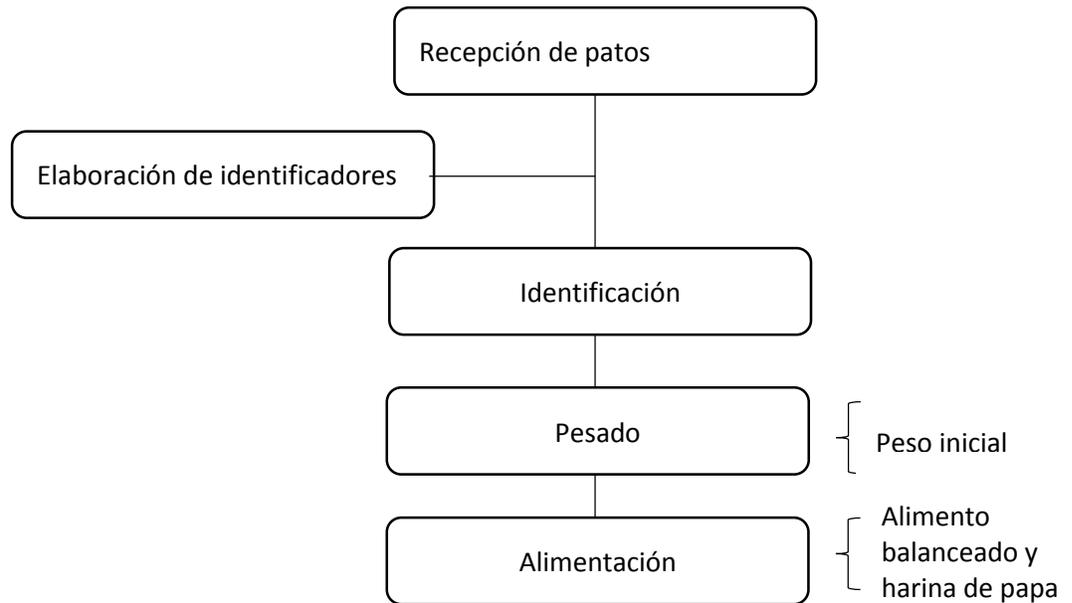


Figura 06: Diagrama de recepción, identificación, peso, y alimentación de los patos criollos.

Descripción de la operación

- **Recepción de patos BB.**

Se adquirió 2 cajas con 60 patos criollos de 4 días de edad

- **Identificación.**

La identificación se realizó a través de 6 colores (rojo, verde, azul, rosado, amarillo, morado) amarrando el hilo en la pata izquierda por cada tratamiento en ambos sexos incluidos los testigos.

- **Pesado.**

El pesado se realizó de cada tratamiento distribuido completamente al azar, y se tomó como primer dato de los identificadores colocados.

- **Alimentación.**

En la alimentación de los patos se utilizó alimento comercial de inicio para los tres días y seguidamente ya el alimento en investigación.

d) Formulador del balanceado de alimento

El balanceado de alimento se realizó como se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

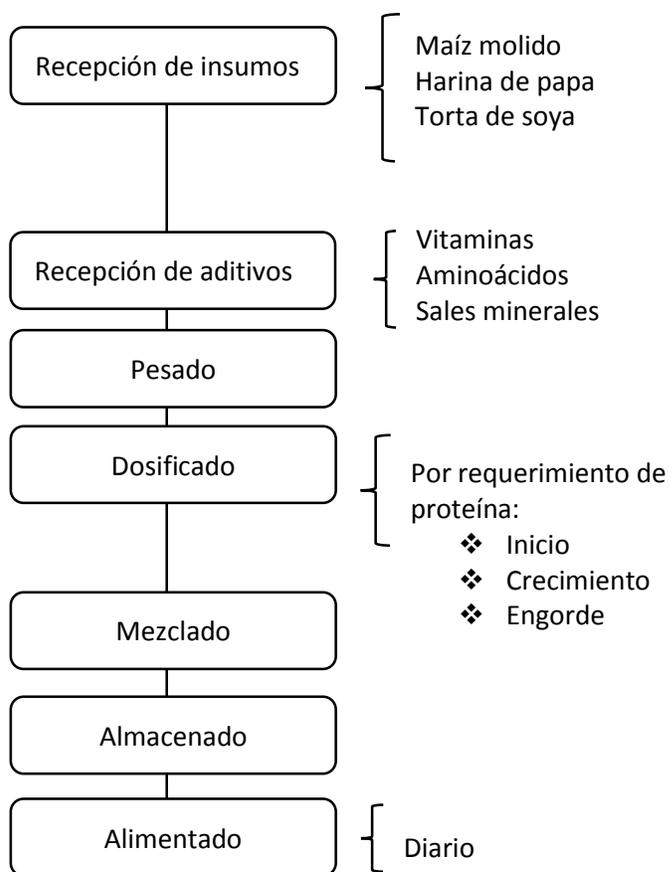


Figura 07. Diagrama del formulador del alimento balanceado

Descripción del proceso de balanceado de alimento

- **Recepción de insumos.**

Se adquirió maíz molido, harina de papa, torta de soya y harina de pescado.

- **Recepción de aditivos.**

Se empleó aditivos tales como: vitaminas, aminoácidos y sales minerales.

- **Pesado.**

Para el pesado de insumos y aditivos, se realizó el formulado con el método de Pearson, se tomó en cuenta la cantidad del requerimiento nutricional

- **Dosificado.**

La dosificación de la harina de papa se realizó al principio calculado para una etapa inicio seguidamente para la etapa de crecimiento y al finalizar para la etapa de engorde, en base al requerimiento proteico de los patos para cada etapa (inicio - crecimiento – engorde)

- **Mezclado.**

Para el mezclado, se extendió todos los insumos sobre la superficie de un triplex, se añadió los insumos y aditivos y se mezcló hasta lograr una mezcla homogénea.

- **Almacenado.**

Terminado el proceso del mezclado se almacenaron en costales de polietileno para evitar la contaminación del alimento.

Cuadro 17. Programa de alimentación

Fase	Periodo (semanas)	Proteína (min)%
Inicio	0 a 3 semanas	20 %
Crecimiento	4 a 7 semanas	18 %
engorde	8 a 12 semanas	16 %

Calculo de la cantidad de alimento para cada etapa de crianza de patos utilizando el cuadrado de Pearson modificado.

Cuadro 18. Requerimiento de alimentación 0-3 semanas (inicio): con porcentaje de proteína 20%, esta formulación ha sido utilizado en los tres tratamientos respectivamente.

Requerimiento 0-3 semanas		Balance de % de proteína	Porcentaje de Insumo que se empleara
Harina de papa	7	23	50
maíz	10	10	22
Torta de soya	43	20 %	28
		46	100

Cuadro 19. Requerimiento de alimentación de 4-7 semanas (crecimiento): con porcentaje de proteína 18% esta formulación también ha sido utilizada en los tres tratamientos respectivamente.

			Balance de % de proteína	Porcentaje de Insumo que se empleara
Requerimiento 4-7 semanas				
Harina de papa	7		25	57
maíz	10	18 %	8	18
torta de soya	43		11	25
			44	100

Cuadro 20. Requerimiento de alimentación de 8-12 semanas (engorde): con porcentaje de proteína 16% esta formulación ha sido utilizado en los tres tratamientos respectivamente.

			Balance de % de proteína	Porcentaje de Insumo que se empleara
Requerimiento 8-12 semanas				
Harina de papa	7		27	64
maíz	10	16 %	6	14
Pasta de soya	43		9	22
			42	100

e) Dosificado de la harina de papa

El suministro de harina de papa se basó en las dosificaciones de acuerdo al requerimiento nutricional por etapas (inicio – crecimiento – engorde), el proceso de aplicación se muestra en el siguiente flujograma:

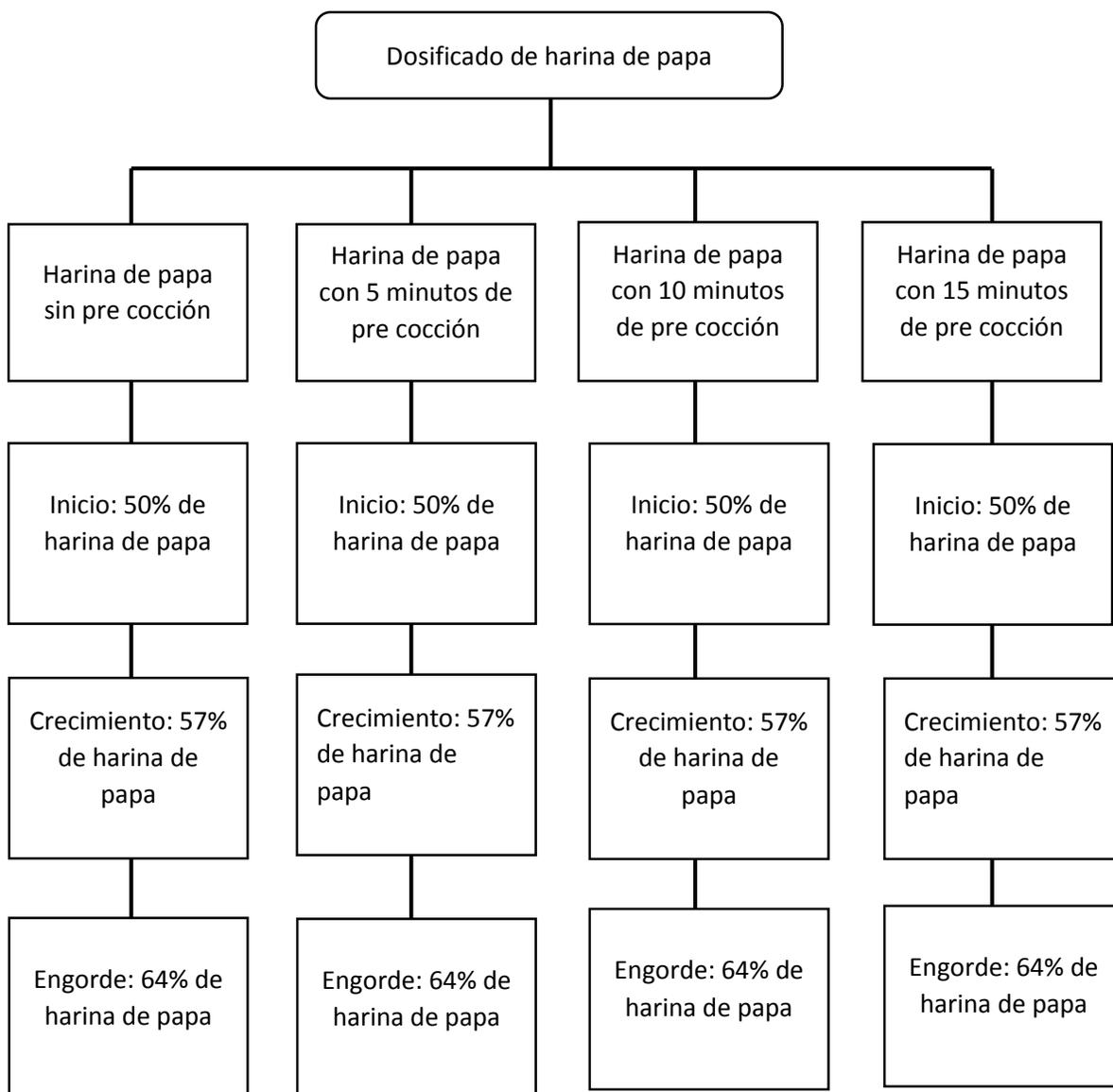


Figura 08. Diagrama de dosificación de alimento para patos

Descripción del suministro de porcentajes de harina de papa

- **Dosificado.**

La dosificación consistió en realizar la mezcla con otros alimentos y la cantidad de harina de papa fue añadida de acuerdo al requerimiento nutricional por etapas con la misma cantidad por cada tratamiento para conocer la influencia del contenido de la solanina en la alimentación animal.

En la etapa de inicio se suministró 50% de harina de papa a cada tratamiento pero con la diferencia de que es la papa con diferentes tiempos de pre cocción.

