

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE CUATRO NIVELES DE ORUJO DE CERVECERÍA
(INICIO – ACABADO) DE PATOS CRIOLLOS (*Cairina moschata
domestica L.*) EN PUCALLPA”.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

KETY MANNIE FERNÁNDEZ MERMAO

PUCALLPA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Pucallpa, a los... 12... días del mes de... ENERO... del 2018
Siendo las..... horas y de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los integrantes del Jurado Calificador nombrados por la DECANATURA, con documento:

MEMORANDO MÚLTIPLE N° 129/2017 - UNU - VRACAD - D - FCA

Para proceder a la sustentación pública de tesis Titulada:

"EVALUACION DE CUATRO NIVELES DE ORUJO DE CERVECERIA EN LA ETAPA DE INICIO, CRECIMIENTO Y ACABADO DE PATOS CRIOLLOS (Cairina moschata domestica L.) EN PUCALLPA"

Presentado por el (la) Bachiller en Ingeniería Agrónomo... KETY MANNIE

FERNANDEZ MERMAO ante el Jurado
Conformado por los siguientes catedráticos:

DR. GUSTAVO HORACIO CELI AREVALO (Presidente)

MV. ELIAS FLORENTINO CAND CASTILLO (Secretario)

ING LUIS ANGEL PABLO CAPUNAY BENITES (Miembro)

Finalizada la sustentación de la misma se procedió a la evaluación respectiva y en seguida se deliberó llegando a las siguientes conclusiones: el (la) tesista ha sido

APROBADA por MAYORIA quedando el (la) graduado (a) expedito para que se otorgue el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Siendo las... 10.45 AM... Horas del mismo día se dio por concluido la Ceremonia.

[Firma]
.....
Presidente

[Firma]
.....
Secretario

[Firma]
.....
Miembro

DEDICATORIA.

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mi hijo, Dylan, esa personita que me hace sentir la mujer más orgullosa del mundo y que hace grande a mi corazón.

A mí, por ser como soy a pesar de mis defectos, porque mi esencia es el complemento quien soy ahora.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A la Universidad Nacional de Ucayali, en especial a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por su esmerada labor, a quienes valoro, respeto, y guardo una profunda gratitud y reconocimiento.

Al Dr. Edgardo Leoncio Braúl Gomero, asesor de la presente tesis y al M.V. Víctor Fernández Delgado, por su apoyo y consejos.

Al jurado evaluador Dr. Gustavo Horacio Celi Arévalo, M.V. Elías Florentino Cano Castillo, Ing. Luis Ángel Capuñay Benites, por el apoyo en las correcciones, las sugerencias y oportunidades de mejora en la realización del presente trabajo de tesis.

A mis amigos, con quienes compartí momentos gratos e inolvidables.

El presente trabajo de investigación fue sometida a evaluación para su aprobación, ante el jurado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Dr. Gustavo Horacio Celi Arévalo.

Presidente

M.V. Elías Florentino Cano Castillo.

Secretario

Ing. Luis Ángel Pablo Capuñay Benites.

Miembro

Dr. Edgardo Leoncio Braúl Gomero.

Asesor

Bach. Kety Mannie Fernandez Mermao.

Tesista

ÍNDICE.

	Pág.
RESUMEN.....	vii
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Pato Muscovy.....	3
2.2. Requerimientos nutricionales.....	6
2.2.1. Energía.....	6
2.2.2. Proteína y aminoácidos.....	7
2.3. Valor nutritivo del orujo de cervecería.....	10
2.4. Valor nutricional del maíz (<i>Zea mays</i>).....	11
2.5. Valor del orujo de cervecería y en la alimentación de aves.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODO.....	17
3.1. Lugar y periodo de ejecución.....	17
3.2. Instalaciones y equipos.....	17
3.3. Animales experimentales.....	18
3.4. Tratamientos.....	18
3.5. Procedimiento de evaluación.....	18
3.6. Dietas experimentales y alimentación.....	19
3.7. Mediciones.....	25
3.7.1. Peso por fase de desarrollo.....	25
3.7.2. Ganancia de peso.....	25

3.7.3. Consumo de alimento.....	25
3.7.4. Consumo de agua.....	25
3.7.5. Conversión alimenticia.....	26
3.7.6. Retribución económica del alimento.....	26
3.8. Diseño estadístico.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1. Peso vivo.....	28
4.2. Ganancia de peso.....	30
4.3. Consumo de alimento.....	30
4.4. Conversión alimenticia.....	30
4.5. Retribución económica del alimento.....	30
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES.....	35
VII. LITERATURA CONSULTADA.....	36
VIII. ANEXO.....	42

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo de patos Muscovy, alimentados con dietas que contenían diferentes proporciones de orujo de cervecería en reemplazo del amarillo. El estudio se llevó a cabo en el Jr. Antúnez de Mayolo Manzana "B", Lote 4, inmediaciones del Asentamiento Humano "La Lupuna", localizado en longitud oeste 74°34'18" y latitud sur 8°24'47". Se utilizaron 32 patos Muscovy desde el primer día de recepción, distribuyéndose al azar en 16 unidades experimentales con 4 animales cada una. Se evaluaron diferentes proporciones de sustitución de por orujo de cervecería, siendo los tratamientos: T⁰:Testigo (Alimento comercial), T¹:25%, T²:75% y T³:100%, de sustitución, respectivamente. Los parámetros evaluados fueron: peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y la retribución económica del alimento. Los resultados del presente experimento demostraron que el peso final de las aves fue significativamente influenciado ($P < 0.05$) por los tratamientos dietarios, mas no la ganancia de peso total ($P > 0.05$). El consumo de alimento fue menor ($P < 0.05$) en los tratamientos T⁰ y T¹, mientras que la mejor conversión alimenticia ($P < 0.05$), fue obtenida en el grupo que recibió la dieta T². La retribución económica del alimento fue mayor en todas las dietas que contenían orujo de cervecería en su composición. Se concluye que el amarillo de la dieta de patos de engorde puede ser reemplazado eficientemente por orujo de cervecería, sin afectar la respuesta productiva de los animales y con resultados económicos favorables para el criador.

ABSTRACT.

The objective of this research was to evaluate the productive behavior of Muscovy ducks, fed diets containing different proportions of brewery pomace to replace yellow corn. The study was carried out in the Jirón Antúnez de Mayolo Block "B", Lot 4, near the Human Settlement "La Lupuna", located in west longitude 74°34'18" and south latitude 8°24'47". 32 Muscovy ducks were used from the first day of reception, randomly distributed in 16 experimental units with 4 animals each. Different proportions of substitution of maize by pomace of brewery were evaluated, being the treatments: T⁰: Control (commercial food), T¹:25%, T²:75% and T³:100%, substitution, respectively. The parameters evaluated were: live weight, weight gain, feed intake, feed conversion and the economic compensation of the food. The results of the present experiment showed that the final weight of the birds was significantly influenced (P<0.05) by the dietary treatments, but not the total weight gain (P>0.05). The feed intake was lower (P<0.05) in the T⁰ and T¹ treatments, while the best feed conversion (P<0.05) was obtained in the group that received the T² diet. The economic remuneration of the food was greater in all the diets that contained pomace of brewery in its composition. It is concluded that the yellow corn of the diet of ducks of fattening can be replaced efficiently by pomace of brewery, without affecting the productive answer of the animals and with favorable economic results for the breeder.

LISTA DE CUADROS.

En el texto:	Pág.
Cuadro 1. Requerimiento alimenticios para patos Muscovy de engorde.....	09
Cuadro 2. Valor nutritivo y composición de aminoácidos del orujo de cervecería y amarillo.....	13
Cuadro 3. Composición porcentual y valor nutritivo estimado de la dieta para patos Muscovy en la etapa de inicio (0 – 21 días).....	20
Cuadro 4. Composición porcentual y valor nutritivo estimado de la dieta para patos Muscovy en la etapa de crecimiento (22 – 42 días).....	21
Cuadro 5. Composición porcentual y valor nutritivo estimado de la dieta para patos Muscovy en la etapa de acabado (43 – 60 días).....	22
Cuadro 6. Composición de la premezcla de vitaminas y minerales empleadas en las dietas.....	23
Cuadro 7. Análisis químico proximal de las dietas de inicio, crecimiento y acabado.....	24
Cuadro 8. Efecto de la proporción: orujo de cervecería en el comportamiento productivo del pato Muscovy.....	29
Cuadro 9. Análisis económico del efecto de la proporción: orujo de cervecería.....	33
En el Anexo:	
Cuadro 1A. Peso inicial por tratamiento y sexo.....	43

Cuadro 2A.	Peso primera semana por tratamiento y sexo.....	43
Cuadro 3A.	Peso tercera semana por tratamiento y sexo.....	44
Cuadro 4A.	Peso quinta semana por tratamiento y sexo.....	44
Cuadro 5A.	Peso séptima semana por tratamiento y sexo.....	45
Cuadro 6A.	Peso final por tratamiento y sexo.....	45
Cuadro 7A.	Análisis de varianza del peso inicial.....	46
Cuadro 8A.	Análisis de varianza del peso final.....	46
Cuadro 9A.	Comparación de promedios de los tratamientos mediante la prueba de Duncan para peso inicial ($P>0.05$) y peso final ($P<0.05$).....	46
Cuadro 10A.	Ganancia de peso por tratamiento y sexo.....	47
Cuadro 11A.	Análisis de varianza de la ganancia de peso.....	47
Cuadro 12A.	Comparación de promedios de los tratamientos mediante la prueba de Duncan para ganancia de peso (g) ($P>0.05$).....	47
Cuadro 13A.	Consumo de alimento por tratamiento y sexo.....	48
Cuadro 14A.	Análisis de varianza del consumo de alimento.....	48
Cuadro 15A.	Comparación de promedios de los tratamientos mediante la Prueba de Duncan para consumo de alimento (g) ($P<0.05$).....	48
Cuadro 16A.	Conversión alimenticia por tratamiento y sexo.....	49
Cuadro 17A.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia.....	49
Cuadro 18A.	Comparación de promedios de los tratamientos mediante la prueba de Duncan para conversión alimenticia ($P<0.05$).....	49

LISTA DE FIGURAS.

