

**Efecto sobre el rendimiento técnico de la Tilapia Nilotica Chitralada
resultante de la sustitucion de la dieta con Falso Girasol y Morera en la
etapa de ceba**

**Effect on the technical performance of the Nile Tilapia Chitralada
resulting from the replacement of diet with False Sunflower and
Mulberry in the stage of fattening**

Contreras Castro Jorge Humberto ¹

Resumen

La presente investigación mostró la finalidad de evaluar el efecto sobre el rendimiento técnico en la tilapia nilótica chitralada (*Oreochromis niloticus*) resultante de la sustitución con alimentos alternativos vegetales como el falso girasol (*Tithonia diversifolia*) y la morera (*Morus alba*) en el balanceado durante la ceba, para lo cual se formuló un diseño unifactorial completamente aleatorizado mediante el análisis del factor dieta por medio de los tratamientos testigo TT (100% balanceado), falso girasol TFG (15% de inclusión) y morera TM (15% de inclusión) que se evaluaron de manera paralela, utilizándose 1095 animales (365 peces/tratamiento). El análisis estadístico permitió establecer el que los tratamientos alternativos produjeran buen rendimiento en el animal, pues las variables de evaluación técnica como conversión alimenticia y factor de eficiencia europeo productivo – FEEP presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) con respecto al tratamiento de balanceado, debido probablemente al aprovechamiento del falso girasol y la morera por las adaptaciones morfológicas y fisiológicas que hacen a la tilapia nilótica chitralada como especie herbívora de carácter algal y macrófita, e igualmente, se señala que al 15% de sustitución con morera sus factores antinutricionales posiblemente no tienen efecto tóxico sobre los peces.

Palabras claves: tilapia, falso girasol, morera, ganancia de peso, conversión alimenticia, factor de eficiencia europeo productivo, factores antinutricionales.

¹, Esp., Biolo. Mar., Instituto Universitario de la Paz – Unipaz, jhcc60@gmail.com

Abstract

This research was intended to assess the effect on technical performance in Nile tilapia chitralada (*Oreochromis niloticus*) resulting from the substitution of alternative food plants such as false sunflower (*Tithonia diversifolia*) and mulberry (*Morus alba*) in the balance during the fattening, which was formulated for a completely randomized design using univariate analysis of diet factor through treatments control TT (100% balanced feed), false sunflower GFR (15% inclusion) and mulberry TM (15% inclusion) were evaluated in parallel, using 1095 animals (365 fishes/treatment). Statistical analysis established that alternative treatments produce good performance in the animal, because technical variables as feed conversion and european production efficiency factor - FEEP significant differences exist ($p < 0, 05$) with respect to the balanced treatment, probably due to the use of the false sunflower and Mulberry by morphological and physiological adaptations that make the Nile tilapia chitralada a herbivorous species of algae and macrophyte character, and likewise, it is noted that the 15% substitution of mulberry their antinutritional factors may not have toxic effects on fish.

Key words: tilapia, false sunflower, mulberry, weight gain, feed conversion, productive european efficiency factor, anti-nutritional factors.

Introducción

En acuicultura, la alimentación representa más del 50% de los costos operativos debido a la utilización de alimentos de elevada calidad nutricional, lo que ha generado la búsqueda de fuentes alternativas de alto valor proteico y bajo costo (Fritsch, 2012); para el caso de tilapia, las fuentes han sido de origen local a partir de subproductos de animales, oleaginosas, plantas acuáticas, proteínas unicelulares, leguminosas de grano, concentrados de plantas y subproductos de cereales (Fattah & Sayed, 1999). Así mismo, especies arbóreas como la moringa (*Moringa oleífera*) se emplean en la alimentación de peces con resultados promisorios de producción al incluirse en la dieta de tilapia nilótica (Mendieta, Bryan., 2011) (Mendieta, Spörndly, Reyes, & Spörndly, 2011); con la sustitución de hasta el 10% de proteína en la dieta con harina de hoja de moringa no se obtuvo una reducción significativa en el crecimiento de dicha especie (Richter & Siddhuraju, 2003). Del mismo modo, las plantas forrajeras son consideradas como la principal fuente de proteína vegetal en la sustitución en dietas acuícolas, ya que los concentrados proteicos de harina de hoja de alfalfa (*Medicago sativa*) permite la sustitución de hasta un 35% de la proteína animal en dietas para tilapia, como también, la hoja de leucaena (*Leucaena leucocephala*) la que puede aportar hasta un 25% de proteína vegetal en dietas para tilapia y carpa (Olvera & Olvera, 2000); además, forraje verde de leucaena usadas a altos