En la etapa de crecimiento se suministró 57% de harina de papa a cada tratamiento pero con la diferencia de que es la papa con diferentes tiempos de pre cocción

En la etapa de engorde se suministró 64% de harina de papa a cada tratamiento pero con la diferencia de que es la papa con diferentes tiempos de pre cocción

- **Aplicación al alimento.**

La alimentación se realizó de manera diaria con un alimento ya preparado más la adición de agua 2 veces al día

3.6.2. Sanidad

La sanidad consistió en realizar todas las operaciones preventivas y necesarias durante el manejo de la crianza de patos.

3.6.3. Investigación

a) Concentración de solanina, peso semanal y peso vivo final

La concentración de solanina se determinó mediante el análisis en laboratorios de la universidad nacional agraria la molina – lima Perú Para lo cual se enviaron una muestra de cada de tipo de harina elaborado con diferentes tiempos de pre cocción.

La preparación de la muestra se llevó acabo de acuerdo de los procedimientos para la extracción y cuantificación de solanina se utilizó la metodología descrita por Hellenäs, K. (1986), Metodología espectrofotométrica para la determinación de glicoalcaloides totales en papas.

El pesado de los patos se realizó cada semana, de acuerdo a los colores con los cuales fueron identificados y que portaban cada uno de ellos, la evaluación duró 12 semanas, al final de la ejecución de la investigación se determinó la ganancia de peso vivo tanto de los patos machos como el de las hembras, aplicando las siguientes formulas:

$$\text{Ganacia semanal de peso} = \frac{\text{Ganancia de peso vivo (g)}}{\text{Etapa de crianza (días)}}$$

$$\text{Ganancia de peso vivo} = \text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}$$

b. Determinación del mejor tiempo de pre cocción y consumo de alimento balanceado.

La determinación del mejor tiempo de pre cocción será de acuerdo a los resultados obtenidos en el incremento de peso, el mejor incremento de peso, conversión alimenticia y mejor consumo de alimento será indicador del mejor tiempo de pre cocción.

El consumo de alimento balanceado con harina de papa se basó en las observaciones de los reportes de pesos semanales realizados de todos los tratamientos en ambos sexos, para lo cual, se aplicó las siguientes formulas:

$$\text{Consumo de alimento/pato} = \frac{\text{Consumo del tratamiento (g)}}{\text{N}^{\circ} \text{ de patos}}$$

Fórmula para determinar la cantidad de harina de papa

$$\text{Harina de papa} = (\%) * \text{Cantidad de alimento (mes)}$$

Fórmula de alimento total:

$$\text{Alimento total (Kg)} = \text{Alimento base} + \text{Harina de papa}$$

Donde el alimento base es la mezcla de maíz y torta de soya

c. Conversión alimenticia

Para la toma de datos se utilizaron registros de campo, con la ayuda de una balanza digital se registraron la ganancia de peso en cada uno de los tratamientos, tanto los machos y hembras en las dos etapas (inicio, crecimiento y engorde). La conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso durante la ejecución.

$$CA = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

d. Relación B/C

El análisis económico se realizó por medio del indicador Beneficio/Costo, en el que se consideraron los gastos realizados (egresos), y los ingresos totales que corresponderán a la venta de los patos, esto se calculó con la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Totales (S/.)}}{\text{Egresos Totales (S/.)}}$$

IV. RESULTADOS

4.1. TIEMPO ÓPTIMO DE PRE COCCIÓN DE LA PAPA QUE DISMINUYA LA CONCENTRACIÓN DE SOLANINA A NIVELES ACEPTABLES PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA.

De los análisis realizados de las muestras de la harina de papa de los diferentes tiempos de pre cocción en los laboratorios de la UNALM – Lima Perú. Se obtuvieron los siguientes resultados de concentración solanina en harina de papa. Ver anexo 5

Cuadro 21. Resultados del análisis de solanina en harina de papa.

Muestras	Repeticiones	Concentración de solanina en ppm	Concentración de solanina (mg TGA/100 g peso)
Harina de papa sin pre cocción.	R1	52.4130	12.1678
	R2	52.3043	12.1426
	R3	51.6522	11.9912
	promedio	52.1065	12.1005
Harina de papa con 5 minutos de pre cocción.	R1	23.5000	5.0929
	R2	23.6087	5.1164
	R3	23.7174	5.1400
	promedio	23.6087	5.1164
Harina de papa con 10 minutos de pre cocción.	R1	19.8043	4.1316
	R2	19.5870	4.0862
	R3	20.0217	4.1769
	promedio	19.8043	4.1316
Harina de papa con 15 minutos de pre cocción.	R1	17.4130	3.7344
	R2	17.5217	3.7578
	R3	17.5217	3.7578
	promedio	17.4854	3.7500

Fuente: UNAML- 2014

Del cuadro 21 resultado del análisis de solanina en las diferentes muestras de harina de papa se obtiene para cada muestra en tratamiento los siguientes promedios de solanina: para la harina de papa sin pre cocción un promedio de 12.1005 mg/100gr de papa.

Para la harina de papa con 5 minutos de pre cocción 5.1164mg/100 gr. de papa, para la harina de papa con 10 minutos de pre cocción 4.1316 mg/100gr de papa y para la harina de papa con 15 minutos de pre cocción 3.75 mg/100gr. de papa conociendo los resultados obtenidos se conoce como mejor tiempo de pre cocción al tratamiento de 15 minutos por presentar menor contenido de solanina en comparación a otros tratamientos.

4.2. RENDIMIENTO DE LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA A PARTIR DE PAPA DE DESCARTE.

4.2.1 Balance de materia

Para conocer el rendimiento de la obtención de harina de papa se realizó el balance de materia por cada operación y proceso el cual se detalla en el cuadro 22.

Cuadro 22. Balance de materia de la obtención de harina de papa a partir de papa de descarte.

OPERACIÓN	Movimiento del proceso (Kg)			Rendimiento %	
	Entra	Sale	Continua	Operación	Proceso
Recepción	100	--	100	100.00	100.00
Pesado	100	--	100	100.00	100.00
Lavado	100	0.5	99.5	99.50	99.50
Selección	99.5	1.0	98.5	98.99	98.50
Pre cocción	98.5	--	98.5	100.00	98.50
Rebanado	98.5	0.8	97.7	99.18	97.70
Secado	97.7	78	19.7	20.16	19.70
Molienda	19.7	1.7	18	91.37	18.00
Almacenado	18	--	18	100.00	18.00

Durante los diferentes procesos realizados en la ejecución del proceso se determinó que el rendimiento en la obtención de harina de papa para consumo animal a partir de papa de descarte es de 18% es decir que de 100 kg de papa de descarte se puede obtener 18 kg de harina de papa para la alimentación animal

4.3. INFLUENCIA DE LA HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS, EN LA GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA

4.3.1 incremento de peso semanal vivo de patos hembras

Según los valores del ANVA que se muestran en el anexo 3, existen diferencias altamente significativas entre tratamientos de la primera hasta la duodécima semana de evaluación de ganancia de peso con respecto al peso inicial de los patos hembras, esto indica que rechazamos la hipótesis nula.

Cuadro 23. Prueba de Duncan para los pesos de los patos hembras en todas las semanas de evaluación al 5%

T	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)
T0	79.2 ^a ±10.0	192.5 ^a ±11.2	344.6 ^a ±25.1	653.8 ^a ±31.7	999.5 ^a ±8.8	1145.6 ^a ±10.4	1401.6 ^a ±43.6
T4	80.6 ^a ± 2.3	174.6 ^b ±10.4	328.0 ^{ab} ±9.2	581.0 ^b ±33	980.8 ^a ±28.5	1115.8 ^{ab} ±60.8	1363.8 ^a ±25.6
T3	78.3 ^a ± 1.5	162.2 ^c ±3.9	316.3 ^{ab} ±16.8	578.1 ^b ±26	959.3 ^a ±26.3	1096.0 ^b ±19.0	1355.2 ^a ±32.0
T2	73.8 ^a ± 4.3	157.0 ^c ±4.9	303.6 ^{bc} ±32.5	575.0 ^b ±18	956.8 ^b ±19.7	1083.6 ^b ±33.2	1262.6 ^b ±31.7
T1	74.8 ^a ± 6.0	153.6 ^c ±2.9	279.8 ^c ±5.6	572.0 ^b ±20	885.8 ^c ±22.6	1067.6 ^b ±14.6	1217.0 ^b ±21.5

...continuación del cuadro 23

T	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)
T0	1650.8 ^a ±26.1	1875.5 ^a ±40.1	2045.8 ^a ±2.4	2200.2 ^a ±7.0	2365.5 ^a ±4.3	2553.3 ^a ±5.8
T4	1599.2 ^b ±7.6	1828.8 ^b ±31.1	2039.3 ^{ab} ± 2.2	2190.5 ^a ±4.6	2362.1 ^a ±2.0	2544.8 ^a ±28.6
T3	1585.3 ^b ±21.1	1825.2 ^b ±31.6	2032.6 ^b ±3.2	2181.3 ^a ±32.7	2358.1 ^a ±1.9	2528.6 ^a ±2.0
T2	1495.2 ^c ±10.0	1681.4 ^c ±18.9	1846.2 ^c ±7.2	2086.4 ^b ±8.0	2287.8 ^b ±6.3	2465.4 ^b ±3.0
T1	1485.2 ^d ±18.1	1676.4 ^c ±16.1	1842.4 ^c ±11.3	2083.8 ^b ±10.9	2285.8 ^b ±15.3	2461.6 ^b ±7.2

Letras iguales en las columnas significa que no hay diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)

En la evaluación del pesado inicial aplicando la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para todos los tratamientos presentan una sola categoría (a) con promedios que va desde 74.83 hasta 80.67 gramos y en la primera y segunda semana mostraron tres categorías donde el mayor promedio se aprecia en el tratamiento T0 con la categoría (a) con promedios de 192.50 gramos en la primera semana, y 344.67 gramos en la segunda semana.

siguiendo el análisis en la tercera semana presenta dos categorías donde el mayor promedio se aprecia en el tratamiento T0 con la categoría (a) con promedio de 653.83 gramos, en la cuarta semana se observa tres categorías donde el mayor promedio se aprecia en los tratamientos T0, T4 y T3 con promedios de 999.50 gramos, 980.83 gramos y 959.33 gramos respectivamente en la quinta y sexta semana presentan dos categorías resaltando los mejores promedio en los tratamientos T0 y T4 con la categoría (a) con promedios de 1145.67 gramos y 1115.83 gramos en la quinta semana, 1401.60 gramos y 1363.80 en la sexta semana respectivamente, seguidamente en la séptima semana presenta cuatro categorías donde se observa al T0 con mayor promedio y al T1 con menor promedio 1650.83 gramos y 1485.20 respectivamente, siguiendo con el análisis en la octava y novena semana presenta tres categorías donde el mayor promedio se observa en los tratamientos T0 y T4 con de la categoría (a) con promedio de 1875.50 gramos y 1828.83 en la octava semana y 2045.83 gramos y 2039.33 en la novena semana, finalmente en la semana décima, undécima y duodécima presenta dos categorías donde los mejores resultados se aprecia después del testigo se presentan en el tratamiento T4 con la categoría (a) con promedios de 2190.50gramos, 2362.17gramos y 2544.83 gramos respectivamente

4.3.2 Incremento de peso semanal vivo de patos machos

La prueba F del ANVA que se muestra en el anexo 03 indica diferencias altamente significativas entre los tratamientos de la primera semana hasta la duodécima semana de evaluación de ganancia de peso con respecto al peso inicial de los patos machos, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Cuadro 24. Prueba de Duncan para los pesos de los patos machos en todas las semanas de evaluación al 5%