	Pág.
Figura 1. Lugar de ejecución.....	50
Figura 2. Animales experimentales, patos Muscovy.....	50
Figura 3. Bebedero en la etapa inicial.....	51
Figura 4. Vacinando los ingredientes para los tratamientos.....	51
Figura 5. Completando los ingredientes para ser mezclados.....	52
Figura 6. Mezcla uniforme de todos los ingredientes.....	52
Figura 7. Mezcla de los ingredientes.....	53
Figura 8. Preparación de la mezcla para los tratamientos.....	53
Figura 9. Mezcla y pesado de los ingredientes.....	54
Figura 10. Alimentación de los patos Muscovy en la etapa de crecimiento.....	54
Figura 11. Patos en la etapa de acabado.....	55
Figura 12. Peso del pato Muscovy.....	55

I. INTRODUCCIÓN.

La crianza y producción de patos criollos en Pucallpa, resulta ser una actividad poco desarrollada, los patos criollos son animales rústicos, poco propensos a contraer enfermedades, excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas por lo que se adaptan normalmente a condiciones e instalaciones sencillas de bajo costo, ya que la cría de patos representa un buen negocio para pequeños emprendedores que busquen obtener una rentabilidad razonable y mejoren su economía.

Siendo nuestro país deficitario en cuanto a la producción de proteína de origen animal, y siendo su consumo un índice de desarrollo de los pueblos, es muy importante buscar alternativas diferentes que nos permitan incrementar la producción y productividad de especies que puedan contribuir a disminuir este déficit y asimismo estén al alcance de la población. En este sentido, la crianza de patos para la producción de carne se presenta como una importante alternativa, reconociendo la capacidad de estas aves para utilizar alimentos groseros, la velocidad del crecimiento, su mayor resistencia a enfermedades y rusticidad que permiten su crianza en condiciones ambientales menos estrictas que otras aves, y así ofrecer un alimento rico en proteínas de bajo costo y en un corto tiempo.

Dentro de las razas de patos productoras de carne, en nuestro medio contamos con la variedad de patos Muscovy, que es reconocida como la de mayor velocidad de crecimiento. Es por su gran aptitud de producir carne que es conveniente realizar evaluaciones económicas de su explotación y difundir sus resultados en nuestro medio para estimular su crianza.

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2 400 y 3 200 Kcal/Kg de EM (energía metabolizable), sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo.

Respecto a las necesidades proteicas, éstas son elevadas en la fase de inicio, aunque, debido a que tienen un crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas. A este respecto Álvarez (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 compuestos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se puedan obtener los grupos amino.

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

En nuestra región existen insumos no tradicionales que no están siendo aprovechados en la alimentación animal, como es el caso del orujo de cervecería, considerado en la actualidad como residuo de cebada en la

alimentación para ganado vacuno. El aporte en proteína del orujo de cervecería (como ofrecido) es de 16,42%. Trabajos previos han demostrado la factibilidad de consumo de este producto por parte de patos en sus diferentes etapas de crianza.

El objetivo que persigue el presente trabajo de investigación es determinar el efecto de la utilización de cuatro niveles de orujo de cervecería en la dieta alimenticia de patos criollos durante la fase de inicio, crecimiento y acabado.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. PATO MUSCOVY.

Cairina moschata (conocido también como pato criollo, pato de Barbaria, pato real, pato perulero), es una especie única de las selvas húmedas sudamericanas. Existen muchos antecedentes que lo describen como una raza originaria de Sudamérica. Actualmente, está muy difundido en los países ecuatoriales de África y de Asia, particularmente en el sudeste asiático, en donde es criado para la explotación de sus huevos y carne. Es un ave rústica, que no requiere instalaciones complicadas para su crianza, es resistente a las enfermedades, es de alta prolificidad, precocidad en el engorde y gran capacidad para aprovechar las raciones de alimentos. Éstos poseen un pico ancho, sobre el cual presenta una serie de carnosidades de color rojo. Su periodo de incubación es de 35 días y su velocidad de crecimiento es del orden de 46,7 g/día en animales seleccionados, alcanzando a las 11 semanas un peso de casi 4 kg en el macho y sobre 2 kg en la hembra (Blay, 2014).

El pato Muscovy (*Cairina moschata domestica* L.), fue registrado en la nomenclatura científica actual por Linneaus en 1758 y es originario de Sudamérica y de partes de Centroamérica. Si bien existen especímenes en estado natural, en Centro y Sudamérica se ha domesticado esta especie. En Norte América y Europa, el pato Muscovy, es utilizado para la producción de carne y exhibiciones (James, 2015).

La morfología del *Cairina moschata domestica* L., es muy distinta de la morfología de otras razas europeas de patos, que se derivan del *Anas platyrhynchos*. Las características que se distinguen de él, aparte de un cuerpo más alargado y un dimorfismo sexual pronunciado, es la presencia de áreas sin

plumas alrededor de los ojos y el pico, recubiertos de carúnculas rojizas que se desarrollan en los primeros dos o tres meses de vida y de manera más pronunciada en los machos que en las hembras (Grimaud, 2001).

El pato criollo es apreciado por su rendimiento y calidad de su carne, porque poseen las masas musculares con poca deposición de grasa. Los pectorales pesan el doble que otras razas de patos, sumándose a esto su rusticidad y buena conversión alimenticia. El crecimiento de la pechuga es más tardío que el crecimiento de los muslos de forma que en machos la pechuga sigue creciendo hasta las 10 – 11 semanas. A edades superiores la deposición de musculo es mínima y solo depositan grasa. El crecimiento de los músculos pectorales en el macho no es importante hasta después de las 10 semanas. Junto con el dimorfismo sexual, estas características implican un engorde por sexos separados; por lo tanto, los machos se sacrifican a las 11 a 12 semanas y en las hembras el sacrificio se efectúa a las 9 o 10 semanas de vida (SICA 2002), citado por Lázaro *et al.*, 2004.

Los machos son considerablemente más grandes que las hembras, aproximadamente el macho mide 84 cm y la hembra 66 cm., su velocidad de crecimiento es buena, del orden de 46,7 g/día en aves seleccionadas, alcanzando a las 11 semanas un peso de 4 Kg en el macho y 2,2 Kg en la hembra (Buxade, 1995) y pudiendo llegar a pesar los primeros 4,5 a 6,4 Kg y las 2,2 a 3,1 Kg (USDA, 2011).

En trabajos realizados en la Universidad Agraria La Molina, Ávila (2010) obtuvo pesos finales de 2,1 Kg en hembras a las 10 semanas y 3,6 Kg en machos a las 12 semanas, consumo promedio de 7,5 y 12,5 Kg y conversión

alimenticia acumulada de 3,64 y 3,54 para hembras y machos respectivamente (Avilés y Camiruaga, 2006); reportó pesos promedios para hembras de 2,10 Kg y 3,34 Kg para machos a las 13 semanas, consumo promedio de 9,95 y 13,31 Kg y conversión alimenticia de 6,98 y 5,47 para hembras y machos respectivamente. (Vergara, 2010) obtuvo pesos finales para hembras y machos de 2,3 y 3,78 Kg respectivamente, consumo de alimento promedio de 11,47 Kg y conversión alimenticia de 4,54. Cortez (2004) reporta pesos finales para hembras y machos de 2,61 y 4,22 Kg respectivamente, consumo de alimento promedio de 11,61 Kg y una conversión alimenticia de 4,75.

2.2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.

2.2.1. Energía.

Según NRC (2016), la ingestión de alimentos es regida por la concentración energética de la dieta, el ave consume principalmente para satisfacer sus necesidades energéticas. Las aves muestran una tendencia hacia un mayor consumo de alimento a medida que disminuye el nivel de energía de la dieta, por otro lado, con el exceso de energía satisfacen sus necesidades con un menor consumo de alimento. La ingestión de energía por el pato es muy variable según las condiciones de explotación (verano o invierno, estabulación o semi – estabulación); las temperaturas bajas, aumentan las necesidades energéticas y elevan el apetito.

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar estas entre 2 400 y 3 200 Kcal energía metabolizable/kg, sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. Con respecto a las necesidades proteicas, estas son elevadas en la

fase de iniciación, aunque, debido a que estas aves tienen un elevado crecimiento compensatorio, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que obtienen el mismo peso al sacrificio con raciones menos ricas NRC (2016).

En la práctica se tiende a utilizar niveles energéticos entre 2 800 a 3 000 Kcal, energía metabolizable/kg (INRA, 2014). Grimaud Freres (2001) recomienda dietas para patos Muscovy de 2,850 a 2.900 Mcal de EM/Kg hasta la cuarta semana de 2,900 a 3,100 Mcal de EM/kg hasta la octava semana y en adelante de 3,100 Mcal de energía metabolizable/kg.

El nivel recomendado por NRC (2016), es de 2,900 Mcal de energía metabolizable/kg para dietas de inicio y crecimiento en patos de engorde. Por otro lado, el NRC (1994) reporta requerimientos de EM de entre 2 900 hasta la segunda semana y de 3 000 Kcal/kg hasta la séptima semana.

En Norte América y en otras áreas del mundo donde los patos son criados con fines productivos, los niveles de energía de las raciones para patos varían entre 2 800 a 3 100 Kcal/kg de dieta, estos son los más comunes y son usualmente los más eficientes económicamente (Dean, 2003).