niveles de inclusión en la dieta para machos de tilapia mossambica (*Sarotherodon mossambicus*) promovieron crecimientos razonables (Jackson, Capper, & Matty, 1982). Sin embargo, el uso de hojas frescas de 4 forrajes leguminosos tales como el gallito (*Sesbania grandiflora*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), matarratón (*Gliricida sepium*) y guandul (*Cajanus cajan*) generaron pérdida de peso en tilapia nilótica (Castanares, Litile, Yakupitiyage, Edwards, & Lovshin, 1994); igualmente, ejemplares de tilapia nilótica evidenciaron peores ratas de crecimiento al utilizar girasol mexicano (*Tithonia rotundifolia*) respecto a dietas con batata (*Ipomoea batatas*) y control (Gasiénica-Wawrytko, 2009).

Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como finalidad evaluar el rendimiento técnico en tilapia nilótica chitralada (*Oreochromis niloticus*) resultante de la sustitución con dos leguminosas arbustivas, el falso girasol (*Thitonia diversifolia*) y la morera (*Morus alba*) en el balanceado durante la etapa de ceba.

Materiales y métodos

Las actividades de esta pesquisa se realizaron en el Centro de Investigación Santa Lucía ubicado en el departamento de Santander, el cual cuenta con una precipitación de 2.675 mm, humedad de 72 a 77%, temperatura promedio de 28°C y altitud de 81 m.s.n.m. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2006), durante los meses de octubre y noviembre de 2010. Con el fin de lograr el objetivo propuesto, se utilizó un diseño unifactorial al azar equilibrado, analizando el factor de interés (dieta) por medio de la comparación de sus niveles de factor (materiales alternativos) expresados en los tratamientos testigo - TT (100% alimento balanceado AB y 0% material alternativo), morera TM y falso girasol TFG (85% alimento balanceado y 15% hojas deshidratadas del material alternativo). Por tipo de material alimenticio (balanceado, morera y falso girasol) se determinó su composición química (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición química por tipo de material alimenticio.

NUTRIENTE	Alimento Balanceado	Morera (Sanginés, Lara, Rivera, Pinzón, Ramos, & Murillo, s.f.)	Falso Girasol (Nieves, Terán, Cruz, Mena, Gutiérrez, & y Ly, 2011)
Proteína	24,00%	17,14%	18,52%
Fibra	04,00%	10,46%	16,98%
Grasa	02,50%	04,78%	03,67%
Materia Seca	87,00%	89,50%	88,55%

Además, para cada tipo de tratamiento se estableció su composición química (C.Q.) según la constitución nutricional y la participación de cada material alimenticio (balanceado, morera y falso girasol) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Composición química por tipo de tratamiento.

