

# TRES EXPERIENCIAS DE CULTIVO DE TILAPIAS EN LA ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

Tomás Cabrera B<sup>1</sup>, José Millán Q.<sup>2</sup> y Jesús Rosas C.<sup>2</sup>. 1998. *Zootecnia Tropical*, 16(1):127-145.

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas. Universidad de Oriente.  
Núcleo de Nueva Esparta, Boca del Río, Isla de Margarita, Venezuela.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Producción peces](#)

## RESUMEN

La tilapia se ha convertido en un organismo altamente utilizado en la acuicultura principalmente por su gran capacidad de adaptación y rápido crecimiento. En dos zonas de la isla de Margarita se realizaron tres experiencias de cultivo de híbridos de tilapia a nivel piloto y se midió el aumento en longitud y peso. En la primera experiencia 1.250 juveniles de tilapias (4,2 peces/m<sup>3</sup>) de peso promedio de 0,69±0,29 g fueron sembrados en un estanque de paredes metálicas y fondo de concreto con un volumen de agua de 300.000 l, e intercambio diario de 2% agua. El alimento utilizado fue una dieta comercial para animales. A los 120 días fue cosechado 150 kg de peces de peso promedio de 136,5±13,28 g. La sobrevivencia fue de 87,7%. En la segunda experiencia en tres jaulas se sembraron 150 alevines por cada jaula (230 peces/m<sup>3</sup>) con peso promedio de 0,76±0,28; 0,62±0,18 y 0,73±0,29 g, se utilizó tres dietas experimentales diferentes que contengan harina de pescado. A los 150 días se cosecharon 9,18; 8,17 y 11,0 kg de tilapias en cada jaula, el valor de peso promedio fue de 63,11±17,92; 54,48±9,78 y 73,5±17,25 g respectivamente y la sobrevivencia fue de 98,6%. En la tercera experiencia, realizada en dos tanques de asbestocemento se sembraron 55 peces/tanque (137,5 peces/m<sup>3</sup>) de valor promedio de peso de 63,4±20,9 y 60,9±22,56 g, alimentándose con un concentrado comercial para tilapias. A los 60 días se cosecharon 7 kg de tilapias de peso promedio de 73,3±19,6 y 90,8±26,5 g, la sobrevivencia fue de 63,6 y 91%. Los resultados indican que el agua subterránea no apta para consumo humano en la isla de Margarita se puede utilizar para el cultivo de tilapias; demostrándose además que en áreas geográficas con escasa disponibilidad de agua estos peces son una fuente alternativa para la obtención de proteína animal. Los peces cosechados fueron aceptados por la comunidad local, principalmente aquellos cultivados en la zona oeste de la isla donde la salinidad del agua de cultivo fue de 2-3 ppm.

## INTRODUCCIÓN

Las investigaciones del potencial piscícola en el mundo según Bardach et al. (3) han demostrado que una de las especies más sugeridas para el cultivo es la tilapia. El desarrollo de este tipo de explotación actualmente es evidente y especialmente en Latinoamérica está tomando mayor auge. La tilapia es una especie ideal para el cultivo porque ofrece un crecimiento adecuado, fácil manejo, altamente resistente a la baja calidad de agua y enfermedades, tolerando diversas condiciones ambientales (13). También tiene capacidad de adaptación ecológica que la hace apta a vivir en aguas cerradas, como en los estanques y en diferentes tipos de sistemas de cultivo (6). Así, los híbridos de tilapias pueden ser introducidos para su cultivo en zonas rurales donde existen pocos recursos de manejo e incentivar el desarrollo de la piscicultura. Su producto cárnico en el mercado internacional se ha encontrado como un excelente sustituto de las carnes rojas (4).