T	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(gr)
T0	85.3 ^a ±7.3	226.8 ^a ±22.2	450.5 ^a ±47.2	921.7 ^a ±75.2	1361.8 ^a ±76.2	1741.8 ^a ±50.9	2228.0 ^a ±68.9
T4	85.8 ^a ±3.8	204.3 ^b ±9.3	410.2 ^b ±25.5	831.6 ^b ±84.5	1173.6 ^b ±49.6	1617.4 ^b ±20.5	2112.3 ^b ±5.8
T3	84.4 ^a ±4.5	200.8 ^b ±14.2	385.2 ^b ±60.8	793.3 ^b ±78.4	1167.3 ^b ±32.7	1606.3 ^b ±23.6	2079.5 ^b ±81.7
T2	84.2 ^a ±7.3	198.3 ^b ±7.8	368.2 ^b ±16.6	736.2 ^c ±28.9	1156.8 ^b ±77.5	1437.2 ^c ±27.3	1956.7 ^c ±60.3
T1	83.7 ^a ±4.7	193.8 ^b ±10.4	362.3 ^b ±22.7	712.8 ^c ±24.6	1099.6 ^b ±93.4	1430.6 ^c ±12.2	1951.8 ^c ±37.7

...continuación del cuadro 24

T	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)
T0	2590.0 ^a ±66.6	3000.3 ^a ±31.2	3227.7 ^a ±96.3	3497.5 ^a ±15.9	3898.7 ^a ±53.1	4110.7 ^a ±11.5
T4	2401.6 ^b ±11.7	2805.0 ^b ±22.1	3173.0 ^{ab} ±27.8	3489.0 ^a ±14.5	3885.8 ^a ±14.5	4092.4 ^a ±29.9
T3	2371.6 ^b ±29.2	2752.8 ^c ±44.8	3110.8 ^b ±49.0	3403.3 ^b ±41.2	3862.2 ^a ±30.9	4084.7 ^a ±15.8
T2	2311.5 ^c ±29.0	2632.8 ^d ±37.2	3020.5 ^c ±31.6	3376.7 ^{bc} ±58.8	3743.5 ^b ±38.1	3966.7 ^b ±18.7
T1	2275.4 ^c ±36.4	2626.2 ^d ±35.0	3008.0 ^c ±19.4	3341.2 ^c ±45.2	3735.2 ^b ±20.1	3960.8 ^b ±12.3

Letras iguales en las columnas significa que no hay diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba Duncan ($\alpha = 0.05$)

En la evaluación del pesado inicial de los patos machos aplicando la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para todos los tratamientos presentan una sola categoría (a) con promedios que va desde 83.67 hasta 85.82 gramos, en la primera y segunda semana mostraron dos categorías donde el mejor resultado se muestra en el tratamiento T0 con la categoría (a) con promedios de 226.83 a 450.50 gramos, en la tercera semana presenta tres categorías donde los mayores promedios se muestra en el tratamiento T0 con la categoría (a) y el tratamiento T4 y T3 con la categoría (b) y los tratamientos T2 y T1 con la categoría (c), siguiendo el análisis en la cuarta semana se presentan dos categorías donde el T0 tiene el mejor promedio de 1361.83 gramos con la categoría (a), en la quinta, sexta, séptima, semana presentan tres categorías el tratamiento con mayor promedio es el T0 con promedio de 1741.83, 2228.00 y 2590.00 gramos respectivamente seguido por los tratamientos T4 y T3 con la categoría (b), seguidamente la octava semana presenta cuatro categorías donde se aprecia el mayor promedio en el tratamiento T0 con promedio de 3000.33 gramos, en la novena y décima semana se aprecia tres categorías los tratamientos con mayor incremento son T0 y T4 con la categoría (a) con promedios de 3227.67 y 3173.00 gramos en la novena semana y en la décima semana de 3497.50, 3489.00 gramos respectivamente. Finalmente en la undécima y duodécima semana el tratamiento con mayor incremento de peso después del testigo es el T4 con promedio de 4092.40 y 3885.50 gramos respectivamente.

4.3.2. Conversión alimenticia de los patos alimentados con harina de papa

Según los valores del ANVA que se muestran en el anexo 2, existen diferencias altamente significativas entre tratamientos de la primera hasta la duodécima semana de evaluación del índice de conversión de alimenticia esto indica que rechazamos la hipótesis nula.

Cuadro 25. Prueba de Duncan para el índice de conversión de alimenticia de los patos hembras en todas las semanas de evaluación al 5%

T	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA
T0	1.22 ^a ±0.22	1.51 ^a ±0.51	1.45 ^a ±0.15	1.85 ^a ±0.05	4.90 ^a ±2.31	4.25 ^a ±0.99
T4	1.34 ^a ±0.13	1.82 ^b ±0.31	1.84 ^b ±1.06	2.08 ^{ab} ±0.17	5.54 ^b ±3.2	4.16 ^a ±0.95
T3	1.37 ^a ±0.18	1.95 ^b ±0.15	2.01 ^b ±0.19	2.09 ^{bc} ±0.08	6.14 ^c ±4.91	5.11 ^b ±1.57
T2	1.47 ^a ±0.24	1.97 ^b ±1.06	2.03 ^b ±0.27	2.39 ^{bc} ±0.04	7.10 ^c ±2.91	6.64 ^c ±2.12
T1	1.51 ^a ±0.07	2.81 ^c ±0.74	2.21 ^c ±0.24	2.66 ^c ±0.14	7.7 ^d ±1.33	7.78 ^d ±2.11

.....Continuación del cuadro N° 25

T	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem10	Sem 11	Sem12
	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA
T0	4.28 ^a ±0.91	4.02 ^a ±0.86	5.21 ^a ±1.78	3.60 ^a ±1.79	4.00 ^a ±0.62	3.79 ^a ±0.76
T4	4.33 ^a ±1.50	4.24 ^b ±0.91	5.31 ^b ±1.50	3.60 ^a ±0.55	4.61 ^b ±0.27	3.89 ^a ±0.57
T3	4.43 ^a ±1.19	4.34 ^b ±0.81	5.35 ^b ±1.19	4.68 ^b ±0.78	4.28 ^b ±1.14	4.38 ^b ±0.53
T2	4.62 ^b ±0.62	4.70 ^c ±0.84	5.38 ^c ±0.62	4.87 ^b ±0.33	4.61 ^c ±0.31	4.42 ^c ±0.58
T1	4.76 ^b ±0.95	5.12 ^c ±0.22	5.79 ^c ±0.95	6.18 ^c ±0.26	4.87 ^c ±0.58	4.57 ^c ±0.58

Para los patos hembras durante las doce semana de evaluación se puede ver que en la primera semana de evaluación no existe diferencia significativa entre los tratamientos donde el mejor promedio ICA es del tratamiento testigo con 1.22 seguido por el T4 con 1.33 y el peor promedio lo ostenta el tratamiento T1 con 1.51, y así sucesivamente ocurre hasta la semana doce donde si ya existe diferencias significativas entre los tratamientos T0 (3.79) con respecto al T4 (4.27) y esto a su vez con los otros tratamientos T3 (4.38),T2 (4.42) y T1 (4.57) .

Cuadro 26. Prueba de Duncan para el índice de conversión de alimenticia de los patos machos en todas las semanas de evaluación al 5%

T	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA
T0	1.05 ^a ±0.14	1.50 ^a ±0.23	1.24 ^a ±0.11	1.78 ^a ±0.20	2.92 ^a ±0.46	2.41 ^a ±0.25
T4	1.26 ^a ±0.10	1.88 ^b ±0.11	1.49 ^b ±0.27	1.96 ^a ±0.25	2.98 ^a ±0.22	2.56 ^a ±0.14
T3	1.34 ^{ab} ±0.07	1.90 ^b ±0.24	1.59 ^b ±0.13	1.97 ^b ±0.11	3.45 ^b ±0.33	2.64 ^a ±0.64
T2	1.35 ^b ±0.09	1.93 ^b ±0.52	1.75 ^b ±0.32	2.26 ^c ±0.27	3.93 ^c ±1.81	2.75 ^b ±0.28
T1	1.46 ^b ±0.12	1.96 ^b ±0.10	1.94 ^c ±0.08	2.35 ^c ±0.44	6.43 ^d ±1.07	2.91 ^b ±0.12

...continuación del cuadro N° 26

T	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem10	Sem 11	Sem12
	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA
T0	4.10 ^a ±0.43	4.01 ^a ±0.55	4.08 ^a ±6.64	4.05 ^a ±1.09	2.72 ^a ±0.69	3.67 ^a ±2.0
T4	4.27 ^b ±0.29	4.04 ^a ±0.30	4.63 ^b ±1.50	4.62 ^b ±1.40	2.75 ^a ±0.27	3.73 ^a ±1.06
T3	4.75 ^c ±2.07	4.15 ^b ±0.66	4.82 ^b ±1.03	5.02 ^b ±1.16	2.77 ^a ±0.16	4.19 ^b ±1.20
T2	5.31 ^c ±0.57	4.33 ^b ±0.68	5.55 ^c ±6.42	5.71 ^c ±1.57	2.99 ^b ±0.43	4.21 ^b ±1.20
T1	5.76 ^d ±0.25	5.56 ^c ±0.17	8.50 ^d ±0.40	5.94 ^c ±0.98	4.24 ^c ±0.21	5.95 ^c ±0.49

Para los patos machos durante las doce semana de evaluación se puede ver que en la primera semana de evaluación existe diferencia significativa entre los tratamientos donde el mejor promedio ICA es del tratamiento testigo con 1.05 seguido por el T4 con 1.26 y el peor promedio lo ostenta el tratamiento T1 con 1.46, y así sucesivamente ocurre hasta la semana doce donde si ya existe diferencias significativas entre los tratamientos T0 (3.67) con respecto al T4 (3.73) y esto a su vez con los otros tratamientos T3 (4.19),T2 (4.21) y T1 (5.95) .

Cuadro. 27 Resumen de conversión alimenticia de patos machos y hembras

TRATAMIENTO	ICA (UNIDAD)	
	HEMBRAS	MACHOS
T0	3.79 a	3.67 a
T4	4.27 b	3.73 a
T3	4.38 c	4.19 b
T2	4.42 c	4.21 b
T1	4.57 d	5.95 c

Como se muestra en el cuadro el índice de conversión alimenticia en patos machos y hembras existe diferencias estadísticas entre los tratamientos donde el tratamiento testigo obtiene el mejor promedio 3.79 en hembras y 3.67 en machos y seguido por el T4 con 4.27 y 3.73 respectivamente.

4.4. RELACIÓN BENEFICIO / COSTO EN LA UTILIZACIÓN DE HARINA DE PAPA DE DESCARTE EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS.

4.4.1. Costo de producción de la harina de papa

A continuación se detalla el costo para la elaboración de 100kg de harina de papa.

Cuadro N° 28 costos de producción de harina de papa.

DESCRIPCIÓN	COSTO (S/.)
Materia prima	0.00
Recolección de papa de descarte	5.00
Transporte de la papa	10.00
Pre cocción	15.00
Rebanado	8.00
Molienda	10.00
TOTAL	48.00

El costo para obtener 100 kg de harina de papa es S/. 48.00 por lo tanto el costo por cada kilogramo es de 0.48 centavos.

4.4.2. Relación beneficio costo de la alimentación con harina de papa de patos machos y hembras.

Se realizó la alimentación de patos hembras y machos con adición de harina de papa como componente energético en reemplazo de un porcentaje de maíz que es el componente más utilizado en la alimentación animal.

Cuadro 29. Costo de producción para 1000 patos hembras durante los 84 días de estudio.

