



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ELABORACIÓN DE UNA DIETA BALANCEADA UTILIZANDO GALLINAZA
COMO FUENTE ALTERNATIVA DE PROTEÍNA EN LA ALIMENTACIÓN DE
TILAPIA ROJA MACHO (*Oreochromis spp.*)”**

AUTOR: Santiago Javier Villarreal Terán

DIRECTOR: Ing. Milton Núñez

ASESORES: Dr. Amado Ayala
Ing. Miguel Camacho
Dr. Alfredo Noboa

AÑO: 2008

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: Collapí, Ecuador

BENEFICIARIOS: Productores de cultivo de tilapia, fabricantes de balanceados piscícolas,
productores avícolas.

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Villarreal Terán

NOMBRES: Santiago Javier

C. CIUDADANÍA: 100253573-8

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 607 366

TELÉFONO CELULAR: 086 322 705

E-Mail: sajavite2005@yahoo.com

DIRECCIÓN:

Imbabura	Ibarra	El Sagrario	A. Mosquera Narváez	2-157
PROVINCIA	CIUDAD	PARROQUIA	CALLE	Nro.

AÑO: 23 de enero de 2008

1. RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal elaborar una dieta balanceada utilizando gallinaza como fuente alternativa de proteína, en la alimentación de tilapia roja macho (*Oreochromis spp.*).

Para tal efecto, se efectuó el experimento en la comunidad de Collapí, parroquia La Carolina, en la provincia de Imbabura, con una duración total de 60 días.

En la realización del experimento se empleó 120 tilapias rojas macho de aproximadamente 15 cm de longitud, las cuales se distribuyeron al azar en 6 tratamientos con 4 repeticiones, conformándose un total de 24 unidades experimentales con 5 peces cada una.

Los tratamientos fueron T1: 25 % gallinaza - 75 % harina de pescado; T2: 50 % gallinaza - 50 % harina de pescado; T3: 75 % gallinaza - 25 % harina de pescado; T4: 100 % gallinaza - 0 % harina de pescado; T5: Control 1 (harina de pescado) y T6: balanceado comercial.

Las variables que se midieron fueron peso final de la biomasa, sobrevivencia, incremento de peso promedio unitario, incremento de longitud promedio unitaria, peso total de alimento suministrado, suministro total de materia seca, conversión alimenticia, tasa de crecimiento, factor de condición y las características organolépticas del filete de tilapia.

Del análisis de los resultados se concluyó que estadísticamente existe una diferencia significativa para la variable peso final de la biomasa, resultando los mejores tratamientos el T1, T2, T6 y T5, de acuerdo a la prueba de significación de Duncan.

Para la variable incremento de peso promedio unitario y tasa de crecimiento se determinaron diferencias altamente significativas, determinándose los mejores resultados mediante las pruebas de significación de Tukey y Duncan al 5 %, con los tratamientos T2 y T1.

En relación a la conversión alimenticia hubo diferencias significativas, obteniéndose los mejores resultados con los tratamientos 1, 2 y 5.

En las demás variables tales como sobrevivencia, incremento de longitud promedio unitaria, peso total de alimento suministrado, suministro total de materia seca y factor de condición no se registraron diferencias significativas, por lo que estadísticamente las dietas alimenticias actuaron de la misma manera.

En lo referente a las características organolépticas del filete de tilapia, estas no registraron diferencias significativas, teniendo una buena aceptación por parte de los degustadores.

Del análisis económico se determinó que los costos de producción de las dietas balanceadas con gallinaza, e incluso el Control 1, fueron menores que los de adquisición del balanceado comercial.

2. SUMMARY

The present investigation had as main objective to elaborate a balanced diet using hen manure like alternative protein source, in the feeding of tilapia red male (*Oreochromis spp.*).

For such an effect, the experiment was made in Collapi community, The Carolina parish, in Imbabura province, with a total duration of 60 days.

In the realization of the experiment 120 tilapias red male was used of approximately 15 cm of longitude, which were distributed at random in 6 treatments with 4 repetitions, conforming to a total of 24 experimental units with 5 fish each one.

