

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE DOS DIETAS ALIMENTICIAS EN EL CRECIMIENTO,
DESARROLLO Y ENGORDE DE TILAPIA (*Oreochromis sp*), EN LA
COMUNIDAD DE YAHUARCOCHA”

Autores: CHandi Yacelga Carla Fernanda
Méndez Vilatuña Freddy Fernando

Director de Tesis: Dr. Patricio Céspedes

Asesores:

Dr. Luis Nájera

Ing. Germánico Chacón

Ing. Germán Terán.

Año: 2011

Lugar de la Investigación: Yahuarcocha

Beneficiarios: Comunidad de Yahuarcocha.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR

APELLIDOS: CHANDI YACELGA

NOMBRES: CARLA FERNANDA

C. CIUDADANIA: 100287224-8

TELEFONO CONVENCIONAL: 2605-154

TELEFONO CELULAR: 094338346

E-mail:carly4442008@hotmail.es

DIRECCION:

Provincia: Imbabura

Ciudad: Ibarra

Parroquia: el Sagrario

Calle: pasaje H, cerca la aldea SOS

AÑO: 2011

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR

APELLIDOS: MENDEZ VILATUÑA

NOMBRES: FREDDY FERNANDO

C. CIUDADANIA: 1003330089

TELEFONO CONVENCIONAL: 2605-154

TELEFONO CELULAR: 088227864- 093406388

E-mail:

DIRECCION:

Provincia: Imbabura

Ciudad: Ibarra

Parroquia: el Sagrario

Calle: pasaje H, cerca la aldea SOS

AÑO: 2011

DATOS DE LA EMPRESA DONDE TRABAJA.

Soluciones Agropecuarias, ubicado en Darío Egas y Gabriela Mistral en la ciudad de Ibarra

1.-PROBLEMA

Ecuador es considerado como uno de los principales productores de tilapia en el mundo. Existen ciertas condiciones ambientales adecuadas para su buen crecimiento. A medida que ha pasado el tiempo y con la realización de estudios la producción se está extendiendo casi a todas las provincias del país.

En la provincia de Imbabura, en el cantón Ibarra, sector Yahuarcocha, existe una gran demanda de tilapia ya que las personas de este sector se dedican especialmente a la comercialización y venta de la misma, ya sea en presentación fresca o cocida. El inconveniente que se presenta es el alto costo del producto porque al ser transportado de otras provincias se incrementa el precio, existiendo gran pérdida de tiempo, sobre todo mermando ciertas características físicas y nutricionales de la calidad del producto.

En la comunidad de Yahuarcocha se genera gran cantidad de desperdicios de cocina producidos por los restaurantes de la zona, que está al alcance de cualquier morador, sin embargo, no han sido reutilizados para la alimentación de alguna especie animal o alguna práctica agrícola, provocando gran contaminación por la cantidad de desperdicios que se acumulan por dicha actividad. Por estas razones se considera importante buscar alternativas para contrarrestar y minimizar estos problemas que inciden directamente en la comunidad, ya que existiendo el medio adecuado no ha sido aprovechado para el desarrollo de especies animales en este caso tilapia. (*Oreochromis* sp).

2.- JUSTIFICACIÓN

El sector acuícola de la Provincia de Imbabura requiere perfeccionar la producción, mejorando las condiciones de alimentación de las granjas acuícola, especialmente en esta época de alto costo de alimento y gran demanda del producto.

En el cantón Ibarra, sector Yahuarcocha los restaurantes utilizan el pescado como plato típico de la zona, incrementando alternativas para desarrollar el turismo en la parte norte del país y en consecuencia mejorar el nivel económico de la población dedicada a esta actividad.

Con la presente investigación se pretende socializar a las autoridades seccionales y a los moradores del sector acerca de una nueva alternativa de reciclar los desperdicios de cocina para convertirlos en recursos, es decir, alimento para la producción y crecimiento de tilapia, ya que estos desperdicios convertidos en harina contienen un alto grado proteico, aproximándose a las necesidades nutricionales de la especie con el propósito de minimizar costos del producción por exportación del producto, tiempo y maltrato, mejorando las características físicas (color, sabor, textura).