En Venezuela, Alceste (1) señala que en esta década las tilapias se presenta como una de las especies de mayor perspectiva de cultivo y en época en que la piscicultura de aguas marinas no está desarrollada, por la ausencia de especies que presenten características piscicultivables aceptables. Por otra parte, el desarrollo de la acuicultura en aguas no marinas de la Isla de Margarita es un reto; debido a los costos de los insumos, agua dulce limitada, escasos recursos de tierra con fines acuícolas y limitaciones de semillas de especies cultivables. Por lo tanto el objetivo de este trabajo preliminar fue medir para cada caso el aumento en longitud y peso de híbridos de tilapia cultivados en un estanque extensivo, en jaulas y en tanques de 400 l, suministrando alimento no convencionales para tilapias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Experiencia extensiva

Este trabajo se realizó en un estanque tipo australiano de paredes metálicas y fondo de concreto de 0,8 m de profundidad y 300.000 l de capacidad, ubicado en Comején, Península de Macanao, Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta (Figura 1). El agua del estanque proviene de un pozo profundo que suministro un recambio de un

2% diario, cuyas características se especifican en el Cuadro 1. Los 1.250 alevines de híbridos de tilapia, cepa Aquafin (*Oreochromis niloticus* x *oreochromis aureus*), fueron adquiridos en una finca ubicada en el estado Carabobo y colocados en bolsas plásticas con agua e inyección de oxígeno para su transporte vía aérea hasta las instalaciones del Núcleo Nueva Esparta de la Universidad de Oriente en la isla de Margarita. Luego de un período de aclimatación y cuarentena fueron sembrados a una densidad de 4,2 peces/m de peso y talla promedio como se señala en el Cuadro 2. Diariamente en la mañana se le suministro alimento semigranulado utilizado para animales de granja que contenía un nivel de proteína de 28%, en cantidad de 15 a 5% de acuerdo a la variación de los valores de la biomasa de los peces. esto para reducir el riesgo de la disminución de los niveles de oxígeno disuelto en el agua del estanque durante horas nocturnas, ya que no se disponía de aireación continua. Periódicamente se registro en el agua los valores de temperatura, pH, oxígeno disuelto, clorofila y nutrientes (Cuadro 1).

Figura 1. Ubicación Geográfica donde se realizaron las experiencias de cultivo de tilapias en la isla de Margarita, Venezuela.



Cuadro 1. Valores de los minerales y algunos parámetros físicos-químicos del agua de los tanques de los dos sectores de la isla de Margarita, donde se cultivó las Tilapias

	San Francisco mg/l	Acarigua mg/l
Hierro	0,15	-
Manganeso	2,70	-
Cobre	0,03	-
Zinc	0,13	-
Bario	0,08	-
Aluminio	0,005	-
Estroncio	0,3	-
Permanganato	2,6	-
Silicio	30	-
Calcio	720	-
Magnesio	490	-
Sodio	1120	-
Potasio	31	-
Sulfato	135	-
Bicarbonato	130	-
Cloro	2100	292
Nitrito	0,09	0,2
Nitrato	0	0
Amonio	0,32	0,60
Temperatura (°C)	24,7-34,7	29-31
Salinidad (X 10 <sup>-3</sup> )	3,59	0
Oxígeno Disuelto	4,3-12,35	4,0
pH	6,6-7,8	7,9

En este estanque, cada treinta días durante cuatro meses, utilizando una malla de abertura de 3 mm se realizó la captura de treinta peces para realizar el muestreo de la población. Los peces capturados fueron medidos en su longitud total con un ictiómetro de 1 mm de precisión y simultáneamente cada ejemplar se pesó en una balanza de 0,01 g de apreciación, luego los ejemplares se retornaron al estanque. A los 120 días se cosechó toda la población de los peces existentes en el estanque.

Cuadro 2. Valores de peso promedio (g) , longitud total (mm) y desviación estándar (a) mensual de ejemplares de tilapias cultivadas en un sistema extensivo durante 120 días.

