

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

TINGO MARIA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

Departamento Académico de Ciencia Animal



"EFECTO BIOECONOMICO DE CUATRO NIVELES DE ENSILADO
DE PESCADO EN LA ALIMENTACIÓN DE PATOS.
(*Cairina moschata doméstica L*) EN TINGO MARIA"

T E S I S

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

RICARDO LUIS TORRES FERNANDEZ

Promoción 98-II

"Unasinos Lideres hacia el Tercer Milenio"

Tingo María - Perú

2000

DEDICATORIA

A DIOS, por darme la vida y
ofrecerme todo cuanto exista en el
cielo y en la tierra

A mis queridos PADRES:

ALVINO y JULIA, con inmenso amor,
cariño y eterna gratitud, por el sacrificio
desplegado para la culminación de mis
estudios profesionales.

A mis HERMANOS:

ALBERTO, MIGUEL, ANA, JANETH,
ROSENDO, VICTOR y RAFAEL, por
el apoyo moral brindado.

A mis sobrinos:

Eric D., Katerine y Karol.

MI SINCERO AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en forma especial a los profesores de la facultad de zootecnia, quienes supieron impartir sus conocimientos.
- Al Ing. Walter Paredes Orellana, asesor del presente trabajo de investigación.
- Al personal que labora en el laboratorio de nutrición animal.
- A bachilleres LUCY C. MEDRANO GARAY y OMAR E. ESTARES PORRAS por su apoyo constante en la realización del presente trabajo.
- A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a que el presente trabajo se cristalice.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1. Origen	12
2.2. Descripción taxonómica de los patos criollos	12
2.3. Variedad de pato criollo	12
2.4. Aves en estudio	13
2.5. Características del ensilado	15
2.6. Procesamiento del ensilado	18
2.7. Composición química del ensilado	20
2.8. Reportes en monogástricos	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Lugar y fecha de realización del experimento	24
3.2. Animales experimentales	24
3.3. Instalaciones y equipos	25
3.4. Preparación del ensilado de pescado	26
3.5. Alimentación	26
3.6. Tratamientos en estudio	30
3.7. Parámetros registrados	30
3.8. Parámetros evaluados	30
3.9. Control sanitario	30
3.10. Diseño experimental	31
3.11. Análisis económico	32

	Pág.
IV. RESULTADOS	33
4.1 Ganancia de peso	33
4.2 Consumo de alimento	35
4.3 Conversión alimenticia	37
4.4 Rendimiento de carcasa	39
4.5 Calidad de carcasa	41
4.6 Análisis económico	41
V. DISCUSIONES	43
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES	50
VIII. RESUMEN	51
SUMMARY	52
IX BIBLIOGRAFÍA	53
X. ANEXO	58

INDICE DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	Requerimiento dietético para patos	17
2.	Contenido de nutrientes digestibles totales (%), E° Neta (Kcal/ Kg), E° Digestible (Kcal/Kg) y E° Metabolizable (Kcal/Kg)	21
3.	Reportes de trabajos de investigación realizados en patos (<i>Cairina moschata domestica</i> L.)	23
4.	Raciones para etapa de crecimiento (1ra - 5ta semana)	27
5.	Raciones para etapa de acabado (5ta - 9na semana)	28
6.	Ganancia de peso promedio / animal / tratamiento / inicio, quinta y novena semana del experimento (Kg)	33
7.	Consumo promedio de alimento /animal / fases y total / tratamientos (Kg)	35
8.	Conversión alimenticia / animal / tratamientos	37
9.	Rendimiento de carcasa / animal / tratamiento	39
10.	Costo fijo / tratamiento / animal	41
11.	Costo variable / tratamiento / animal	42
12.	Beneficio neto /animal / kilogramo de peso vivo	42

INDICE DE FIGURAS

Nº		Pág.
1.	Curva del comportamiento de la ganancia de peso en función a los niveles de ensilado de pescado.....	34
2.	Curva del comportamiento del consumo de alimento en función a los niveles de ensilado de pescado	36
3.	Curva del comportamiento de la conversión alimenticia en función a los niveles de ensilado de pescado	38
4.	Curva del comportamiento del rendimiento de carcasa en función a los niveles de ensilado de pescado	40

INDICE DE ANEXO

Nº	Pág.
1. Análisis de variancia para ganancia de peso	59
2. Análisis de variancia de regresión para ganancia de peso	59
3. Análisis de variancia de regresión para consumo de alimento	59
4. Análisis de variancia de regresión conversión alimenticia	60
5. Análisis de variancia de regresión para rendimiento de carcasa	60
6. Análisis de variancia para textura de carcasa	60
7. Análisis de variancia para color de carcasa	61
8. Análisis de variancia para sabor de carcasa	61
9. Análisis de variancia para olor de carcasa	61
10. Análisis de variancia para aspecto general de carcasa	62
11. Composición química proximal de ensilado de pescado	63
12. Análisis químico proximal del ensilado proximal	64
13. Análisis químico proximal de las raciones de crecimiento.....	65
14. Análisis químico proximal de las raciones de acabado	66
15. Formato con escala numérica para hallar el sabor, color, textura, olor y aspecto general	67

I. INTRODUCCIÓN

En la última década la avicultura en el Perú ha tenido el mayor ritmo de crecimiento que otras fuentes pecuarias de producción cárnica, situación que ha sido provocado principalmente por la disminución en la producción nacional de carnes rojas y por el incremento poblacional humano anual que acentúa la demanda de dichas fuentes proteicas. El pato por su gran potencial productivo ha sido motivo de estudio de diversos países europeos principalmente habiéndose logrado en algunos, un ave de características superiores tanto en carne como en huevos y consiguiendo que su explotación comercial compita eficientemente en el mercado de consumo.

En nuestro país la crianza tradicional del pato es de tipo familiar, consiste en la formación de pequeños lotes de patos, que alimentados con residuos de cocina, granos y pastoreo; se consiguen bajo incubación naturalmente una cantidad limitada de aves que son destinadas principalmente a la venta local o el consumo familiar. En mucho menor escala se ha ido desarrollando una crianza de tipo comercial que aprovecha ventajas reproductivas de algunas razas de patos para su producción un mayor volumen bajo un sistema intensivo como alimentación a base de concentrado e incubación artificial.

En la explotación familiar se usa al pato criollo y en la explotación comercial básicamente el pato Pekín, ambas razas poseen características particulares que lo ponen en ventaja frente a otras razas de patos que determinan su tipo de explotación.

Actualmente existen diversos productos que pueden ser aprovechados en la alimentación de patos como es el caso del ensilado de pescado, el cual es un subproducto industrial pesquero que comprende los desechos de la cola, cabeza, espinazo, escamas, piel, vísceras y pescado entero, no apto para el consumo humano, el que es sometido a un proceso de fermentación obteniendo un producto acidificado estable con buenas cualidades nutritivas y antimicrobianas contra bacterias patógenas putrefactas, por lo que puede ser de utilidad en la alimentación animal; BERENZ (1994), OTTATI (1989), TOLEDO (1990); para tal efecto se plantea la hipótesis "De que el uso del ensilado de pescado tiene efectos positivos en el rendimiento biológico de los patos en etapas de crecimiento y acabado.

Para lo cual se plantea los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar el nivel adecuado de adición del ensilado de pescado en dietas para patos en etapas crecimiento y acabado.
- 2.- Determinar el beneficio económico de los diferentes tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN

El pato criollo también llamado Muscovy, Mudo, Brazilian y Barvary se encuentra actualmente doméstica en todo el mundo siendo originario de América Central y América del Sur. COLLINGTON (1976), citado por PANDO (1996). En el Perú se ha visto en estado silvestre en la frontera peruana-Brasilera, en el Alto Ucayali, en la costa de Lurín y Chorrillos y hasta las altas mesetas por el río Tambopata PHILLIPS, (1986).

PANDO (1996), afirma que este gran pájaro formaba parte de la vida cultural pre-colombiana en sur américa; ha la llegada de los españoles, este pato se encontraba abundantemente en el Perú y luego se exporta con el nombre de "pato perulero" a América Central, México y Europa. El pato criollo fue introducido en Europa en el siglo XVI donde inicialmente fue conocido como pato de guinea pero es Francia donde se ha desarrollado trabajos de mejoramiento genético con miras a obtener un mejor rendimiento productivo y en la actualidad ya se puede encontrar en el mercado como el pato criollo francés (pato "mule"). Los nombres comunes bajo las cuales se le conoce depende del lugar se encuentran. En el Perú se le conoce como sachapato grande, pato real, pato negro selvático y pato criollo.

2.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LOS PATOS CRIOLLOS

Reino	:	Animal
Sub reino	:	Metazooarios
Phylum	:	Chordata
Sub Phylum	:	Craneata vertebrata
Clase	:	Aves
Orden	:	Anseriformes
Familia	:	Anatidae
Género	:	Cairina
Especie	:	Moschata
Nombre científico	:	<i>Cairina moschata domestica L.</i>
Nombre común	:	Pato criollo .

Fuente: PANDO (1996).

2.3. VARIEDAD DE PATO CRIOLLO

El pato criollo (***Cairina moschata doméstica L.***) Es conocida como la raza Muscovy y en el estándar de la perfección americana, habiendo sido admitida en el año 1874 con la variedad blanco. La variedad de color negro fue admitido en el año 1904 y la variedad azul en el año 1950. Aparte de los colores mencionados en nuestro país existen otros como: Bayo (negro con blanco), marrón, marrón con blanco, violáceo y azul con blanco. Siempre todos ellos muy prolíferos en el campo se ven una serie de colores, productos de los cruces de éstas variedades CIRIACO, (1996).

2.4. AVE EN ESTUDIO

RODRÍGUEZ (1987), es necesario en primer lugar explicar las características del pato en estudio por lo que se refiere brevemente alguna información sobre su origen ya que esta proviene del cruce del pato macho criollo con la hembra Pekín; por lo cual nos referiremos a estas dos razas en particular. El pato Pekín (*Anas platyrhynchos*); se está completamente de acuerdo en asignar a China como el lugar de origen; esto fue introducido a los EE.UU. e Inglaterra en los años 1873-1874 e inmediatamente tuvo gran acogida. Actualmente hay dos tipos distintos de esta raza, el primero, propuesto por los criadores norteamericanos; es el denominado tipo común, que se produce por millones como raza ideal para carne; presenta plumaje blanco a blanco cremoso y con picos, patas y tarsos anaranjados. A este tipo se ha contrapuesto el tipo original, apoyado por los ingleses de color amarillo cremoso o crema intenso más fácilmente diferenciable de los patos de la raza Aylesbury. Este último que ha sido dejado de lado por la dificultad genética en mantener este color, es criado en pequeñas cantidades y solo para exposiciones. Es un ave que sobresale por su alta fertilidad, fecundidad y rápido crecimiento, demostrando también rusticidad y precocidad, razón por la cual ha sido genéticamente mejorado contándose actualmente con líneas de esta raza ya sea para producción de carne y doble propósito (mixtos), en las que ha obtenido obtenerse más de 200 huevos por año, la que muestra sus cualidades en postura, aunque no se distinguen por ser buenas madres, GROW (1973).