2.2.2. Proteína y aminoácidos.

El pato Muscovy es menos exigente en proteína que los pollos de carne. Sus necesidades son altas durante la primera semana, pero pueden alcanzar pesos similares con una iniciación con un nivel más bajo de proteína debido a su capacidad de crecimiento compensatorio. La utilización de niveles de proteína altos no es justificada, ya que no mejora la conversión alimenticia y tan solo disminuye ligeramente el nivel de engrasamiento de las aves; sin

embargo, se debe observar que las necesidades en aminoácidos azufrados queden cubiertas para lograr la máxima eficiencia alimenticia (INRA, 2014).

Las necesidades de proteína en la dieta recomendada por la Alimentación Equilibrada Complementary (A.E.C) (2008) es de 19% de proteína en la dieta de cero a cuatro semanas de edad y de 17% en adelante hasta el sacrificio. Por otro lado el INRA (2014) para tres regímenes de alimentación recomienda valores, tales como 16,5 a 19% de cero a tres semanas de 13,9 a 16,0% de tres a seis semanas y de 12,0 a 14,0% de siete semanas al sacrificio.

Sandoval (2009), recomendaron un programa de alimentación de dos fases, en la que las dietas contenían 21% de proteína de 0 a 3 semanas y 18% de proteína de 4 a 11 semanas.

Scott y Dean (1991); Ali y Sarker (1992) señalan valores de 20% de proteína de 0 – 3 semanas y 18% en adelante, mientras que Leclercq (1994) recomienda 18% de proteína de 0 – 8 semanas y en adelante 15% de proteína.

Grimaud (2001), recomienda dietas de 19,0 a 22,0% de proteína hasta la cuarta semana, de 17,0 a 19,0% hasta la octava semana y en adelante de 15,0 a 18,0%.

Cuadro 1. Requerimientos alimenticios para patos Muscovy de engorde.

REQUERIMIENTOS	Inicio 0 – 3 Sem.		Crecimiento 4 – 7 Sem.		Acabado 8 – 12 Sem.	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Granulación (mm)	-	1.5	3.5	4	3.5	4
Energía metabolizable (Kcal/kg)	2 850	2 900	2 900	3 100	3 100	3 200
Proteína cruda (%)	19,00	22,00	17,00	19,00	15,00	18,00
Metionina (%)	0,45	-	0,40	-	0,30	-
Metionina 1 Cistina (%)	0,85	-	0,65	-	0,60	-
Lisina (%)	0,95	-	0,85	-	0,75	-
Treonina (%)	0,74	-	0,60	-	0,50	-
Triptófano (%)	0,23	-	0,16	-	0,16	-
Fibra (%)	-	4,00	-	5,00	-	6,00
Grasa (%)	-	5,00	-	6,00	-	7,00
Calcio (%)	1,00	1,20	0,90	1,00	0,85	1,00
Fósforo digestible (%)	0,45	-	0,40	-	0,35	-
Vitamina: A (UI/Kg)	1 500	-	10 000	-	10 000	-
B (UI/Kg)	3 000	-	2 000	-	2 000	-
C (UI/Kg)	20	-	20	-	20	-
Na (%)	0,15	0,18	0,15	0,18	0,15	0,18
Cl (%)	0,15	0,22	0,15	0,22	0,15	0,18

Fuente: Grimaud (2001).

Jiménez (2009), trabajando con patos Muscovy de 8 a 12 semanas compararon una dieta control con 15 – 16% de proteína frente a dietas isoenergéticas con solo 10,5 a 12,4% de proteína a las que se les añadía aminoácidos sintéticos para mantener los niveles de aminoácidos dieron resultados similares a los de la dieta control, tanto en parámetros productivos como de calidad de canal (rendimiento de canal y partes nobles y vive de grasa abdominal). Estos datos confirman que es el nivel de aminoácidos esenciales y no el de proteína el parámetro que influye sobre la productividad y la calidad del canal en patos.

Grimaud (2001), recomiendan 0,30% de metionina de 3 a 6 semanas y 0,25 a 0,30% de 6 a 10 semanas. Estos autores estimaron en 0,60% en crecimiento y 0,55% en acabado las necesidades de aminoácidos azufrados totales. Avilés y Camiruaga (2006), encontraron que las necesidades de aminoácidos azufrados totales en patos Barbarie estaban en torno a 0,60% de 3 a 6 semanas y 0,50% de 6 semanas al sacrificio.

Avilés y Camiruaga (2006), encontraron en patos Barbarie que las necesidades de lisina eran de 0,65% de 3 a 6 semanas y de 0,55% de 6 a 10 semanas de edad para crecimientos y conversiones óptimas. En patos Barbarie de 8 a 12 semanas de vida dietas con niveles de lisina digestible que variaban entre 0,43 y 0,67% con una dieta control 0,67% de lisina digestible. No observaron ninguna diferencia entre los tratamientos ni en los rendimientos productivos ni en rendimientos de canal y partes nobles.

2.3. VALOR NUTRITIVO DEL ORUJO DE CERVECERÍA.

En el orujo de cervecería se encuentra un buen contenido de proteína (16,42%) buen contenido de carbohidratos solubles (63,66%) y moderado contenido de fibra (9,34%), los valores encontrados para proteína son inferiores a los reportados por Vanossi (1970) de 20,52%; García (2005) de 24,20% y Tolentino (1978) de 23,80% de proteína bruta. Estas variaciones se pueden atribuir a factores como: el grano, método seguido en la fabricación, cantidad y naturaleza de los aditivos empleados (Morales, 2010).

Su valor nutritivo se asemeja al de un pasto de mediana calidad. (Arroyave, 2008).

El orujo fresco se presenta como una masa algo densa de color amarillento y olor característico, muy rica en agua 70 – 85% que ha de ser consumida antes de 48 horas, pues es materia que se fermenta con facilidad. Su composición química varía según el grano de que se trate y con el método seguido en la fabricación, tiene aproximadamente 23,7% de materia seca, 5.1% de materia nitrogenada, 1,7% de materias grasas, 10,6% de materias extractivas, 5,1% de fibra o celulosa, 1,2% de cenizas (Medina, 1990).

La composición química del orujo de cerveza depende de la cantidad de elementos insolubles que quedan como residuos que a su vez depende de la naturaleza de la malta y su rendimiento en las materias extractivas y condiciones del método empleado durante la maceración (Medina, 1990).

La composición media del orujo (después de la fabricación) es la siguiente (Medina, 1990).

Agua.....	80,00%
Materias proteicas.....	4,60%
Grasas.....	1,00%
Materias extractivas no azoadas.....	9,60%
Celulosa.....	3,50%
Cenizas.....	1,00%
Ácido fosfórico.....	0,34%
Potasa.....	0,03%

(Resultado del análisis de granos de cerveza de Nicaragua).

2.4. VALOR NUTRICIONAL DEL MAÍZ (*Zea mays*).

El grano de (*Zea mays*) es el cereal más utilizado en la preparación de alimentos balanceados para aves, siendo particularmente apreciado por su alto valor energético, palatabilidad, escasa variabilidad de su composición química y bajo contenido en factores anti nutritivos. El maíz es el grano de cereal de

mayor valor energético, debido a su alto contenido en almidón y grasa, y su bajo nivel de fibra. El maíz es deficitario en proteína, que además no está bien equilibrada, especialmente en lisina y triptófano. Al igual que otros cereales, el maíz es muy deficitario en calcio, sodio, micro minerales y vitaminas hidrosolubles (FEDNA, 2010).

El valor energético del maíz amarillo registra valores de energía metabolizable de 3 350 kcal/kg (NRC, 1994), 3 280 kcal/kg (FEDNA, 2010), 3 390 kcal/kg (Feedstuffs, 2011) y 3 381 kcal/kg (Rostagno *et al.*, 2011).

La NRC (2016) reporta para el maíz amarillo un valor de 8,5% de proteína cruda. Otros autores señalan un contenido de proteína cruda de 7,9% (FEDNA, 2010); 7,5% (Feedstuffs, 2011) y 7,88% (Rostagno *et al.*, 2011).

El contenido de extracto etéreo señalado para el maíz amarillo por diversos autores es de 3,8% (NRC, 1994); de 3,5% (FEDNA, 2010); 3,5% (Feedstuffs, 2011) y 3,65% (Rostagno *et al.*, 2011).

El contenido de fibra cruda indicada por diversos autores es de 2,2% (NRC, 2016); 2,3% (FEDNA, 2010); 1,9% (Feedstuffs, 2011) y 1,73% (Rostagno *et al.*, 2011).

El contenido de calcio reportado por la NRC (1994) es de 0,02% mientras que otros autores indican valores de 0,02% (FEDNA, 2010), 0,01% (Feedstuffs, 2011) y 0,03% (Rostagno *et al.*, 2011).

El contenido de fósforo reportado por la NRC (1994) es de 0,28% otros autores señalan valores de 0,05% (FEDNA, 2010); 0,09% (Feedstuffs, 2011) y 0,06% (Rostagno *et al.*, 2011).

El valor nutritivo y la composición de aminoácidos del orujo de cervecería y maíz amarillo de acuerdo a la NRC (2016) y Rostagno *et al.*, (2011) se indican en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Valor nutritivo y composición de aminoácidos del orujo de cervecería y maíz amarillo.