Día	Peso promedio (x ± s)	Longitud total (x ± s)
0	0,69 ± 0,29	35,4 ± 4,64
30	4,11 ± 1,32	57,63 ± 0,22
60	60,77 ± 16,24	150,23 ± 12,88
90	121,91 ± 15,75	186,87 ± 8,83
120	136,50 ± 13,28	195,93 ± 8,92

### Experiencia en jaulas

En un estanque de 300.000 l (descrito anteriormente y ubicado en el mismo lugar) , tres jaulas cilíndricas de 0,65 m de capacidad, construidas con malla plástica de 0,5 cm de ojo de malla entre nudos se colocaron en posición vertical. En cada jaula se colocaron 150 alevines de tilapia, cepa Aquafin, correspondiendo a la densidad de 230 ejemplares/m<sup>3</sup> y se le suministró como alimento el 15 a 5% de la biomasa de los peces, con cada una de las tres dietas señalada en el Cuadro 3. Cada treinta días durante cinco meses, se midió la talla y el peso de quince ejemplares, como se señaló, ya los 150 días se cosechó todas las tilapias de las jaulas.

Cuadro 3. Composición porcentual y proximal de las tres dietas utilizadas en la alimentación de las tilapias durante las experiencias.

Ingredientes	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
Alimento para ganado vacuno	80	90	---
Desperdicio pescado	20	10	---
Alimento para tilapias	--	--	100
Total	100	100	100
Composición proximal (%)			
Proteínas cruda	22,0	18,0	28,0
Grasa	3,6	2,8	7,0
Carbohidratos	40,0	43,5	47,5
Fibra bruta	3,0	1,5	7,5
Minerales	22,0	22,5	10,0
Energía (cal/kg)	3168,0	2884,0	45557,0

### Experiencia en tanques de asbesto-cemento

Esta experiencia se realizó en la zona norte en la isla de Margarita, Aricagua (Figura 1). Allí dos tanques de asbesto-cemento de 400 l fueron lavados y desinfectados; a cada tanque se le suministró agua de un pozo profundo con un recambio diario de 50-100% y se sembraron 55 tilapias a densidad de 137,5 peces/m<sup>3</sup>. A los peces se le suministró un alimento comercial para tilapias en cantidad de 15 a 5% de la biomasa, de acuerdo a la variación de los valores de su peso. En el primero, treinta y sesenta días se realizó medidas de peso y longitud de los peces de cada tanque de acuerdo a lo señalado. A los 60 días se cosechó todos los peces de los dos tanques.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Experiencia extensiva

En esta experiencia el alimento artificial aseguró los nutrientes, aunque según Eguiar et al. (8) el alimento natural producto de la fertilización natural es aprovechado por los alevines de *Tilapia nilotica* al cultivarlas en tanques de cemento. Lim (10) señala que los alimentos naturales desarrollados en los estanques contribuyen con cantidades significativas de proteína. Asimismo, Stickney (16) indica que las tilapias son un grupo de peces

omnívoros que se alimentan de algas del benton, fitoplancton, zooplancton, huevos de peces, larvas de organismos y detritus. Así NRC (11) demostró que entre los factores que modifican el requerimiento proteico en los peces está entre otros, la existencia de alimento natural presente en el agua, el manejo de la alimentación y del cultivo. En su trabajo Clark et al. (7) concluyen que en el cultivo de tilapia roja con dietas isocalóricas de 20, 25 y 30 de proteína no se produjo diferencia significativa en términos de crecimiento corporal.

En un sistema extensivo, sin alimentación, Berman (4) sembró en estanques de tierra una superficie de agua de 1.000 a 20.000 m<sup>2</sup>, peces de 1 a 5 g, a densidad de 0,5 y 1,5 peces/m<sup>2</sup> por un período de 6 a 12 meses y los peces cosechados pesaron de 250 a 400 g; valores de pesos que pueden mejorarse con el uso de alimentación.

### Experiencia en jaulas

Los valores promedios de los pesos y longitud total de los peces cultivados en cada muestreo durante 150 días se presentan en el Cuadro 4. El análisis multivariado de estos valores promedios en los peces alimentados con los tres alimentos fueron estadísticamente diferentes ( $P < 0,01$ ). Aunque no se encontró diferencia entre los valores promedios de los pesos y tallas de los peces durante los cinco muestreos anteriores de la cosecha, el mayor valor de peso en las tilapias fue a los 150 días cuando recibieron el alimento comercial (Dieta 3).