NUTRIENTE	T. Testigo 100%	AB	Tratamiento Morera			Tratamiento Falso Girasol		
			AB 85%	M 15%	C. Q.	AB 85%	FG 15%	C. Q.
Proteína	24,00%		20,4%	02,6%	23,0%	20,4%	02,8%	23,2%
Fibra	04,00%		03,4%	01,6%	05,0%	03,4%	02,5%	05,9%
Grasa	02,50%		02,1%	00,7%	02,8%	02,1%	00,6%	02,7%
Materia Seca	87,00%		74,0%	13,4%	87,4%	74,0%	13,3%	87,2%

Dichos tratamientos se manejaron por separado con la utilización de tres estanques en tierra de 800 m² cada uno y similares condiciones bioecológicas en cuanto a capacidad de carga y recambio diario de agua. En cada estanque se emplearon 365 peces con un peso inicial de 203,1 g, considerándose cada pez como una unidad experimental (Gómez, Massago, & Abreu, 2009). Al iniciar actividades, se tomó una muestra de animales para establecer el peso y longitud promedio inicial con el objetivo de calcular la cantidad diaria de alimento por tratamiento en cuanto a balanceado (T.T) y material alternativo (morera o falso girasol).

La preparación del material alternativo consistió en el corte de las hojas, su deshidratación al sol durante dos días y suministro en la ración correspondiente. La duración del trabajo de campo fue de 59 días, suministrándose la cantidad diaria de alimento en seis raciones en el día (10 am - 3 pm), es decir, una ración por hora; para los tratamientos de materiales alternativos (morera y falso girasol). La cantidad del material se suministró en la primera ración y el concentrado se repartió en las cinco raciones restantes. Cada 15 días se realizaron muestreos por tratamiento para el establecimiento del peso promedio poblacional y el ajuste de la cantidad diaria de alimento a suministrar.

Al día 60 se pesaron los animales correspondientes al tamaño de muestra, siendo de 30 peces por tratamiento, el cual se obtuvo a partir de la metodología planteada para la estimación de la media de una variable

(valores cuantitativos continuos) en una población (Ortega & Blas, 1998) (Solla S.A., s.f.) que define tres pasos:

1- Coeficiente de variación de la longitud que debe ser inferior al 10% y para este caso fue equivalente al 6,8%.

2- Número de individuos confiables estadísticamente a través de la relación: $no = t * S / e$, donde: no = número de individuos confiable (33,2), t = valor de t student al 99% (2,3263), S = desviación estándar de la longitud (1,4878), e = error aceptado (0,6) que varía entre 0,1 – 2. 3- Número mínimo de individuos a muestrear a partir de la relación: $n = no / [1 + (no / N)]$, donde: n = número mínimo de individuos (30,3), no = número de individuos confiable (33,2), N = población estimada (supervivencia del 95,2% = 347 peces).

Los peces de la muestra por tratamiento, fueron sedados con MS222 (metansulfonato de triclaína) (100 mg L^{-1}) (Ross & Ross, 2008) para facilitar la toma de datos, lo cual junto con los valores de las cosechas de los lotes y registros de alimentación, permitió llevar a cabo la evaluación técnica de los tratamientos a través de las variables ganancia de peso, conversión y factor de eficiencia europea productiva – FEPP.

Con los 30 datos por tratamiento se conformaron grupos triplicados de 10 peces (Richter & Siddhuraju, 2003), para así realizar la comparación estadística de las variables técnicas entre tratamientos mediante el análisis de varianza (ANOVA) de una vía y el contraste a posteriori de medias (prueba de TUKEY) utilizando el software estadístico SPSS Statistics 19.0.

Resultados y discusión

En el Cuadro 3 se exponen los datos finales por tipo de tratamiento que permitieron la realización del análisis técnico entre tratamientos.

Cuadro 3. Datos finales por tipo de tratamiento.

VARIABLE	T. Testigo AB 100%	T. Falso Girasol 15%	T. Morera 15%
Área (m^2)	800	800	800
No peces inicial	365	365	365
No Peces final	327	332	335
Supervivencia (%)	89,6%	91,0%	91,8%
Peso inicial (g)	203,1	203,1	203,1
Biomasa Inicial (Kg)	74,1	74,1	74,1
Peso final (g)	338,3	343,7	342,3

Biomasa final (Kg)	110,6	114,1	114,7
Tiempo (días)	59	59	59
Alimento balanceado (Kg)	84	67,6	67,6
Material alternativo (Kg)		11,9	11,9
Alimento total (Kg)	84	79,5	79,5