	NRC*			ROSTAGNO**		
	Orujo de cervecería 8 – 10% proteína	Orujo de cervecería más de 10% proteína	Maíz amarillo	Orujo de cervecería alto taninos (>0.5%)	Orujo de cervecería bajo taninos (<0.5%)	Maíz amarillo (7.88%)
Materia Seca (%)	87	88	89	85	87	87
EMn (Kcal/kg)	3 288	3 212	3 350	2 956	3 189	3 381
Proteína (%)	8,8	11,0	8,5	8,94	8,97	7,88
Grasa (%)	2,9	2,6	3,8	2,35	2,96	3,65
Fibra cruda (%)	2,3	2,3	2,2	2,78	2,30	1,73
Calcio (%)	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03
Fósforo disp. (%)	0,30	0,32	0,28	0,08	0,08	0,06
Arginina (%)	0,35	0,35	0,38	0,35	0,35	0,37
Glicina (%)	0,31	0,32	0,33	0,71	0,68	0,69
Serina (%)	0,40	0,45	0,37			
Histidina (%)	0,22	0,23	0,23	0,21	0,20	0,23
Isoleucina (%)	0,35	0,43	0,29	0,37	0,36	0,27
Leucina (%)	1,14	1,37	1,00	1,20	1,19	0,94
Lisina (%)	0,21	0,22	0,26	0,20	0,20	0,23
Metionina (%)	0,16	0,15	0,18	0,15	0,15	0,15
Cistina (%)	0,17	0,11	0,18	0,17	0,15	0,15
Fenilalanina (%)	0,47	0,52	0,38	0,51	0,47	0,37
Treonina (%)	0,29	0,33	0,29	0,31	0,29	0,29
Triptófano (%)	0,08	0,09	0,06	0,09	0,10	0,05
Valina (%)	0,44	0,54	0,40	0,47	0,45	0,37

Fuente:

*NRC: National Research Council (1994)

**Rostagno *et al.* (2011)

2.5. USO DEL ORUJO DE CERVECERÍA EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES.

Según algunos autores, el reemplazo de maíz por orujo de cervecería a cualquier nivel no influye en la ganancia de peso, consumo de alimento ni conversión alimenticia en pollos de carne (García *et al.*, 2005; Medugu *et al.*, 2010; Namra *et al.*, 2011), sin embargo otros autores encontraron que con el reemplazo del 100% de maíz por orujo de cervecería la conversión alimenticia de pollos de carne tenía un mejor valor (Tulasi *et al.*, 2004) y el consumo de alimento fue mayor (Nyachoti *et al.*, 1997; Kwari *et al.*, 2012) comparado con los otros niveles de reemplazo; así como también se ha encontrado una baja conversión alimenticia en pollos de carne alimentados con dietas con reemplazo total de maíz por orujo de cervecería comparado con los otros niveles (Tyagi *et al.*, 2003).

Bagliacca *et al.*, (1997a) no encontró diferencias significativas en las performance de patos Muscovy en relación a las dietas compuestas por orujo de cervecería bajo en taninos más DL – metionina y orujo de cervecería bajo en taninos con orujo de cervecería alto en taninos más DL – metionina. Esto es explicado por el hecho que la metionina sintética fue agregada a las dietas en base a orujo de cervecería para reducir el efecto negativo de los taninos en la disponibilidad de la proteína. A partir de los resultados se puede confirmar el valor nutritivo equivalente del maíz u orujo de cervecería bajo en taninos cuando son suplementados con grasa o aminoácidos sintéticos. En otro estudio, Bagliacca *et al.*, (1997), encontró que patos Muscovy alimentados con dieta en base a orujo de cervecería alto en taninos presentaron los pesos

corporales más bajos en comparación con dietas en base a maíz y a maíz con orujo de cervecería en taninos.

Las altas concentraciones de taninos reducen el consumo de alimento, particularmente en los patos Muscovy y deprime el metabolismo, con la consecuente falta de crecimiento en la especie.

El uso de orujo de cervecería en la dieta incluso con un contenido bajo en taninos muestra un efecto consecuente en el consumo de alimento, probablemente en relación con el sabor del alimento peletizado (Nyachoti *et al.*, 1997). Ya que el contenido de taninos es muy bajo, la presencia de los taninos no reduce la disponibilidad de las proteínas (se ha de agregar DL – metionina) y la actividad enzimática, así que la reducción del consumo de alimento mejora la conversión alimenticia. Los patos que consumen *ad libitum* con dietas basadas en él están inclinados al consumo en exceso del alimento, así que una restricción del alimento es frecuentemente recomendado (Elkin, 1987; Farrel, 1991).

Diversos autores han observado que el pato es menos sensible a los taninos del orujo de cervecería que el pollo. Así, Elkin (1990) alimentaron patos Pekin de 1 a 14 días de edad con dietas con 79% de orujo de cervecería alto en taninos (5,6% de equivalentes catequina), sin observar efecto negativo alguno sobre la productividad. Sin embargo, en pollos de 1 a 17 días de edad, la misma dieta afectó su crecimiento. Elkin *et al.*,(1991) observaron que patos Pekin de 0 a 14 días, alimentados con orujo de cervecería alto en taninos crecieron menos y tuvieron menor conversión alimenticia que patos alimentados con orujo de cervecería.

Algunos autores han sugerido que el orujo tiene un valor nutritivo del 90 al 95% del (Cousins, 1979; Hulan y Proudfoot, 1982), sin embargo estudios posteriores han demostrado que el orujo de cervecería puede ser usado en reemplazo completo del maíz en dietas de pollo de carne sin sacrificar la performance animal (Sharma *et al.*, 1979; Gualtieri, 1990; Dean, 2003). Otros autores han argumentado que la adición de 1 a 2.5% de grasa es necesario en dietas a base de orujo de cervecería para incrementar el contenido de energía metabolizable (Douglas *et al.*, 1990).

En trabajos realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina evaluando el uso de orujo de cervecería en dietas para aves, Vergara (2010) obtuvo que las dietas a base de orujo de cervecería en la alimentación de pollos de carne dieron lugar a pesos finales que fueron estadísticamente mejores que las dietas en base a maíz; pero la conversión alimenticia fue ligeramente superior en las dietas a base de maíz. Porras (2011), indica que con el 75% de reemplazo de maíz por el orujo de cervecería se obtuvo ganancias de pesos iguales estadísticamente a la ración con 100% de maíz y superiores a los niveles de reemplazo restantes. Sotil *et al.*, (1988) recomienda que el uso de orujo de cervecería como sustituto del maíz o del orujo de cervecería resistentes a aves en pollos de carne ya que mejora el crecimiento de las aves y la eficiencia del alimento.

III. MATERIALES Y MÉTODO.

3.1. LUGAR Y PERIODO DE EJECUCIÓN.

El presente trabajo se realizó en el Jr. Antúnez de Mayolo Mz. "B" Lt. 4, margen derecha. En las inmediaciones del A.H. La Lupuna; región Ucayali; provincia de Coronel Portillo; distrito Callería; altitud 154 metros sobre el nivel del mar; longitud: 74°34`18 oeste y latitud: 8°24`47 sur.

La duración de la evaluación fue de 84 días, iniciando la prueba en la etapa de inicio el 12 de febrero y terminando la etapa de engorde el 12 de abril del 2015.

3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS.

La evaluación se realizó dentro de un galpón de 24 metros de largo y 12 metros de ancho, se utilizaron 8 corrales, la dimensión de cada corral fue de 1m x 1.5m. cada corral estuvo constituido por barandas de madera y malla metálica.

Se verificaron las condiciones de infraestructura del galpón y de los equipos a utilizar de manera que se encuentren en estado óptimo para su uso. Asimismo, los equipos fueron equitativamente asignados entre los tratamientos, para minimizar su efecto sobre los resultados productivos.

Equipos de crianza:

- Balanza con capacidad de 10 kg.
- 8 comederos tipo tolva de 8 kg de capacidad.
- 8 bebederos lineales.

3.3. ANIMALES EXPERIMENTALES.

Se utilizaron 32 patos Muscovy de carne (*Cairina moschata doméstica*, L.), provenientes de incubación artificial de 1 día de edad, que fueron distribuidas por bloques completamente al azar con 4 tratamientos y 2 bloques, haciendo un total de 8 unidades experimentales con 4 patos por unidad experimental.

3.4. TRATAMIENTOS.

En el presente trabajo se evaluaron 4 tratamientos (8 patos por tratamiento: 4 hembras y 4 machos), cada uno con 2 repeticiones (4 patos por repetición).

Los tratamientos (Proporción: orujo de cervecería) se diferenciaron de la siguiente manera:

Tratamiento 0 (T^0): Alimento comercial.

Tratamiento 1 (T^1): 25% de sustitución del maíz por orujo de cervecería.

Tratamiento 2 (T^2): 75% de sustitución del maíz por orujo de cervecería.

Tratamiento 3 (T^3): 100% de sustitución del maíz por orujo de cervecería.

3.5. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN.

El producto evaluado fue el orujo de cervecería con un contenido de proteínas (16,42%) buen contenido de carbohidratos solubles (63,66%) y moderado contenido de fibra (9,54%) el cual fue utilizado como ingrediente nutritivo en la preparación de alimentos balanceados.

El valor nutritivo del orujo de cervecería se realizó en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, el cual reportó los siguientes valores: humedad 0%, proteína bruta 28%, fibra bruta 17,20%, cenizas 4.10%, grasa bruta 7,4%, U.F.L 0,90%, proteína degradable 12,22%, proteína 13,78%, proteína soluble 1,17%, fibra neutro detergente 46%, C.N.F. 15%.

La determinación de taninos lo realizó el laboratorio International Analytical Services S.A.C, el cual indicó un resultado del 1,02% de taninos.

3.6. DIETAS EXPERIMENTALES Y ALIMENTACIÓN.

En los Cuadros 3 y 4, se presentan la composición porcentual y el valor nutritivo estimado de las dietas de inicio, crecimiento y acabado, donde se aprecia el reemplazo gradual en niveles del 0, 25, 75 y 100% del contenido de maíz por el orujo de cervecería.

Cuadro 3. Composición porcentual y valor nutritivo estimado de la dieta para patos Muscovy en la etapa de inicio (0 - 21 días).

