

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA ADAPTACIÓN DE CINCO ESPECIES ÍCTICAS A CONDICIONES HIDROECOLÓGICAS ESPECÍFICAS

Comparative study about adaptation of live fish species to specific hydroecological conditions

Fernando Moreno Flores

Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad del Zulia
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

RESUMEN

225 juveniles a razón de 45 por cada especie: Cachama de río (*Colossoma macropomun*), Bocachico de río (*Prochilodus reticulatus*), Bagre común (*Arius spixii*), Curvina Estuarina (*Cynoscion maracaiboensis*) y Robalo estuarino (*Centropomus undecimales*), fueron llevados a tanques con agua proveniente del subsuelo. Se buscó determinar cuál o cuáles de estas especies se adaptaban a las condiciones físico-químicas del agua disponible, bajo un régimen de cultivo intensivo. Respecto a la sobrevivencia, los juveniles de Cachama, Bocachico, Bagre, Robalo y Curvina presentan mortalidades de: 15.53%, 56.30%, 82.20%, 57.73% y 33.00%. Los Coeficientes de Crecimiento Medio de Cachama, Bocachico, Bagre, Robalo y Curvina para el peso, la longitud standard y la relación peso/talla fueron: 3.31, 0.83, 0.72, 2.27 y 2.88 g/día; 0.30, 0.26, 0.39, 0.26 y 0.37 cm/día; 11.49, 3.49, 1.84, 8.73 y 7.64 g/cm. No hubo diferencias significativas al 0.05 para el crecimiento en peso y para la relación peso/talla. Para la mortalidad se conformó un grupo dado por Robalo, Bocachico, Curvina y Cachama significativamente de mayor sobrevivencia que el Bagre. Para la longitud standard tampoco hubo diferencias significativas en el crecimiento de las cinco especies estudiadas. Se concluye que las especies de mayor adaptabilidad son la Cachama y la Curvina, seguidas por el Robalo y el Bocachico, siendo el Bagre el de más baja adaptabilidad.

Palabras claves: Adaptación, cultivo, juvenil, pez forrajero.

ABSTRACT

225 specimens of young fishes in arrangement of 45 for each of the following species: Cachama of river (*Colossoma macropomun*), Bocachico of river (*Prochilodus reticulatus*), Sudamerican Stuarine Common Cat-fish (*Arius spixii*), Stuarine trout (*Cynoscion maracaiboensis*), and Stuarine Common snook (*Centropomus undecimales*), were incorporated in tanks subsoil water. It was searched to established which of these species have the major adaptability index in the physical-chemistry conditions of the water on intensive culture. Young Cachama, Bocachico, Bagre, Robalo and Curvina showed 15.53%, 56.30%, 82.20%, 57.73% and 33.00%, respectively. The growth middle coefficients of there species in the same order, about weight and length were as following: 3.31, 0.83, 0.72, 2.27 and 2.88 g/day; 0.30, 0.26, 0.39, 0.26 and 0.37 cm/day; 11.49, 3.49, 1.84, 8.73 and 7.64 g/cm. Did not show significant difference at the 0.05 to the growth in weight and to weight/length relationship. To the mortality its formed a groups give for Robalo, Bocachico, Curvina and Cachama of mayor survival than the Stuarine Common Sud-american cat-fish. About length does not difference between the five species. It conclude that species with major adaptability were Cachama and Curvina followed by Common Stuarine snook and Bocachico. The Stuarine Common Sud-American Cat-fish is the specie with lowest level of adaptability.

Key words: Adaptability, culture, young, foraged fish.