Además, se intenta reducir el impacto ambiental que producen los desechos orgánicos, procurando evitar que se genere una mayor contaminación en el sector y realizando un reciclaje de los desechos para convertirlos en recursos, en este caso alimento, para el crecimiento, desarrollo y engorde de tilapia.

El objetivo general que se planteó en este proyecto fue el siguiente:

Evaluar dos dietas Alimenticias, elaboradas con desperdicios de cocina de las microempresas de expendio de pescado más torta de soya y harina de pescado respectivamente, y una comercial en crecimiento y desarrollo de tilapia (*Oreochromis sp.*) en el sector de Yahuarcocha.

Los objetivos específicos propuestos son:

- 1.- Realizar el análisis comparativo del crecimiento, desarrollo y engorde de tilapia entre una fórmula comercial y las fórmulas propuestas.
- 2.- Establecer el costo-beneficio de cada tratamiento y comparar con la fórmula comercial
- 3.- Proporcionar una nueva alternativa de trabajo a las personas de la comunidad.
- 4.- Realizar el análisis organoléptico de las variables utilizadas.

3.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Infraestructura

- Para la primera fase se utilizó 9 jaulas flotantes elaboradas con malla y tela sarán con una dimensión de 0.60x0.60x0.50 m colocadas dentro de cada estanque.
- 9 estanques de (2x3) m² y 0.6 metros promedio de profundidad.

3.1.2. Especie

- 270 alevines de tilapia roja macho de aproximadamente 8 cm de longitud (equivalente aproximadamente a 10gramos).

3.1.3. Materias Primas

- Desperdicios de pescado cocido
- Harina de pescado
- Torta de soya
- Cebada
- Balanceado Comercial

3.1.4. Equipos, instrumentos y maquinaria

- Molino de granos
- Mezcladora
- Balanza
- Peletizadora
- Cinta métrica
- GPS
- Termómetro

3.1.5. Insumos

- Cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
- Fosfato Dicálcico di hidratado ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- Sal (NaCl)
- grasa Vegetal.

3.2. METODOS

3.2.1. Factores en estudio

- Dietas alimenticias

- D1=T1: desperdicios de pescado cocido + harina de pescado.
- D2=T2: desperdicios de pescado cocido + torta de soya.
- D3=T3: alimento balanceado (Testigo).

3.2.2. Tratamientos.

- Se analizó el efecto de los desperdicios de pescado como fuente alternativa proteica añadiendo harina de pescado para control 1, torta de soya para control 2 y un balanceado comercial para control 3.
- La presente investigación se realizó en tres etapas (PRECRÍA, CRECIMIENTO, LEVANTE).