INGREDIENTES	PROPORCIÓN ORUJO: MAÍZ			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
	68,600	51,450	34,300	17,150
Orujo de cervecería	-	17,150	34,300	51,450
Torta de soya, 47	26,900	2,690	0,673	2,018
Aceite de palma	0,500	0,050	0,013	0,038
S.P. Trigo	1,000	1,000	0,250	0,750
Aceite crudo de soya	0,160	0,159	0,040	0,119
Harina de pescado, 65	0,150	0,150	0,038	0,113
Fosfato de dicálcico	0,143	0,142	0,036	0,107
Carbonato de calcio	1,068	0,107	0,027	0,080
Bicarbonato de sodio	0,020	0,020	0,005	0,015
Secuestrante	0,020	0,020	0,005	0,015
Sal	0,148	0,015	0,004	0,011
Cloruro de colina, 60%	0,100	0,010	0,003	0,008
Premezcla Vit. + Min.	0,100	0,010	0,003	0,008
Zinc bacitracina 10%	0,100	0,010	0,003	0,008
DL – Metionina	0,240	0,024	0,006	0,018
HCL – Lisina	0,100	0,010	0,003	0,008
Total Contenido nutricional	99,349 kg	69,709 kg	93,254 kg	71,916 kg
EM, Kcal/kg	295,000	29,500	29,500	29,500
Proteína cruda %	20,000	2,000	2,000	2,000
Fibra cruda %	3,130	3,107	3,061	3,130
Lisina total %	0,100	0,010	0,010	0,010
Met + Cis total %	0,770	0,077	0,077	0,077
Treonina total %	0,730	0,073	0,073	0,073
Triptofano total %	0,230	0,023	0,023	0,023
Calcio %	0,950	0,095	0,095	0,095
Fósforo disponible %	0,740	0,074	0,074	0,074
Sodio %	0,150	0,015	0,015	0,015

Cuadro 4. Composición porcentual y valor nutritivo estimado de la dieta para patos Muscovy en la etapa de crecimiento (22 – 42 días).

INGREDIENTES	PROPORCIÓN ORUJO : MAÍZ			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
	74,900	56,175	37,450	18,725
Orujo de cervecería	-	18,725	37,450	56,175
Torta de soya, 47	20,800	5,200	15,600	20,800
Aceite de palma	0,500	0,125	0,375	0,500
S.P. Trigo	10,000	2,500	7,500	10,000
Aceite crudo de soya	7,220	1,805	5,415	7,220
Harina de pescado, 65	1,500	0,375	1,125	1,500
Fosfato de dicálcico	1,425	0,356	1,069	1,425
Carbonato de calcio	1,068	0,267	0,801	1,068
Bicarbonato de sodio	0,200	0,050	0,150	0,200
Secuestrante	0,200	0,050	0,150	0,200
Sal	0,149	0,037	0,112	0,149
Cloruro de colina, 60%	0,100	0,025	0,075	0,100
Premezcla Vit. + Min.	0,100	0,025	0,075	0,100
Zinc bacitracina 10%	0,100	0,025	0,075	0,100
DL – Metionina	0,053	0,013	0,040	0,053
HCL – Lisina	0,018	0,005	0,014	0,018
Total Contenido nutricional	118,333kg	85,758 kg	107,476 kg	118,333 kg
EM, Kcal/kg	2,900	2,900	2,900	2,900
Proteína cruda %	17,000	17,000	17,000	17,000
Fibra cruda %	0,326	3,235	3,189	3,258
Lisina total %	0,850	0,850	0,850	0,850
Met + Cis total %	0,650	0,007	0,007	0,007
Treonina total %	0,680	0,007	0,007	0,007
Triptofano total %	0,183	0,189	0,203	0,208
Calcio %	0,900	0,900	0,900	0,900
Fósforo disponible %	0,400	0,400	0,400	0,400
Sodio %	0,150	0,150	0,150	0,150

Cuadro 5. Composición porcentual y valor nutritivo estimado de la dieta para patos Muscovy en la etapa de acabado (43 – 60 días).

INGREDIENTES	PROPORCIÓN ORUJO : MAÍZ			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
	78,500	58,875	39,250	19,625
Orujo de cervecería	-	19,625	39,250	58,875
Torta de soya, 47	18,800	4,700	14,100	100,000
Aceite de palma	0,500	0,125	0,375	18,800
S.P. Trigo	7,000	1,750	5,250	0,500
Aceite crudo de soya	14,872	3,718	11,154	7,000
Harina de pescado, 65	150,000	37,500	112,500	14,872
Fosfato de dicálcico	4,826	1,207	3,620	150,000
Carbonato de calcio	4,440	1,110	3,330	4,826
Bicarbonato de sodio	0,200	0,050	0,150	4,440
Secuestrante	0,200	0,050	0,150	0,200
Sal	0,150	0,038	0,113	0,200
Cloruro de colina, 60%	0,100	0,025	0,075	0,150
Premezcla Vit. + Min.	0,100	0,025	0,075	0,100
Zinc bacitracina, 10%	0,100	0,025	0,075	0,100
DL – Metionina	0,018	0,005	0,014	0,100
HCL – Lisina	0,018	0,005	0,014	0,018
Total Contenido nutricional	279,824 kg	128,833 kg	229,495 kg	379,806 kg
EM, Kcal/kg	310,000	3 100	3 100	3 100
Proteína cruda, %	15,000	15,019	15,000	15,000
Fibra cruda, %	2,849	2,811	2,761	2,582
Lisina total, %	0,750	0,750	0,750	0,750
Met + Cis total, %	0,600	0,600	0,600	0,600
Treonina total, %	0,578	0,557	0,556	0,563
Triptofano total, %	0,160	0,160	0,174	0,170
Calcio, %	0,850	0,850	0,850	0,850
Fósforo disponible, %	0,350	0,350	0,350	0,350
Sodio, %	0,150	0,150	0,150	0,150

Presentación del alimento fue en forma de harina. El alimento fue pesado diariamente antes de ser suministrado a los animales, en todo momento fue disponible para así tener una alimentación *ad libitum*; igualmente,

el agua de bebida estuvo a disposición de los animales en todo momento. Las dietas se formularon con el programa de alimento DAPP-Nutrition, para cubrir los nutrientes mínimos recomendados.

La composición de la premezcla de vitaminas y minerales utilizada se detalla en el Cuadro 6.

El análisis químico proximal de las dietas experimentales se realizó mediante una revisión bibliográfica sobre Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. La composición porcentual del análisis químico proximal de las dietas de inicio, crecimiento y acabado se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 6. Composición de la premezcla de vitaminas y minerales empleados en las dietas.

Nutrientes	Cantidad/TM
Vitamina A, UI	12`000,000
Vitamina D3, UI	2`500,000
Vitamina E Acetato, UI	35,000
Vitamina K3, g	3,00
Vitamina B1, g	1,50
Vitamina B2, g	5,50
Ácido Nicotínico, g	30,00
Pantotenato de Calcio, g	11,00
Vitamina B12, mg	15,00
Vitamina B6 (Piridoxina), g	3,00
Ácido Fólico, g	1,00
Biotina, mg	150,00
Manganeso, g	100,00
Zinc, g	70,00
Hierro, g	80,00
Cobre, g	8,00
Yodo, g	1,00
Selenio, g	0,15
Excipientes c.s.p., Kg	1,00

Nombre comercial: PROPREVET 120 BROILERS ESPECIAL.

Cuadro 7. Análisis químico proximal de las dietas de inicio, crecimiento y acabado.

Dietas de Inicio	PROPORCIÓN ORUJO : MAÍZ			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Humedad, %	11,09	11,17	12,58	12,66
Proteína cruda, %	15,82	16,34	16,36	16,88
Extracto etéreo, %	5,12	4,61	4,24	3,67
Fibra cruda, %	2,8	2,8	2,78	2,35
Ceniza, %	7,1	5,51	6,04	4,45
ELN, %	58,44	59,57	58,14	59,27
Dietas de crecimiento	PROPORCIÓN ORUJO : MAÍZ			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Humedad, %	11,77	11,77	12,58	12,66
Proteína cruda, %	16,34	16,36	17,68	16,02
Extracto etéreo, %	4,61	3,86	3,67	3,57
Fibra cruda, %	2,8	2,73	2,35	2,45
Ceniza, %	5,51	4,26	4,45	8,95
ELN, %	59,57	61,02	59,27	56,35
Dietas de acabado	PROPORCIÓN ORUJO : MAÍZ			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Humedad, %	12,31	12,42	13,02	13,23
Proteína cruda, %	15,50	16,51	15,60	15,44
Extracto etéreo, %	6,67	7,34	6,23	5,28
Fibra cruda, %	2,00	2,15	2,49	2,25
Ceniza, %	4,52	3,97	4,60	4,41
ELN, %	59,00	57,61	58,06	59,39

Análisis realizados en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

3.7. MEDICIONES.

3.7.1. Peso por fase de desarrollo.

Consistió en pesar los patos de manera individual al finalizar cada fase de desarrollo (inicio, crecimiento, acabado).

3.7.2. Ganancia de peso.

La ganancia de peso se determinó por medio de la diferencia del peso vivo final menos el peso vivo inicial.

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

3.7.3. Consumo de alimento.

El consumo de alimento se registró semanalmente, se calculó el consumo de alimento a partir de la diferencia entre la cantidad de alimento suministrado menos el residuo de alimento. El consumo de alimento total, se halló sumando los consumos de alimentos semanales.

$$\text{Consumo de alimento (g)} = \text{Alimento suministrado (g)} - \text{residuo (g)}.$$

3.7.4. Consumo de agua.

Se midió en una jarra graduada un volumen de agua de bebida, *ad libitum*, que consumieron las aves, durante un periodo de 24 horas, al finalizar este tiempo se midió el residuo de agua de cada tratamiento en estudio; fase de inicio (7:00 a.m. se daba agua, acababan y se volvía a darles a las 3:00 p.m. y se les dejaba dando a las 7:00 p.m.; hasta cuatro veces se les dio dependiendo del clima), fase de crecimiento (cuatro veces a la misma hora que en la fase anterior, fase de acabado (7 veces hasta las 7:00 p.m)).

3.7.5. Conversión alimenticia.

Al término del experimento se calculó la conversión alimenticia (CA) dividiendo el consumo de alimento entre la ganancia de peso para cada uno de los tratamientos.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

3.7.6. Retribución económica del alimento.

El beneficio económico se obtuvo de la diferencia entre el ingreso total y el costo total por tratamiento en soles de todas las aves comercializadas a los 60 días de edad.