INTRODUCCIÓN

En el ambiente acuático igual que en el terrestre existe una gran diversidad de especies, que se caracterizan por tener

diferentes hábitos alimenticios, etología, adaptaciones a factores climáticos, etc., los cuales serían factores que limitarían la utilización de algunas de ellas al cultivo comercial de especies ícticas; así tenemos, especies piscívoras, omnívoras, filtradoras (planctófagos), etc. Estas condiciones hay que tenerlas muy en cuenta ya que al comparar crecimientos, y mortalidad en ambientes controlados, unas especies tendrían condiciones más favorables que otras para desenvolverse en esas nuevas condiciones. Esto trae como consecuencia que unas especies estarían favorecidas en el ambiente ecológico del ensayo y otras tendrían que entrar a competir por espacio y alimentación, lo que se traduce en una mayor o menor ganancia de peso.

Algunos juveniles de las especies piscícolas provienen de condiciones de cultivo y otros de ambientes naturales, lo que se traduciría en una ventaja para algunos y desventaja para otros.

El sistema de cultivo intensivo, constituye un modelo factible desde el punto de vista agroecológico y económico dentro de las zonas de vida de bosque seco y muy seco tropical, donde los cuerpos de agua superficiales son recursos muy escasos o inexistentes, lo que exige el máximo aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles. De allí, la plena justificación de un estudio exploratorio para determinar la factibilidad biológica del cultivo de cualquier especie íctica en las condiciones intensivas dadas por: un cuerpo de agua formado con recursos hídricos provenientes del subsuelo, una alimentación natural con base en un pez forrajero (*Gambusia affinis*) y una alimentación artificial suplementaria (alimento concentrado al 2% del peso vivo). Una alta densidad de siembra: 5 peces por m² y recambios de agua superiores al 30%.

El cultivo artificial de alevines y juveniles de Cachama en tanques de concreto durante 277 días con temperatura promedio de 26°C y pH de 9.0, produjo una tasa de crecimiento de 1.88 g/día [9]. Otros autores [6,7,11,5], citan pesos de 416 g, 502 g, 661.6 g a los 90, 120 y 180 días respectivamente; 4.5 g/día en el primer año de vida; 298 g a los 250 días; 1.1 a 2.5 g/día durante 56 días.

En cultivos comparativos en estanques y jaulas para juveniles de Curvina, en aguas salinas, se reportan tasas de crecimiento de 1.6 a 2.1 g/día y una sobrevivencia de 37-75% [4].

En el cultivo del Bagre Negro (*Rhamdia sapo*), se ha reportado un peso promedio de 50 g y una longitud standard de 15 cm durante 80 días de cultivo a una densidad de 10 peces/m² [10]; una talla máxima de 54 cm para el primer año de vida [13]; una longitud máxima de 52.74 cm y un coeficiente de crecimiento de 0.277 kg/año [15].

En cultivo natural de alevines y juveniles de Bocachico [12], se reportan tasas de crecimiento de 0.8 g/día y 12 g/día, respectivamente.

El cultivo con juveniles de Robalo en estanques con agua salobre a 26-30°C, produjo un peso promedio de 450 g a

los 12 meses de edad [14, 3], experimentando con diferentes dietas (concentrado y concentrado más vitaminas) en juveniles de Robalo, observaron un rango de mortalidad del 30% para la dieta del concentrado y del 5-6% para la de concentrado más vitaminas.

El objetivo de este trabajo fue determinar cuál o cuáles de cinco especies ícticas se adaptan a las condiciones de cultivo intensivo, utilizando agua proveniente del subsuelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un total de quince tanques circulares de concreto (1.00 x 2.25 x π), con piso de arcilla impermeable, cubierto de substrato fértil obtenido de la mezcla (4:1) de arena de playa y suelo vegetal del sitio fueron llenados con agua proveniente del subsuelo depositada en un tanque australiano.

El ensayo fue llevado a cabo en el Centro Experimental de Producción Animal (CEPA), ubicado en la Planicie de Maracaibo, del Estado Zulia, la cual constituye una zona agroecológica de bosque seco y muy seco tropical.

Los tanques fueron sembrados en la primera semana del mes de septiembre de 1990, con 50 ejemplares machos y hembras (2:1), de la especie forrajera *Gambusia affinis*, para proporcionar un ambiente hidroecológico lo más natural posible y ofrecer una cadena trófica completa a los peces del ensayo.