Descripción	Unidad	Costo U. (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.3	300
patos	1000	6	6000
Maíz	1634.3	1.5	2451.45
Harina de papa	5175	0.48	2484
Torta de soya	2269	2.4	5445.6
Aminoácidos	5.00 Kg	1.5	7.5
Sales Minerales	10.00 Kg	3.5	35
Vitaminas	1.00 Kg	6	6
Personal	750 soles	0.75	750
TOTAL			17479.55

De la producción de 1000 patos hembras con la adición de harina de papa en su alimentación, y se obtuvieron 1000 patos hembras tomando el dato del tratamiento con mayor incremento de peso alimentado con harina de papa (T4) con promedio de 2544.83 gramos cada pato por lo tanto se obtiene 2544.83 kilogramos, el cual en el mercado se comercializa a S/. 10 soles el kilogramo de carne de pato.

$$\text{Relación B/C} = (10) (2544.83) / 17479.55 = 1.45$$

Cuadro 30. Costo de producción para 1000 patos machos durante los 84 días de estudio

Descripción	Unidad	Costo U. (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.3	300
patos	1000	6	6000
Maíz	2400	1.5	3600
Harina de papa	7600	0.84	3648
Torta de soya	3333	2.4	7999.2
Aminoácidos	5.00 Kg	1.5	7.5
Sales Minerales	10.00 Kg	3.5	35
Vitaminas	1.00 Kg	6	6
Personal	750 soles	0.75	750
TOTAL			22345.7

De la producción de 1000 patos machos con la adición de harina de papa en su alimentación, y se obtuvieron 1000 patos machos tomando el tratamiento con mayor incremento de peso (T4) con promedio de 4092.40 gramos por cada pato por lo tanto se obtiene 4092.40 kilogramos, el cual en el mercado se comercializa a S/. 10 soles el kilogramo de carne de pato.

$$\text{Relación B/C} = (10) (4092.40) / 22341.7 = 1.83$$

4.4.3. Relación beneficio / costo de la alimentación de patos hembras y machos con alimento comercial

Se realizó la alimentación de patos machos y hembras con alimento comercial balanceado con maíz y afrecho como componente energético

Cuadro 31. Costo de producción para 1000 patos hembras durante los 84 días de estudio con alimento comercial.

Descripción	Unidad	Costo U. (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.3	300
patos	1000	6	6000
alimento comercial inicio	889	1.67	1484.63
alimento comercial crecimiento	4942	1.6	7907.2
alimento comercial engorde	3248	1.5	4872
aminoácidos	5.00 Kg	1.5	7.5
Sales Minerales	10.00 Kg	3.5	35
Vitaminas	1.00 Kg	6	6
Personal	750 soles	0.75	750
TOTAL			21362.33

De la producción de 1000 patos hembras con alimento comercial balanceado se obtuvieron 1000 patos hembras y tomando el tratamiento testigo (T0) con un promedio de peso final de 2553.3 gramos promedio por lo tanto se obtiene 2553.3

kilogramos de carne, el cual en el mercado se comercializa a S/. 10 soles el kilogramo de carne de pato.

$$\text{Relación B/C} = (10) (2553.3)/21362.33=1.19$$

Cuadro 32. Costo de producción para 1000 patos hembras durante los 84 días de estudio con alimento comercial.

Descripción	Unidad	Costo U. (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.3	300
patos	1000	6	6000
alimento comercial inicio	1057	1.67	1765.19
alimento comercial crecimiento	6727	1.6	10763.2
alimento comercial engorde	5551	1.5	8326.5
Aminoácidos	5.00 Kg	1.5	7.5
Sales Minerales	10.00 Kg	3.5	35
Vitaminas	1.00 Kg	6	6
Personal	750 soles	0.75	750
TOTAL			27953.39

De la producción de 1000 patos machos con alimento comercial balanceado se obtuvieron 1000 patos machos tomando el tratamiento testigo (T0) con promedio de peso de 4110.67 gramos por lo tanto se obtiene 4110.67 kilogramos, el cual en el mercado se comercializa a S/. 10 soles el kilogramo de carne de pato.

$$\text{Relación B/C} = (10) (4110.67)/27953.39=1.47$$

Cuadro 33. Resumen general de las diferencias entre el beneficio / costo por tratamiento.

DESCRIPCIÓN	B/C
Alimentación comercial en machos	1.47
Alimentación comercial en hembras	1.19
Alimentación con harina de papa machos	1.83
Alimentación con harina de papa hembras	1.45

Mediante un análisis económico realizado a través de un indicador beneficio/costo y tomando en consideración el peso de los patos, se determinó que la mayor rentabilidad en los patos se consiguió mediante la utilización del alimento con la adición de harina de papa con 15 minutos de pre cocción, el tratamiento cuatro (T4) en machos y hembras, con un beneficio costo de 1.83 en machos y 1.45 en hembras que determina que por cada sol invertido se tiene una utilidad de 83 centavos (83 % de rentabilidad) en machos y 45 centavos (45% de rentabilidad) en hembras.

Mientras la alimentación con alimento balaceado comercial es decir el testigo (T0) obtuvo un promedio de 1.47 en patos machos y 1.19 en patas hembras.

Con los resultados obtenidos de la relación costo beneficio, del uso de harina de papa en la alimentación de patos, se deduce que con la aplicación de la harina de papa con pre cocción de 15 minutos en la alimentación de patos machos se tiene mayor rentabilidad.

V. DISCUSIONES

5.1. TIEMPO ÓPTIMO DE PRE COCCIÓN DE LA PAPA QUE DISMINUYA LA CONCENTRACIÓN DE SOLANINA A NIVELES ACEPTABLES PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA, Y QUE TENGA RESULTADOS FAVORABLES EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS.

Para la obtención de la harina de papa se realizó la pre cocción de la papa de descarte para reducir las concentraciones de solanina como menciona Villa y Restrepo (1989), la solanina un alcaloide presente en la papa puede generar efectos negativos al ser consumida en grandes cantidades por personas y animales los niveles aceptable de ingesta de solanina se encuentran en un rango de 2 a 10 mg/100g y que muchas veces la papa al ser expuesta al sol o estar en condiciones poco favorables puede incrementar el metabolismo de este componente y aumentar su toxicidad de 14 y 15 mg/100 g presentan un sabor amargo perceptible, valores mayores a los 20 mg/100 g representa un nivel tóxico para el ser humano Friedman (2006).

Los contenidos de solanina hallados en el análisis de las muestras de harina de papa sometido a varios tiempos de pre cocción fueron de 12.1005 mg/100g. Para la harina de papa elaborado sin previa pre cocción lo cual nos indica que supera el límite indicado por OMS (2008) que menciona como aceptable el rango de 2 a 10 mg/100g. ; En cuanto a las muestras de la harina de papa elaborado con tiempos de pre cocción de 5, 10 y 15 minutos los resultados fueron de 5.1169, 4.1316 y 3.7500 mg/100g respectivamente los cuales si están el rango de límites aceptables según el organismo de salud.

5.2. RENDIMIENTO DE LA OBTENCIÓN DE HARINA DE PAPA A PARTIR DE PAPA DE DESCARTE.

Para la obtención de la harina de papa se realizó diversos procesos agroindustriales como son la recolección de la papa, pesado, lavado, precocción, rebanado, secado molienda y almacenado tal como menciona Rodríguez *et al.*, (2006) , que el proceso más importante es el secado porque nos permite disminuir el contenido de agua del producto ya que esto se puede realizar en temperatura ambiente o en secadores automáticos y la humedad del producto final en caso de harinas es de 12 a 14% según NTP; en la siguiente investigación el contenido de humedad del producto final es de 15 a 16% lo cual no cumple con las normas establecidas, pero por motivos de alimentación animal de patos que consumen grandes cantidades de alimentos se le puede dar el alimento de inmediato aunque el alimento puede tener una duración de 7 días a más pero conservadas en las mejores condiciones. En cuanto al rendimiento de la harina de papa se obtiene un rendimiento de 18% es decir por cada 100 kg de papa de descarte se obtiene 18 kg de alimento para patos, esto por la gran cantidad de agua que contiene el producto que al someterse al secado disminuye el peso y rendimiento según menciona Escobar y Varela (2008).

5.3. INFLUENCIA DE LA HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS, GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

5.3.1. Ganancia de peso en la alimentación de patos machos y hembras

Para el peso en la primera semana en patos hembras y machos existen diferencias significativas entre tratamientos, siendo el tratamiento T0 y T4 los que mayor peso alcanzaron en los primeros siete días con promedio de 192.50 g, y 174.67 g, en patos hembras, y en patos machos 226.83 y 204.33 gramos respectivamente. Los valores obtenidos son inferiores a los reportados por Church (2002), en los que los patos alcanza un peso de 270 g. en machos y 220 g. en patos hembras en los primeros siete días de vida.

En la segunda semana de evaluación en patos hembras se obtiene que entre los tratamientos T0 y T4 no existe diferencia significativa con promedios de 344.67g. y 328.00 g. respectivamente y en los patos machos existen diferencia significativa entre tratamientos donde los tratamientos T0 y T4 obtienen los promedio más altos con 450.50 g. y 410.20 g. respectivamente ; Toro (2012) en su evaluación de la harina de camote en la alimentación del pato a los 14 días obtuvo una ganancia de peso de 340 gramos en patos hembras y 450 en patos machos ; Narvaiza (2008) menciona que los patos a partir de la segunda semana de evaluación comienzan a consumir mayor cantidad de alimento.

En la tercera semana de evaluación, en cuanto a peso los patos hembras muestran diferencias significativas siendo el tratamiento testigo T0 el que mayor peso alcanzo con promedio de 653.83 g. seguido del tratamiento T4 con 581.00 g, en cuanto a los patos machos los tratamientos de mayor incremento de peso son T0 y T4 con promedios de 921.67g. y 831. 60 g. respectivamente; los valores

obtenidos son similares a los que menciona Church (2002), en los que los patos a la tercera semana deben alcanzar 600 gramos en hembras y 900 gramos en patos machos.

En la cuarta semana de evaluación en patos hembras existen diferencias significativas en tratamiento T0 alcanza el mejor promedio seguido del tratamiento T4 con promedios de 999.50 y 980.83 gramos respectivamente. En cuanto a los patos machos existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos T0 y T4 y alcanzan el mayor incremento de peso con promedio de 1361.83 g. 1173.60 g. respectivamente. Toro (2012) en su estudio de evaluación de harina de camote en la alimentación de patos, obtuvo un incremento de peso en la cuarta semana de 1012.34 gramos en patos hembras y 1280 gramos en patos machos.

La evaluación de ganancia de peso de la quinta semana en patos hembras, no hubo diferencia significativa entre el testigo y el tratamiento T4 con promedios de 1145.83 g. y 1115.83 g., en relación a los machos si se presentó una diferencia significativa donde el mayor promedio alcanza el testigo (T0) con un promedio de 1741.83 gramos seguido por el tratamiento cuatro (T4) con un promedio de 1617.40 gramos. Toro (2012) en su estudio de alimentación de patos registra un peso en la quinta semana de 1775 gramos en machos y 1280 gramos en hembras. Esta diferencia de pesos con respecto al Toro (2012) se ve afectada por el canibalismo entre los patos que disminuyó el consumo de alimento.

En la sexta semana de evaluación de los patos hembras no muestran diferencias significativas entre los tratamientos testigo (T0), cuatro (T4) y tres (T3) que presentan promedios de 1401.67, 1363.80 y 1355.2 gramos respectivamente. En cuanto a los patos machos existe diferencia significativa, el tratamiento testigo (T0) obtiene el mejor promedio con 2228.0 gramos seguido por el tratamiento cuatro (T4) con promedio de 2112.30 gramos respectivamente; Toro (2012) obtiene en

la sexta semana un peso de 2355 gramos en machos y 1690 en hembras. La diferencia de peso con relación a la bibliografía es influenciada por el canibalismo; que se comenzó a solucionar este problema con la adición de sales minerales a la dieta. Cabe precisar también que los tratamientos cuatro (T4) y tres (T3) en ambos sexos están en segundo lugar y tercer lugar en cuanto a incremento de peso, esto porque la harina es tratada a 15 y 10 minutos de pre cocción, por lo tanto presenta el mayor consumo de alimento. Como menciona Friedman (2006) que el consumo de solanina en cantidades superiores causa trastornos gastrointestinales en personas y animales lo que puede estar provocando en los tratamientos (T1) y (T2) presentan menor consumo de alimento y menor incremento de peso con relación a otros tratamientos.

Los resultados en la séptima semana de evaluación muestran diferencias significativas en los patos hembras, siendo el tratamiento (T0) con mayor peso mostrando un promedio de 1650.83 gramos seguido por el tratamiento T4 con promedio de 1599.17 gramos respectivamente; y en los patos machos también existen diferencias significativas el tratamiento (T0) presenta mayor promedio con 2590.0 gramos seguido por el tratamiento T4 con promedio de 2401.82 gramos. Toro (2012) en su investigación evaluó la harina de camote en la alimentación de los patos y el peso vivo que obtuvo a los 49 días fue de 2915 gramos en machos y 2060 gramos en hembras.