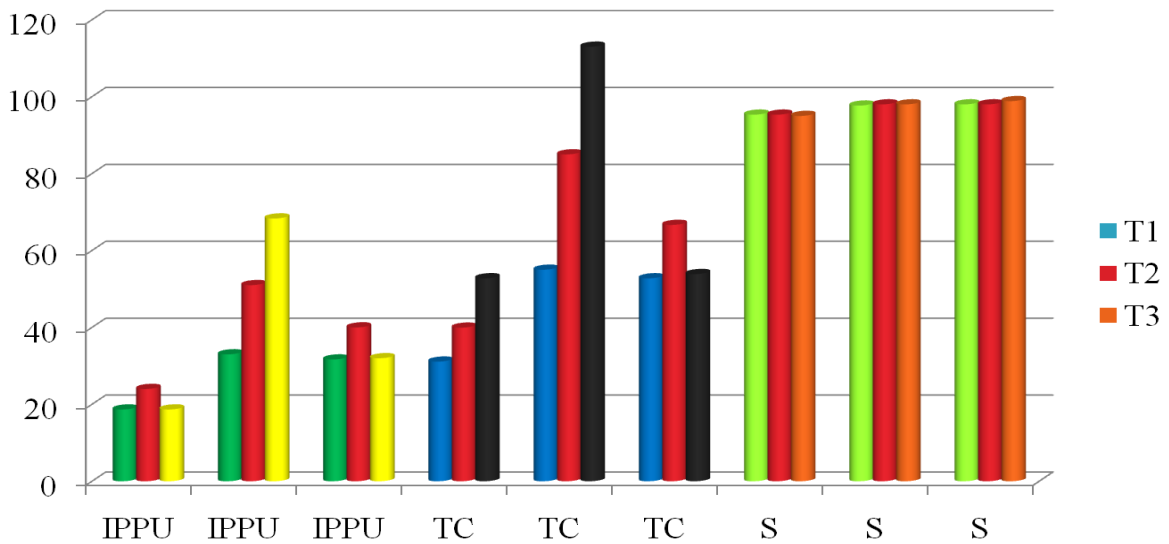
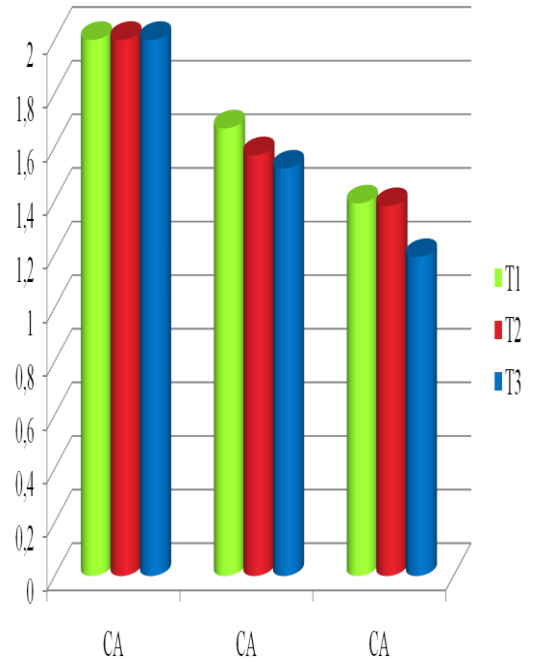
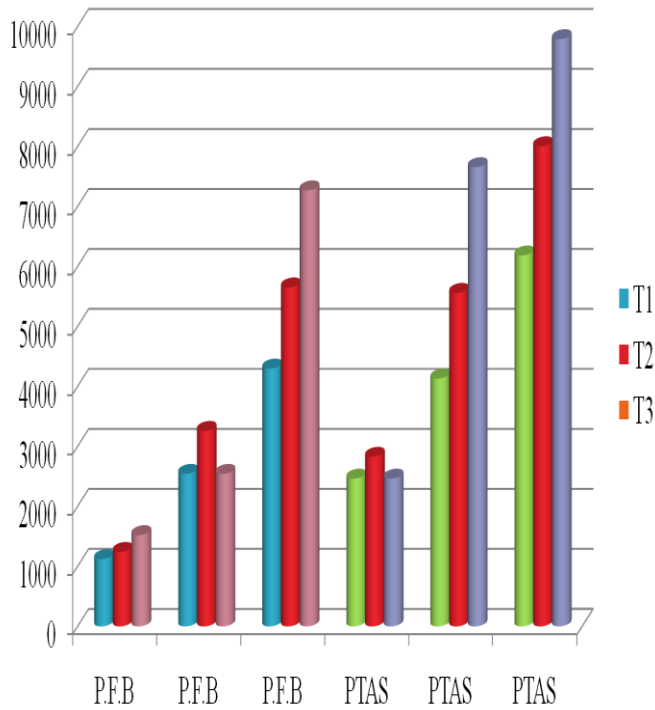
4.- RESULTADOS