El peso de ésta raza puede ser aproximadamente:

Macho joven :	3.620 kg	Hembra joven : 3.170 kg (5 meses)
Macho adulto:	4.080 kg	Hembra adulta: 3.620 kg (20meses)

Se debe indicar que es la raza que más cruzamientos ha tenido y también sobre la que se ha realizado el mayor número de experimentos PETROVICH (1963).

El pato criollo (*Cairina moschata doméstica* L.) PANDO (1996); indica que es originario de las regiones centro y sur del continente americano y fue introducido en Europa en el siglo XVI. Bajo domesticación ha mostrado ser altamente productivo por el mayor desarrollo corporal que los otros patos, las hembras son excesivamente empolladoras y criadores aún cuando sus huevos requieren 35 días de incubación (mientras que las otras razas sólo requieren 28 días). Una de sus grandes deficiencias como productor de carne reside en la gran disparidad en tamaño entre machos y hembras como a continuación de muestra.

El peso de esta raza es aproximadamente:

Macho joven :	4.575 Kg	Hembra joven :	2.727 Kg (5 meses)
Macho adulto :	5.455 Kg	Hembra adulta :	3.182 Kg (20 meses)

Son animales muy resistentes pudiendo sobrevivir casi exclusivamente a base de forrajes, requiere de pocos cuidados y el sabor de su carne es tan agradable como el de otros patos domésticos, GROW (1973), HIGA (1978).

Se puede cruzar el pato doméstico europeo con el pato criollo los híbridos resultantes tienen excelente carne pero no se reproducen KOEPCKE y KOEPCKE (1965). Se ha llevado acabo numerosos cruzamientos entre distintas razas de patos y se han obtenido diferentes respuestas; pero en términos

generales, los resultados han sido positivos PODOBA (1966), KADUSA (1974), FLORES (1976), STASKO (1977). El trabajo más antiguo de investigación encontrado en bibliografía sobre el cruce de patos criollos con pato Pekín data de 1936 (CREW y KOLLER)., posteriormente se fueron intensificando éstas investigaciones hasta un punto tal en que actualmente ofrece en el mercado Europeo un pato "Mule" (mula traducido literalmente) producido a escala comercial. Son muchas las ventajas evidenciadas de estos cruces tales como mayor desarrollo corporal, precocidad, calidad de carne.

ROJAS (1979) Y CORDOVA (1993), mencionan que la calidad del alimento se ve afectado debido al elevado contenido de humedad , lo cual afecta en la palatabilidad de la ración, y bajando la calidad nutritiva del alimento.

2.5. CARACTERÍSTICAS DEL ENSILADO

Los ensilados son alimentos que tradicionalmente se elaboran a partir de la desintegración de materiales vegetales, hierbas, pajas, hojas de remolacha, con una mezcla de melaza diluida el cual después de un tiempo se emplean como alimento para animales especialmente en épocas que no es posible conseguirlo.. Este principio de preservar alimentos para animales basados en disminución de pH fue aplicado por primera vez en pescado en 1920 A. I. Virtasen, DISNEY (1977), utilizando ácido sulfúrico en residuos de pescado.

El ensilado de pescado es un producto hecho en base a pescado entero (o parte de él), al cual se le agrega bacterias acidificantes y debido a las enzimas presentes en el pescado se obtiene una mezcla de líquido. El producto obtenido

es estable y con una buena característica de almacenamiento a temperatura ambiente. Es un proceso relativamente simple y no requieren de una inversión importante de equipamiento y es de fácil manipuleo, TOLEDO (1990), también el ensilado de pescado se define como un producto de fácil elaboración y de bajo costo, donde se aprovecha los desechos de la industria pesquera, tales como cabeza, piel, escamas, vísceras y pescado entero no apto para consumo humano que sometido a un proceso de fermentación obtenemos un producto acidificado estable en buenas cualidades nutritivas y antimicrobiano contra bacterias patógenas y putrefactas por lo que puede ser de gran utilidad en la alimentación animal, BERENZ (1994).

Cuadro 1. Requerimientos dietético para patos

Nutriente	Unidad	0-2 semanas	2-7 semanas
Energía	EM/Kg	2.900	3.000
Proteína y aminoácidos			
Proteína a	%	22.00	16.00
Arginina	%	1.10	1.00
Isoleucina	%	0.63	0.46
Leucina	%	1.26	0.91
Iisina	%	0.90	0.65
Metionina	%	0.40	0.30
Metionina + Cistina	%	0.70	0.55
Triptófano	%	0.23	0.17
Valina	%	0.78	0.56
Macro minerales			
Calcio	%	0.65	0.60
Cloro	%	0.12	0.12
Magnesio	%	500.00	500.00
Fósforo	mg	0.40	0.30
Sodio	%	0.15	0.15
Micro minerales	%		
Manganeso	mg	50.00	
Selenio	mg	0.20	
Zinc	mg	60.00	
Vitaminas Liposolubles			
A	IU	2500.00	2.500.00
D3	IU	400	400.00
E	IU	10	10.00
K	mg	0.50	0.50
Vitaminas hidrosolubles			
Niacina	mg	55.00	55.00
Acido pantoténico	mg	11.00	11.00
Piridoxina	mg	2.50	2.50
Rivoflavina	mg	4.00	4.00

Fuente: N.R.C (1994)

Este ensilado puede lograrse químicamente por acidificación o por la incorporación de cultivo láctico homofermentador de un sustrato rico en azúcares fermentables OTTATI (1989).

Investigaciones realizadas en los últimos años han utilizado bacterias lácticas en ensilado de pescado con buenos resultados, se ha demostrado que la formación de ácido láctico, sobre él genera un ambiente que inhibe el desarrollo de microorganismos de putrefacción, debido a que el ácido láctico es una fuente antagónicas de las fuentes putrefactivas, MOSSEL (1971). Este efecto antagónico del ácido láctico se atribuye primeramente a la formación de ácidos orgánicos no disociados producidos por la fermentación durante el proceso de ensilado, SORELLA et al (1970).

2.6. PROCESAMIENTO DEL ENSILADO

El ensilado por fermentación microbiana conocida también en su elaboración como ensilado biológico, es más usado actualmente y su proceso lo mencionaremos a continuación con ciertas diferencias según la materia prima base usada. Se trata de una fermentación controlado en la cual microorganismos seleccionados producen ácido láctico que altera el medio de tal manera que inhibe los cambio putrefactivos o ayudando a preservación de los alimentos mediante su acidificación, VAN WIK HENDENRICH (1985). En nuestra costa peruana existe abastecimiento de melaza lo cual puede ser utilizada por los microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobacillus plantarum*); homofermento que modifica también el pH del medio de un valor inicial 6.6 hasta 4.2 y en algunos casos a 3.9 en 24 horas. Este proceso tiene la ventaja de poder desarrollarse en condiciones aeróbicas, simplificándose a un mezclado inicial al que sigue una agitación lenta después de 24 horas, reduciendo al mínimo la rancidez del aceite, así como el crecimiento de hongos y levaduras indeseables.

El pescado como tal no tiene carbohidratos suficientes para producir una fermentación con cambios en pH y acidez que preservan los residuos por tal razón el agregado de 7.5% de sacarosa es para estimular la fermentación, ADAMS (1987). Cuando no se agrega sacarosa al ensilado no se producen cambios de pH y acidez notables, debido a la falta de energía, necesarias para la fermentación. Por lo contrario las bacterias para la naturaleza putrefactiva que se encuentran en los residuos producen bases volátiles como resultados de la alteración de las sustancias proteicas nitrogenadas del pescado. Estas sustancias originan una tendencia a la alcalinidad. Al agregar el 7.5% de sacarosa se produce una mejor fermentación, en 48 horas de inoculación el pH alcanza concentraciones de aproximadamente 4.0 y la acidez titulable es de 3.2 %.

Se ha establecido que a mayor concentración de melaza mayor tiempo de estabilidad, siendo la concentración mínima 10% para un tiempo prolongado de estabilidad (más de 40%), cuando la concentración de carbohidratos no fue un factor limitante, se estableció que 1% de inóculo es la concentración mínima necesaria para el desarrollo de un ensilado estable, MARTÍNEZ *et al* (1991).

Según VAN WIK y HEYDERIH (1985), para obtener un ensilado estable debe alcanzar un pH menor o igual a 4.0 ya que éstas condiciones frena el crecimiento y la actividad de ciertos microorganismos que pueden dar origen a la descomposición del ensilado.

ARECHE y BERENZ (1989), lograron obtener ensilados de residuos de pescado cocido y molido empleando las bacterias de yogurt (*Lactobacillus vulgaricus* y *Streptococcus thermophyllus*); utilizando como sustrato fermentable sacarosa (azúcar de caña); e incubando a 40°C por 48 horas. Concentraciones entre el 5 y 10% de sacarosa fueron suficientes para producir una fermentación rápida y sostenida. Además mencionan que la evaluación sensorial de la carne de los animales alimentados con ensilado de pescado no presentan diferencias en lo referente a olor, color y textura.

2.7. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ENSILADO

La composición química del ensilado de pescado depende de la materia prima utilizada. Los residuos pueden variar por época de captura, desove, tipo de especie, etc. este ensilado tiene el mismo procedimiento que los ensilados de pescado elaborados en forma biológica o microbiana obteniendo un producto con bastante humedad que es fácil mezclarlo con insumos groseros y secos en la proporción de alimentos balanceados para animales BERENZ (1994).

ARECHE et al (1989), indica que dentro de sus características químicas nutricionales este cuenta con: proteína de 16 a 19%, humedad de 60 a 64%, grasa total de 9 a 13%, cenizas de 6 a 7, calcio 1.54 %, fósforo 1.06 %, fierro 0.012 %, magnesio 0.019 %. Cuenta con un cromatograma de ácidos grasos, saturados 34.88 % mono insaturados 22.79%, poli insaturados 34.15% y en cuanto a sus características nutricionales, la fermentación por bacterias lácticas en los residuos de pescado que se producen, el ensilado mejora la digestibilidad del producto obteniéndose hasta un 94% de digestibilidad y es importante para la crianza de animales.

Cuadro 2. Contenido de nutrientes digestibles totales (%) energía neta (Kcal/Kg) y E. digestible y EMa.

Nutriente	Unidad	T.C.O.	B.S.
NDT	%	35.50	82.63
Energía neta	Kcal/Kg	2.20	5.43
Energía digestible	Kcal/Kg*	1565.20	3643.15
Energía Metabolizable	Kcal/Kg*	1447.26	3368.64

T.C.O. : Tal como ofrecido

B.S. : Base seca

* : Determinado por la fórmula de predicción citada por CORDOVA (1993).