Los resultados en la octava semana de evaluación muestran diferencias significativas para los patos hembras el tratamiento (T0) alcanza mayor peso con promedio de 1875.50 seguido por el tratamiento (T4) con promedio de 1828.00 gramos. En los patos machos en la octava semana de evaluación el tratamiento (T0) es la que presenta mayor peso con 3000.33 gramos seguido por el tratamiento (T4) con promedio

de 2805.00; Toro (2012) en su investigación evaluó la harina de camote el peso promedio que obtuvo en la octava semana fue de 3125 gramos en machos. Estos resultados nos indican que la altitud y el invierno influyen en el crecimiento e incremento de peso en los patos

Para los pesos en la novena semana de evaluación en los patos hembras no presenta diferencia significativa entre el testigo T0 y el T4 con pesos promedios de 2045.83 gramos y 2039.33 gramos. En los patos machos el tratamiento (T0) es la que presenta mayor peso promedio de 3227.67 gramos seguido por el tratamiento (T4) con promedio de 3173.00; Toro (2012) en su investigación evaluó la harina de camote el peso promedio que obtuvo en la novena semana fue de 3320 gramos en machos y 2100 en hembras los resultados obtenidos están por debajo la literatura citada esto debido a las diferencias de clima frente al estudio realizado por Toro (2012).

Los resultados en la décima semana de evaluación no muestran diferencias significativas para los patos hembras en los tratamientos T0, T4 y T3 con pesos promedio de 2200.17, 2190.50 y 2181,35 gramos , en cuanto los patos machos no presentan diferencia significativa los tratamiento T0 y T4 que obtiene los promedios más altos con 3497.50 y 3489.00 gramos respectivamente ;Toro (2012) en su investigación evaluó la harina de camote, el peso promedio que obtuvo en la décima semana fue de 3520 gramos en machos.

Los resultados en la undécima semana de evaluación no muestran diferencias significativas para los patos hembras en los tratamientos T0, T4 y T3 con pesos promedio de 2365.50, 2362.17 y 2358.17 gramos, con respecto a los patos machos no se muestra diferencia significativa entre los tratamientos T0, T4 y T3 con promedios de 3898.67, 3885.80 y 3862.17 gramos respectivamente; Toro (2012) en su investigación evaluó la harina de camote, el peso promedio que obtuvo en la undécima semana fue de 3960.0 gramos en patos machos y 2500 en patos

hembras . Estos resultados nos indican que a la undécima semana los tratamientos T0, T4 y T3 se acercan en promedio esto debido a que a mayor edad los patos se vuelven resistentes y consumen en igual cantidad,

Los resultados en la duodécima semana de evaluación no muestran diferencias significativa entre los tratamientos T0, T4 y T3 en el estudio de patos hembras con pesos promedio de 2553.33, 2544.80 y 2528.67 gramos respectivamente, mientras los tratamientos T2 y T1 presentan menor incremento de peso con relación a los otros tratamientos. En la evaluación de patos machos existen no hay diferencias significativa entre los tratamientos T0, T4 y T3 con promedios de 4110.67, 4092.40 y 4084.67 gramos respectivamente; Toro (2012) en su investigación evaluó la harina de camote, el peso promedio que obtuvo en la duodécima semana fue de 2700 gramos en hembras y 4200 en machos. Estos resultados nos indica que existen pocas diferencias con relación a los antecedentes, además cabe mencionar que los tratamientos que mayor peso alcanzaron después del testigo fueron el tratamiento T4 y T3 esto también nos indica que las harinas con pre cocción de 10 y 15 minutos respectivamente son más asimilables para los patos que a comparación de los tratamientos T1 y T2 que tienen menor incremento de peso

5.3.2. Conversión alimenticia de los patos machos y hembras alimentados con harina de papa.

Con los resultados obtenidos en la conversión alimenticia en los patos hembras, el tratamiento testigo T0 alimentado con alimento comercial balanceado y los otros tratamientos con harina de papa con diferentes tiempos de pre cocción (0, 5,10 y 15) minutos se obtuvieron diferencias significativas resaltando el tratamiento testigo (T0) alimentado con alimento balanceado comercial obtuvo una conversión alimenticia promedio de 3.79 y seguidamente por el tratamiento T4 con harina de

papa con 15 minutos de pre cocción que alcanza un promedio de conversión alimenticia de 4.21 ;Toro (2012) en su evaluación con la harina de camote en la alimentación de patos obtuvo una conversión alimenticia a los 84 días de 2.99.

Y las conversiones alimenticias que se determinaron en los patos machos con igual tratamiento que las patos hembras se obtuvieron los resultados siguientes, el tratamiento testigo (T0) es la que tuvo mejor promedio de 3.67 alimentado con alimento balanceado comercial, seguido del tratamiento cuatro (T4) alimentado con harina de papa con harina de papa sometido a una pre cocción de 15 minutos con un promedio de 3.73. Toro (2012) en su investigación realizada en la alimentación de patos criollos con harina de camote y maní alcanza una conversión alimenticia en la onceava semana con un promedio de 3.18 en patos machos.

La conversión alimenticia que encontramos en la evaluación de los patos machos y hembras no estuvo en el rango adecuado de la literatura citada esto debido al consumo indebido de agua ya que es necesario calcular la dosis exacta de agua para evitar el transito rápido del alimento en el intestino del animal.

RELACIÓN BENEFICIO / COSTO EN LA UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS CRIOLLOS

En el análisis beneficio costo efectuados se determinó, que la mayor rentabilidad se obtuvo al sustituir el maíz por la harina de papa que asciende a un costo de 0.48 centavos por kilogramo frente al precio del maíz de 1.50 centavos por kilogramo comparando la rentabilidad en patos hembras alimentado con alimento comercial y harina de papa se obtuvo mayor rentabilidad en la alimentación con harina de papa de 1.45 frente al testigo de 1.19, y en los patos machos la mejor rentabilidad se obtuvo en la alimentación con harina de papa con promedio de 1.83 frente al testigo alimentado con alimento comercial de 1.47 ; Toro (2012)

señala que en la evaluación que realizó consigue una rentabilidad de 1.25 en hembras y 1.35 en machos por lo tanto la diferencia de nuestro estudio frente la literatura citada es porque la materia prima la papa es obtenida sin costo alguno.

Según nuestros resultados obtenidos y en comparación con la revisión bibliográfica se concluye que es rentable la aplicación de harina de papa con pre cocción de 15 minutos para eliminar compuestos tóxicos como la solanina y mejorara la digestibilidad del alimento.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente trabajo de investigación, llegamos a las siguientes conclusiones.

- ✓ El tiempo óptimo de pre cocción para obtener harina de papa de descarte para alimentación de patos es de 15 minutos, donde se obtuvo los niveles aceptables más bajos de solanina con 3.75mg/100 gr. Con respecto a los otros tratamientos.
- ✓ Respecto a los diferentes procesos realizados a la papa de descarte para obtener harina para alimentación animal se obtuvo un rendimiento de 18% el cual nos da a conocer que de cada 100kg de papa de descarte se obtiene 18kg de harina de papa.
- ✓ la obtención de harina de papa de descarte con 15 min. de tratamiento de pre cocción se obtuvieron los mejores ganancias de peso en el tratamiento cuatro T4 con 2544.83 gr. en patos hembras y 4092.40 gr. en patos machos. Y una conversión alimenticia de 4.27 en patos hembras y 3.73 en patos machos con el tratamiento de pre cocción de 15 min.
- ✓ con relación a la mayor rentabilidad y comparándolos con el alimento comercial y con la sustitución parcial de harina de papa de descarte en la alimentación de patos se consiguió un costo/beneficio de 1.83 en patos machos con una utilidad de 83 centavos (83% de rentabilidad), mientras que la alimentación comercial su beneficio/costo es 1.47

VII. RECOMENDACIONES

1. Someter a la papa de descarte a un proceso de cocción a mayor tiempo de lo estudiado en la investigación, para conocer el efecto de la cocción en la digestibilidad y en los glicoalcaloides de la harina de papa en la alimentación animal.
2. Realizar la caracterización de cada tipo de harina con la finalidad de precisar los cálculos de proteína en base a los requerimientos por cada etapa de crianza.
3. Evaluar la harina de papa de descarte en diferentes porcentajes para conocer su máximo nivel de consumo dentro de la alimentación animal
4. Realizar el estudio de parámetro tecnológico de secado con el fin de mejorar las características físicas de la harina de papa de descarte y reducir el tiempo de secado.
5. Realizar el estudio del efecto de la temperatura en los glicoalcaloides en rangos menores al de la investigación.
6. Investigar el efecto del calor en las proteínas y su relación con la digestibilidad en la papa de descarte.
7. Realizar un estudio del efecto de otros procesos de la papa y según sea el caso la combinación de estos en el contenido de glicoalcaloides fritas, horneadas o en puré.
8. Se recomienda aprovechar la harina de papa a nivel de asociaciones de productores agropecuarios de la región para la alimentación de animales y ahorrar costos y generar actividad económica.

VIII. LITERATURA CITADA

- ✓ Avilés R. y Camiruaga L. 2006. Manual de crianzas de patos. Universidad Católica de Temuco, Fundación para la innovación Agraria 84. Pag.
- ✓ Blay, M. 1991. Cría rentable de patos y gansos. Manual práctico.
- ✓ CIP 2010. Estudio de la adopción de variedades de papa en zonas pobres del Perú.
- ✓ Collazos. C. 2009. La composición de alimentos de mayor consumo en el Perú, 8va Edición. Ministerio de salud, Instituto nacional de nutrición, Lima-Perú.
- ✓ Castro, J. y Chirinos P. 2007. Manual de formulación de raciones balanceadas para animales. Subvención- CONCYTEC. Lima-Perú pág.: 20-30 y 44-78.
- ✓ Castro, J. y Chirinos P. 2007. Nutrición Animal. Subvención –CONCYTEC Lima Perú. Pág. 28-35
- ✓ Cruz N. y García L. 2004. Nutrición y alimentación de aves de corral Editorial AEDOS. Barcelona-España pag. 5-27y 134-140.
- ✓ Church, D. 2002. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de los Animales, Segunda edición, Balderas 95, México DF. Editorial Limusa S.A. pág. 532-533, ISBN 968-18-5299-0.
- ✓ Cañas, R. 1998. Alimentación y nutrición animal. 2da. Edición. Chile: PUC.
- ✓ Coxon, D. 1984. Methodology for glycoalkaloid analysis. En: American potato Journal vol. 61 pág. 169-183.
- ✓ Collazos. C. 1993. La composición de alimentos de mayor consumo en el Perú, 6ta Edición. Ministerio de salud, Instituto nacional de nutrición, Lima-Perú.
- ✓ Córdova A. 1993. Alimentación Animal. Editorial Editec. Huánuco- Tingo María. Pág. 21-23, 73-124, 173-177
- ✓ Dean, W. 2001. Duck nutrition. International Duck Research Cooperative, Inc. Cornell University Duck Research Laboratory, EE.UU. 2001.