Las variables técnicas, ganancia de peso, conversión y FEPP, tuvieron un mejor comportamiento en los tratamientos de materiales alternativos que en el tratamiento testigo, como también, el análisis estadístico permitió el establecimiento de la asociación en la dieta y los parámetros técnicos por la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos en las variables conversión y eficiencia productiva (FEPP), lo que permite señalar que los materiales alternativos tuvieron efecto positivo en el rendimiento productivo del animal, evidenciándose ello por la ausencia de diferencias significativas entre sus variables técnicas (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4. Conglomerado de variables técnicas por tratamiento.

TRATAMIENTO	VARIABLE		
	Ganancia (g/día)	Conversión	FEPP
T. Testigo AB 100%	2,29 +/- 0,06	2,36 +/- 0,08	90,7 +/- 4,34
T. Falso Girasol 15%	2,38 +/- 0,11	2,03 +/- 0,07	110,4 +/- 4,96
T. Morera 15%	2,36 +/- 0,02	2,09 +/- 0,12	115,3 +/- 4,36
ANOVA (valor de p)	0,3922	0.0131	0.0013

Cuadro 5. Comparaciones múltiples de medias por variable técnica.

	GANANCIA DE PESO		CONVERSIÓN		FEPP	
	TM-15	TFG-15	TM-15	TFG-15	TM-15	TFG-15
TAB	0,07000 ^{aa}	0,09000 ^{aa}	0,26667 ^{ab}	0,32667 ^{ab}	24,56667 ^{ab}	19,70000 ^{ab}
TM-15		0,02000 ^{aa}		0,06000 ^{aa}		4,86667 ^{aa}

Nota: Los valores con letras diferentes dentro de las filas son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$).

La ganancia de peso (GP) entre tratamientos no tuvo diferencia significativa ($p > 0,05$), pero numéricamente los tratamientos falso girasol y morera fueron mejor (2,38 +/- 0,11 g/d y 2,36 +/- 0,02 g/d) respecto al tratamiento testigo (2,29 +/- 0,06 g/d), lo que concuerda con el reemplazamiento de proteína de harina de pescado por harina de arveja forrajera (*Pisum sativum*) en niveles del 10, 20, 30, 40 y 50% en dietas para tilapia nilótica al no encontrarse diferencia significativa ($p > 0,05$) en la ganancia de peso entre tratamientos (Corazon, Perla, & Welsh, 2002); de igual manera, la inclusión de harina de

falso girasol en tilapia del Nilo en la etapa juvenil ($47,30 \pm 0,34$ g) generó un efecto cuadrático ($P \leq 0,05$) sobre la ganancia diaria en peso, siendo su valor máximo al 14,17% de inclusión (Furuya, Furuya, Hayashi, & Soares, 2000); similarmente, se obtuvieron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) sobre la ganancia diaria de peso en alevinos de tilapias al utilizar pulpa de café deshidratada, presentando una mayor ganancia de peso al nivel de inclusión del 20% (0,17g/d) respecto a la dieta control (0,16 g/d) (Castillo, y otros, 2002); asimismo, ejemplares de tilapia roja con pesos de 100 gramos obtuvieron una mayor ganancia de peso (1,52 g/d) con el suministro de 25% de harina de yuca presentando diferencias significativas ($p < 0,05$) respecto a dos tratamientos con alimento balanceado de diferente casa comercial (1,45 y 1,23 g/d) (Espejo, s.f.); además, utilizando harina de lenteja de agua en alevinos machos de tilapia con peso de 2,55 g se presentó una mayor ganancia de peso estadísticamente significativa al nivel de inclusión del 35% (0,20 g/d) en relación a la dieta control (0,19 g/d) (Ramón, Morales, Morales, & Hernandez, 2009). Contrario a la situación anterior, la ganancia de peso fue menor (1,08 g/d) con el suministro de harina de yuca en un 25% frente a 2 tratamientos de alimentos balanceados de diferente casa comercial (1,6 y 1,25 g/d) en tilapia roja con un peso de 60 gramos (Espejo, s.f.).