2.8. REPORTES EN MONOGÁSTRICOS

El Instituto Tecnológico Pesquero (ITP) (1994), evaluó la calidad del ensilado biológico en un bioensayo con pollos de carne, donde se sustituyó totalmente la harina de pescado por ensilado con dietas balanceadas nutricionalmente, se utilizaron 60 pollitos bb de raza Hubbard, con dos tratamientos; D1, dieta con harina de pescado de primera, D2, dieta con ensilado, el bioensayo tubo una duración de 7 semanas (49 días).

En cuanto al consumo, no se observó rechazo por ninguna de las dos dietas más bien se notó preferencia por D2, quizá por la mayor humedad, la cepa láctica y la melaza, influye en el mayor consumo; en cuanto a los pesos promedios de los 60 pollos (46.5 gr/pollo) hasta las tres semanas: (765.2 gr/pollo D1) y (707 gr/pollo = D2); notándose que en ambas dietas hay ganancia de peso a través del tiempo pero encontramos diferencias estadísticas ($P < 0.01$) en favor de la dieta con harina de pescado, igualmente las conversiones alimenticias existen diferencias ($P < 0.05$).

En la etapa de acabado se observaron los pesos promedios a las 9 semanas (2196.67 gr/pollo D1) y (2286.67 gr/pollo D2); notándose un normal crecimiento por semana aunque se produce un leve incremento de peso en los pollos alimentados con ensilados, pero estadísticamente no representa una diferencia estadística ($P > 0.05$), lo mismo ocurría con los 3 parámetros en estudio.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), empleando 200 patitos criollos (50% machos y 50% hembras) efectuaron una investigación de tres semanas de edad con el fin de evaluar el ensilado de pescado, en dietas de crecimiento y engorde mediante parámetros de ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia, en los cuales los tratamientos fueron cinco (0, 25, 50, 75, 100%) reemplazando la harina de pescado por ensilado y la prueba tuvo una duración de 12 semanas. El alimento se formuló en base a las recomendaciones del Instituto Nacional Research Agronómica (INRA). Los resultados obtenidos en cuanto a ganancia de peso en los tratamientos de (25, 50, 75%) son similares con promedios de 3.5 Kg en machos y 2.4 Kg en hembras, siendo diferente al nivel del 100% con peso de 3.2 Kg en machos y 2.2 Kg en hembras y a su vez estos fueron superiores al testigo con 3.05 Kg en machos y 2.17 Kg en hembras. El consumo de alimento es mayor cuando aumenta el nivel de reemplazo, la conversión alimenticia es mejor con niveles de reemplazo de 25, 50, 75%. La evaluación sensorial de color, sabor y olor y textura no mostraron diferencias significativas, por lo que se concluye que es posible reemplazar hasta 75% de harina de pescado por el ensilado de residuos de pescado en las dietas de crecimiento y engorde de patos. Mencionado por MIROQUESADA (1995).

Cuadro 3. Reportes de trabajos de investigación realizados en patos (*Cairina moschata doméstica* L.)

Autores		Ganancia de peso (Kg)	Consumo de alimento (Kg)	Conversión alimenticia
Snyder	(1962)	2.51	-----	-----
Flores	(1976)	2.60	8.08	3.22
Grimaud	(1976)	2.59	6.92	2.71
Huilca	(1982)	-----	6.62	2.41
Alvarez	(1987)	2.44	7.62	3.22
Rojas	(1987)	2.26	5.54	3.39
Villareal	(1993)	2.31	8.46	2.79

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR Y FECHA DE REALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la unidad experimental de avicultura, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María, capital de la provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, Región Andrés Bello Cáceres Dorregaray.

Geográficamente se encuentra ubicado a 09°17'05" de latitud sur, 76°01'07" de latitud oeste a una altitud de 660 msnm. Ecológicamente está situado y considerado como bosque pre montano tropical, la misma que presenta en promedio una temperatura anual de 24.5°C una precipitación pluvial media de 3,194 mm distribuidos con una mayor intensidad de enero a abril. La fase experimental se realizó durante 9 semanas consecutivos entre el 08 de mayo al 05 de julio de 1998.

3.2. ANIMALES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 100 patos BB(F1 del cruce de *Cairina moschata domestica* L. ♂ X *Anas platyrhynchos* ♀), con un peso promedio de 47.03 grs, procedentes de la incubadora "La calera - Ovosur" (Chorrillos- Lima), recién nacidos sin sexar, distribuidos al azar en 5 tratamientos de 20 animales cada uno, y se les identificó por medio de argollas de colores. Todos los grupos de animales recibieron el mismo manejo y las condiciones de ambiente

3.3. INSTALACIONES Y EQUIPO

El experimento se realizó en un galpón de piso de cemento, paredes de malla de alambre y techo de calamina a una sola agua.

Cada uno de los grupos de animales se mantuvieron durante el transcurso del experimento en un área de 8 m² (2 m x 4 m).

El equipo utilizado para el trabajo fue:

3.3.1 Calefacción

Como fuente de calor se empleó cinco focos de 100 watts para cada tratamiento, durante las primeras 3 semanas.

3.3.2 Comederos

Se utilizó cinco comederos planos tipo bandeja, los primeros 18 días; cinco comederos lineales hasta los 28 días, uno por tratamiento cambiándose a esta edad a comederos de tolva tipo plato chico en un número de cinco hasta las cuatro semanas de edad. Posteriormente cinco comederos de tolva plato grande y hondo hasta la novena semana de edad.

3.3.3 Bebederos

Durante la fase de inicio y acabado, se empleó 10 bebederos de volteo por bebederos de plástico por cada tratamiento, con una capacidad de 2.5 litros cada uno.

3.4 PREPARACIÓN DE ENSILADO DE PESCADO

Los residuos de pescado (cabezas, viseras, huesos, espinas) se sometieron a cocción a 100°C por 20 minutos, donde se paraliza la acción enzimática destruyen gran cantidad de bacterias patógenas y putrefactas en los residuos crudos, se drena el agua de cocción y los residuos se dejan enfriar para posteriormente ser triturados en un molidor de carne con criba de 3 mm de diámetro, se mezcla luego con sacarosa, melaza de caña y el inóculo de yogurt. Se incubó a 40 °C lo cual es la temperatura de crecimiento de las bacterias por 48 horas.

3.5. ALIMENTACIÓN

Las raciones fueron elaboradas de acuerdo a las necesidades nutritivas estipuladas por el National Research Council (1994), las cuales tendieron a ser dentro de lo posible isocalóricas e isoproteicas, fueron mezcladas manualmente en la granja Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

La ración para la etapa de crecimiento (22% de proteína y 2900 Kcal de energía), fue suministrada de la primera a la quinta semana de edad y para la etapa de acabado (16% de proteína y 3000 kcal de energía), de la quinta a la novena semana, los mismos que fueron suministrados ad-libitum

Las composiciones de las dietas se muestran en los cuadros 3 y 4 respectivamente.

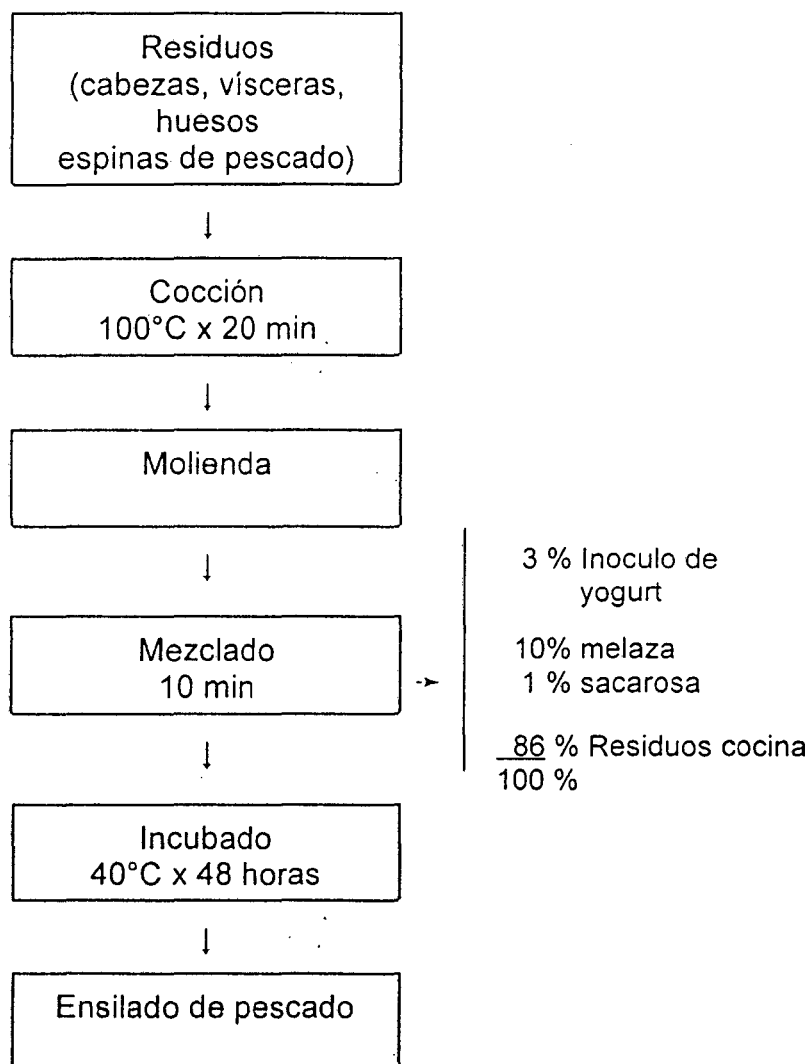
Cuadro 4. Raciones para etapa de crecimiento (1ra - 5 ta semana)

Ingredientes	Tratamientos				
	T 0 %	T 1 %	T 2 %	T 3 %	T 4 %
Ensilado de pescado	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000
H. pescado	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Maíz	62.013	52.056	44.050	36.043	27.797
Torta de soya	20.447	35.370	33.162	30.955	28.796
Sub. de Trigo	5.735	0.000	0.000	0.000	0.000
Grasa vegetal	0.000	0.774	0.988	1.202	1.500
H.de hueso	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Carbonato de Ca	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Fosfato dicálcico	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Sal	0.500	0.500	0.500	0.500	0.601
Premix	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Costo / Kg / \$/.	0.9561	0.9629	0.9563	0.9495	0.9462
Composición química calculada					
E. M. Aves Mcal/Kg	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
Proteína %	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Fibra %	3.625	3.600	3.257	2.913	2.567
Calcio %	0.793	0.604	0.751	0.898	1.045
Fósforo %	0.429	0.290	0.380	0.469	0.558
M.S.%	88.407	83.791	78.570	73.349	68.149