- ✓ Escobar, M. 2008. Aprovechamiento de la harina de papa criolla (*Solanum tuberosum*) cómo sustituto parcial de la sémola de trigo en la formulación y elaboración de una pasta alimenticia tipo spaghetti. Pág.41-61.
- ✓ Espósito, F. 2002. "Glycoalkaloid Content and Chemical Composition of Potatoes Improved with Nonconventional Breeding Approaches" *Agricultural and food Chemistry*, vol. (50), Portici, Italia pág. 1553-1560.
- ✓ Espínola, N. 2000. "Glicoalcaloides: toxinas naturales de la papa" Red electrónica de la papa (Redapapa).
- ✓ Elkin, R. 1987. *World's Poultry Sci. J.* 43: 84-106.
- ✓ Fuentes, H. 2012. Harina de Yacón (*Smallanthus sonchifolius*). como prebiótico en dieta de patos Muscovy (*Cairina moschata*) en etapa de engorde. Pág. 106-110.
- ✓ FAO. 2008. "Legado andino", Año internacional de la papa, FAO, <http://www.potato2008.org/es/lapapa/origenes.html>.
- ✓ Friedman, M. 2006. "Potato Glycoalkaloids and Metabolites: Roles in the Plant and in the Diet", *Agricultural and food Chemistry*, Vol. (54), Albany, FI-EEUU. Pág. 8655-8661.
- ✓ FAO. 2005. Producción avícola por beneficio y por placer. Folleto de la FAO sobre diversificación.
- ✓ Grimaud, L. 2001 *Freres Selection. Rearing Guide: Roasting Candid*. France.
- ✓ Gmelig P. 1977. Aprovechamiento de la papa de desecho mediante ensilaje. Estación experimental Remehue. Informe Técnico.
- ✓ Lázaro, R. 2004. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. xx curso de especialización FEDNA. España.
- ✓ Machado, R. 2007. "Effect of light and temperature on the formation of glycoalkaloids in potato tubers", *Food Control*, vol. (18), pág. 503.
- ✓ Mateos N. y Rebollar C. 2003. Modificaciones nutricionales y problemática digestiva en aves. XVIII curso de especialización FEDNA España.
- ✓ Mejía, N. 2002. Mejoramiento de la Crianza de aves traspatio Proyecto CENTA-FAO-Holanda. El Salvador disponible en: <http://www.rle-fao.org/es/desarrollo/educación/pdf/avetrasp/MejorAves.pdf>.

- ✓ Moreno, J. 2000. Calidad de la papa usos industriales. En: papas colombianas 2000, con el mejor entorno ambiental, segunda edición pag. 44-47.
- ✓ Navarro, M. 2011. "Determinación de Glicoalcaloides: ∞ -Solanina y ∞ -Chaconina en patata mediante cromatografía de líquidos de ultra presión acoplada a espectrometría de masas de triple cuadrúpolo" pág. 8-45.
- ✓ Narvaiza, M. 2008. Aumente la producción de El pato real (*Cairina moschata*). Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales (FUDECI). Caracas VN. 58 pag.
- ✓ Oviedo, A. 2005. "Estudio de características físico-químicas en clones promisorios de papa" Disertación previa a la obtención del título de licenciado en Ciencias Químicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales escuela de Ciencias Químicas, Quito, Ecuador, pág. 166.
- ✓ Pérez, G. 2013. "Comparación sensorial entre una salchicha escaldada elaborada a base de carne de pato (*Cairina moschata*) y una salchicha elaborada a base de carne de pollo (*Gallus gallus*). Pág. 13-26.
- ✓ Peña, P. 2011. Evaluación del contenido de glicoalcaloides en el pelado, cocción y fritura de variedades de papa nativa pág. 170- 189.
- ✓ Pardo N. 2007. Manual de Nutrición Animal, Primera Edición, Bogotá-Colombia, Grupo Latino de Editores Ltda. ISBN 978-958-8203-40-9.
- ✓ Palomino R. 2002. Crianza y Comercialización de patos. Ediciones Ripalme. Lima
- ✓ Quintana, L. 2011. Manejo de las aves domésticas más comunes. Ultima Edición. Editorial Trillas. México. Pág. 63-90 y 247-290.
- ✓ Romero T. 2009, citado por Mendoza 2011. Niveles de pasta de soya en las etapas de crecimiento y engorde de pato pekinés (*Anas platyrhynchos*). Tesis de Grado de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

- ✓ Rodríguez, M. 2006. Procesamiento de papa criolla precocida y congelada mediante la técnica de congelación individual (IQF). En seis genotipos promisorios de papa criollo (*Solanum phureja*). Pag.95-101.
- ✓ Rodríguez, L. 2002. Evaluación del potencial del rendimiento y aptitud para procesamiento industrial en clones avanzados de papa criolla en tres localidades de Antioquia. Universidad Nacional de Colombia-CEVIPAPA, Bogotá.
- ✓ Sánchez, R. 2005. Manual de cría, manejo y comercialización de aves domésticas. Ediciones Ripalme. Pág. 67-89.
- ✓ Sánchez, D. 2004. Evaluación productiva de la F2 de patos Muscovy de la línea R51: Ganancia de peso y rendimiento en la canal. Tesis de grado presentada como parte de los requisitos para optar el de licenciado en Ciencias Veterinarias. Universidad Católica de Temuco. Chile 93 pag. Disponible en: www.uct.cl/tesis-on-line/danae-grissel/tesis.pdf.
- ✓ Sizer, CH. 1980. Total glycoalkaloids and phenolics in potatoes and potato chips. En: Journal of Agricultural and food Chemistry vol. 28. Pág. 578- 579. Pág. 11-33.
- ✓ Toro, M. 2012. "Evaluación de tres niveles de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de patos Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*) en el recinto selva alegre. Cantón la Mana, Provincia de Cotopaxi en el año 2011.
- ✓ Velasco E. y Vargas S. 2006. Manual del participante: cría del pato pekinés.
- ✓ Villa, M. y Restrepo, M. 1989. Efectos del almacenamiento y de la cocción sobre el contenido de glicoalcaloides en papa (*Solanum Tuberosum*). Revista Facultad Nacional de Agronomía vol. 42 N° 1 pág. 73-89.
- ✓ Whittemore, C. 1977. The potato (*Solanum tuberosum*) as source of nutrients for pigs. Claves and fowl. A review. Animal Feed Science and Technology. 2: 171-190.

ANEXOS

ANEXO 01

**GANANCIA SEMANAL
DE PESO VIVO**

Cuadro 34. Peso semanal de los patos hembras del tratamiento testigo

TRATAMIENTO TESTIGO (T0)							
SEMNAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	66	94	88	71	88	77
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	166	232	207	150	200	176
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	341	413	310	315	393	367
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	622	735	657	609	714	692
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	950	1095	990	947	1040	1062
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1080	1311	1120	1142	1367	1345
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	1363	1573	1435	1622	1682	1735
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	1589	1822	1640	1826	1883	1945
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	1803	2080	1830	2090	2080	2100
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	1931	2100	1950	2164	2163	2223
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	2196	2264	2118	2313	2268	2357
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	2245	2346	2312	2459	2408	2408
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	2506	2534	2580	2570	2557	2573

Cuadro 35. Peso semanal de los patos hembras del tratamiento N° 1

TRATAMIENTO N°1 (T1)							
MUESTRAS	Pato 01	pato 02	Pato 03	Pato 04	Pato 05	Pato 06	
SEMNAS	COLORES	celeste	negro	amarillo	verde	azul	rojo
	PESO INICIAL	63	85	84	69	78	75
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	161	172	170	162	172	170
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	325	--	323	316	340	371
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	642	--	642	605	655	680
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	922	--	945	995	994	950
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1170	--	1194	1232	1289	1254
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	1304	--	1608	1700	1470	1503
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	1580	--	1790	1880	1625	1741
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	1750	--	2068	2043	1826	1930
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	1830	--	2180	2187	2080	2015
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	2071	--	2290	2289	2198	2265
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	2290	--	2389	2343	2304	2306
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	2451	--	2484	2486	2467	2469

Cuadro 36. Peso semanal de los patos hembras del tratamiento N° 2

TRATAMIENTO N°2 (T2)							
SEMANAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	75	80	70	72	78	68
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	163	168	149	159	181	133
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	363	312	--	289	272	282
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	618	612	--	546	546	541
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	1065	993	--	954	1012	947
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1281	1212	--	1168	1185	1126
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	1470	1502	--	1470	1495	1476
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	1712	1743	--	1700	1728	1711
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	2053	1998	--	1940	1947	1903
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	2180	2178	--	2132	2135	2101
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	2250	2265	--	2216	2245	2206
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	2318	2389	--	2312	2343	2296
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	2420	2404	--	2418	2434	2435

Cuadro 37. Peso semanal de los patos hembras del tratamiento N° 3

TRATAMIENTO N°3 (T3)							
SEMNAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	85	82	79	77	85	76
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	161	156	167	175	184	159
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	303	312	324	328	341	290
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	506	523	526	546	535	542
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	861	724	718	745	756	701
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1195	1082	995	1023	1050	1035
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	1492	1334	1296	1246	1234	1289
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	1615	1578	1409	1403	1410	1401
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	1823	1756	1711	1723	1727	1723
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	2170	1978	1904	1922	2000	1996
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	2263	2149	2150	2178	2210	2238
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	2449	2308	2389	2390	2412	2450
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	2578	2519	2504	2512	2503	2499

Cuadro 38. Peso semanal de los patos hembras del tratamiento N° 4

TRATAMIENTO N°4 (T4)							
SEMNAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	77	79	80	83	84	76
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	159	179	182	190	173	165
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	289	283	278	283	276	273
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	401	398	359	376	381	367
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	623	596	589	605	600	586
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	928	930	923	945	941	956
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	1139	1118	1153	1167	1156	1150
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	1312	1302	1307	1350	1398	1365
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	1521	1508	1534	1546	1589	1601
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	1811	1801	1836	1845	1876	1898
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	2012	2002	1999	2018	2071	2079
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	2243	2290	2300	2301	2307	2339
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	2508	2500	2498	2512	2491	2503

Cuadro 39. Peso semanal de los patos machos del tratamiento testigo

TRATAMIENTO TESTIGO (T0)							
MUESTRAS	Pato 01	pato 02	Pato 03	Pato 04	Pato 05	Pato 06	
SEMNAS	COLORES	celeste	negro	amarillo	verde	azul	rojo
	PESO INICIAL	98	77	77	86	90	84
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	257	190	215	218	247	234
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	550	394	425	395	498	504
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	1043	834	873	834	1002	990
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	1409	1237	1311	1325	1455	1432
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1788	1637	1737	1756	1789	1744
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	2231	2113	2176	2234	2312	2302
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	2634	2491	2512	2607	2618	2678
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	2999	2980	2946	3021	3044	3012
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	3320	3050	3182	3200	3312	3392
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	3567	3576	3623	3571	3664	3689
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	3923	3823	3957	3955	3988	3976
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	4130	4134	4102	4164	4171	4108

Cuadro 40. Peso semanal de los patos machos del tratamiento N° 1

TRATAMIENTO N°1 (T1)							
SEMNAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	87	81	91	86	80	77
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	192	213	197	190	193	178
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	368	389	387	370	359	340
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	700	745	740	690	689	--
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	1109	1127	1255	1012	995	--
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1413	1450	1489	1456	1434	--
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	1900	1930	2012	1948	1969	--
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	2221	2245	2312	2289	2310	--
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	2608	2660	2709	2676	2680	--
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	2989	2990	3007	3003	2996	--
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	3278	3202	3302	3211	3217	--
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	3740	3748	3756	3734	3698	--
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	3944	3965	3978	3967	3950	--

Cuadro 41. Peso semanal de los patos machos del tratamiento N° 2

TRATAMIENTO N°2 (T2)							
SEMANTAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	77	93	86	94	78	77
SEMANTA 1	PESO 07 DÍAS	183	204	211	225	189	193
SEMANTA 2	PESO 14 DÍAS	345	396	440	484	324	322
SEMANTA 3	PESO 21 DÍAS	720	678	895	882	796	789
SEMANTA 4	PESO 28 DÍAS	1123	1011	1203	1243	1219	1142
SEMANTA 5	PESO 35 DÍAS	1339	1357	1365	1401	1388	1399
SEMANTA 6	PESO 42 DÍAS	1845	1856	2001	2002	1994	1889
SEMANTA 7	PESO 49 DÍAS	2265	2286	2345	2343	2308	2322
SEMANTA 8	PESO 56 DÍAS	2634	2408	2599	2630	2591	2603
SEMANTA 9	PESO 63 DÍAS	2945	2990	2965	3010	3012	2995
SEMANTA 10	PESO 70 DÍAS	3289	3365	3200	3202	3102	3256
SEMANTA 11	PESO 77 DÍAS	3745	3749	3678	3809	3734	3746
SEMANTA 12	PESO 84 DÍAS	3946	3975	3945	3937	3989	3973