La conversión alimenticia presentó diferencia significativa de los materiales alternativos (falso girasol y morera) respecto al tratamiento testigo, presentándose mejor comportamiento en los primeros ($2,03 \pm 0,07$ y $2,09 \pm 0,12$, respectivamente) en relación al último ($2,36 \pm 0,08$), lo que es concordante con datos obtenidos sobre la utilización de harina de girasol en tilapias con peso vivo inicial promedio de $47,30 \pm 0,34$ g, lográndose el mejor comportamiento al nivel de inclusión de 21% (1,41) estadísticamente significativo frente al tratamiento control (1,62) (Furuya, Furuya, Hayashi, & Soares, 2000); de igual forma, en tilapia roja con un peso de 60 g con el suministro de harina de yuca en un 25% frente a 2 tratamientos de alimentos balanceados de diferente casa comercial, la mejor conversión fue obtenida por el tratamiento de harina de yuca (1,6) respecto a los demás tratamientos (2 y 1,78) (Espejo, s.f.); dicho comportamiento no se observó en estudios realizados en tilapia roja con un peso de 2,9 g alimentadas con dietas de diferentes materiales alternativos tales como chontaduro (*Bactris gasipaes*), bore (*Alocasia macrorrhiza*), árbol del pan (*Artocarpus altilis*), hoja de yuca (*Manihot esculenta*), achín (*Colocasia esculenta*), nacedero (*Trichanthera gigantea*), pacó (*Cespedesia macrophylla*), plátano (*Musa paradisiaca*), al obtener una pobre conversión alimenticia respecto al tratamiento balanceado (Mosquera, Murillo, & Robles, 2008). Sin embargo, al utilizar pulpa de café deshidratada en alevinos de tilapias, la inclusión de pulpa de café al 10% presentó igual conversión (1,6) que en el tratamiento testigo (Castillo, y otros, 2002).

El FEEP señaló una mayor eficiencia estadísticamente significativa en las dietas de materiales forrajeros con valores de 110,4 +/- 4,96 y 115,3 +/- 4,36 para el falso girasol y morera en relación al tratamiento testigo siendo 90,7 +/- 4,34, determinado ello por el mejor comportamiento de sus variables ganancia de peso (2,38 +/- 0,11 g/d y 2,36 +/- 0,02 g/d respecto a 2,29 +/- 0,06), conversión (2,03 +/- 0,07 y 2,09 +/- 0,12 respecto a 2,36 +/- 0,08) y supervivencia (91% y 91,8% respecto a 89,6%); el aprovechamiento del falso girasol y la morera por las tilapias se vio favorecida, muy seguramente, a su hábito alimenticio considerado como herbívoro basado en algas y macrófitas (Njiru, 1999), (Njiru, Okeyo-Owuor, Muchiri, & Cowx, 2004), (Khallaf & Alnana-ei, 1987), como también, por la adaptación morfológica y fisiológica que incluye la presencia de dientes faringeados, la gran acidez estomacal y la gran relación entre la longitud del intestino en relación a la longitud total del pez, lo que favorece el uso de alimentos de origen vegetal (Furuya, Rosa, Libeiro, Carmino, Furlan, & Gómes, (2004). Además, en morera se encuentran elementos antinutricionales como fenoles totales, taninos, taninos condensados, saponinas, ácido fítico y cianuro, los cuales posiblemente no alcanzaron a tener efecto tóxico sobre los peces al nivel de inclusión del 15%, siendo este comportamiento similar al presentado por ejemplares de tilapia nilótica alimentados al 10% en la dieta con hojas de moringa (*Moringa oleifera*) Lam, cuyo material a pesar de poseer los elementos antinutricionales mencionados (a excepción del cianuro), no se presentó una reducción significativa en el crecimiento de los animales (Nahid, Siddhuraju, & Becker, 2003).