Cuadro 5. Raciones para etapa de acabado (5ta - 9na semana)

Ingredientes	Tratamientos				
	T 0 %	T 1 %	T 2 %	T 3 %	T 4 %
Ensilado de pescado	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000
H. pescado	2.997	0.000	0.000	0.000	0.000
Maíz	75.400	67.824	60.466	50.978	40.997
Torta de soya	15.000	17.577	15.302	15.001	15.001
Sub. de Trigo	3.937	2.629	2.432	0.000	0.000
Grasa vegetal	0.000	0.000	0.000	1.500	1.500
H.de hueso	0.600	0.600	0.500	0.600	0.500
Carbonato de Ca	0.532	0.500	0.500	0.600	0.500
Fosfato dicálcico	0.295	0.171	0.100	0.320	0.100
Sal	0.500	0.500	0.500	1.000	1.000
Premix	0.200	0.200	0.200	0.400	0.400
Costo / Kg /S/.	0.7691	0.7414	0.7228	0.8209	0.8194
Composición química calculada					
E. M. Aves Mcal/Kg	3.016	3.000	3.000	3.054	3.033
Proteína %	1.087	16.000	16.000	16.303	17.131
Fibra %	3.390	3.180	2.822	2.239	2.000
Calcio %	0.603	0.608	0.712	0.973	1.013
Fósforo %	0.302	0.300	0.364	0.500	0.541
M.S.%	88.477	83.368	78.104	73.185	67.939

Diagrama de flujo de la elaboración del ensilado de pescado



3.6. TRATAMIENTO EN ESTUDIO (variables independientes)

Los tratamientos independientes fueron cinco:

- Tratamiento 0 : Ración testigo sin ensilado de pescado
- Tratamiento 1 : Ración 10 % de ensilado de pescado
- Tratamiento 2 : Ración 20 % de ensilado de pescado
- Tratamiento 3 : Ración 30 % de ensilado de pescado
- Tratamiento 4 : Ración 40 % de ensilado de pescado

3.7. PARÁMETROS REGISTRADOS

- Peso inicial en la quinta y novena semana
- Consumo de alimento a la quinta y novena semana

3.8. PARÁMETROS EVALUADOS (variables dependientes)

- Ganancia de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Calidad de carcasa
- Análisis económico

3.9. CONTROL SANITARIO

Antes de iniciar el trabajo, los corrales fueron debidamente desinfectados, asimismo se trató a los animales con antiparasitario (Biomisol inyectable) y se suministro vitaminas con electrolitos en el agua de bebida.

Una vez iniciado el experimento, se realizo diariamente la remoción de los excrementos, lavando el piso con agua a presión, y se vacuno contra el colera aviar.

3.10 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el análisis e interpretación de los parámetros evaluados (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia), se utilizó el diseño completo al azar, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

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

Donde: Y_{ij} = Observación de la J-ésima unidad experimental
sujeta al i-ésimo tratamiento

$$\mu = \text{Media general}$$

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental, asociados con unidades ij .

Así mismo se empleo la prueba de tuckey para comparar las medias de los tratamientos, además se hizo estudio de las relaciones, entre variables independientes (niveles de ensilado de pescado) y dependientes (Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) a través de la regresión y correlación lineal. Para éstos cálculos se utilizó las fórmulas matemáticas siguientes:

$$Y = a \pm bx$$

Donde:

Y : variable dependiente (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia)

a : Intercepto

b : Coeficiente de regresión

x : Variable independiente

3.11. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para determinar el análisis económico del experimento se utilizó la siguiente fórmula :

$$BN = Py - CV - CF$$

Donde:

BN : Beneficio neto en S/. Por animal

P : Precio soles por Kg de pato

Y : Peso promedio de cada animal

C.V : Costo variable por animal/tratamiento (S/.)

CF : Costo fijo por animal (S/.)

IV. RESULTADOS

4.1. GANANCIA DE PESO

Los resultados de la ganancia de peso a la novena semana se presentan en el cuadro 6 y figura 1; los tratamientos 20%, 0% y 10% (2.703, 2.680 y 2.670 Kg), mostraron mayores ganancias de peso que los tratamientos 30% y 40% de ensilado de pescado (2.478 y 2.463 Kg) respectivamente, al realizar el análisis de variancia no se encontró diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) entre las medias de los tratamientos.

Cuadro 6. Ganancia de peso promedio / animal / tratamiento

Trat	Peso inicial grs	Peso vivo		Ganancia total (Kg)
		5ta sem.	9na sem.	
T0	47.13	1.230	2.727	2.679 a
T1	46.95	1.143	2.717	2.670 a
T2	46.85	1.139	2.749	2.703 a
T3	47.10	1.001	2.525	2.478 a
T4	47.13	0.947	2.531	2.463 a
(P $\leq$ 0.05)				C. V. 19.80 %

En la figura 1, se muestra la curva del peso y el comportamiento corregido para la ganancia de peso mediante el análisis de regresión lineal simple lo cual nos indica que esta correlacionado negativamente ($r = -0.8384$), con la variación de los niveles del ensilado de pescado; es decir que a medida que se incrementa los niveles de ensilado de pescado en la ración disminuye la ganancia de peso ; el coeficiente de regresión ($b_{xy} = -0.00624$).

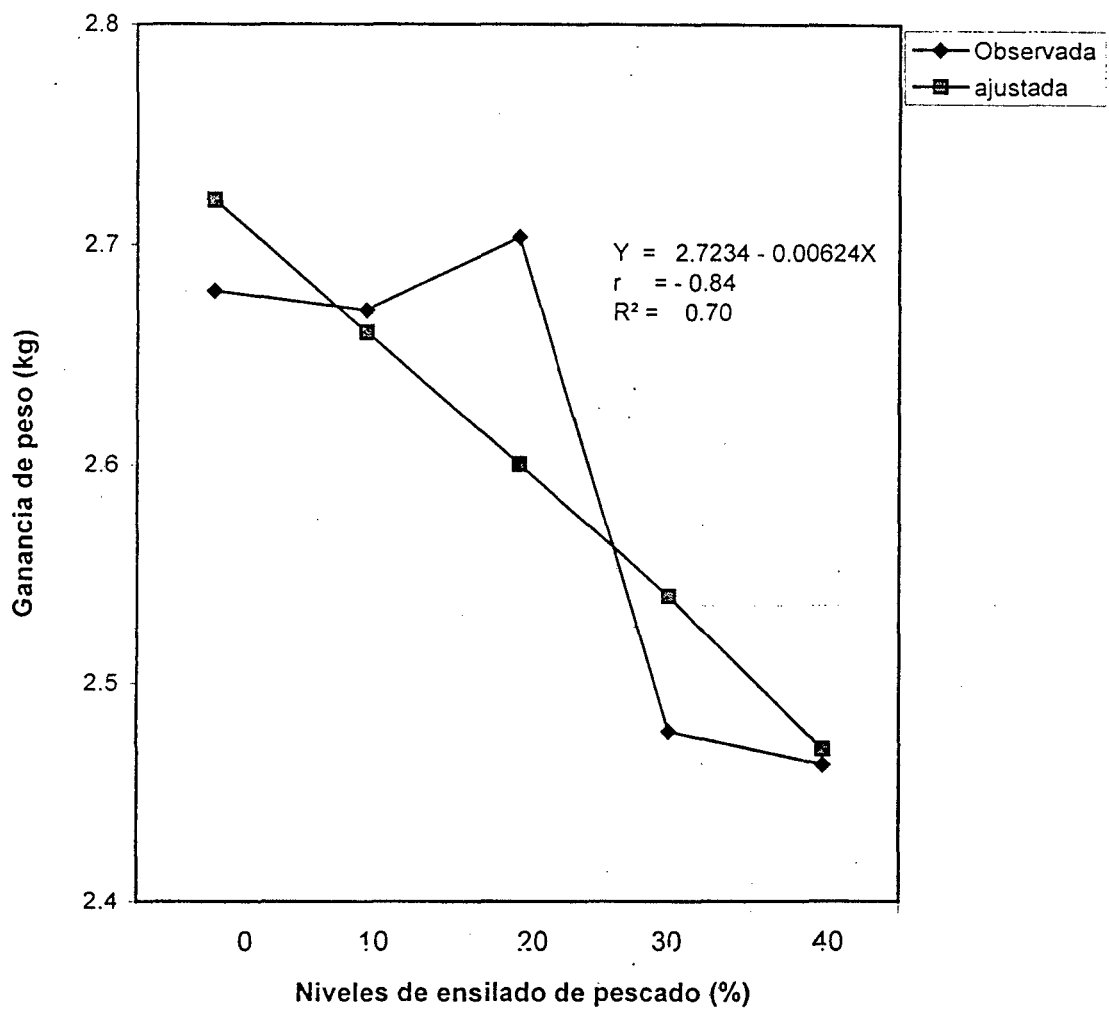


Figura 1. Curva del comportamiento de la ganancia de peso en función a los niveles de ensilado de pescado

4.2. CONSUMO DE ALIMENTO

Los resultados del consumo de alimento se aprecian en el cuadro 7 y figura 2 donde se observa los tratamientos 0%, 10%, y 20% de ensilado de pescado mostraron mayores consumos que los tratamientos de 30% y 40% respectivamente. mostraron un menor consumo.

A la prueba de Tukey, no se encontró diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos.

Cuadro 7. Consumo promedio de alimento / animal / fases / tratamiento (Kg).