Cuadro 42. Peso semanal de los patos machos del tratamiento N° 3

TRATAMIENTO N°3 (T3)							
SEMANTAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	81	88	87	91	79	80
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	189	205	187	206	187	185
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	374	394	337	374	328	367
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	700	769	743	776	708	721
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	1112	1201	1143	1206	1179	1163
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1618	1642	1599	1578	1578	1623
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	2165	2132	1993	2165	2065	1957
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	2331	2428	2368	2377	2369	2356
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	2774	2790	2659	2790	2756	2748
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	3115	3122	3111	3123	2998	3014
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	3423	3441	3323	3349	3367	3346
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	3890	3887	3804	3856	3889	3847
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	4074	4056	4089	4102	4087	4100

Cuadro 43. Peso semanal de los patos machos del tratamiento N° 4

TRATAMIENTO N°4 (T4)							
SEMNAS	MUESTRAS COLORES	Pato 01 celeste	pato 02 negro	Pato 03 amarillo	Pato 04 verde	Pato 05 azul	Pato 06 rojo
	PESO INICIAL	80	87	86	82	79	84
SEMANA 1	PESO 07 DÍAS	179	190	202	176	177	180
SEMANA 2	PESO 14 DÍAS	354	345	380	--	355	346
SEMANA 3	PESO 21 DÍAS	650	734	669	--	689	601
SEMANA 4	PESO 28 DÍAS	1098	1118	1209	--	1130	1176
SEMANA 5	PESO 35 DÍAS	1569	1602	1645	--	1567	1575
SEMANA 6	PESO 42 DÍAS	2109	2106	2123	--	2113	2110
SEMANA 7	PESO 49 DÍAS	2412	2412	2400	--	2404	2380
SEMANA 8	PESO 56 DÍAS	2812	2823	2790	--	2770	2830
SEMANA 9	PESO 63 DÍAS	3178	3190	2998	--	2989	3120
SEMANA 10	PESO 70 DÍAS	3465	3397	3398	--	3412	3443
SEMANA 11	PESO 77 DÍAS	3863	3903	3867	--	3856	3870
SEMANA 12	PESO 84 DÍAS	4067	4104	4090	--	4100	4067

ANEXO 02

**ANÁLISIS DE VARIANZA
ÍNDICE DE CONVERSIÓN
ALIMENTICIA**

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 44. Análisis de Varianza por tratamientos para ICA de patos hembras

Análisis de Varianza					
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	P - valor
Semana 1					
Tratamiento	4	0.318	0.079	2.362	0.081
Error	25	0.840	0.034		
Total	29	1.158			
	CV= 14.3		$\bar{X} = 1.3850$	$S\bar{X} = 0.199$	
Semana 02					
Tratamiento	4	5.563	1.391	3.333	0,026
Error	25	10.432	0.417		
Total	29	15.995			
	CV= 3.6		$\bar{X} = 2.0117$	$S\bar{X} = 0.742$	
Semana 03					
Tratamiento	4	1.989	0.497	1.740	0.176
Error	23	6.573	0.286		
Total	27	8.562			
	CV= 2.9		$\bar{X} = 1.908$	$S\bar{X} = 0.563$	
Semana 04					
Tratamiento	4	2.155	0.539	7.562	0,0001
Error	23	1.638	0.071		
Total	27	3.793			
	CV= 17.0		$\bar{X} = 2.206$	$S\bar{X} = 0.374$	
Semana 05					
Tratamiento	4	5424.56	1356.14	1.278	0,0001
Error	23	24397.940	1060.78		
Total	27	29822.5			
	CV= 5.91		$\bar{X} = 5.621$	$S\bar{X} = 33.23$	

Semana 06					
Tratamiento	4	55.070	13.768	5.469	0,003
Error	23	57.899	2.517		
Total	27	112.696			
	CV= 4.5		$\bar{X} = 5.456$		$S\bar{X} = 2.045$
Semana 07					
Tratamiento	4	0.956	0.239	0.385	0,817
Error	23	14.274	0.621		
Total	27	15.230			
	CV= 16.6		$\bar{X} = 4.488$		$S\bar{X} = 0.741$
Semana 08					
Tratamiento	4	4.029	1.007	0.906	0,477
Error	23	25.558	1.111		
Total	27	29.587			
	CV= 23.3.		$\bar{X} = 4.469$		$S\bar{X} = 1.04$
Semana 09					
Tratamiento	4	1.1957	0.299	0.174	0,950
Error	23	39.583	1.721		
Total	27	40.779			
	CV= 22.6		$\bar{X} = 5.419$		$S\bar{X} = 1.228$
Semana 10					
Tratamiento	4	25.274	6.319	6.771	0,001
Error	23	21.464	0.933		
Total	27	46.738			
	CV= 28.2		$\bar{X} = 4.66$		$S\bar{X} = 1.315$
Semana 11					
Tratamiento	4	2.9880	0.747	1.6	0,208
Error	23	10.741	0.467		
Total	27	13.729			
	CV= 16.2		$\bar{X} = 4.395$		$S\bar{X} = 0.713$
Semana 12					
Tratamiento	4	1.855	0.464	0.771	0,555
Error	23	13.833	0.601		
Total	27	15.688			
	CV= 17.7		$\bar{X} = 4.302$		$S\bar{X} = 0.762$

ANÁLISIS DE VARIANZA DE ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 45. Análisis de Varianza por tratamientos ICA de patos machos

Análisis de Varianza					
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	P - valor
Semana 01					
Tratamiento	4	0.558	0.140	11.121	0,0001
Error	25	0.314	0.013		
Total	29	0.872			
	CV= 13.3		$\bar{X} = 1.296$	$S\bar{X} = 0.173$	
Semana 02					
Tratamiento	4	0.877	0.219	2.572	0,064
Error	24	2.045	0.085		
Total	28	2.922			
	CV= 17.6		$\bar{X} = 1.835$	$S\bar{X} = 0.323$	
Semana 03					
Tratamiento	4	1.542	0.386	8.886	0,0001
Error	23	0.998	0.043		
Total	27	2.540			
	CV= 19.2		$\bar{X} = 1.588$	$S\bar{X} = 0.306$	
Semana 04					
Tratamiento	4	1.188	0.297	3.981	0,013
Error	23	1.716	0.075		
Total	27	2.903			
	CV= 15.7		$\bar{X} = 2.07$	$S\bar{X} = 0.327$	
Semana 05					
Tratamiento	4	49.491	12.373	12.41	0,0001
Error	23	22.920	0.997		
Total	27	72.410			
	CV= 4.1		$\bar{X} = 3.983$	$S\bar{X} = 1.637$	

Semana 06					
Tratamiento	4	0.852	0.213	1.663	0.193
Error	23	2.944	0.128		
Total	27	3.795			
	CV= 14		$\bar{X} = 2.66$		$S\bar{X} = 0.374$
Semana 07					
Tratamiento	4	11.544	2.886	2.677	0,057
Error	23	24.794	1.078		
Total	27	36.338			
	CV= 24.0		$\bar{X} = 4.82$		$S\bar{X} = 1.160$
Semana 08					
Tratamiento	4	9.085	2.271	7.896	0,0001
Error	23	6.616	0.288		
Total	27	15.701			
	CV= 17.2		$\bar{X} = 4.43$		$S\bar{X} = 0.762$
Semana 09					
Tratamiento	4	72.699	18.175	1.765	0,170
Error	23	236.898	10.300		
Total	27	309.59			
	CV= 6.1		$\bar{X} = 5.54$		$S\bar{X} = 3.38$
Semana 10					
Tratamiento	4	13.484	3.371	2.101	0.113
Error	23	36.9	1.604		
Total	27	50.383			
	CV= 26.9		$\bar{X} = 5.05$		$S\bar{X} = 1.36$
Semana 11					
Tratamiento	4	9.905	2.476	14.39	0,0001
Error	23	3.956	0.172		
Total	27	13.861			
	CV= 23		$\bar{X} = 3.11$		$S\bar{X} = 0.716$
Semana 12					
Tratamiento	4	5.246	1.312	0.591	0.673
Error	23	51.061	2.220		
Total	27	56.308			
	CV= 23.1		$\bar{X} = 6.21$		$S\bar{X} = 1.44$

ANEXO 03

**ANÁLISIS DE VARIANZA
DE LA GANANCIA DEL
PESO SEMANAL**

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS PATOS HEMBRAS

Cuadro 46. Análisis de Varianza por tratamientos para peso de patos hembras

Análisis de Varianza					
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	P - valor
Semana 0					
Tratamiento	4	239.0	59.75	1.532	0,223
Error	25	975.16	39.00		
Total	29	1214.16			
	CV=8.385	$\bar{X} = 77.17$		$S\bar{X} = 6.471$	
Semana 01					
Tratamiento	4	6031.0	1507.75	22.41	0,0001
Error	25	1678.00	67.48		
Total	29	7718.00			
	CV=9.607	$\bar{X} = 168$		$S\bar{X} = 16.14$	
Semana 02					
Tratamiento	4	13116.01	3279.00	6.60	0,0001
Error	23	11426.66	496.81		
Total	27	24542.67			
	CV=9.534	$\bar{X} = 316.11$		$S\bar{X} = 30.14$	
Semana 03					
Tratamiento	4	28210.44	7052.61	8.014	0,0001
Error	23	20241.66	880.07		
Total	27	48452.10			
	CV=7.139	$\bar{X} = 593.32$		$S\bar{X} = 42.36$	
Semana 04					
Tratamiento	4	40105.64	10026.61	16.49	0,0001
Error	23	13978.46	607.75		
Total	27	54084.10			
	CV=4.667	$\bar{X} = 958.82$		$S\bar{X} = 44.75$	
Semana 05					
Tratamiento	4	20342.11	5085.52	3.70	0,0001
Error	23	31606.56	1374.19		
Total	27	51948.67			

CV=3.974

 $\bar{X} = 1103.61$ $S\bar{X} = 43.86$ **Semana 06**

Tratamiento	4	127546.514	31886.6	21.11	0,0001
Error	23	34734.2	1510.18		
Total	27	162280.7			
		CV=5.845	$\bar{X} = 1325.79$		$S\bar{X} = 77.5$

Semana 07

Tratamiento	4	135020.36	33755.09	83.89	0,0001
Error	23	9254.60	402.374		
Total	27	144274.96			
		CV=4.674	$\bar{X} = 1563.54$		$S\bar{X} = 73.09$

Semana 08

Tratamiento	4	182545.69	45636.42	36.20	0,0001
Error	23	28993.16	1260.57		
Total	27	211538.85			
		CV=4.959	$\bar{X} = 1784.57$		$S\bar{X} = 88.51$

Semana 09

Tratamiento	4	244946.92	61236	1376.0	0,0001
Error	23	1023.50	44.5		
Total	27	245970.42			
		CV=4.485	$\bar{X} = 1969.64$		$S\bar{X} = 95.44$

Semana 10

Tratamiento	4	72723.29	18180.82	53.68	0,0001
Error	23	7879.66	342.59		
Total	27	80602.96			
		CV=2.537	$\bar{X} = 2152.96$		$S\bar{X} = 54.63$

Semana 11

Tratamiento	4	37628.57	9407.14	114.47	0,0001
Error	23	1890.10	82.78		
Total	27	39518.67			
		CV=1.606	$\bar{X} = 2335.11$		$S\bar{X} = 37.51$

Semana 12

Tratamiento	4	41815.52	10453.88	26.00	0,0001
Error	23	9245.90	401.99		
Total	27	51061.42			
		CV=1.729	$\bar{X} = 2514.14$		$S\bar{X} = 43.48$