En la primera semana del mes de febrero de 1991, todos los tanques estaban densamente poblados de la especie forrajera y mostraban uniformidad físico-química (O₂ disuelto 6.5 mg/lit; alcalinidad 17.3 mg/lit; pH 8.07; turbidez 20%; temperatura 29.8°C y salinidad 0.2‰). En ese momento se realizó la siembra de las muestras de especies para el ensayo, de la siguiente manera:

A. Cachama (*Colossoma macropomum*) omnívoro, con un peso promedio de 53.3 g y una talla de 12.7 cm; procedente de lagunas piscícolas dulce-acuícolas.

B. Bocachico (*Prochilodus reticulatus*), filtrador, con un peso promedio de 8.3 g y una talla de 8.5 cm; procedente de lagunas piscícolas dulce-acuícolas.

C. Bagre (*Arius spixii*), omnívoro, con un peso promedio de 10 g y una talla de 10 cm; proveniente del Estuario de Maracaibo.

D. Robalo (*Centropomus undecimalis*), piscívoro, con un peso promedio de 45.3 g y una talla de 15.3 cm; proveniente del Estuario de Maracaibo.

E. Curvina (*Cynoscion marcaiboensis*), piscívoro, con un peso promedio de 46.7 g y una talla de 15.5 cm; procedente del Estuario de Maracaibo.

La densidad de siembra fue de 5 peces/m².

TABLA I

MORTALIDAD (%) DE CINCO ESPECIES ÍCTICAS SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO

Especie	Repeticiones												\bar{X} (%)
	1				2				3				
No.	%	P	Arc.Sen \sqrt{P}	No.	%	P	Arc.Sen \sqrt{P}	No.	%	P	Arc.Sen \sqrt{P}		
A	2	13.3	0.133	21.39	3	20.0	0.200	26.57	2	13.3	0.133	21.39	15.53
B	10	66.6	0.666	54.70	11	73.3	0.733	58.89	3	20.0	0.200	26.57	56.30
C	13	86.6	0.866	68.53	12	80.0	0.800	63.43	12	80.0	0.800	63.43	82.20
D	9	60.0	0.600	50.77	10	66.6	0.666	54.70	7	46.6	0.466	43.05	57.73
E	4	26.0	0.260	30.66	5	33.0	0.330	35.06	6	40.0	0.400	39.23	33.00

No: Número; %: Porcentaje; P: Proporción; Arc.Sen \sqrt{P} : Arco seno de la raíz cuadrada de P; \bar{X} (%): Promedio de %
 A: Cachama; B: Bocachico; C Bagre; D: Robalo; E: Curvina

Las muestras fueron ordenadas de acuerdo a un diseño experimental simple completamente aleatorizado en un arreglo de 5 tratamientos y 3 repeticiones (5x3). Estadísticamente fueron comparados: mortalidad (%), crecimiento en peso (g), crecimiento en longitud (cm) y la relación peso/talla (g/cm), a través de análisis de varianza.

La alimentación utilizada en todos los tratamientos fue el pez forrajero (alevines, juveniles y adultos), y un suplemento alimenticio comercial con 35% de proteína cruda, 3% de grasa, 6% de fibra cruda, 30% de extracto libre de nitrógeno y 26% de humedad; a razón del 2% del peso de la biomasa, ajustado según el incremento de peso semanal de las especies bajo experimentación. El régimen de alimentación en todos los tratamientos fue de 7 días/semana, repartido en dos raciones al día: 11 am y 4 pm.

Todas las muestras fueron sometidas a conteo y medición los días lunes, durante veintiséis semanas continuas, extrayendo con un zalabardo en cada tanque tres ejemplares al azar; y promediando luego estas medidas por tanque y tratamiento.

Los parámetros físico-químicos, fueron monitoreados semanalmente a fin de mantenerlos constantes durante las veintiséis semanas que duró el experimento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La TABLA I muestra los resultados obtenidos en juveniles de Cachama, Bocachico, Bagre, Robalo y Curvina, donde

presentan mortalidades de: 15.53%, 56.30%, 82.20%, 57.37% y 33.00%, respectivamente.