ETAPA I	VARIABLES EVALUADAS											
	PFB (g)		S (%)		IPPU (g)		PTAS (g)		CA		TC (%g/día)	
	T1	1121,3	T1	95,33	T1	18,66	T1	2464	T1	2,13	T1	31,11
	T2	1242,3	T2	92,33	T2	24,00	T2	2827	T2	2,20	T2	39,99
	T3	1521,3	T3	98,00	T3	31,66	T3	3665	T3	2,12	T3	52,78
	CV	5,65%	CV	4,05 %	CV	8,29%	CV	7,36%	CV	2,01%	CV	8,29%
OBSERVACIONES												
<p>Tanto para la PFB, IPPU, PTAS, TC, en la prueba de significación Duncan al 5%, se determinó que no existe diferencia significativa, lo que quiere decir que el desperdicio de pescado cocido no se portó de igual manera en las dos dietas, mientras que para la variable S y CA dio como resultado que existe diferencia significativa por lo tanto las dos dietas son iguales.</p>												

ETAPA II	VARIABLES EVALUADAS											
	PFB (g)		S (%)		IPPU (g)		PTAS (g)		CA		TC (%g/día)	
	T1	2543	T1	97,69	T1	33,00	T1	4132	T1	1,57	T1	55,00
	T2	3259	T2	98,81	T2	51,00	T2	5560	T2	1,65	T2	85,00
	T3	113,8	T3	98,89	T3	68,33	T3	7656	T3	1,52	T3	113,8
	CV	7,02 %	CV	2,03%	CV	18,43%	CV	9,39%	CV	3,02%	CV	18,13%
OBSERVACIONES												
<p>Tanto para la PFB, IPPU, PTAS, CA, TC, en la prueba de significación Duncan al 5%, se concluyó que son estadísticamente diferentes, lo que quiere decir que el desperdicio de pescado cocido no se portó de igual forma en los dos tratamientos, por otra parte en la variable sobrevivencia al añadir el desperdicio de pescado cocido tanto en la torta de soya como en la harina de pescado no afectó la sobrevivencia de la biomasa.</p>												

ETAPA III	VARIABLES EVALUADAS											
	PFB (g)		S (%)		IPPU (g)		PTAS (g)		CA		TC (%g/día)	
	T1	4298,3	T1	98,81	T1	31,67	T1	6184	T1	1,39	T1	52,77
	T2	5651,6	T2	97,70	T2	40,00	T2	8004	T2	1,38	T2	66,66
	T3	7869,3	T3	98,85	T3	32,33	T3	9790,3	T3	1,19	T3	53,88
	CV	5,78%	CV	2,38%	CV	26,58%	CV	4,48%	CV	3,24%	CV	26,58%
OBSERVACIONES												
<p>Tanto para la variable PFB, PTAS, CA, en la prueba de significación Duncan al 5 %, dio como resultado ser estadísticamente diferentes, el desperdicio de pescado cocido no actuó de la misma manera en las dos dietas, mientras que en las variables S, IPPU, TC, fue todo lo contrario se demostró que son estadísticamente iguales lo que significa que las dos dietas tuvieron la misma tendencia.</p>												

EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS, SE DETERMINÓ QUE EL MEJOR TRATAMIENTO FUE DESPERDICIO DE PESCADO COCIDO + TORTA DE SOYA ● EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.



Donde:
PFB = Peso Final de la Biomasa.
S = Supervivencia.
IPPU = Incremento de Peso Promedio Unitario.
PTAS = Peso total del alimento Suministrado.
CA = Conversión Alimenticia.
TC = Tasa de Crecimiento.