3.8. DISEÑO ESTADÍSTICO.

El diseño estadístico empleado fue submuestreo en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y dos bloques. El criterio de bloques fue el sexo del animal (hembras y machos) con dos repeticiones para cada tratamiento.

La data se analizó utilizando el procedimiento ANOVA del programa Statistical Analysis System (SAS, 1999) y la comparación de medias entre tratamientos se analizaron mediante el uso de la prueba de Duncan (Calzada, 1982).

El modelo para el experimento fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + (B \times T)_{ij} + e_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Variable respuesta.

μ : Media general.

B_i : Efecto del i-ésimo bloque.

T_j : Efecto del j-ésimo tratamiento.

$(B \times T)_{ij}$: Efecto de la interacción bloque y tratamiento.

e_{ijk} : Residual o error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos para cada una de las variables estudiadas por tratamiento se muestran en el Cuadro 8 y en los Cuadros 8A, 9A, 11A, 14A y 17A.

4.1. PESO VIVO.

El peso final de los animales experimentales fueron sometidos al análisis de varianza, en el cual no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre las diferentes proporciones de maíz y orujo de cervecería (Ver Cuadro 8A).

Sin embargo, cuando los datos fueron sometidos a la prueba de Duncan, sí se encontraron diferencias significativas, debido a una mayor precisión en el análisis (Ver Cuadro 9A). El peso final obtenido con la proporción de 25 orujo: 75 fue significativamente mayor ($P < 0.05$) y similar al peso final obtenido con las proporciones 75 orujo: 25 y 100 orujo: 0.

Estos resultados concuerdan con lo mencionado por Vergara (2010) quien encontró mejores pesos finales en pollos de carne alimentados con una dieta en base de orujo de cervecería que los alimentados con una dieta en base de maíz.

Sotil *et al.*, (1988) y Tyagi *et al.*, (2003) indican que el reemplazo de maíz por orujo de cervecería bajo en taninos a cualquier nivel, producen ganancias similares que aquellas obtenidas con una dieta en base solo a maíz en pollos de carne. Igualmente Donzele *et al.*, (2011) concluyen que el orujo de cervecería bajo en taninos puede reemplazar completamente al maíz en dietas

de pollos de carne sin comprometer el crecimiento, el rendimiento de carne y la salud de las aves. Además en gallinas ponedoras. Reddy *et al.*, (2005) demostró que el maíz puede ser reemplazado por orujo de cervecería en las dietas sin afectar el peso corporal, y la producción de huevos.

Cuadro 8. Efecto de la proporción: Orujo de cervecería en el comportamiento productivo del pato Muscovy.

	Proporción Orujo			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Peso Inicial (g)	800 (g) ^{1a}	781 (g) ^a	827 (g) ^a	804 (g) ^a
Peso Final (g)	3872 (g) ^b	3908 (g) ^{ab}	3914 (g) ^a	3844 (g) ^{ab}
Ganancia de Peso (g)	2965 (g) ^a	3099 (g) ^a	3107 (g) ^a	2974 (g) ^a
Consumo de Alimento (g)	9799 (g) ^b	9498 (g) ^b	10378 (g) ^a	10231 (g) ^a
Conversión Alimenticia (g)	3,453 (g) ^a	3,239 (g) ^b	3,570 (g) ^a	3,497 (g) ^a

ab: Promedios con letras iguales dentro de una misma fila no son significativamente diferentes (P>0.05).

¹: Valores obtenidos de 2 repeticiones con 4 animales por repetición.

Estos resultados difieren con los reportados por Cortez (2004) quienes concluyeron que las dietas basadas en orujo de cervecería alto en taninos (1,05%) afectaron el peso corporal y la conversión alimenticia en pollos de carne, a las cuales recomienda hacer una adición extra de DL- metionina para obtener parámetros productivos similares a los de una dieta en base a orujo de cervecería bajo en taninos.

4.2. GANANCIA DE PESO.

No se evidenciaron diferencias significativas ($P>0.05$) en la ganancia de peso entre las diferentes proporciones de maíz y orujo de cervecería en el análisis de varianza (Ver Cuadro 11A).

Estos resultados guardan relación con los reportados por García *et al.*, (2005), quienes mostraron que en pollos de carne alimentados con diferentes dietas en las que se reemplazó al maíz por el orujo de cervecería hasta el reemplazo total, no hubo diferencias significativas tanto en la ganancia de peso como en el rendimiento productivo, rendimiento de carcasa, rendimiento de los cortes principales, composición química del tejido muscular y las características sensoriales de la carne. Medugu *et al.*, (2010) indicaron que no hay diferencias significativas en la performance productiva en términos de ganancia de peso y conversión alimenticia de pollos de carne alimentados con dietas en los que el orujo de cervecería bajo en taninos y orujo de cervecería alto en taninos fueron usados como la fuente energética.

4.3. CONSUMO DE ALIMENTO.

Se hallaron diferencias significativas ($P>0.05$) para el consumo de alimento de las aves alimentadas con las diferentes proporciones de orujo de cervecería evaluada (Ver Cuadro 14A).

El consumo de alimento de las aves alimentadas con la proporción de orujo de cervecería de 0:100 y 25:75 fue significativamente mayor ($P>0.05$) que el consumo de las aves alimentadas con las proporciones de 75:25. Este resultado puede deberse a un aporte menor de energía metabolizable en las

dietas con mayor inclusión de orujo de cervecería en la dieta, produciendo así un mayor consumo de alimento por parte de las aves para poder satisfacer sus necesidades energéticas, como lo explica Sandoval (2009), quienes indican que para lograr un balance energético y mantener un peso corporal constante, los cambios en el consumo de alimento y el gasto energético debe ser coordinado y regulado estrechamente.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Vergara (2010), quien encontró un mayor consumo de alimento en las dietas con mayor inclusión de orujo de cervecería a un menos contenido de energía metabolizable en las dietas.

Otros autores como Morales *et al.*, (2010), Sandoval (2009) indicaron un menor consumo en pollos y gallinas alimentadas con orujo de cervecería alto en taninos, atribuido al efecto astringente de los mismos.

Mientras que autores como Tyagi *et al.*, (2003), Tulasi *et al.*, (2004), García *et al.*, (2005) indican que el consumo de alimento es similar en pollos de carne alimentados con todos los niveles de reemplazo del maíz por el orujo de cervecería. Así mismo, Farrel *et al.*, (1991) no encontró diferencias significativas en el consumo de alimento ni en el peso de los huevos de codornices alimentadas con diferentes niveles de reemplazo de maíz por el orujo de cervecería.

4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

La conversión alimenticia de las aves fueron influenciadas por las diferentes proporciones de maíz y orujo de cervecería evaluadas (Ver Cuadro 17A) ($P < 0.05$).

La conversión alimenticia de las aves alimentadas con la proporción: orujo de cervecera de 25 obtuvo una conversión alimenticia superior ($P < 0.05$) con respecto a los demás tratamientos. Mientras que la conversión alimenticia de las demás proporciones: orujo de cervecera fueron similares entre sí.

Estos resultados guardan relación con los reportados por Elkin (1991), quienes concluyen que las dietas basadas en orujo de cervecera alto en taninos afecta la conversión alimenticia y Tyagi *et al.*, (2003) respecto a que la conversión alimenticia es afectada cuando reemplaza completamente al maíz por orujo de cervecera bajo en taninos en dietas de pollos de carne.

Estos resultados difieren con los reportados por García *et al.*, (2005) y Medugu (2010), quienes mencionan que el orujo de cervecera bajo en taninos puede reemplazar completamente al maíz en dietas de pollos sin afectar la conversión alimenticia.

4.5. RETRIBUCIÓN ECONÓMICA DEL ALIMENTO.

La retribución económica sobre el costo de alimentación fue estimada a los 60 días de crianza como edad de saca. El costo de alimentación se consideró como el costo de alimentación en las etapas de inicio, crecimiento y acabado, el precio de venta en los centros de acopio considerado fue de S/8.50 por kilogramo de peso vivo de acuerdo a lo observado en la ciudad de Pucallpa el 15 de abril del 2015 fecha que se realizó la venta de los patos. El Cuadro 9 muestra el análisis económico para cada proporción de: orujo de cervecera, en razón a los kilos producidos a los 60 días de crianza.

La evaluación económica del efecto del nivel de reemplazo de maíz

por el orujo de cervecería muestra que los patos alimentados con la proporción de: orujo de cervecería de 25 obtuvieron el mayor beneficio económico (102.79% de porcentaje relativo por Kg de peso vivo), mientras que los patos alimentados sin el reemplazo del maíz por el orujo presentaron la menor retribución económica del alimento, tal como se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Análisis económico del efecto de la proporción: orujo de cervecería.