Conclusiones

Los materiales alternativos, falso girasol y morera, sustituidos al 15% en el balanceado, fueron eficientes productivamente sobre la tilapia nilótica chitralada en su etapa de ceba, evidenciado ello en los mejores rendimientos de ganancia de peso y conversión.

La respuesta positiva en las variables técnicas (conversión y FEEP) presentada en los tratamientos falso girasol y morera, permiten la inclusión de estos forrajes como materiales vegetales alternativos en la alimentación, considerándose sustitutos importantes en la reducción del costo de producción en un sistema de explotación de tilapia.

El aprovechamiento de los materiales forrajeros, falso girasol y morera, pudo deberse a las adaptaciones morfológicas y fisiológicas que hacen a la tilapia nilótica chitralada como especie herbívora de carácter algal y macrófita.

Los factores antinutricionales que se encuentran en la morera (fenoles totales, taninos, taninos condensados, saponinas, ácido fítico y cianuro)

posiblemente no tuvieron efecto tóxico alguno sobre los animales al nivel de inclusión del 15%.

Bibliografía

Castanares, M., Litle, D., Yakupitiyage, A., Edwards, P., & Lovshin, L. (1994). Feeding value of fresh perennial leguminous shrub leaves to Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). En B. Larsson, *Aquaculture and Schistosomiasis*. Harare (Zimbabwe): FAO, Rome (Italy). Fisheries Dept.

Castillo, E., Acosta, Y., Betancourt, N., Castellanos, E., Matos, A., Cobos, V., y otros. (2002). Utilización de la pulpa de café en la alimentación de alevines de tilapia roja. *Aquatic*(16).

Corazon, S., Perla, E., & Welsh, T. (2002). Feed Pea (*Pisum Sativum*) As An Alternative Protein Source In The Diets Of Nile Tilapia, *Oreochromis Niloticus* (L.). En S. A. Center, & U. D. Council, *Utilization of feed peas (Pisum sativum) as alternative protein sources in diets for shrimp, tilapia, and milkfish*. (págs. 11-19). US Department of Agriculture.

Espejo, C. (s.f.). *Uso de la yuca (Manihot esculenta Crantz) en la alimentación de las tilapias*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de www.carlosespejo.com.co: http://www.carlosespejo.com.co/articulos/uso_de_la_yuca_en_alimentacion_de_tilapias.pdf

Fattah, A., & Sayed, E. (1999). Alternative dietary protein sources for farmed tilapia, *Oreochromis* spp. *Aquaculture*, 179, 149-168.

Fritsch, R. (2012). *Dietary supplement for the production of red tilapia in fattening pigs*. Recuperado el 16 de Febrero de 2012, de Article Directory: <http://www.centrorisorse.org/dietary-supplement-for-the-production-of-red-tilapia-in-fattening-pigs.html>

Furuya, V., Furuya, W., Hayashi, C., & Soares, C. (2000). Niveles de inclusión de harina de girasol en la alimentación de la tilapia del nilo *Oreochromis niloticus*, en etapa juvenil. *Zootecnia Tropical*, 18(1), 91-106.

Furuya, W., Rosa, L., Libeiro, P., Carmino, D., Furlan, d., & Gómes, V. (julio-agosto de 2004). Coeficientes de digestibilidad aparente da energia e proteína da silagem de sorgo com alto e baixo tanino pela tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). *Ciencia Rural*, 34(4), 1213-1217.

Gasienica-Wawrytko, B. (2009). *Influence of locally available feedstuff on growth rates for Nile Tilapia (Oreochromis niloticus L.) production in small-scale cage culture in Kenya*. Viena.