The treatments were T1: 25 % hen manure – 75 % fish flour; T2: 50 % hen manure – 50 % fish flour; T3: 75 % hen manure – 25 % fish flour; T4: 100 % hen manure – 0 % fish flour; T5: Control 1 (fish flour) and T6: balanced commercial.

The variables that were measured were final weight of the biomass, survival, increment of weight unitary average, increment of unitary longitude average, weigh total of given food, total supply of matter dries, nutritious conversion, rate of growth, condition factor and the tilapia fillet perceptive characteristics.

Of the results analysis be concluded that statistically a significant difference exists for the variable final weight of the biomass, being the best treatments the T1, T2, T6 and T5, according to the Duncan significance test.

For the variable increment of weight unitary average and rate of growth highly significant differences were determined among treatments, being determined the best results by means of the tests of significance of Tukey and Duncan to 5%, with the treatments T2 and T1.

In relation to the nutritious conversion there were significant differences, being obtained the best results with the treatments 1, 2 and 5.

In other such variables as survival, increment of unitary longitude average, weigh total of given food, total supply of matter dries and condition factor they didn't register significant differences, because statistically the nutritious diets acted in the same way.

Regarding tilapia fillet perceptive characteristics, these they didn't register significant differences, having a good acceptance on the part of the tasters.

Of the economic analysis it was determined that the costs of production of the diets balanced with hen manure, and even the Control 1, they were smaller than those of acquisition of the one balanced commercial.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación

- Provincia: Imbabura
- Cantón: Ibarra
- Parroquia: La Carolina
- Comunidad: Collapí
- Altitud: 857 m.s.n.m.
- Latitud Norte: 00° 47' 35,5''
- Longitud Oeste: 78° 17' 57,5''
- Temperatura media: 24,0°C.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Infraestructura

- Un estanque de (3 x 5) m². y 0,9 metros promedio de profundidad.
- 24 cilindros flotantes elaborados con tela sarán (50 % de sombra) de 0,5 m de diámetro x 1,20 m. de alto.

3.2.2. Especie

- 120 juveniles de tilapia roja macho de aproximadamente 15 cm de longitud (equivalente aproximadamente a 60 gramos).

3.2.3. Materias primas

- Gallinaza
- Harina de Pescado
- Torta de Soya
- Cebada
- Morochillo
- Balanceado Comercial

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Factor en estudio: Gallinaza.

3.3.2. Tratamientos: Se analizó el efecto de cuatro niveles de sustitución, en este caso, la harina de pescado por gallinaza, como fuente alternativa proteica, en la elaboración de una dieta balanceada para tilapia roja macho, utilizando un balanceado con harina de pescado como fuente proteica para Control 1, y un balanceado comercial para Control 2.

Cuadro 1. Tratamientos

TRATAMIENTOS	COMBINACIONES
T1:	25 % GALLINAZA – 75 % HARINA DE PESCADO.
T2:	50 % GALLINAZA – 50 % HARINA DE PESCADO.
T3:	75 % GALLINAZA – 25 % HARINA DE PESCADO.
T4:	100 % GALLINAZA – 00 % HARINA DE PESCADO.
T5:	CONTROL 1 (HARINA DE PESCADO).
T6:	BALANCEADO COMERCIAL.

3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño Completamente al Azar con cuatro repeticiones; donde T representó los diferentes niveles de Gallinaza que sustituyeron a la Harina de Pescado y a los Controles.

3.3.4. Características del experimento

- Número de tratamientos: 6
- Número de repeticiones: 4
- Unidades experimentales: 24
- Características de cada unidad experimental: en el estanque se colocaron cilindros flotantes contruidos a base de tela sarán con un 50 % de sombra, sujetos en su extremo superior e inferior por aros de manguera, que a la vez se sujetaron en maderos transversales sobre el espejo de agua del estanque, en su parte superior, y mediante contrapesos en su parte inferior hasta el fondo del estanque, los mismos con dimensiones de 0,5 m de diámetro x 1,20 m de alto, en los cuales se colocaron 5 juveniles de 15 cm de longitud (60 gramos aproximadamente).