Así los peces que se le suministró los alimentos 1 y 2 fueron diferentes y menores a los que recibieron el alimento 3 ( $P < 0,01$ ). Este último día de muestreo la sobrevivencia fue 96% para los peces de la jaula N° 1 y 100% para los peces de las jaulas N° 2 y 3. En el mismo orden a los 150 días se cosechó en cada jaula 9,18; 8,17 y 11,07 kg de pescado. La ganancia en peso de los peces en cada una de las tres jaulas fue 0,42; 0,36 y 0,49 g/día, respectivamente, logrando una conversión alimenticia de 1,33; 1,23 y 1,44.

Aunque los pesos y tallas alcanzadas por los peces que consumieron el alimento N° 1 y 2 fueron menores que los peces de la jaula N° 3, se observan valores de conversión alimenticia satisfactoria debido a que los nutrientes aportados por el alimento y el medio acuático cubren los requerimientos de las tilapias. La diferencia de los datos de conversión se debe fundamentalmente a un exceso de alimento ofrecido a los peces de la jaula N° 3 por no haber considerado la cantidad de alimento suministrado a los peces, de acuerdo a la relación proteína/energía contenida en el alimento (Cuadro 3), existiendo un exceso de energía en el alimento, que se reflejó en los residuos de alimento no consumidos y que quedó en el extremo inferior de la jaula. En este aspecto Yong et al. (20) recomiendan que cuando las tilapias se le suministra alimento con un nivel de proteína entre 28 y 30%, la energía de la dieta debe ser de 4.000 kcal. Asimismo el exceso de energía en el alimento se comprueba cuando Santiago y Laron (14) señalan que en el alimento de las tilapias debe existir 1 mg de proteína por cada kilocaloría de alimento.

El alimento elaborado para los peces de las jaulas N° 1 y 2, su formulación está basada en criterio de costos, que es un aspecto comúnmente considerado en la elaboración de balanceados para animales terrestres.

En muchos países las tilapias han sido cultivadas con alimentos que se elaboran para otros animales (16). Godínez (9) alimentó tilapias con un alimento elaborado a base de subproductos agrícolas que contenía de 20 a 30% de proteína cruda.

Los alimentos comerciales contienen generalmente de 24 a 28% de proteína cruda (10). Carberry y Hanley (5) utilizaron en el cultivo de tilapias alimentos con un contenido de 32% de proteína con buenos resultados, aunque la mínima cantidad de proteína cruda requerida para estos peces de 40 g es de 30%. *Oreochromis mossambicus*, o. niloticus, *O. aureus* y *Tilapia zillii* de 1 a 5 g requieren alimento de 34 a 36% de proteína para su buen crecimiento (10). En forma general, se ha determinado que el requerimiento de proteína para las tilapias es de 30 a 40% (16).

Cuadro 4. Valores de peso promedio (g), longitud total (mm) y desviación estándar (s) mensual de ejemplares de tilapias cultivadas en jaulas durante 150 días.

Día	Jaula	Peso promedio ( $\bar{x} \pm s$ )	Longitud total ( $\bar{x} \pm s$ )
0	1	0,77 ± 0,28	33,87 ± 7,95
	2	0,62 ± 0,18	33,33 ± 2,66
	3	0,73 ± 0,29	35,27 ± 5,75
30	1	4,69 ± 1,79	64,07 ± 7,85
	2	3,47 ± 1,92	56,40 ± 9,66
	3	7,19 ± 3,48	73,20 ± 15,64
60	1	11,43 ± 3,72	70,60 ± 9,16
	2	9,17 ± 6,38	77,00 ± 15,22
	3	16,30 ± 8,45	92,73 ± 14,07
90	1	9,73 ± 3,49	78,60 ± 8,82
	2	8,04 ± 3,57	72,27 ± 9,74
	3	24,91 ± 14,17	103,87 ± 16,88
120	1	14,62 ± 5,30	90,07 ± 14,16
	2	9,87 ± 3,24	83,87 ± 9,29
	3	23,34 ± 14,17	103,87 ± 16,88
150	1	63,11 ± 17,92	147,40 ± 14,76
	2	54,48 ± 9,78	142,47 ± 9,70
	3	73,50 ± 17,25	154,00 ± 10,88