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS PATOS MACHOS

Cuadro 47. Análisis de Varianza por tratamientos para peso de patos machos

Análisis de Varianza					
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	P - valor
Semana 0					
Tratamiento	4	11.80	2.950	0.075	0,989
Error	25	989.667	39.587		
Total	29	1001.46			
	CV=6.944	$\bar{X} = 84.53$		$S\bar{X} = 5.87$	
Semana 01					
Tratamiento	4	3981.00	995.25	4.37	0.008
Error	25	5693.16	227.72		
Total	29	9674.16			
	CV=8.914	$\bar{X} = 204.83$		$S\bar{X} = 18.26$	
Semana 02					
Tratamiento	4	30727.39	7681.84	4.224	0,0001
Error	24	43643.30	1818.47		
Total	28	74370.69			
	CV=13.048	$\bar{X} = 394.90$		$S\bar{X} = 51.53$	
Semana 03					
Tratamiento	4	156513.46	39128.36	7.857	0,0001
Error	23	114535.50	4979.80		
Total	27	271048.96			
	CV=12.507	$\bar{X} = 801.04$		$S\bar{X} = 100.19$	
Semana 04					
Tratamiento	4	228111.31	57027.82	9.842	0,0001
Error	23	133271.40	5794.40		
Total	27	361382.71			
	CV=9.674	$\bar{X} = 1195.79$		$S\bar{X} = 115.69$	
Semana 05					
Tratamiento	4	399342.31	99835.57	87.47	0,0001
Error	23	26251.40	1141.36		
Total	27	425593.71			
	CV=7.998	$\bar{X} = 1569.71$		$S\bar{X} = 125.55$	

Semana 06					
Tratamiento	4	306044.53	76511.13	18.015	0,0001
Error	23	97680.43	4246.97		
Total	27	403724.96			
	CV=5.912	$\bar{X} = 2068.04$		$S\bar{X} = 122.28$	
Semana 07					
Tratamiento	4	344986.70	86246.67	44.97	0,0001
Error	23	44105.40	1917.62		
Total	27	389092.10			
	CV=5.014	$\bar{X} = 2393.68$		$S\bar{X} = 120.04$	
Semana 08					
Tratamiento	4	542217.62	135554.40	89.66	0,0001
Error	23	34771.80	1511.81		
Total	27	576989.42			
	CV=5.283	$\bar{X} = 2766.86$		$S\bar{X} = 146.18$	
Semana 09					
Tratamiento	4	202987.58	50746.89	14.265	0,0001
Error	23	81821.66	3557.46		
Total	27	284809.25			
	CV=3.303	$\bar{X} = 3109.25$		$S\bar{X} = 102.70$	
Semana 10					
Tratamiento	4	103711.03	25927.75	13.640	0,0001
Error	23	43718.96	1900.82		
Total	27	147430.00			
	CV=2.159	$\bar{X} = 3422.00$		$S\bar{X} = 73.89$	
Semana 11					
Tratamiento	4	139471.41	34867.85	32.164	0,0001
Error	23	24933.26	1084.05		
Total	27	164404.67			
	CV=2.039	$\bar{X} = 3826.11$		$S\bar{X} = 78.03$	
Semana 12					
Tratamiento	4	118794.71	29698.67	71.227	0,0001
Error	23	9590.00	416.95		
Total	27	128384.71			
	CV=1.704	$\bar{X} = 4044.21$		$S\bar{X} = 68.95$	

ANEXO 05

**RESULTADOS DE
ANÁLISIS DE HARINA DE
PAPA DE DESCARTE**



Dirección Regional de
Agricultura Huánuco

ANÁLISIS DE HARINA DE PAPA DE DESCARTE: CARACTERIZACIÓN

PROCEDENCIA : DISTRITO DE CHAGLLA - PACHITEA - HUÁNUCO
SOLICITANTE : ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS
DE MISHKIPAMPA

ANÁLISIS	Resultados
a.- CARBOHIDRATOS TOTALES	75.1
b.- HUMEDAD,%	10.9
c.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	7.0
d.- GRASA, %	0.4
d.- FIBRA CRUDA, %	2.3
e.- CENIZA,%	3.2

HUÁNUCO, 07 DE DICIEMBRE DEL 2014



Miguel Valle García
Ing. Miguel Valle García
ENCARGADO DE UNIDAD LOCAL

ANEXO 06

**RESULTADOS DE
ANÁLISIS DE SOLANINA**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE NUTRICIÓN
LABORATORIO DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTOS
Av. La Molina s/n - La Molina

INFORME DE ENSAYO LENA N° 0118/2014

CLIENTE : DALMACIO CESAR LAURENCIO CASTRO
NOMBRE DEL PRODUCTO : Muestra Harina de papa de descarte variedad canchan (Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN : 18-12-2014
FECHA DE ANÁLISIS : Del 22/12/14 al 26/12/14
CANTIDAD DE MUESTRA : 400 gramos
PRESENTACIÓN : de la muestra en Bolsa de Polietileno
IDENTIFICACIÓN : 0118/2014

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO

Muestras	Repeticiones	Concentración de solanina en ppm	Concentración de solanina (mg TGA/100 g peso)
Harina de papa sin pre cocción.	R1	52.4130	12.1678
	R2	52.3043	12.1426
	R3	51.6522	11.9912
	promedio	52.1065	12.1005
Harina de papa con 5 minutos de pre cocción.	R1	23.5000	5.0929
	R2	23.6087	5.1164
	R3	23.7174	5.1400
	promedio	23.6087	5.1164
Harina de papa con 10 minutos de pre cocción.	R1	19.8043	4.1316
	R2	19.5870	4.0862
	R3	20.0217	4.1769
	promedio	19.8043	4.1316
Harina de papa con 15 minutos de pre cocción.	R1	17.4130	3.7344
	R2	17.5217	3.7578
	R3	17.5217	3.7578
	promedio	17.4854	3.7500

Métodos utilizados: Espectrofotometría
Atentamente,

La Molina, 26 de Diciembre del 2014

Dr. Carlos Vilchez Perales
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos



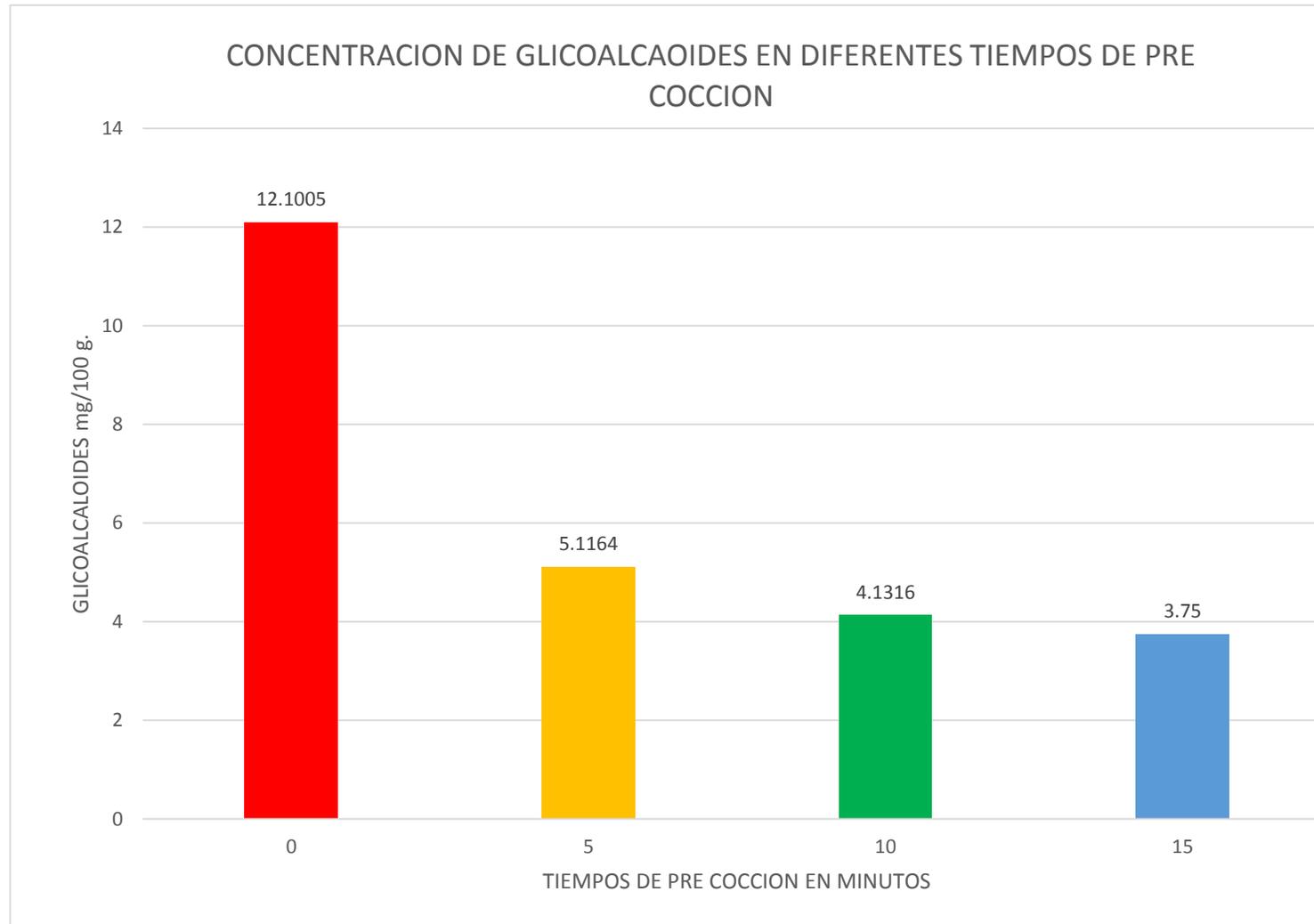


Figura 8. Concentración de solanina en la harina de papa de descarte

**PANEL
FOTOGRAFICO**

RECOLECCIÓN PRE COCCIÓN DE PAPA DE DESCARTE



FIGURA 1: papa de descarte abandonado en los campos de cultivo.



FIGURA 2: recolección de la papa de descarte.



FIGURA 3: lavado de la papa de descarte.



FIGURA 4: precocción de la papa de descarte.



FIGURA 5: rebanado de la papa de descarte.



FIGURA 6: secado de la papa de descarte.

SECADO Y MOLIENDA DE LA HARINA DE PAPA



FIGURA 7: papa de descarte sin precocción.



FIGURA 8: papa de descarte con 5 minutos de precocción.



FIGURA 9: papa de descarte con 10 minutos de precocción.



FIGURA 10: papa de descarte con 15 minutos de precocción.



FIGURA 11: molienda de la papa de descarte.



FIGURA 12: papa de descarte molido.

INSTALACIÓN DE LOS GALPONES



FIGURA 13: colocación de maderas para los galpones.



FIGURA 14: instalación de postes y mantada.



FIGURA 15: instalación de fluido eléctrico.



FIGURA 16: ajustando la mantada.



FIGURA 17: galpones culminadas



FIGURA 18: extendido de la viruta.

RECEPCIÓN DE PATOS



FIGURA 19: recepción de patos bebes.



FIGURA 20: identificación de los patos bebes.



FIGURA 21: pesado de patos bebes machos.



FIGURA 22: pesado de patos bebes hembras.



FIGURA 23: amarrado en las patas con identificadores de hilos.



FIGURA 24: identificadores con hilos de colores.

FORMULADO Y BALANCEADO DE ALIMENTO



FIGURA 25: recepción de alimento.



FIGURA 26: pesado de alimento.



FIGURA 27: mezcla de alimento.



FIGURA 28: adición de aditivo a la mezcla.



FIGURA 29: homogenización de alimento.



FIGURA 30: almacenado e identificación de alimento por tratamiento.

MANEJO DE CRIANZA DE LOS PATOS MACHOS Y HEMBRAS



FIGURA 31: identificación de los tratamientos.



FIGURA 32: pesado de alimento balanceado.



FIGURA 33: alimentación de los patitos bebes al inicio.



FIGURA 34: limpieza de las pozas y cambio de viruta.



FIGURA 35: identificación de los patos.



FIGURA 36: pesado de patos tercera semana.



FIGURA 37: cambio de hilos en los patas que son los identificadores.



FIGURA 38: pesado quinta semana.



FIGURA 39: pesado sexta semana.



FIGURA 40: semana nueve.



FIGURA 41: semana once.



FIGURA 42: semana doce.

PROBLEMAS SANITARIAS EN LOS PATOS



FIGURA 43: iniciando el canibalismo.



FIGURA 44: patos malogrados por el canibalismo entre sí mismos.



FIGURA 45: adición de alfalfa para evitar el canibalismo.



FIGURA 46: tratamiento de heridas con yodo.



FIGURA 47: desinfección de heridas y galpones con kreso.



FIGURA 48: cubrimiento de heridas con yodo.