3.3.5. Análisis estadístico

3.3.5.1. Esquema del análisis de varianza

Cuadro 2. Análisis de varianza para tratamientos

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	23
Tratamientos	5
Error Experimental	18

3.3.5.2. Pruebas de significación

En aquellos tratamientos en que se detectó diferencias significativas, se emplearon las pruebas de rangos múltiples de Tukey y Duncan al 5%.

3.3.6. Variables evaluadas

3.3.6.1. Variables cuantitativas	3.3.6.2. Variables cualitativas
Peso Final de la Biomasa (g).	Color
Sobrevivencia (%).	Olor
Incremento de Peso Promedio Unitario (g).	Textura
Incremento de Longitud Promedio Unitaria (cm).	Sabor
Peso Total de Alimento Suministrado (g).	Aceptabilidad
Suministro Total de Materia Seca (g).	
Conversión Alimenticia.	
Tasa de Crecimiento (% g/día).	
Factor de Condición (gr/cm ³).	

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PESO FINAL DE LA BIOMASA (P.F.B.)

Los resultados del análisis de varianza, determinaron que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable peso final de la biomasa, es decir que esta variable depende del porcentaje de sustitución de harina de pescado por gallinaza.

Al realizar la Prueba de significación de Tukey al 5 %, se estableció un solo rango, constituido por los Tratamientos 1, 2, 6, 5, 4 y 3, cuyos porcentajes de sustitución se pueden apreciar en el Cuadro 1.

Debido a que Tukey es una prueba bastante exigente, se consideró para el análisis, los resultados obtenidos con la prueba de Duncan al 5 %.

Al realizar la Prueba de significación de Duncan al 5 %, se establecieron 2 rangos, el primero constituido por los Tratamientos 1, 2, 6, 5, y el segundo rango por los Tratamientos 4 y 3.

4.2. SOBREVIVENCIA (S.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos para la variable sobrevivencia, es decir que estos son estadísticamente iguales, por lo tanto la inclusión de gallinaza en una dieta balanceada, no afectó la sobrevivencia de la biomasa.

4.3. INCREMENTO DE PESO PROMEDIO UNITARIO (I.P.P.U.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos para la variable incremento de peso promedio unitario, es decir que esta variable depende del porcentaje de sustitución de harina de pescado por gallinaza.

Al realizar las pruebas de significación de Tukey y Duncan al 5 %, se establecieron 2 rangos, el primero constituido por los tratamientos 2 y 1, cuyas correspondencias se pueden apreciar en el Cuadro 1.

4.4. INCREMENTO DE LONGITUD PROMEDIO UNITARIA (I.L.P.U.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos para la variable incremento de longitud promedio unitaria, es decir que los tratamientos con los diferentes porcentajes de sustitución de harina de pescado por gallinaza, así como el Control 1 y el balanceado comercial, son estadísticamente iguales.

4.5. PESO TOTAL DEL ALIMENTO SUMINISTRADO (P.T.A.S.)

Los resultados del análisis de varianza del Cuadro 27, determinaron que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos para la variable alimento suministrado, es decir que los tratamientos con los diferentes porcentajes de sustitución de harina de pescado por gallinaza, así como el Control 1 y el balanceado comercial, son estadísticamente iguales.

4.6. SUMINISTRO TOTAL DE MATERIA SECA (S.T.M.S.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos para la variable suministro total de materia seca, es decir que los tratamientos con los diferentes porcentajes de sustitución de harina de pescado por gallinaza, así como el Control 1 y el balanceado comercial, son estadísticamente iguales.

4.7. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (C.A.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable conversión alimenticia, es decir que esta variable depende del porcentaje de sustitución de harina de pescado por gallinaza.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % se establecieron 2 rangos, el primero constituido por los tratamientos 1, 2, 5, 3 y 4, correspondientes a los diferentes porcentajes de sustitución de harina de pescado por gallinaza, así como al Control 1, conforme al Cuadro 1, y el segundo rango por el tratamiento 6, correspondiente al balanceado comercial.