Rubro	Proporción: Orujo			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Peso vivo final (kg)	149,84	153,92	154,6	153,32
Precio/kg de PV*(S/.Kg)	7,5	7,5	7,5	7,5
Total de ingresos (S/.)	S/.1123,8	S/.1154	S/.1160	S/.1150
Consumo de alimento (kg)	206,41	203,33	200,41	205,00
Inicio				
Precio del alimento (S/.kg)	1,086	1,066	1,045	1,075
Inicio				
Costo del alimento (S/.)	222,45	220,03	218,22	218,79
Inicio				
Consumo de alimento (kg)	182,5	180,87	178,4	190,3
Crecimiento				
Precio del alimento (S/.kg)	1,066	1,045	1,004	0,987
Crecimiento				
Costo del alimento (S/.)	220,03	212,47	214,43	215,31
Crecimiento				
Consumo de alimento (kg)	180,87	179,28	194	188,31
Acabado				
Precio del alimento (S/.kg)	1,071	1,045	1,001	0,98
Acabado				
Costo del alimento (S/.)	193,71	187,35	194,19	184,54
Acabado				
Total de egresos (S/.)	S/.636,19	S/.619,85	S/.626,84	S/.618,64
Retribución económica				
Utilidad (S/.)	487,61	535	533	531
Utilidad por pato vivo (S/.)	30,48	33,41	33,29	33,20
Utilidad por kg de PV (S/.)	5,74	5,90	5,86	5,89
Porcentaje relativo (%)	100 %	102,79%	102,09%	102,61%

Observaciones:

*Precios referidos al mes de abril del 2015

V. CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente trabajo de investigación se concluye:

1. El reemplazo de maíz por orujo de cervecería afectó el peso vivo final; pero no la ganancia de peso total de los animales.
2. El reemplazo de maíz por orujo de cervecería influenciaron en el consumo de alimento y la conversión alimenticia.
3. El reemplazo de maíz por orujo de cervecería en la dieta tiene un efecto positivo sobre la retribución económica del pato Muscovy en cualquier nivel, siendo mayor cuando el reemplazo fue del 25% del contenido de maíz en la dieta.

VI. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

1. Utilizar orujo de cervecería como un insumo que puede reemplazar eficientemente al maíz en la alimentación de los patos Muscovy, se puede reemplazar hasta el 100% del contenido del maíz en la dieta, sin embargo el nivel que da una mayor retribución económica es reemplazando el 25% del contenido de maíz.
2. Evaluar el efecto del reemplazo del maíz por orujo de cervecería en otras especies avícolas.
3. Evaluar las características sensoriales de la carne (sabor, olor) de aves alimentadas con orujo de cervecería.
4. Hacer un análisis de taninos en relación a eso se verá el efecto de no paractibilidad de tanino.
5. Evaluar la alimentación de patos criollos en los residuos de orujo de cervecería deshidratado.

VII. LITERATURA CONSULTADA.

- AEC. (2008). Alimentacion Equilibre Commentry. Animal Feeding. Document N° 4. France. 11:13-15.
- Ali, M.; Sarker, G. (1992). A study on the protein and energy requirements of Muscovy ducklings. Asian – Aus. J. anim. 5:69-73.
- Arroyave, S. (2008). Valores nutritivos de composición en el orujo de cervecería. Editorial Continental. Pp.98-109.
- Avila, C. (1998). Comparación de tres programas de alimentación para patos criollos (*Cairina moschata domestica L.*) de carne. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 117p.
- Aviles, C. y Camiruaga, H. (2006). Suplementación de metionina sintética a dietas de crecimiento en el comportamiento productivo de patos criollos (*Cairina moschata domestica L.*) de carne. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina.72 p.
- Bagliacca, M.; Paci, G.; Marzoni, M.; Biagi, G.; Avanzi, C. (1997). Effects of orujo in diets for ducks. Arch. Dummerstorf, Germany. Tierz 40 (3): 277-286.
- Blay, F. (2014). Avicultura Complementaria. Mundi Prensa. Vol. 3, Pp.667-674.
- Buxade, C. (1995). Avicultura clásica y complementaria. Madrid Mundi Prensa Tomo IV - 9788471145680, 348p.
- Calzada, J. (1982). Métodos Estadísticos para la Investigación. 5 Ed., Lima, Perú. Editorial Milagros. 644p.

- Cortez, J. (2004). Efecto de diferentes niveles de un aluminosilicato en dietas para patos criollos (*Cairina moschata domestica L.*) en la etapa de crecimiento y acabado. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 92p.
- Cousins, B. (1979). The effect of polyphenol concentration in orujo on nutrient digestibility in swine. Ph. D. Dissertation. Texas A&M University, College Station. 145:241.
- Dean, W. (2003). Nutrient requirements of ducks. Proceeding Cornell Nutrition Conference. Pp.132-140.
- Douglas, J.; Sullivan, T.; Bond, P.; Struwe, F. (1990). Nutrient composition and metabolizable energy values of selected grain orujo varieties and yellow maize. Poultry Science 69: 1147-1155.
- Elkin, R.; Rogler, J.; Sullivan, T. (1990). Comparative effects of dietary tannins in ducks, chicks and rates. Poultry Science 69: 1685-1693.
- Elkin, R.; Rogler, J.; Sullivan, T. (1991). Differential response of ducks and chicks to dietary orujo tannins. Journal Science Food Agric. 57: 543-553.
- Fedna. (2010). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. 3. Ed. De Blas, G. Mateos y P. Rebollar. Madrid, España. 502p.
- Feedstuffs. (2011). Reference Issue & Buyers Guide (en línea). Ingredient Analysis Table. Eds. T. Lundeen, A. Batal, N. Dale. Minnetonka,

Minnesota, United States. Miller Publishing Co. (Consultado 15 marzo 2015) Disponible en:

<http://fdsmagissues.feedstuffs.com/fds/Referencelssue2012.html>.

García, R.; Mendes, A.; Costa, C.; Paz, I.; Takahashi, S. (2005). Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 57 (5): 634:643.

Grimaud, F. (2001). Rearing guide. Roasting Canedins. Roussay, Francia. 25 p.

Gualtieri, M.; Rapaccini, S. (1990). Orujo grain in poultry feeding. *World Poultry Science Journal* 46:246-252.

Hulan, H.; Proudfoot, F. (1982). Nutritive value of sorghum grain in broiler chickens. *Can. J. Anim. Sci.* 62:869-875.

INRA. (2014). Institute National de la Recherche Agronomique. Station de recherche avicoles. Nouzilly, Francia.

James, F. (2015). *Avicultura. España. Prensa Vol. 5. Pp.367-374.*

Jiménez, A. (2009). *Cría casera de Patos. México. Editorial Continental. Pp.58-61.*

Kwari, I.; Diarra, S.; J.; Jauro, M., Seriki. O.; Murphy, I. (2012). Replacement value of low taninn orujo for maize in broiler chickens diets in the semi – arid zone of Nigeria. *Int. J. Poultry Sei.* 11(5): 333-337.

Lázaro, R.; Vicente, B.; Capdevila, J. (2004). *Nutrición y alimentación de avicultura complementaria de patos. Departamento de Producción*

- Animal. Universidad Politécnica de Madrid. XX Curso de Especialización FEDNA. 52p.
- Medina, S. (1990). Evaluación de cinco programas de alimentación con algarroba (*Prosopis pallida*) en el crecimiento y acabado de patos criollos (*cairina moschata domestica L.*) Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 87p.
- Medugu, C.; Kwarl, I.; Igwebuiké, J.; Nkama, I.; Mohamed, I.; Hamaker, B. (2010). Performance and economics of production of broiler chickens fed sorghum or millet as replacement for maize in the semi-arid zone of Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North América*. 1(3): 321-325.
- Morales, B.; Alvarado, L.; Ávila, G.; Wagner, N. (2010). Efecto de adición de diferentes niveles de DL-metionina en dietas con orujo con contenido alto y bajo en taninos, sobre el comportamiento productivo de gallinas de postura. *Vet. Mex.* 29. (1):29-33.
- Namra, M.; Hala, M.; Abdel, S. (2011). Substitute yellow corm with orujo in starte and grower diets of fayoumi chicks. *Anim. Prod. Inst. Agric.research center. Ministry of Agriculture. Egypt.*
- NRC. (1994). National Research Council. *Nutrient Requirements of Poultry*. 2nd Rev. Ed. NAS- NRC, Washington, D.C. USA.
- NRC. (2016). National Research Council. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Rev. Ed. NAS- NRC, Washington, D.C. USA.
- Nyachoti, C.; Atkinson, J.; Leeson, S. (1997). Response of broiler chicks fed a high-tannin orujo diet. *J. Appl. Poultry Res.* 5: 239-245.

- Porras, P. (2011). Influencia de la suplementación de metionina sintética a diferentes niveles, en el crecimiento y engorde de patos criollos a 2750 msnm. Tesis UNSCH. Ayacucho. 99p.
- Reddy, A.; Reddy, V.; Rao, P.; Reddy, K.; Reddy, B.; Ramachandraiah, D.; Rao, C. (2005). Performance of layers on orujo poultry feed rations. *Journal of semi- arid Tropics Agricultural Research*. Vol. 4.
- Rostagno, H.; Albino, L.; Donzele, J. (2011). *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionas*. Ed. H.S. Rostagno. 3 Ed. Vicosa: UFV. Brasil. Pp.93-98.
- SAS. (1999). *Statistical Analysis Systems User Guide Statistics*. Cary NC 2713 USA. Disponible en: <http://www.sci epub.com/reference/140975>.
- Sandoval, R. (2009). Diversos niveles de orujo como sustituto del maíz en la provisión de energía para pollos parrilleros. Tesis. Ing. zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 86p.
- Scott, M.; Dean, W. (1991). *Nutrition and Management of Ducks*. Cornell University, Publisher, Ithaca, NY, EE.UU. 177p.
- Sharma, B.; Sadagopan, V.; Reddy, V. (1979). Utilization of different cereals in broiler diets. *Br. Poult. Sci.* 20: 371-378.
- Sotil, A.; Rojas, S.; Guevara, V. (1988). Evaluation of yellow orujo as a replacer of yellow corn and bird resistant orujo in broiler chick diets. Departamento de Nutrición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Compendiado en: *Proceeding VI World Conference on Animal Production*. Helsinki, Finlandia. 317p.