Trat	Fases		Total
	Crecimiento	Engorde	
T0	2.96	4.71	7.67 a
T1	2.81	4.57	7.38 a
T2	2.80	4.69	7.49 a
T3	2.64	4.78	7.49 a
T4	2.59	4.72	7.31 a

En la figura 2, se muestra el comportamiento corregido del consumo de alimento mediante el análisis de regresión lineal simple, la cual indica que la variación del consumo de alimento está correlacionado negativamente ($r = -0.7835$) con la variación de los niveles de ensilado de pescado es decir según se incrementa los niveles de ensilado de pescado se reduce el consumo de alimento

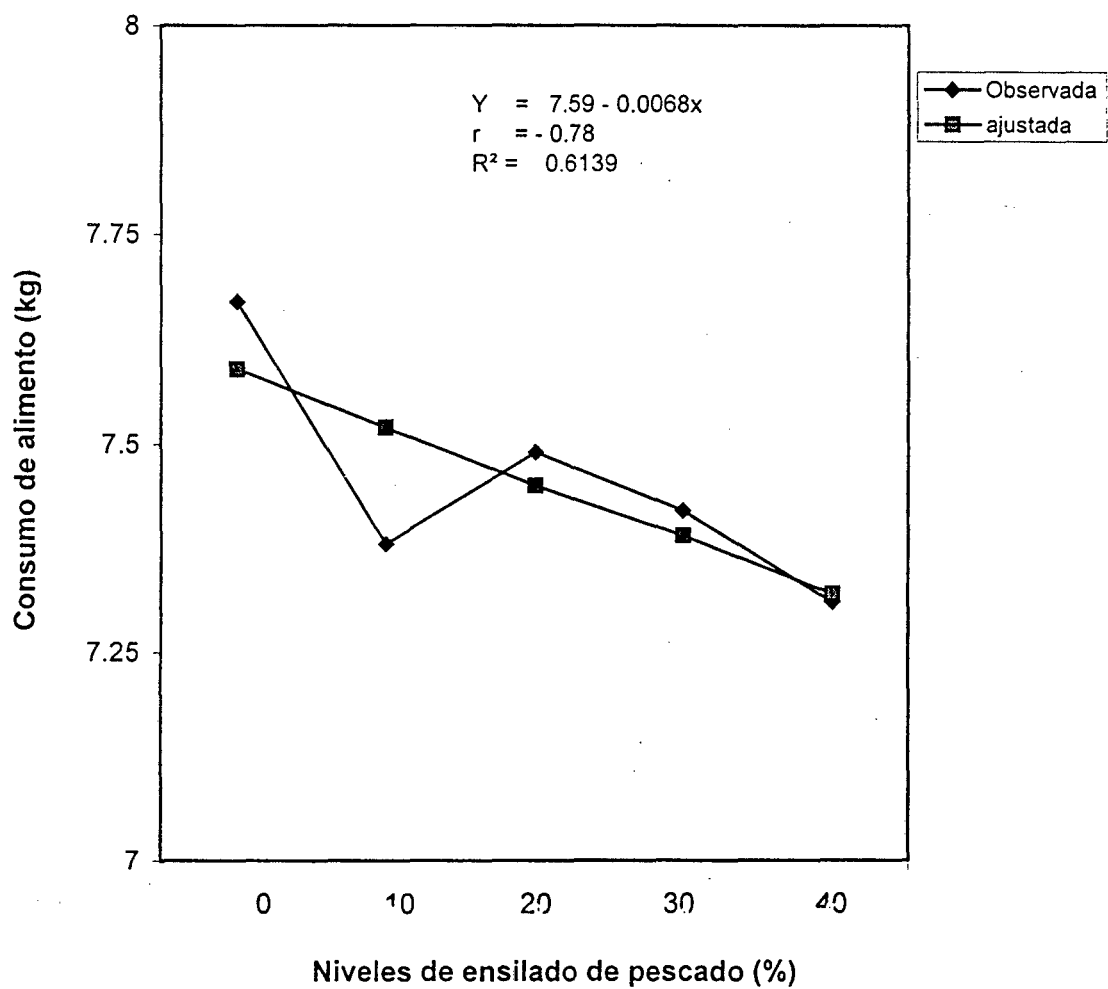


Figura 2. Curva del comportamiento del consumo de alimento en función a los niveles de ensilado de pescado

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el cuadro 8 , se encuentran los resultados de la conversión alimenticia, el análisis de variancia se encuentra en los cuadros del apéndice; en la que se ha logrado mejorar sus valores alimenticios en los tratamientos T1, T2 y T0 (2.76, 2.77 y 2.86), en relación a los tratamientos T4 y T3, con valores de (2.94 y 2.99), respectivamente aunque al análisis de variancia no se encontró diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

Cuadro 8. Conversión alimenticia / animal / tratamientos.

Trat.	Peso inicial prom. (grs)	Peso final prom. (grs)	Ganancia de peso prom. X (grs)	Alimento consumido prom. Y (grs)	Convers. Y/X
T0	47.13	2.727	2.680	7.670	2.86 a
T1	46.95	2.717	2.670	7.380	2.76 a
T2	46.85	2.749	2.703	7.490	2.77 a
T3	47.10	2.524	2.477	7.420	2.99 a
T4	47.13	2.530	2.463	7.310	2.97 a

En la figura 3, se muestra la curva de comportamiento de la conversión alimenticia mediante el análisis lo cual indica que la variación de la conversión alimenticia, esta correlacionado positivamente ($r = 0.6592$).

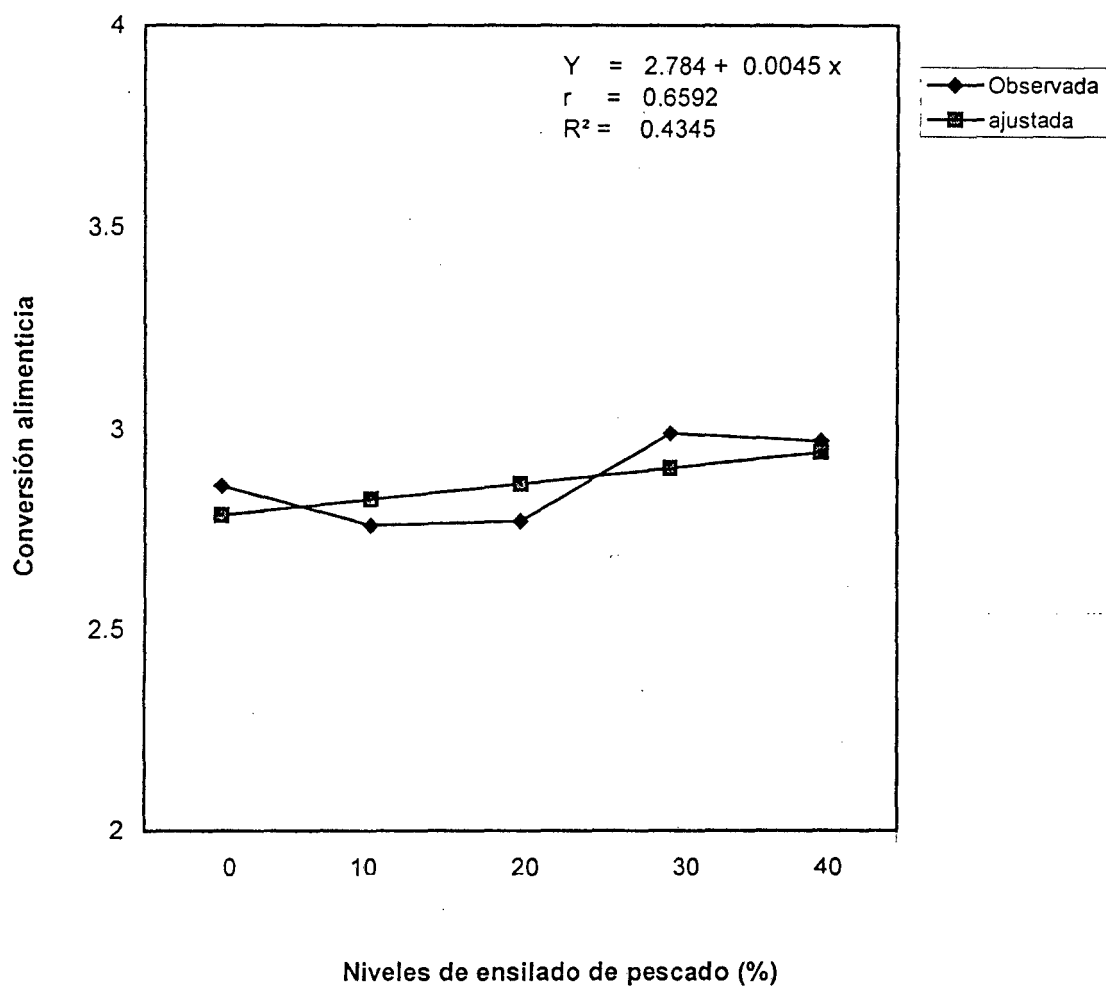


Figura 3. Curva del comportamiento de la conversión alimenticia en función a los niveles de ensilado de pescado

4.4. RENDIMIENTO DE CARCASA.

En el cuadro 9, se presentan los rendimientos de carcasa promedios al beneficio de los patos (hembras y machos).

Se puede apreciar que los rendimientos al beneficio de los patos, cuando se evalúa el peso de carcasa son similares. En relación a la grasa abdominal no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos ($P \geq 0.05$).

Cuadro 9. Rendimiento de carcasa / animal / tratamientos.

PARÁMETROS EVALUADOS	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %
Peso vivo prom. (Kg)	2.727	2.717	2.749	2.525	2.531
Peso carcasa prom. (Kg)	1.874	1.872	1.896	1.730	1.730
Rendim. al beneficio (%)	68.72 ^a	68.90 ^a	68.97 ^a	68.51 ^a	68.35 ^a

En la figura 4, se muestra el comportamiento corregido del rendimiento de carcasa mediante el análisis de regresión lineal simple, la cual indica que la variación del rendimiento de carcasa está negativamente correlacionado ($r = -0.6859$) con la variación de los niveles de ensilado de pescado es decir según se incrementa los niveles de ensilado de pescado el rendimiento de carcasa disminuye.