Ya que Tukey es una prueba bastante exigente, se consideró para el análisis, los resultados obtenidos con la prueba de Duncan al 5 %.

Al realizar la prueba de significación de Duncan al 5 % se establecieron 2 rangos, el primero constituido por los tratamientos 1, 2, 5, y el segundo rango por los tratamientos 3, 4 y 6, cuyas correspondencias se pueden apreciar en el Cuadro 1.

4.8. TASA DE CRECIMIENTO (T.C.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos para la variable tasa de crecimiento, es decir que esta variable depende de los diferentes niveles de sustitución de harina de pescado por gallinaza.

Al realizar las Prueba de significación de Tukey y Duncan al 5 % se establecieron 2 rangos, el primero constituido por los tratamientos 2 y 1, correspondientes al 50 y 25 % de sustitución de harina de pescado por gallinaza, respectivamente, y el segundo rango por los tratamientos 5, 6, 3 y 4, cuyas correspondencias se pueden apreciar en el Cuadro 1.

4.9. FACTOR DE CONDICIÓN (F.C.)

Los resultados del análisis de varianza determinaron que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos para la variable factor de condición, es decir que los tratamientos con los diferentes porcentajes de sustitución de harina de pescado por gallinaza, así como el Control 1 y el balanceado comercial, son estadísticamente iguales y no influyen en el grado de engrosamiento de las tilapias.

Al analizar la correlación entre los pesos y longitudes promedios finales de los diferentes tratamientos, se pudo determinar la existencia de una tendencia lineal entre las 2 variables, con un coeficiente de determinación (R²) de 0,771, lo que indicó que la variable longitud esta influenciada en un 77,1 % por la variable peso.

4.10. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Para la realización de este análisis se contó con la colaboración de un panel conformado por 11 catadores, a quienes se les entregó una ficha de evaluación.

Los miembros de este panel dieron su apreciación de las características organolépticas color, olor, textura, sabor y aceptabilidad, las cuales fueron evaluadas a través de las pruebas no paramétricas de Friedman al 5 y 1 %.

Del análisis de los resultados obtenidos se determinó que no hubo diferencias significativas ni al 5 y 1 %, por lo que las características organolépticas color, olor, textura, sabor y aceptabilidad no se ven afectadas debido a la inclusión de gallinaza en una dieta alimenticia para tilapia.

5. CONCLUSIONES

1. El peso final de la biomasa, es decir, el peso obtenido para cada uno de los tratamientos transcurridos 60 días de cultivo, dependió del porcentaje de sustitución de harina de pescado por gallinaza. Los mejores resultados obtenidos en el ensayo fueron para los tratamientos 1 (T1), 2 (T2), 6 (T6) y 5 (T5).

2. En cuanto a la variable sobrevivencia se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que son estadísticamente iguales, por lo tanto, la inclusión de gallinaza en una dieta balanceada, no incidió en la sobrevivencia de la población.
3. El incremento de peso promedio unitario para cada uno de los tratamientos, transcurridos 60 días de cultivo, y por ende la tasa de crecimiento, dependieron de los diferentes niveles de sustitución de harina de pescado por gallinaza. Los mejores resultados obtenidos en el ensayo fueron para los tratamientos 2 (T2) y 1 (T1), con lo cual se acepta la primera premisa de la hipótesis planteada.
4. En lo que corresponde al incremento de longitud promedio unitaria, se determinó que los tratamientos no registraron diferencias estadísticas, por lo que se rechaza la segunda premisa de la hipótesis planteada, ya que si bien existe una relación entre el peso y longitud, no necesariamente los incrementos serán proporcionales.
5. El alimento suministrado, y por ende el total de materia seca en cada uno de los tratamientos, no registraron diferencias estadísticas, lo que indica que la temperatura del agua fue buena, ya que la apetencia del pez es directamente proporcional a ésta, y que además las condiciones de almacenamiento del balanceado fueron homogéneas, lo que genera escasa variabilidad en la materia seca.
6. La conversión alimenticia de cada uno de los tratamientos, dependió del porcentaje de sustitución de harina de pescado por gallinaza, obteniéndose los mejores resultados con los tratamientos 1, 2, y 5.
7. En lo referente al factor de condición se determinó que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, es decir que el grado de engrosamiento de las tilapias no depende de los diferentes porcentajes de sustitución de harina de pescado por gallinaza.
8. En las pruebas de degustación del filete de tilapia, obtenido con las dietas experimentales y el balanceado comercial, los degustadores no percibieron características organolépticas extrañas o anormales a las típicas de la especie.
9. Todas las dietas balanceadas elaboradas tienen un costo inferior al balanceado comercial, sin embargo, es el tratamiento 4 conformado por el 100 % de gallinaza y 0 % de harina de pescado, el que reporta el menor costo de elaboración.