- Tolentino, R. (1978). A review of duck nutrition research. *World's Poultry Science Journal* 43: 84-106.
- Tulasi, L.; Reddy, A.; Reddy, G.; Prasad, V.; Raju, M.; Rao, C.; Reddy, B.; Rao, R.; Ramachandraiah, D. (2004). Performance of broilers on orujo based diets. *International Orujo and Millets Newsletter* 45: 37-40.
- Tyagi, P.; Elangovan, A.; Mandal, A.; Tyagi, P.; Kaur, S.; Johri, A. (2003). Effects of feeding low tannin sorghum grain to broiler chickens. *Indian J. of Animal Nutrition* 20: 322-326.
- USDA. (2011). United States Department of Agriculture. Economic Research Service. *Agricultural Baseline Projections to 2011*. WAOB No. (WAOB-2002-1) 149p.
- Vanossi, D. (1970). Manipulation of growth, carcass composition and fatty acid content of meat-type ducks using short-term feed restriction and dietary additions. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 65: 146-153.
- Vergara, V. (2010). Efecto de la adición de enzimas digestivas a dietas en base a maíz u orujo para pollos de carne. Tesis. Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 81p.

VIII. ANEXO.

Cuadro 1A. Peso inicial por tratamiento y sexo.

	Peso Inicial			
	Proporción Orujo de cervecería			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Promedio	800 kg	781 kg	827 kg	804 kg

		Peso Inicial			
		Proporción Orujo de cervecería			
Sexo	Repetición	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Hembras	1	729 kg	705 kg	796 kg	674 kg
	2	722 kg	698 kg	727 kg	699 kg
Machos	3	884 kg	847 kg	888 kg	916 kg
	4	864 kg	874 kg	896 kg	928 kg

Cuadro 2A. Peso primera semana por tratamiento y sexo.

	Peso Primera Semana			
	Proporción Orujo de cervecería			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Promedio	1340 kg	1387 kg	1351 kg	1358 kg

		Peso Primera Semana				Promedio
		Proporción Orujo de cervecería				
Sexo	Repetición	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0	
Hembras	1	1189 kg	1152 kg	1198 kg	1208 kg	1182 kg
	2	1154 kg	1186 kg	1189 kg	1180 kg	
Machos	3	1518 kg	1433 kg	1499 kg	1495 kg	1536 kg
	4	1499 kg	1775 kg	1517 kg	1549 kg	

Cuadro 3A. Peso tercera semana por tratamiento y sexo.

		Peso Tercera Semana			
		Proporción Orujo de cervecería			
		Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Promedio		2444 kg	2466 kg	2528 kg	2473 kg

		Peso Tercera Semana				
		Proporción Orujo de cervecería				
Sexo	Repetición	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0	Promedio
Hembras	1	1968 kg	2028 kg	2096 kg	2122 kg	2067 kg
	2	2060 kg	2094 kg	2138 kg	2030 kg	
Machos	3	2860 kg	2744 kg	2918 kg	2810 kg	2888 kg
	4	2887 kg	2996 kg	2959 kg	2929 kg	

Cuadro 4A. Peso quinta semana por tratamiento y sexo.

		Peso Quinta Semana			
		Proporción Orujo de cervecería			
		Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Promedio		3221 kg	3192 kg	3348 kg	3277 kg

		Peso Quinta Semana				
		Proporción Orujo de cervecería				
Sexo	Repetición	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0	Promedio
Hembras	1	2429 kg	2471 kg	2592 kg	2679 kg	2552 kg
	2	2498 kg	2465 kg	2696 kg	2586 kg	
Machos	3	3897 kg	3832 kg	3950 kg	3628 kg	3967 kg
	4	4061 kg	4001 kg	4152 kg	4214 kg	

Cuadro 5A. Peso séptima semana por tratamiento y sexo.

	Proporción Orujo de cervecería			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Promedio	3623 kg	3728 kg	3766 kg	3825 kg

		Peso Séptima Semana				
		Proporción Orujo de cervecería				
Sexo	Repetición	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0	Promedio
Hembras	1	2615 kg	2673 kg	2776 kg	2884 kg	2752 kg
	2	2668 kg	2785 kg	2856 kg	2759 kg	
Machos	3	4539 kg	4615 kg	4638 kg	4687 kg	4719 kg
	4	4670 kg	4837 kg	4792 kg	4970 kg	

Cuadro 6A. Peso final por tratamiento y sexo.

	Proporción Orujo de cervecería			
	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0
Promedio	3872 kg	3908 kg	3914 kg	3844 kg

		Peso Final				
		Proporción Orujo de cervecería				
Repetición	Alimento comercial	25 orujo 75	75 orujo 25	100 orujo 0	Promedio	
1	2906 kg	2875 kg	2892 kg	2989 kg	2899 kg	
2	2822 kg	2886 kg	2955 kg	2867 kg		
3	4870 kg	4832 kg	4812 kg	4354 kg	4870 kg	
4	4891 kg	5037 kg	4995 kg	5166 kg		

Cuadro 7A. Análisis de varianza del peso inicial.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fe	Sig.
Bloques	1	210.25	210.25	0.005127	**
Tratamientos	3	8253172.5	2751057.5	67.09	n.s
Error	3	123024	41008		
Total	7	8376406.75			

Cuadro 8A. Análisis de varianza del peso final.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fe	Sig.
Bloques	1	15533452	15533452	113.93	**
Tratamientos	3	12641	4213.7	0.037	n.s
Error	3	409024	136341.3		
Total	7	15955117			

Cuadro 9A. Comparación de promedios de los tratamientos mediante la prueba de Duncan para peso inicial ($P > 0.05$) y peso final ($P < 0.05$).

Tratamientos	Peso Inicial	Peso Final
1	799.75 kg a	3872.25 kg a
2	781 kg a	3907.5 kg ab
3	826.75 kg a	3913.5 kg a
4	804.25 kg a	3844 kg ab

Cuadro 10A. Ganancia de peso por tratamiento y sexo.

	Proporción : Orujo de cervecera			
	100-0	75-25	25-75	0-100
Promedio	2965 kg	3099 kg	3107 kg	2974 kg

		Ganancia de Peso				
		Proporción: Orujo de cervecera				
Sexo	Repetición	100-0	75-25	25-75	0-100	Promedio
Hembras	1	1891 kg	2168 kg	2255 kg	2268 kg	2147 kg
	2	2105 kg	2135 kg	2161 kg	2193 kg	
Machos	3	3837 kg	3962 kg	3903 kg	3437 kg	3926 kg
	4	4028 kg	4132 kg	4108 kg	3997 kg	

Cuadro 11A. Análisis de varianza de la ganancia de peso.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fe	Sig.
Bloques	1	12652249	12652249	104.04	**
Tratamientos	3	71546	23848.67	0.20	n.s
Error	3	364826	121608.67		
Total	7	13088621			

Cuadro 12A. Comparación de promedios de los tratamientos mediante la prueba de Duncan para ganancia de peso (g) ($P > 0.05$).

Tratamientos	Ganancia de Peso
1	2965.25 (kg) a
2	3099.25 (kg) a
3	3106.75 (kg) a
4	2973.75 (kg) a

Cuadro 13A. Consumo de alimento por tratamiento y sexo.

		Nivel de Reemplazo			
		100-0	75-25	25-75	0-100
Promedio		9799 kg	9498 kg	10378 kg	10231 kg

		Consumo Total				
		Proporción : Orujo de cervecería				
Sexo	Repetición	100-0	75-25	25-75	0-100	Promedio
Hembras	1	7578 kg	7459 kg	8589 kg	8809 kg	8160 kg
	2	8267 kg	7686 kg	8367 kg	8525 kg	
Machos	3	11251 kg	11623 kg	12545 kg	11325 kg	11793 kg
	4	12100 kg	11224 kg	12009 kg	12266 kg	

Cuadro 14A. Análisis de varianza del consumo de alimento.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fe	Sig.
Bloques	1	52791123.03	52791123.03	93.24	**
Tratamientos	3	1944668.19	648222.73	1.14	*
Error	3	1698484.69	566161.5633		
Total	7	56434275.91			

Cuadro 15A. Comparación de promedios de los tratamientos mediante la Prueba de Duncan para consumo de alimento (g) ($P < 0.05$).

Tratamiento	Consumo de Alimento
1	9799(kg) b
2	9498 (kg) b
3	10377.5 (kg) a
4	10231.25 (kg) a

Cuadro 16A. Conversión alimenticia por tratamiento y sexo.

		Proporción: Orujo de cervecería			
		100-0	75-25	25-75	0-100
Promedio		3.557 kg	3.308 kg	3.571 kg	3.480 kg

		Conversión Alimenticia				
		Proporción : Orujo de cervecería				
Sexo	Repetición	100-0	75-25	25-75	0-100	Promedio
Hembras	1	3.988 kg	3.597 kg	4.082 kg	3.881 kg	3.925 kg
	2	4.228 kg	3.637 kg	4.04 kg	3.946 kg	
Machos	3	3.013 kg	3.133 kg	3.214 kg	2.965 kg	3.033 kg
	4	2.997 kg	2.864 kg	2.948 kg	3.127 kg	

Cuadro 17A. Análisis de varianza de la conversión alimenticia.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fe	Sig.
Bloques	1	3.18444025	3.18444025	38.98196844	**
Tratamientos	3	0.1751885	0.058396167	0.71485013	*
Error	3	0.24507025	0.081690083		
Total	7	3.604699			

Cuadro 18A. Comparación de promedios de los tratamientos mediante la prueba de Duncan para conversión alimenticia ($P < 0.05$).

Tratamiento	Conversión Alimenticia
1	3.5565 a
2	3.30775 b
3	3.571 a
4	3.47975 a



Figura 1. Lugar de ejecución.



Figura 2. Recepción de animales experimentales, Patos Muscovy.



Figura 3. Bebedero en la etapa inicial.



Figura 4. Vaciando los ingredientes para los tratamientos.



Figura 5. Completando los ingredientes para ser mezclados.



Figura 6. Mezcla uniforme de todos los ingredientes.



Figura 7. Mezcla de los ingredientes.



Figura 8. Preparación de la mezcla para los tratamientos.



Figura 9. Mezcla y pesado de los ingredientes.



Figura 10. Alimentación de los patos Muscovy en la etapa de crecimiento.



Figura 11. Patos en la etapa de acabado.



Figura 12. Peso del pato Muscovy.