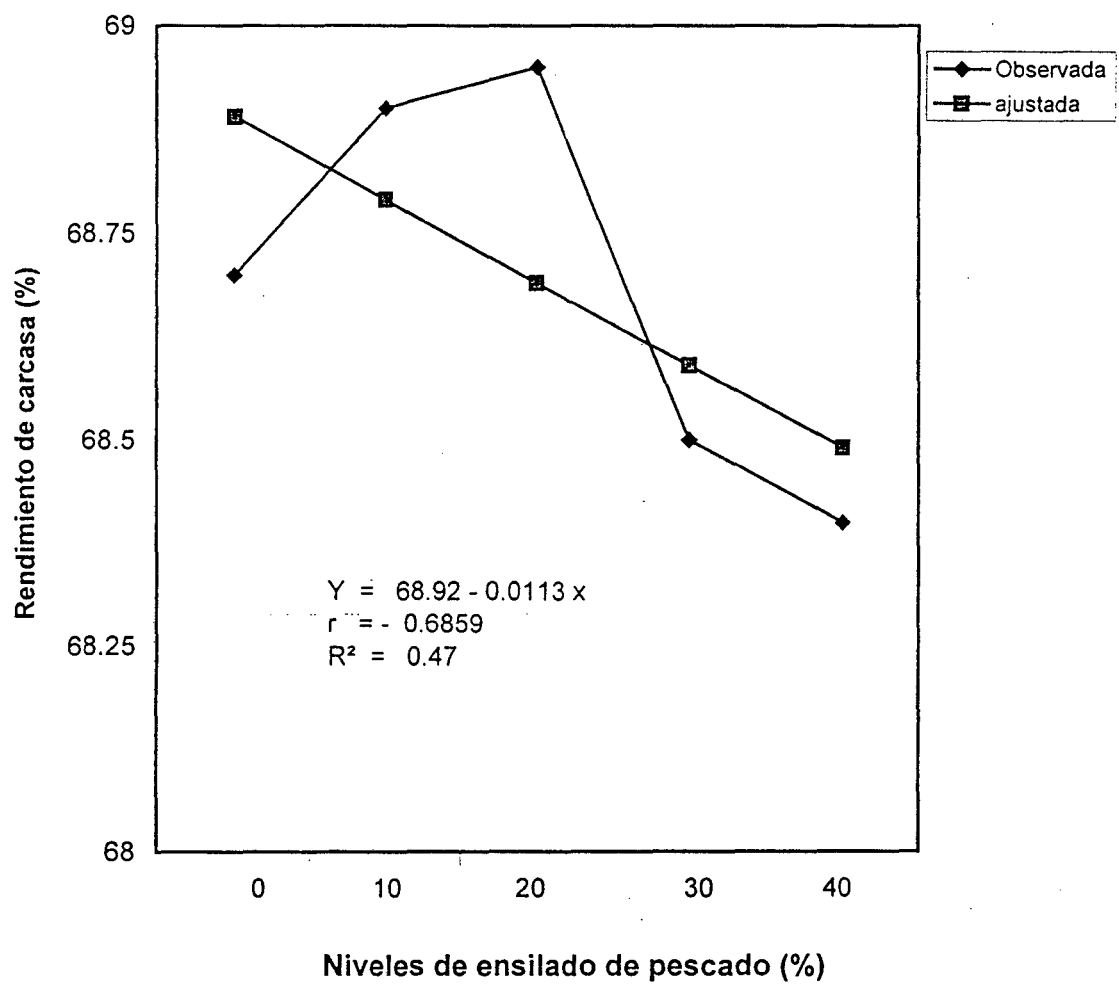


Figura 4. Curva de comportamiento del rendimiento de carcasa en función a los niveles de ensilado de pescado

4.5. CALIDAD DE CARCASA

Para la evaluación de la calidad de carcasa se empleó el modelo de análisis sensorial específicamente la test de comparación múltiple, Según NATIVIDAD F. (1998), y luego de realizar el análisis de variancia no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos en lo referente a sabor, olor, calor, textura, aspecto general.

Los resultados del análisis de variancia se muestran en los cuadros del apéndice (Cuadros VI, VII, VIII, IX, X).

4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el cálculo de la retribución económica se tomó en cuenta los costos de producción por Kg de pato o costo fijo (cuadro 10), para ello interviene el costo del pato bb, vacunas, etc. considerados para determinar el costo variable (cuadro 11), únicamente el consumo de alimento y el precio por Kg de la ración.

Cuadro 10. Costo fijo / tratamiento / animal.

Parámetros estimados	S/.
Costo de pato BB	2.50
Vacunas	0.01
Antibióticos y vitaminas	0.05
Desinfectantes	0.10
Cama	0.12
Mano de obra	0.04
Depreciación de instalaciones y equipos	0.05
Costo fijo por pato	2.87

*Los precios son referidos a mayo de 1998

Cuadro 11. Costo variable / tratamiento / animal.

Tratamientos	Consumo del alimento / animal (Kg)	Costo del alimento / Kg	Costo variable / animal (S/) / Kg
T0	7.67	0.8422	6.46
T1	7.38	0.8252	6.09
T2	7.49	0.8104	6.07
T3	7.42	0.8665	6.43
T4	7.30	0.8643	6.31

*Los precios son referidos a mayo de 1998

En el cuadro 12, se indica el beneficio neto por ave y por kilogramo de peso vivo, en el cual se aprecia que no existe diferencia significativa entre los tratamientos en estudio ($P \leq 0.05$)

Cuadro 12. Beneficio neto / animal / Kg de peso vivo.

Trat.	Precio en Kg/ ave (S/)	Peso $\bar{x}$ en Kg	C.V./ave (S/.)	C.F./ave (S/.)	Bef. Neto (S/.)/ave	Bef. Kg Peso vivo (S/)
T0	7.0	2.73	6.46	2.87	9.82	3.59 a
T1	7.0	2.72	6.09	2.87	10.08	3.71 a
T2	7.0	2.75	6.07	2.87	10.31	3.75 a
T3	7.0	2.52	6.43	2.87	8.34	3.31 a
T4	7.0	2.53	6.31	2.87	8.53	3.37 a

($P \leq 0.05$)

*Los precios son referidos a mayo de 1998

En el cuadro 12, se muestran los resultados de retribución económica por ave y por Kg de peso vivo.

V. DISCUSIONES

5.1. GANANCIA DE PESO

Los resultados de la ganancia de peso a la novena semana se presentan en el cuadro 6 y figura 1; los tratamientos 20%, 0% y 10% (2.703, 2.680 y 2.670 Kg), mostraron mayores ganancias de peso que los tratamientos 30% y 40% de ensilado de pescado (2.478 y 2.463 Kg) respectivamente, al realizar el análisis de variancia no se encontró diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) entre las medias de los tratamientos. Lo cual nos indica que a medida que se incrementa en una unidad el nivel de ensilado de pescado (10%), la ganancia de peso disminuye en 6.24 grs /Kg en promedio. Esta ganancia de peso, posiblemente sea una respuesta al buen balance de insumos tanto de origen proteico como energético.

En cuanto a las causas más probables del por que, los tratamientos con elevado contenido de ensilado de pescado hayan mostrado una tendencia a disminuir la ganancia de peso; esto puede ser debido al alto contenido de humedad de las dietas, que pudo haber afectado en la calidad de la ración, lo cual coincide con lo mencionado por ROJAS (1979), quien afirma que la calidad de una dieta se ve afectada debido al elevado contenido de humedad que posee. Así mismo CORDOVA (1993), indica que el alto contenido de humedad en una dieta, tiende a bajar la calidad nutritiva.

Los resultados de ganancia de peso esperado de los tratamientos en estudio T2, T0, T1, T3 Y T4 (2.703, 2.680, 2.670, 2.478 y 2.463 Kg) respectivamente, fueron superiores a los reportados por ALVAREZ (1987), quien reportó una ganancia de peso de 2.44 Kg, así como ROJAS (1987) y VILLAREAL (1987), quienes reportan ganancias de 2.26 ,2.31 Kg, a la novena semana de edad. Mientras que SNYDER (1962), FLORES (1976), GRIMAUD (1982) y CAVALCHINI (1982) citado por CIRIACO (1996) reporta ganancias superiores 2.51, 2.60, 2.59 y 2.69 Kg. Pero todas las ganancias logradas son inferiores a los reportados por HUILCA (1982) quien obtuvo un peso de 2.82 Kg, a la novena semana de edad.

5.2. CONSUMO DE ALIMENTO

Los resultados del consumo de alimento se aprecian en el cuadro 7 y figura 2; donde se observa los tratamientos 0%, 10%, y 20% de ensilado de pescado mostraron mayores consumos que los tratamientos de 30% y 40% respectivamente. mostraron un menor consumo. El contenido energético de las dietas con ensilado de pescado podríamos considerarlo como uno de los motivos por el cual el ave consumió más alimento del testigo que con los del ensilado de pescado concordando con CIRIACO (1996); quien afirma que la cantidad de alimento consumido está determinado principalmente por el contenido energético de la dieta; así como sabemos por la naturaleza de la elaboración del ensilado de pescado, este tiene un elevado contenido energético y proteico y además posee las bacterias fermentativas (*Streptococcus thermophilus*) hoy (*Lactococcus thermophilus*), *Lactobacillus vulgaricus*) quienes intervienen de manera positiva en la digestión y asimilación de nutrientes, BERENZ (1994).

En el caso de los tratamientos T0, T2 y T3 muestran una mayor ingesta de energía metabolizable por día mientras que los tratamientos T1 y T4 muestran una menor ingesta y por lo tanto una menor ingesta de energía metabolizable; en el caso de patos debido a su capacidad de utilizar mejor la fibra los valores de energía metabolizable serian superiores a los calculados, tal como lo indica CIRIACO (1996), por otro lado el aumento de la temperatura ambiental disminuye los requerimientos energéticos del ave.

El consumo de alimento promedio del tratamiento control (T0) fue de 7.67 Kg a las 9 semanas; valor inferior al reportado por FLORES (1976), quien a las 9 semanas obtuvo un consumo de 8.08 Kg; ALVAREZ *et al* (1987) obtuvo un consumo de 7.62 Kg ; VILLAREAL (1988), reporta un consumo de 8.46 Kg, sin embargo GRIMAUD (1976) , HUILCA (1982) y ROJAS (1987) reportan consumos de 6.92 , 6.62 y 5.54 Kg respectivamente.

5.3. CONVERSION ALIMENTICIA

En el cuadro 8 , se encuentran los resultados de la conversión alimenticia, el análisis de variancia se encuentra en los cuadros del apéndice; en la que se ha logrado mejorar sus valores alimenticios en los tratamientos T1, T2 y T0 (2.76, 2.77 y 2.86), en relación a los tratamientos T4 y T3, con valores de (2.94 y 2.99), respectivamente aunque al análisis de variancia no se encontró diferencias significativas ($P \leq 0.05$). Se puede apreciar numéricamente que a los 63 días se comporto mejor los tratamientos de 10% y 20% EP (2.76 y 2.77), seguido de los tratamientos de 0%, 40%, y 30% respectivamente (2.86, 2.94 y 2.99); sin embargo esta diferencia no tuvieron significancia estadística ($P \leq 0.05$).

Siendo este parámetro la relación existente entre el consumo de alimento y la ganancia de peso; la mejor conversión alimenticia corresponde al T1(10 %) con un valor de 2.76 seguido del T2 (20 %) y T0 (0 %) con valores de 2.77, 2.86 esto posiblemente debido al contenido de humedad, la cepa láctica empleada o tal vez se deba al valor nutritivo de la ración, y como respuesta se observa una mayor deposición de masa muscular BERENZ (1994).

Los resultados de 2.76 y 2.77 en la conversión alimenticia para los tratamientos T1 y T2 (Cuadro 8) es inferior a lo mencionado por GRIMAUD (1976) quien a la edad de 9 semanas reporta una conversión alimenticia de 2.71; coincidiendo con VILLAREAL (1987) quien reporta una conversión alimenticia de 2.79.

Sin embargo esta conversión alimenticia del T1 y T2 son inferiores a lo reportado por HUILCA (1982) quien reporta que a la edad de 9 semanas obtuvo una conversión alimenticia de 2.41. Por otro lado FLORES (1976), ALVAREZ (1987) y ROJAS (1987) reportaron que a la edad de 9 semanas obtuvieron conversiones alimenticias de 3.22, 3.22 y 3.39 respectivamente; los cuales son superiores a los resultados obtenidos en el presente estudio.