Los peces de la jaula N° 1 obtuvieron mayores valores promedios de pesos que las tilapias de la jaula N° 2, porque el alimento contenía mayor cantidad de harina de pescado. Esta harina es mejor fuente de proteína que las harinas de coco, soya, girasol y algodón; aunque en el futuro debido al elevado costo de la harina de pescado se debe buscar reemplazarla

La proteína de la planta al compararla con la harina de pescado posee menor valor nutricional aunque eso no está bien estudiado existe la hipótesis, que sugiere que se debe a la presencia de factores, antinutricionales, o tóxicos, balance inapropiado de nutriente, esencialmente como los aminoácidos, energía y minerales, presencia de alta, cantidad de, de fibra y carbohidratos, solubles, disminución de la aceptabilidad del alimento y reduce la calidad del pellet o la estabilidad en el agua (10) Se comprobó que los contenidos, de celulosa en las dietas para las tilapias, afecta negativamente su crecimiento y eficiencia proteica (15.18)

En los cultivos semi-intensivos de tilapias, la suplementación con ingredientes de alta energía como residuos de cosecha, se combinan y son utilizados como suplementos del alimento natural que son ricos en energía, bajo en proteína y deficientes en micronutrientes como vitaminas y minerales (10) .Los carbohidratos Son la fuente de energía dietética más barata, aunque los peces presentan una menor capacidad para su utilización alimenticia (12) .Esta especie tolera altos niveles de carbohidratos en la dieta (16) .

La frecuencia alimenticia recomendada para el cultivo de las tilapias es de cuatro porciones diarias. Aunque Tung y Shiau (19) indican que al alimentar híbridos de tilapias durante seis veces al día; su ganancia de peso fue similar a los peces alimentados dos veces al día. Está demostrado que debido a la pequeña capacidad del estómago que poseen las tilapias, ellas responden mejor a la alimentación con varias frecuencias. Asimismo, la alimentación múltiple reduce la exposición en el tiempo del alimento en el agua, contaminando menos porque baja la desintegración del pellet y se reduce la pérdida de nutrientes en el agua. Por otra parte, la alimentación manual, aunque es una labor intensiva, ofrece ventajas sobre otros métodos debido a que es fácil observar directamente la actividad alimenticia de los peces y al mismo tiempo se puede regular la cantidad suministrada (10) .

### Experiencia en tanque de asbesto-cemento

Los valores promedios de pesos y longitud de los peces durante cada muestreo en los dos tanques se presentan en el Cuadro 5. Los valores mencionados para cada tanque no fueron diferentes estadísticamente. A los 60 días la sobrevivencia fue de 63,6 y 91%, cosechándose en los dos tanques 7 kg de peces. La ganancia en peso de las tilapias en cada tanque fue de 1,22 y 1,51 g/día; valores mayores que en las tilapias de las otras dos experiencias. La diferencia de los valores de sobrevivencia y ganancia diaria de los peces en estos dos tanques de asbesto-cemento se debe a una deficiencia en el manejo de la población los últimos días, relacionada con la disponibilidad de agua, que produjo la mortalidad de los peces en uno de los tanques. El peso promedio inicial de las tilapias fue superior a 1 g y 50 mm que es el recomendado para la siembra (2) porque beneficia el crecimiento y sobrevivencia de las tilapias cultivadas, ya que las de menor tamaño son más delicadas. Berman (4) trabajando con *O. niloticus* observó que la mortalidad varió de 20 a 40% y el crecimiento fue de 0,2 a 0,4 g/día.