6. RECOMENDACIONES

1. La gallinaza, debido a su valor nutricional, puede constituir hasta el 50% de las fuentes proteicas en la alimentación de tilapias.

2. La Provincia de Imbabura es una zona avícola que produce grandes cantidades de gallinaza, a las cuales debe dárseles una utilidad tanto en el sector agrícola como pecuario, evitando así los efectos contaminantes de ésta.
3. Es mejor utilizar gallinaza de ponedoras en jaulas, ya que la misma esta libre del material de cama que normalmente se usa, o en su defecto, que el material de cama sea uno que no contenga elevados niveles de fibra, como es el caso del aserrín.
4. Para el acondicionamiento de la gallinaza por acción directa de la luz solar en primer lugar hay que separarla de elementos extraños como plumas y material de la cama, para luego dispersarla en capas de hasta 1 cm, sobre plástico negro o toles galvanizados, procurando removerla frecuentemente.
5. Es mejor usar materias primas con bajos niveles de fibra para la alimentación de tilapias, sometidas a un proceso de pretostado para mejorar su digestibilidad y palatabilidad.
6. Debe probarse la inclusión de gallinaza en dietas alimenticias sometidas a procesos de extruido, frente a dietas peletizadas.
7. Para obtener valores precisos de conversión alimenticia, es necesario realizar una experimentación en peceras, usando elementos colorantes en el alimento para poder registrar la cantidad excretada, y mediante esta el alimento consumido.
8. Para obtener menores coeficientes de variación en las variables a medirse, se debe tener poblaciones mayores a 20 peces por unidad experimental, con un peso y longitud similares al inicio de la experimentación, empleando métodos de medición más exactos mediante los cuales se cause el menor estrés posible al pez.
9. Se deben realizar investigaciones referentes a la elaboración de dietas balanceadas para peces, con porcentajes de sustitución entre el 5 y 50% de fuentes tradicionales de proteína, por subproductos de varias especies animales y vegetales.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bocek, A. s.f. Acuicultura y aprovechamiento del agua para el desarrollo rural: Cultivo de machos de tilapia sexados a mano. Trad. S Castillo, JI Gálvez. (en línea). Alabama, US. Consultado 24 nov. 2007. Disponible en <http://cals.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/TIL6%20MONOSEXO.pdf>
2. Bolaños Sarauz, VA. 2003. Estudio de Prefactibilidad para la producción de Tilapia en la Comunidad Sta. Marianita de Caliche, Cuenca del Río Mira. Tesis de Ing. Agroindustrial. Ibarra, EC, UTN. p. 24.
3. Cantor Atlatenco, F. 2007. Manual de producción de tilapia. (en línea). Puebla, MX. Consultado 24 nov. 2007. Disponible en