5.4. RENDIMIENTO DE CARCASA

En el cuadro 9, se presentan los rendimientos de carcasa promedios al beneficio de los patos (hembras y machos); donde se puede observar que el tratamiento T2 (68.97 %) es el que tuvo mayor rendimiento al beneficio seguido de los tratamientos T1, T0, T3 y T4 (68.90%, 68.72%, 68.51% y 68.35 %)

respectivamente. Se puede apreciar que los rendimientos al beneficio de los patos son similares, no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos ($P \geq 0.05$).

Por otro lado con la utilización del ensilado de pescado se ha logrado un rendimiento de carcasa muy similar e incluso ligeramente superior con un valor de 68.97 % para el T2 , seguido de los tratamientos T1 y T0 con 68.90 % y 68.72 respectivamente, lo cual concuerda con SNYDER (1962), INRA (1976).

5.4. CALIDAD DE CARCASA

Para la evaluación de la calidad de carcasa se empleó el modelo de análisis sensorial específicamente la test de comparación múltiple, según NATIVIDAD (1998), y luego de realizar el análisis de variancia no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos en lo referente a sabor, olor, calor, textura, aspecto general.

Coincidiendo esto con lo reportado por ARECHE y BERENZ (1989), quienes mencionan que en la evaluación sensorial de los animales alimentados con ensilado de pescado de color, olor, sabor y textura no mostraron diferencias significativas entre tratamientos por lo que se concluye que es posible reemplazar harina de pescado por ensilado de pescado en las dietas de crecimiento y engorde de patos, lo cual concuerda con lo indicado por MIROQUESADA (1995).

5.5. ANALISIS ECONOMICO

Con respecto a este parámetro de beneficio económico por kilogramo de peso vivo se puede observar una ligera superioridad en los tratamientos T2 y T1 (S/. 3.75 y S/.3.71) respectivamente, mientras los tratamientos T4 y T3 (S/. 3.37 y S/.3.31) respectivamente, inferiores al beneficio por Kg de peso vivo alcanzado por el testigo que fue de S/.3.59, respectivamente. Esto se puede atribuir a la naturaleza de la dieta, la que contaba con niveles de 20 % y 10 %, de ensilado de pescado mejora la palatabilidad y la conversión alimenticia y la asimilación de los nutrientes presentes en esta debido a los inóculos de yogurth , tal como lo indica BERENZ (1994) y MIROQUESADA (1995), quienes reportaron que con la inclusión del ensilado de pescado en dietas para animales domésticas se disminuyen costo de alimentos por ser este una fuente rica en proteína y energía y de bajo costo lo que se traducirá en una mayor retribución económica.

VI. CONCLUSIÓN

De la respuesta biológica y de los resultados obtenidos bajo las condiciones de estudio se puede extraer lo siguiente:

1. Es factible reemplazar hasta el 100% la harina de pescado por ensilado de pescado en dietas de crecimiento y engorde para patos criollos.
2. El reemplazo de harinas de pescado por ensilado de pescado en crecimiento y engorde no afecta en el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, ni el rendimiento de carcasa en los niveles de 20 y 10 % respectivamente.
3. Se logró una mayor retribución económica con la dieta de 20 y 10 % de ensilado de pescado respectivamente.
4. El nivel de 20 % de ensilado de pescado mostro mejor rendimiento biológico.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y conclusiones se recomienda lo siguiente:

1. Utilizar hasta un nivel de 20 % de ensilado de pescado, en raciones para patos en crecimiento y acabado debido a que se encuentra mejores resultados.
2. Realizar trabajos empleando niveles similares en la crianza de patos de carne.
3. Almacenar el ensilado de pescado en lugares frescos para evitar su descomposición.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva en Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, región Andrés Bello Cáceres Dorregaray, con una duración de 63 días, el objetivo fue evaluar el aspecto biológico y económico del ensilado de pescado utilizando diferentes niveles en la ración para la alimentación de patos de carne para lo cual se utilizaron 100 patos BB del cruce (*Cairina moschata domestica* L. (♂) x *Anas platyrhynchos* (♀)), distribuidos al azar, en cinco grupos de 20 animales cada uno, los tratamientos fueron T0 - 0.0%, T1 - 10.0 %, T2 - 20.0 %, T3 - 30.0 % y T4 - 40.0 % de ensilado de pescado, todos los grupos hasta los 35 días recibieron una ración de inicio con 22 % de proteína y 2.90 Mcal /Kg de EM, de 35 a los 63 días de edad recibieron ración de acabado con 16 % de proteína y 3.00 Mcal / Kg de EM, se evaluó la performance de estos midiendo la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, calidad de carcasa y beneficio económico. Los resultados de ganancia de peso no fueron diferentes estadísticamente, sin embargo se observa ligera ventaja en el T2 , T0 y T1 con 2.702, 2.679 y 2.670 Kg. ,para el consumo de alimento fueron el T0, T2 y T1 con 7.67, 7.49 y 7.38 Kg/animal/Trat. Las conversiones alimenticias de T1, T2 y T0 con 2.76, 2.77 y 2.86. El rendimiento de carcasa fue ligeramente mayor para T2 (68.95%), T1 (68.90%) y T0 (68.90%); respecto a la calidad de la carne no se encuentran diferencias en color, olor, sabor, textura y aspecto general de la carne, no encontrando diferencias estadísticas significativas . $P \leq 0.05$. El mayor beneficio económico fue para el T2 con S/. 3.75 seguido por los tratamientos T1 y T0 con S/. 3.71 y S/. 3.59. Se concluye que el uso de ensilado de pescado influye favorablemente en el comportamiento biológico manifestando que el uso de 20 % de ensilado de pescado en la ración mejora los resultados.

SUMMARY

The present work was carried out in the facilities of Zootecnics Faculty of the National Agrarian University of the Jungle in Tingo María, district of Rupa Rupa, county of Leoncio Prado, Department of Huánuco, region Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, during 63 days, the objective was to evaluate the biological and economic aspect of the fish ensilado using different levels in the feeding portion of meat ducks for which 100 ducks BB were used from the cross (*Cairina moschata domestica* L. x *Anas platyrhynchos*), distributed at random, in five groups of 20 animals each one, the treatments were T0 - 0.0%, T1 - 10.0%, T2 - 20.0%, T3 - 30.0% and T4 - 40.0% of fish ensilado, all groups until 35 days received a beginning portion with 22 protein% and 2.90 Mcal /Kg of EM, 35 to the 63 days of age received finish portion with 16 protein% and 3.00 Mcal / Kg of EM, the performance was evaluated measuring the gain of weight, food consumption, nutritious conversion, carcasa yield, carcasa quality and economic benefit. The results of weight gain were not different statistically, however slight advantage is observed in T2, T0 and T1 with 2.702, 2.679 and 2.670 Kg. ,for food consumption was T0, T2 and T1 with 7.67, 7.49 and 7.38 Kg/animal/Trat. The nutritious conversions of T1, T2 and T0 with 2.76, 2.77 and 2.86. The best carcasa yield was T2 (68.95%), T1 (68.90%), y T0 (68.70%), as for carcasa yield was lightly bigger of the meat differences in color, scent, flavor, texture and general aspect of the meat, were found without significant statistical deferences. $P \leq 0.05$. The biggest economic benefit was for T2 with S /. 3.75 followed by the treatments T1 and T0 with S /. 3.71 and S /. 3.59. It is concluded that the use of fish ensilado influences favorably in the biological behavior showing the use of 20% of fish ensilado in the portion improves the results.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ADAMS, CH. 1987. Comparación de tres programas de alimentación para patos criollos (*Cairina moschata, doméstica L.*) de carne. Tesis Ing. Zootecnista. UNA. La Molina, Lima.
2. ADAMS, M. 1987. Fermentation parameter involved in the production of lactic acid preserved fish glucosa substrates . Int. J. Food Sci and Tech Vol. 22 Pp 105-114.
3. ALVAREZ, H. 1987. Comparación de tres programas de alimentación para patos criollos (*Cairina moschata doméstica L.*) de carne, tesis Ing. Zootecnista. UNA, La Molina, Lima.
4. ARECHE, N. 1989. Ensilado de residuos de pescado por bacterias lácticas del yogurt. Bol Inst. Inv. Tec. Vol. 3 N° 1. Pp 6 - 8.
5. ARECHE, T., Y BERENZ V. 1989. Boletín de investigación del Instituto tecnológico pesquero. Programa de subproductos industriales. Vol 3. N° 1 Pp. 37-42.
6. ARECHE N. 1989 Inocuidad del ensilado de pescado en la producción del vómito negro. Bol. Inst. Inv. Tec. Vol. 3 N°1 Pp 36 - 42.
7. BERENZ Z., ROMERO F. Y BEAUTIS G. 1994. Utilización del ensilado de residuos de pescado en dietas para pollos de carne. Bol. Inst. Inv. Tec. Pesq. Vol. N° 1. Pp 91 - 104.
8. BERENZ Z. 1987. Ensilado de residuos de pescado I curso nacional de procesamiento de ensilado de pescado. Callao, Perú. 66 p.

9. CIRIACO, P. 1989. Suplemento de metionina sintética a dietas de crecimiento en el comportamiento productivo de patos criollos, (*Cairina moschata doméstica* L.) de carne. Tesis Ing. Zootecnista. UNA La Molina, Lima - Perú.
10. CIRIACO .P. 1996. Producción de patos criollos. Editorial UNA. La Molina. Lima, Perú. 96 p.
11. CORDOVA , P. 1993. Alimentación animal. Editorial concytec. Lima, Perú Pp 40-41.
12. COLLINGTON, M. 1975. Patos y gansos. Editorial. Acribia. Zaragoza, España. 136 p.
13. CREW A. y KOLLE. C. 1936 Genetical and citological studies of the intergeneric hydric of *Cairina moschata* and *Anas platyrhynchos* Proc. Proy. Soc. Edinburg Pp 56 , 210 - 241.
14. DISNEY J. 1977. Recent development on fish I. And Ollery Silaje from proceeding of the conferance and the handling proccesing and marketing el tropical Fishlondon 5-9 july 1976. Tropical orod. Int .Pp.232-233.
15. FLORES. P. 1976. Estudio comparativo de pesos corporales, consumo de alimento, conversión alimenticia, y análisis económico de los patos, Pekín. (*Anas Plathyrhynchos* L.), Criollo (*Cairina moschata doméstica* L.) y cruzado (*Khaki campbell*, por Pekín), Tesis Ing. Zootecnista UNA la Molina Lima. 63 p.
16. GRIMAUD F. 1976 Canedines - Canerons de Barbarie. Normaes d'elevage, la cerbiere. Roussay. 49230 Mont. faucantel. 10 p.