5.-CONCLUSIONES

1. En la variable peso final de la biomasa en las tres etapas se confirma una buena digestibilidad de este subproducto por parte del pez.
2. En cuanto a la variable sobrevivencia en las tres etapas se determinó que la inclusión del desperdicio de pescado cocido en una dieta balanceada no incide en la sobrevivencia de la población
3. En la tasa de crecimiento es importante puntualizar, que al haber intervenido en esta variable el incremento de peso promedio unitario, el análisis y resultados estadísticos tuvieron la misma tendencia.
4. En lo que corresponde al alimento suministrado, se registro tanto en las tres etapas diferencia significativa, lo que indica que las condiciones de almacenamiento del balanceado fueron heterogéneas, lo que genera alta variabilidad en la materia seca.
5. 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.
6. Elaborar las dos dietas balanceadas fue menos costoso que el balanceado comercial, tomando en cuenta que esto se debe a que los desperdicios de pescado cocido recogidos de los restaurantes de la zona no tuvieron costo alguno.

6.- RECOMENDACIONES

1. La comunidad de Yahuarcocha, es una zona turística, y la cantidad de desperdicio que se produce es muy alta, por ende debe dárseles una utilidad tanto en el sector agrícola como pecuario, evitando así los efectos contaminantes de ésta.
2. Para el acondicionamiento de los desperdicios de pescado cocido por acción directa de la luz solar en primer lugar hay que separarla de elementos extraños como chochos, pedazos de papa, cebolla roja, tomate, tostado entre otros, para luego dispersarla en capas de hasta 1 cm, sobre plástico negro procurando removerla frecuentemente.
3. El tiempo de secado de los desperdicios de pescado cocido es de 3 a 7 días, ya que hay mucha cantidad de bacterias, y el exponer a la luz solar por más tiempo hace que muera cualquier organismo vivo por deshidratación.
4. 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 experimentación.
5. Se debe elaborar la cantidad de alimento que se utilizará en una semana, para no alterar su composición química.

7.- RESUMEN

Es importante buscar alternativas que permitan incorporar subproductos animales en la alimentación de otras especies, con la finalidad de obtener resultados similares o mejores a los obtenidos con materias primas tradicionalmente utilizadas.

En base a lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo principal elaborar dos dietas balanceadas utilizando desperdicio de pescado cocido como fuente alternativa de proteína, en la alimentación de tilapia macho (*Oreochromis sp.*).

Para tal efecto, se efectuó el experimento en la comunidad de Yahuarcocha, parroquia Sagrario, en la provincia Imbabura, con una duración total de 6 meses.

En la realización del experimento se empleó 270 tilapias macho de aproximadamente 8 cm de longitud, las cuales se distribuyeron al azar en 3 tratamientos con 3 repeticiones, conformándose un total de 9 unidades experimentales con 30 peces cada una.

Los tratamientos fueron T1= desperdicio de pescado cocido + harina de pescado; T2= desperdicio de pescado cocido + torta de soya; T3= balanceado comercial.

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

En los resultados se concluyó que el mejor tratamiento fue el T2 en todas las variables.

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 desperdicio de pescado cocido, fueron bajas.

8. - SUMMARY

It is important to look for alternatives that allow to incorporate animal by-products in the feeding of other species, with the purpose of obtaining similar or better results to those obtained with matters traditionally used cousins.

Based on the above-mentioned, 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 sp.*).

For such an effect, the experiment was made in Yahuarcocha community, the Sagrario parish, in Imbabura province, with a total duration of six months.

In the realization of the experiment 270 tilapias male was used of approximately 8 cm of longitude, which were distributed at random in 3 treatments with 3 repetitions, conforming to a total of 9 experimental units with 30 fish each one.

The treatments were T1: fish flour + waste of fish stew; T2: torte of soya + waste of fish stew; T3: balanced commercial.

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

Regarding tilapia fillet perceptive characteristic, 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, they were smaller than those of acquisition of the one balanced commercial.

9. - BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE, C. (2001). Manual de crianza tilapia. s.f. (en línea). Consultado 1 dic.2008.
Disponible
[http:// www.nicovita.com.pe/pdf/manuales /man_tilapia_01.pdf](http://www.nicovita.com.pe/pdf/manuales/man_tilapia_01.pdf)
2. ÁLVAREZ, J. (2002). Manual Agropecuario (en línea) Bogotá Colombia. Fundación hogares Juveniles. Consultado 27 de Febrero.2009.
Disponible en [http:// hojocames. Org](http://hojocames.Org)
3. BOLAÑOS, V. (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
4. CADENA, M. (2007). Manual de producción de tilapia. (en línea). Puebla,MX. Consultado 18 nov.2008. Disponible en <http://www.sdr.gob.mx/contenido/Cadenas%20Productivas/Documentos%20Cadenas%20Agropecuarias/acuicolas/tilapia/MANUAL%20TILAPIA.htm>
5. CASTILLO, L. (2001).Tilapia roja 2001:Una evolución de 20 años dela incertidumbre al éxito doce años después.(en línea). Cali, CO. Consultado 3 dic.2008. Disponible en [http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia /TILAPIA_ ROJA.doc](http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA_ROJA.doc).
6. DEL RIO, J. PINEDA, A. y CHAO, R. (1980). Criterios tecnológicos en el diseño de nuevas plantas procesadoras de desperdicios alimentarios. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Ganado Porcino 3(3):7- 19. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd5/2/vilda.htm>.
7. GOMEZ, J. (1997). Harina de pescado.s.f. (en línea). Consultado 26 Febrero. 2010. Disponible en [http:// www.clubdelamar . Org/harina .htm](http://www.clubdelamar.Org/harina.htm).
8. GUAMAN, R. (1996). Programa Nacional de Soya. INIAP Estación Experimental Boliche. Origen de la soya y evolución del cultivo Ecuador (1996).
9. GUERRERO, A. Cultivos Herbáceos Extensivos.Ed.Mundi- Prensa Madrid. 751pp.(1978)
10. GERMÁN, C. (2005) Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas.
11. HORNGREN CH. (1996) Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial, 8ª. Ed.
- 12.
13. JOVER, M. (1997).La alimentación de Organismos en Acuifactorias. En: Buxadé, C. Tomo XII: Producción animal acuática. Madrid, ES,Mundi-Prensa .p.131-150
14. _____ (1997). La alimentación de Organismos en Acuifactorias en: Buxade, C. Tomo XIII: Producción animal acuática Madrid, ES, Mundi – Prensa .p. 131-150.
15. LIMA, PE (2004). Cultivo de tilapia.2004. (en línea). Consultado 16 de dic. 2008.
16. LÓPEZ, A. (2003). Piscicultura y acuarios. p .71-82.
17. MANTILLA, B. (2004). Acuicultura: cultivo de truchas en jaulas flotantes. Palomino.p.15

18. MARTINEZ, A. (2001); Uso de la Torta de Soya Suplementada con DL-Metionina y Lisina HCL Sintética en la Alimentación de Juveniles de Cachama (*Piaractus Brachipomus.*). Bogotá 2001

<http://www.monografias.com/trabajos53/proteina-tilapia-nilo/proteina-tilapia-nilo3.shtml>.
19. MÉNDEZ, D. (1998). Fichas técnicas de especies en cultivo.s.f. (en línea). Consultado 15 dic.2008. Disponible en http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ecologia/enlace/camaron_de_rio.htm
20. MENDOZA, E. (1998). Tilapia s.f. (en línea). Consultado 18 Nov. 2008. Disponible en http://www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_producto_tilapia568.pdf.
21. INIAP. Entorno y Perspectivas de la soya, Resumen de la Conferencia del SICA para el Seminario –Taller “Avances de la Investigación en SOYA”
22. INIAP- Programa Nacional de Oleaginosas / Estación Experimental Boliche, 17 de noviembre 1998.
23. SAAVEDRA, M. (2006). Manejo del Cultivo de Tilapia. Consultado 26 de Febrero 2010.
24. URBINA, F. (2001). Piscicultura: Cría de peces. 2001. (en línea). Consultado 20 nov. 2008.