- <http://www.sdr.gob.mx/Contenido/Cadenas%20Productivas/DOCUMENTOS%20CADENAS%20AGROPECUARIAS/acuicolas/tilapia/MANUAL%20TILAPIA.htm>
4. Castillo Campo, LF. 2001. Tilapia roja 2001: Una evolución de 20 años, de la incertidumbre al éxito doce años después. (en línea). Cali, CO. Consultado 4 dic. 2007. Disponible en http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA_ROJA.doc
 5. COLPOS, MX. s.f. Manual del participante: Cultivo de tilapias en estanques circulares. (en línea). Consultado 24 nov. 2007. Disponible en http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Cultivo_tilapia__estanques_circulares.pdf
 6. CORPEI (Corporación de promoción de exportaciones e inversiones, EC). s.f. Tilapia. (en línea). Guayaquil, EC. Consultado 24 nov. 2007. Disponible en http://www.corpei.org/FrameCenter.asp?Ln=SP&Opcion=3_1_3
 7. Cultivo de tilapia. 2004. (en línea). Lima, PE. Consultado 1 dic. 2007. Disponible en http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctilapia_I.pdf
 8. De Mendiburu, F. 2007. Diseños experimentales. (en línea). Consultado 11 nov. 2007. Disponible en <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~fmendiburu/Documents/metodos1/capitulo2.pdf>
 9. El proceso de elaboración de alimento. s.f. (en línea). Consultado 10 dic. 2007. Disponible en <http://usuarios.lycos.es/larces/id17.htm>
 10. Esparza Romero, NL; Celi Celi, KP. 1990. Producción de alimentos balanceados para el engorde de carpa espejo y tilapia nilótica en la provincia de Zamora Chinchipe. Tesis Ing. en Industrias Agropecuarias. Loja, EC, U.T.P.L. p. 13.
 11. Estudio de mercado de tilapia en el departamento de Guatemala. 2006. (en línea). Consultado 4 dic. 2007. Disponible en <http://ediciones.prensa.com/mensual/contenido/2000/09/14/hoy/agronoti.htm>
 12. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1994. Manual de piscicultura artesanal en agua dulce. Roma, IT, s.e. 208 p. (Serie FAO: Capacitación, N° 24).
 13. Fichas técnicas de especies en cultivo. s.f. (en línea). Consultado 10 dic. 2007. Disponible en http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ecologia/enlace/camaron_de_rio.htm#tilapia
 14. Fish, tilapia, raw. 2005. (en línea). Consultado 4 dic. 2007. Disponible en <http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/nutrition/raw.doc>
 15. Furuya, VRV; *et al.* 2000. Niveles de inclusión de harina de girasol en la alimentación de la tilapia del nilo (*Oreochromis niloticus*), en etapa juvenil. (en línea). Zootecnia

- Tropical. 18(1). Consultado 11 nov. 2007. Disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt1801/texto/niveles.htm>
16. Gallinaza.com y otros orgánicos renovables. 2007. (en línea). México, MX. Consultado 1 dic. 2007. Disponible en <http://www.gallinaza.com/>
 17. Guía de peces de agua dulce. s.f. (en línea). Consultado 10 dic. 2007. Disponible en <http://www.elacuaria.com/atlas/O/oreochromis.htm>
 18. Harina de pescado. s.f. (en línea). Consultado 10 dic. 2007. Disponible en <http://www.clubdelamar.org/harina.htm>
 19. Harina de pescado: De Wikipedia, la enciclopedia libre. 2007. (en línea). Consultado 10 dic. 2007. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Harina_de_pescado
 20. Hetherington B. 1993. Nutrición de peces comerciales en estanques. México D.F., MX, Limusa. p. 310-311.
 21. Huet M. 1998. Piscicultura de los Perciformes. En su: Tratado de Piscicultura. Madrid, ES, Mundi-Prensa. p. 281-332.
 22. INTA. 1996. Utilización de Gallinaza en la Alimentación Bovina. (en línea). Consultado 30 dic. 2007. Disponible en http://www.funica.org.ni/docs/product_ani_19.pdf
 23. Jover Cerdá, M. 1997. La alimentación de Organismos en Acuifactorias. En: Buxadé, C. Tomo XIII: Producción animal acuática. Madrid, ES, Mundi-Prensa. p. 131-150.
 24. Labbé, S; Abreu, O; Rincón, R. s.f. Soca de sorgo (*Sorghum bicolor*) y gallinaza en raciones para novillas. (en línea). *Agronomía Tropical*. 28(3): 221-231. Consultado 30 dic. 2007. Disponible en http://www.redpav.avepagro.org.ve/agrotrop/v28_3/v283a004.html
 25. López, A. 2003. Piscicultura y acuarios. Lima, PE, Ripalme. p. 71-82.
 26. Mantilla Mendoza, B. 2004. Acuicultura: Cultivo de truchas en jaulas flotantes. Lima, PE, Palomino. p. 15.
 27. Manual de crianza tilapia. s.f. (en línea). Consultado 1 dic. 2007. Disponible en http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/manuales/man_tilapia_01.pdf
 28. Maza Angulo, L. s.f. Investigaciones: Harinas proteicas de origen animal y su importancia en la nutrición de rumiantes. (en línea). Consultado 10 dic. 2007. Disponible en <http://azoosubol.galeon.com/cvitae275734.html>