Cuadro 5. Valores de peso promedio (g) , longitud total (mm) y desviación estándar (a) de ejemplares de tilapias cultivadas en tanques de asbesto-cemento durante 60 días.

Día	Tanque	Peso promedio(xu)	Longitud total
0	1	63,44 ± 20,98	149,90 ± 15,83
	2	60,92 ± 22,56	146,70 ± 16,53
30	1	62,16 ± 18,29	149,40 ± 15,66
	2	68,32 ± 21,98	152,10 ± 17,30
60	1	73,26 ± 19,64	156,00 ± 14,52
	2	90,87 ± 26,53	170,20 ± 18,23

Las diferencias de aumento en peso y talla obtenidas en las tres experiencias de este trabajo se debe en parte a que no se considero adecuadamente, que la cantidad de alimento que se suministra a las tilapias depende de la especie, tamaño, temperatura del agua, densidad, aprovechamiento del alimento natural, nivel de energía en el alimento, calidad del agua, frecuencia de alimentación, presencia de peces agresivos y el estado de salud (10) .

Los datos de las características del agua de los dos lugares de cultivo aparecen en el Cuadro 1. Estos datos son semejantes a los presentados por Berman (4) cuando indica que en los estanques de cultivo la temperatura del agua fue de 25°C en promedio, durante dos meses del año la temperatura puede bajar a 23°C. El pH es de 7,0 y se mantiene estable durante todo el año. El nivel de oxígeno disuelto en la entrada principal fue de aproximadamente 8 ppm.

## CONCLUSIONES

- ♦ En la experiencia en el tanque extensivo a los 120 días fue cosechado 150 kg de peces de peso promedio de  $136,5 \pm 13,28$  g, con sobrevivencia del 87,7 %.
- ♦ En la prueba en jaulas a los 150 días se cosecharon 9,18; 8,17 y 11,0 kg de tilapias, con valor promedios de peso de  $63,11 \pm 17,92$ ;  $54,48 \pm 9,78$  y  $73,5 \pm 17,25$  g respectivamente, para una sobrevivencia de 98,6%.
- ♦ En los tanques de asbesto-cemento se cosecharon 7 kg de peces de peso promedio de  $73,3 \pm 19,6$  y  $90,8 \pm 26,5$ . La sobrevivencia fue de 63,6 y 91%.

Basado en los resultados obtenidos en estas tres experiencias diferentes, se puede concluir que el cultivo del híbrido de tilapia en la isla de Margarita es posible realizarlo utilizando fuente de agua subterránea, poco aptas para el consumo humano y que cumple con los requerimientos de este organismo cultivable.