17. GROW U. 1972. Modern waterfowl monagement end Breeding guide american Bosstom anaciation USA.
18. HESSE, B. 1980. Archaeological Evidence for muscovy duck in Ecuador. Current Antropology. 21: Pp 139-140 .
19. HIGA, Y. 1978. Observaciones preliminares sobre Shiro J. La reproducción natural de los patos criollos (*Cairina moschata domestica* L.) Tesis Ing. Zootecnista, UNA la molina Lima.
20. HUILCA, A. 1982. Estudio de tres niveles de humedad en el alimento del pato criollo (*Cairina moschata doméstica* L.) de carne. Tesis Ing. Zootecnista. UNA, La Molina. Lima.
21. INRA. 1975. Le caneton de chair Insitut National de la Rechearche Agronomique. Station dee Researches avicoles, Frances. B. Pl. Vol. Nouzilly.
22. INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ 1994 Ensilado de pescado. Boletín técnico. Callao, Lima .Perú. 8 p.
23. KADUSA Y. 1979. Hibridación de patos. ABA .Art. N° 1924, 220 p.
24. KOEPCKE y KOEPCKE, M. 1965. Las aves silvestres de importancia económica del Perú. Ministerio de Agricultura de Lima. 12 p.
25. MARTÍNEZ, V. PASCUAL M. Y BELLO R 1991. Elaboración de ensilado biológico en Venezuela y España. Alimentaria 211. Pp 42-49 .
26. MIROQUEZADA E. 1995. La revista agropecuaria comercio. Edic. Comercio Vol. 2. Año 1. N° 8. 14 p.
27. MOSSEL D. 1971. Phisicological and metabolic atributes of microbial groups assocated with food. J. Appl. Bact. 34 : Pp 126 - 142.

28. NATIVIDAD R. 1988. Evaluación sensorial de alimentos. Editorial UNAS. Tingo María-Perú. 59 p.
29. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1984. Nutrient requeriment of poultry D.C. National Academic of Science. Washintong USA. 112 p.
30. OTTATI, M. BELLO R 1989. Ensilado microbiano de pescado en alimentación porcina. Valor nutricional del producto. FAO Informe de pesca N° 441. Pp 69-78
31. OTTATI, M. y BELLO R 1990. Ensilado microbiano de pescado en alimentación porcina. I Valor nutritivo del producto en dietas para cerdos. Facultad de Ciencias Universidad de Venezuela. Alimentaria. Pp 37-48.
32. PANDO G. 1996. Patos criollos. Seminario taller Organización de gestión de producción de reproductoras. Pucallpa. 50 p.
33. PETROVICH V. 1963. Estudio preliminar sobre la crianza y alimentación del pato, Pekín de 0 a 8 semanas. Tesis Ing. Zootecnista UNA la molina. Lima.
34. PHILLIPS, C. 1986. A. Natural History of the ducks . Dover Publications, Inc. N.Y. Pp 57-67.
35. PODOBA, E. 1966. La hibridación interlíneas como un método de utilización de la heterosis en las crías de patos. ABA. Art. N° 3072: 518 p.
36. ROJAS S. 1979. Nutrición Animal Aplicada, Aves, Porcinos y vacunos. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú 228 p.

37. ROJAS H. 1987. Diferentes niveles de pasta de algodón en la alimentación de patos criollos (Cairina moschata doméstica L.) Para carne. Tesis Ing. Zootecnista UNA. La Molina, Lima. Pp 23 - 43
38. RODRÍGUEZ, L. 1987. Producción de híbridos por mejoramiento entre patos criollos y patos pekin, Tesis Ing. Zootecnista. UNA, La Molina, Lima, Perú. Pp 12-16
39. SNYDER S. 1962. Market possibilities and yields of Muscovy ducks Dressed at various ages. Poultry Sci. 41: Pp 813 - 818.
40. SORELLA M. 1970. Inhibition of salmonella gallinarum by culture of leuconostel citrovorum. J. Dairy Sci. 53: Pp 239 - 241.
41. STASKO J. 1977. Algunas diferencias en carcasa y características químicas en tres tipos de patos híbridos. A.B.A.Art. N° 4072 : 465 p.
42. TOLEDO, M. 1990 Alternativa nutricional ahorrando en cultivos de ensilado de pescado con peces y desechos pesqueros. Aguanoticias internacional.
43. VAN WIK y HEYDERICH. 1985. The production of naturally fermented fish silage using various Lactobacilli and different carbohydrate sources. J. Sci. Agric. 36: Pp 1093 - 1102.
44. VILLAREAL H. 1993. Efecto de tres niveles de energía en raciones de crecimiento y acabado de patos criollos (*Cairina moschata doméstica* L.) pato de carne. Tesis Ing. Zootecnista. UNA la molina. Lima.

X. ANEXO

Anexo I: Análisis de variancia para ganancia de peso.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamiento	4	2676294.80	669073.70	2.42 NS
Error	87	24013549.60	276717.81	
Total	91	26689849.40		
(P $\leq$ 0.05)				C.V.= 19.80 %

Anexo II: Análisis de variancia de regresión para ganancia de peso

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Regresión	1	39117.52	39117.52	7.20 NS
Residual	3	16289.69	5429.89	
Total	4	55407.21		
(P $\leq$ 0.05)				

Anexo III: Análisis de variancia de regresión para consumo de alimento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Regresión	1	0.046	0.046	4.79 NS
Residual	3	0.029	0.0096	
Total	4	0.075		
(P $\leq$ 0.05)				

Anexo IV: Análisis de variancia de regresión para conversión alimenticia.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Regresión	1	0.01521	0.01521	1.75 NS
Residual	3	0.02611	0.0087	
Total	4	0.04132		

($P \leq 0.05$)

Anexo V: Análisis de variancia de regresión para rendimiento de carcasa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Regresión	1	0.10	0.10	2.27 NS
Residual	3	0.132	0.044	
Total	4	0.232		

($P \leq 0.05$)

Anexo VI: Análisis de variancia para textura de carcasa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamiento	4	1.00	0.25	0.27 NS
Panelista	16	6.94	0.43	0.47 NS
Error	60	55.00	0.92	
Total	80	62.94		

($P \leq 0.05$)

Anexo VII: Análisis de variancia para color de carcasa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamiento	4	0.925	0.23	0.27 NS
Panelista	16	5.20	0.325	0.39 NS
Error	60	50.675	0.844	
Total	80	56.80		

($P \leq 0.05$)

Anexo VIII: Análisis de variancia para sabor de carcasa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamiento	4	5.95	1.4875	1.45 NS
Panelista	16	3.80	0.24	0.24 NS
Error	60	60.45	1.0075	
Total	80	70.20		

($P \leq 0.05$)

Anexo IX: Análisis de variancia para olor de carcasa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamiento	4	2.425	0.61	0.66 NS
Panelista	16	2.20	0.14	0.15 NS
Error	60	55.175	0.92	
Total	80	59.80		

($P \leq 0.05$)

Anexo X: Análisis de variancia para aspecto general de carcasa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamiento	4	15.06	3.765	22.28 *
Panelista	16	3.55	0.2219	1.31 NS
Error	60	10.14	0.169	
Total	80	28.75		

($P \leq 0.05$)

Anexo XI : Composición química proximal de ensilado de pescado

Análisis	Ensilado de pescado			Harina de pescado
	BERENZ 1994	ITP 1994	ARECHE 1989	
Humedad (%)	63.32	64.30	69.4	10.21
Grasa (%)	5.31	8.90	6.2	10.21
Proteínas (%)	18.46	18.00	18.8	65.80
Cenizas (%)	8.15	6.60	4.2	13.88
CHO (%)	4.76	2.20	--	--
Cromatografía de ácidos grasos (% relativo)				
C14:0 Ac. Mirístico	7.55	--	--	8.13
C16:0 Ac. Palmítico	21.28	--	--	28.44
C18:0 Ac. Esteárico	6.06	--	--	6.2
Total ácidos grasos saturados	34.88	--	--	42.84
	9.13	--	--	10.27
C16:1 Ac. Palmitoleico	13.66	--	--	13.46
C18:1 Ac. Oleico				
Total Ac. Grasos	22.79	--	--	23.73
Monoinsaturados	2.01	--	--	1.70
C18:2 Ac. Linoleico	2.16	--	--	2.50
C18:3 Ac. Linolénico	15.5	--	--	10.80
C20:5 EPA	2.84	--	--	1.90
C22:5 Docosapentaenoico	11.62	--	--	8.53
C22:6 DHA				
Total Ac. grasos	34.15	--	--	25.43
Poliinsaturados	8.18	--	--	8.0
Total Ac grasos no identif.				
Aminogramas (%)	2.75	--	--	5.23
Lisina	1.17	--	--	1.90
Metionina	1.78	--	--	2.58
Treonina	0.38	--	--	0.61
Cistina	1.30	--	--	1.99
Histidina				
MINERALES (mg/100)	1,536	1.54	--	3,650
Calcio	1,060	1.06	--	2,650
Fósforo	12	0.01	--	32
Hierro	19	0.02	--	21
Magnesio				

Fuente: BERENZ (1994)

Anexo XII : Análisis químico proximal del ensilado de pescado

Nutriente	Ensilado de pescado
Proteína %	19.80
Grasa %	6.89
Carbohidratos%	7.65
Materia seca %	44.44

Fuente: Laboratorio de Nutrición animal UNAS. 1999.

Anexo XIII : Análisis químico proximal de las raciones de crecimiento

Nutriente	T-I	T-II	T-III	T-IV	T-V
Humedad %	11.45	14.29	18.91	22.77	27.05
M. Seca %	88.55	85.71	81.09	77.23	72.95
Proteína %	21.48	21.09	19.32	20.56	20.47
Grasa %	8.28	4.59	6.53	7.44	7.63
Fibra %	5.98	3.91	2.61	2.87	2.38
Ceniza %	7.53	8.98	7.94	9.42	9.60

Fuente: Laboratorio de Nutrición animal UNAS. 1999.

Anexo XIV: Análisis químico proximal de las raciones de acabado

Nutriente	T-I	T-II	T-III	T-IV	T-V
Humedad %	11.23	16.60	17.74	21.91	26.73
M. Seca %	88.77	83.40	82.26	78.09	73.27
Proteína %	21.48	21.09	19.32	20.56	20.47
Grasa %	8.28	4.59	6.53	7.44	7.63
Fibra %	5.98	3.91	2.61	2.87	2.38
Ceniza %	7.53	8.98	7.94	9.42	9.60

Fuente: Laboratorio de Nutrición animal UNAS. 1999.

Anexo XV : Formato con escalas numérica para hallar el sabor, color, textura, olor y aspecto general de carcasa.

Panelista N°

Fecha: Hora

	230	147	563	198	408
Extremadamente mejor que el testigo					
Mucho mejor que el testigo					
Mejor que el testigo					
Poco mejor que el testigo					
Igual que el testigo					
Poco peor que el testigo					
peor que el testigo					
Mucho peor que el testigo					
Extremadamente inferior al testigo					

Sírvase marcar con una X en el recuadro que crea conveniente a su paladar, luego de degustar carne de pato.