29. Montoya, E. 2003. Zoetecnocampo Foro: Comentarios sobre uso de gallinaza o pollinaza en las dietas de engorde bovino. (en línea). Medellín, CO. Consultado 1 dic. 2007. Disponible en <http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum15/HTML/000005.html>
30. Muñoz Latuz, O. 2005. Alimentos de camarones: Extruido vs Peletizado. (en línea). Panorama Acuícola Magazine. 10-13. Consultado 5 dic. 2007. Disponible en <http://www.panoramaacuicola.com/ediciones/PAM%2010-3/10-13.pdf>
31. Notarianni, E. 2006. La Industria de la Tilapia en el Ecuador. (en línea). San José, CR. Consultado 1 dic. 2007. Disponible en http://www.globefish.org/files/La%20Industria%20de_380.pdf
32. Pillay, TVR. 1997. Acuicultura: Principios y Prácticas. Trad. JR Palacios. México D.F., MX, Limusa. p. 446.
33. Piscicultura: Cría de peces. 2001. (en línea). Consultado 4 dic. 2007. Disponible en <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/pisicultura.htm>
34. Reglamento sobre el manejo y control de gallinaza y pollinaza. s.f. (en línea). Consultado 31 dic. 2007. Disponible en <http://www.mag.go.cr/legislacion/2000/de-29145.pdf>
35. Ricaurte Galindo, SL. 2005. Compostaje en las granjas avícolas. (en línea). Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. 6(8):1-9. Consultado 30 dic. 2007. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080805/080502.pdf>
36. Ríos de Álvarez, L; Combellas, J de; Álvarez, R. 2005. Revisión: Uso de excretas de aves en la alimentación de ovinos. (en línea). Zootecnia Tropical. 23(2):183-210. Consultado 31 dic. 2007. Disponible en http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/ZootecniaTropical/zt2302/arti/rios_1.htm
37. Rodríguez Jiménez, VJ. 1999. La problemática de los residuos ganaderos: el caso de la gallinaza. (en línea). Consultado 6 ene. 2008. Disponible en http://www.terra.es/personal/forma_xxi/cono2.htm
38. Tilapia. s.f. (en línea). Consultado 24 nov. 2007. Disponible en http://www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_producto_tilapia568.pdf
39. Vargas, W. 2004. Análisis de la información: Principales enfermedades. (en línea). Consultado 1 dic. 2007. Disponible en <http://www.soyamex.com.mx/sp/Animal/lance%202004/Acuicultura/WilliamVargaspdf/AIP.pdf>
40. Yacelga Toapanta, DM; Heredia Martínez RF. 1998. Evaluación de incremento de peso, digestibilidad y conversión alimenticia en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) Nueva Zelanda, utilizando diferentes porcentajes de gallinaza. Tesis Ing. Agroindustrial. Ibarra, EC, U.T.N. p. 35-53.