Gómez, W., Massago, H., & Abreu, D. (2009). Respuesta del *Piaractus mesopotamicus* a estímulos de persecución e hipoxia. *Orinoquía*, 13(2), 93-100.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (21 de Agosto de 2006). *Neotrópicos*. Recuperado el 22 de Enero de 2012, de <http://wiki.neotropicos.org/index.php?title=Barrancabermeja>

Jackson, A., Capper, B., & Matty, A. (March de 1982). Evaluation of some plant proteins in complete diets for the tilapia *Sarotherodon mossambicus*. *Aquaculture*, 27(2), 97-109.

Khallaf, E., & Alne-na-ei, A. (1987). Feeding ecology of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) & *Tilapia Zillii* (Gervias) in a Nile canal. *Hydrobiología*, 146(1), 57-62.

Mendieta, B., Spörndly, R., Reyes, N., & Spörndly, E. (2011). Moringa (*Moringa oleifera*) leaf meal as a source of protein in locally produced concentrates for dairy cows fed low protein diets in tropical areas. *Livestock Science*, 137, 10-17.

Mendieta, Bryan. (2011). *Moringa oleifera as an Alternative Fodder for Dairy Cows in Nicaragua*. Uppsala: SLU Service/Repro.

Mosquera, F., Murillo, L., & Robles, G. (2008). Análisis de la ganancia en peso y longitud en tilapia roja (*Oreochromis sp*) durante la etapa de levante utilizando como alimento productos del pacífico. Municipio de Tadó, Chocó, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21, 482.

Nahid, R., Siddhuraju, P., & Becker, K. (2003). Evaluation of nutritional quality of moringa. *Aquaculture*, 217, 599-611.

Nieves, D., Terán, O., Cruz, L., Mena, M., Gutiérrez, F., & y Ly, J. (2011). Digestibilidad de nutrientes en follaje de árnica (*Tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 309-314.

Njiru, M. (1999). Feeding ecology and population characteristics of *Oreochromis niloticus* (L.) and trophic interactions in the fish community of Nyanza Gulf, Lake Victoria, Kenya. En D. Tweddle, & I. Cowx, *Report on third Fisheries Data Working Group (FIDAWOG)* (Vol. 6, págs. 68-72). Jinja: Fisheries Data Working Group of the Lake Victoria Fisheries Research Project.

Njiru, M., Okeyo-Owuor, J., Muchiri, M., & Cowx, I. (2004). Shifts in the food of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) in Lake Victoria, Kenya. *African Journal of Ecology*, 42(3), 163-170.

Olvera, M., & Olivera, L. (2000). Potencialidad del Uso de las Leguminosas como Fuente Proteica en alimentos para peces. Mérida, Yucatán, México.



REVISTA CITECSA
Volumen 3 numero 4 – julio 2012
ISSN : 2027 -6745
<http://mvz.unipaz.edu.co/citcesa/web>
Barrancabermeja - Colombia

Ortega, C., & Blas, I. (1998). Selección de Muestras para el Estudio de Poblaciones Animales en Acuicultura. *Aquatic*(3).

Ramón, P., Morales, E., Morales, N., & Hernandez, J. (2009). Evaluación de la calidad alimentaria de la harina de Lemna obscura como ingrediente en la elaboración de alimento para tilapia roja (*Oreochromis spp.*). *Revista Científica*, XIX(3), 303-310.

Richter, N., & Siddhuraju, P. B. (2003). Evaluation of nutritional quality of moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture*, 217, 599-611.

Ross, L., & Ross, B. (2008). *Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals* (3 ed.). (L. Ross, & B. Ross, Edits.) Oxford: Blackwell Publishing.

Sanginés, J., Lara, P., Rivera, J., Pinzón, L., Ramos, O., & Murillo, J. (s.f.). *Avances en los programas de investigación en morera (Morus alba) en Yucatán*. Recuperado el 28 de enero de 2012, de <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/FRG/AFRIS/espanol/Document/Morera/MORERA20.HTM>

Solla S.A. (s.f.). *Criterios para el cálculo del alimento de peces de aguas cálidas*. Recuperado el 24 de 03 de 2011, de http://www.solla.com/index.php?option=com_content&task=view&id=273&Itemid=2230