En estas tres experiencias se demostró la posibilidad de realizar en sistemas diferentes el cultivo de tilapias a pequeña escala para satisfacer las necesidades de pequeños grupos familiares o en zonas rurales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALCESTE, J. Informaciones del Ministro de Agricultura y Cría. Dirección General Sectorial de Información del sector Agropecuario Caracas. s/n p 1992 (Mimeo)
2. ACEITUNO, C., D. MEYER, A. GARCÍA y J. BARRERA. Evaluación de alevines de tilapia roja adquiridos en diferentes centros de producción en Honduras. IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Cultivo sostenible de camarón y tilapias. Tegucigalpa. Honduras. pp. 206-208. 1997.
3. BARDARCH, E., H. RITHER y O. McLEARNEY Acuicultura: Crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce. Ed. AGT. México. 741 pp. 1990
4. BERMAN, Y. Producción intensiva de tilapia en agua fluyente. IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Cultivo sostenible de camarón y tilapia. Tegucigalpa. Honduras pp. 59-63 1997.
5. CARBERRY, J. y F. HANLEY. Commercial intensive Tilapia culture in Jamaica. IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Cultivo sostenible de camarón y tilapia. Tegucigalpa. Honduras. pp. 64-67. 1997.
6. CHUNG, K. S. Efectos de la temperatura sobre el crecimiento, tolerancia térmica, temperatura corporal y tasa de aclimatación de Tilapia mossambica bajo condiciones experimentales. Universidad de Oriente. Departamento de Biología Marina. Cumaná. Venezuela. 97 pp. 1983. (Trabajo de ascenso) .
7. CLARK, A.E., W.O. WATANABE, B.L. OLLA y R.I. WICKLUND. Growth, feed conversion and protein utilization of Florida red tilapia fed isocaloric diets with different protein levels in seawater pools. *Aquaculture*, 88:75-85. 1990.
8. EGUIAR, R., R. LEON e I. HERNANDEZ. Crecimiento en estanques de cemento y de tierra de tres especies del género tilapia. *Rev. Latinoamer. de Acuicultura*, 11:6-9. 1982.
9. GODINEZ, G., J. Cultivo de híbrido de Tilapia hornorum (macho) x Tilapia nilotica (hembra) en jaulas flotantes en el lago de Ilopango. *Rev. Latinoamericana de Acuicultura*, 38:74-82. 1988.
10. LIM, C. Nutrition and feeding of tilapias. IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Cultivo sostenible de camarón y tilapia. Tegucigalpa. Honduras. 94-103 pp. 1997.
11. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) .Nutrient Requirements Fish. Richard T. Lowell (Cood. Ed.) National Academy Press. Washington. D.C. 114 pp. 1983.
12. OLIVERA-NOVOA, M.A., L. OLIVERA-CASTILLO, J.E. PEREZ-RUIZ, G.Y. MAGAÑA, C.A. PUERTO-CASTILLO y L. CHEL. Eficiencia de utilización de almidones de maíz (Zea mays) , canavalia (Canavalia esnifo.rnmis) y vigna (Vigna unguiculata) por crfas de Tilapia (Oreochromis niloticus) .IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Tegucigalpa. Honduras. pp. 230- 232. 1997.
13. ROBERTS, R.J. y J.F. MUIR. Recent advances in Aquaculture. R. Roberts and J.Muir (Eds.) .354 pp. 1992.
14. SANTIAGO, C.B. y M.A. LARON. Growth response and carcass composition of red tilapia fry fed diets with varying protein levels and protein to energy ratios. pp. 55-62. En: S.S. De Silva (ed.). Proceeding of the third Asian Fish Nutrition Network Meeting Special Publication on the Asian Fisheries Society. Manila, Philippines. 1991.
15. SHIAU, S.Y. y C.C. KWOK. Effects of cellulose, agar, carrageenan, guar guro and carboxymethy- cellulose on tilapia growth. *World Aquaculture*, 20(2) :60. 1989
16. STICKNEY, R. R. Tilapia nutrition, feeds and feeding. En: B.A. Costa-Pierce y J.E. Rakocy (Eds.) .Tilapia Aquaculture in the Americas. Vol. I. World Aquaculture Society. American Tilapia Association. Baton Rouge, Louisiana State University, U.S. pp. 34-54. 1997.
17. SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. y metodos estadísticos biologica. Editorial H. 832 pp. 1979.
18. TESHIMA, S., A. KANAZAWA y S. KOSHIO. Effect of feeding rate, fish size and dietary protein and cellulose levels on the growth of Tilapia nilotica. Memorial of the Faculty of Fisheries. Kagoshima University 36:7-15. 1987.
19. TUNG, P.-H. y S.-Y. SHIAU. Effects frequency on growth performance of tilapia Oreochromis niloticus x o. *Aquaculture*, 92:343-350. 1991.
20. Biometría. Principios en la investigación Blume. Madrid. Espafta. YONG, W.Y., T. TAKEUCHI y T. WATANABE. Relationship between digestible energy contents and optimum energy to protein ratio in Oreochromis niloticus diets. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 55:869-873. 1989. of meal hybrid aureus.

[Volver a: Producción peces](#)