Los coeficientes de crecimiento medio para el peso, la longitud standard y la relación peso/talla se ubicaron en: 3.31, 0.83, 0.72, 2.27 y 2.88 g/día; 0.30, 0.26, 0.39, 0.26 y 0.37 cm/día; 11.49, 3.49, 1.84, 8.73 y 7.64 g/cm, respectivamente, TABLAS II, III y IV.

A los fines de conocer cuál o cuáles de las cinco especies ícticas se adaptaban mejor, se compararon las tasas de crecimiento y mortalidad a través de un análisis de varianza, TABLAS V, VI, VII y VIII. Ello permitió establecer que respecto al crecimiento en peso (g/día), no hubo diferencias significativas entre Cachama, Curvina y Robalo, los que exponen en este parámetro mayor tasa de crecimiento que el bocachico y el Bagre, los cuales por no presentar diferencias significativas conforman un grupo de menor crecimiento en peso.

Respecto a la longitud (cm/día), no se encontró diferencia significativa en el crecimiento experimentado por los juveniles de las cinco especies, pero la relación peso/talla indica que al igual que para el peso se constituyeron los dos grupos citados: uno de mayor crecimiento dado por Cachama, Robalo y Curvina contra Bocachico y Bagre de menor crecimiento.

En cuanto a la mortalidad, se obtuvo igualmente la conformación de dos grupos: el primero constituido por las especies Cachama, Bocachico, Robalo y Curvina, significativamente de mayor sobrevivencia que el Bagre, de menor sobrevivencia.

La tasa de crecimiento en peso y talla del juvenil de Cachama, observada en este experimento es menor que las re-

TABLA II

**COEFICIENTES DE CRECIMIENTO MEDIO PARA LA LONGITUD STANDARD (cm/día) EN CINCO ESPECIES ÍCTICAS
SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO**

Tratamiento	Repeticiones			\bar{X}
	1	2	3	
A	0.17	0.26	0.48	0.30
B	0.28	0.30	0.19	0.26
C	0.22	0.22	0.72	0.39
D	0.28	0.20	0.29	0.26
E	0.38	0.40	0.34	0.37

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

 \bar{X} : Promedio

TABLA III

**COEFICIENTES DE CRECIMIENTO MEDIO PARA EL PESO (g/día) EN CINCO ESPECIES ÍCTICAS
SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO**

Tratamiento	Repeticiones			\bar{X}
	1	2	3	
A	1.76	3.76	4.40	3.31
B	0.80	0.64	1.04	0.83
C	0.60	0.68	0.88	0.72
D	2.00	2.80	2.80	2.27
E	2.84	3.08	2.72	2.88

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

 \bar{X} : Promedio

TABLA IV

**COEFICIENTES DE CRECIMIENTO MEDIO PARA LA RELACIÓN PESO/LONGITUD STANDARD (g/cm)
EN CINCO ESPECIES ÍCTICAS SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO**

Tratamiento	Repeticiones			\bar{X}
	1	2	3	
A	10.86	14.86	9.16	11.49
B	2.86	2.13	5.53	3.49
C	2.70	3.09	1.22	1.84
D	7.10	14.00	9.45	8.73
E	7.31	7.70	7.90	7.64

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

 \bar{X} : Promedio

TABLA V

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CRECIMIENTO EN PESO (g/día) DE CINCO ESPECIES ÍCTICAS SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Probabilidad
Tratamiento	17.301	4	4.325	9.809	1.723×10^{-3}
Error	4.410	10	0.441		
Total	27.711	14			

Ft. 0.05= 3.48 ∴ (Aa Eea Ddae) (Bb Ccb)

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

gl: Grados de libertad

TABLA VI

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CRECIMIENTO EN LONGITUD (cm/día) DE CINCO ESPECIES ÍCTICAS SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Probabilidad
Tratamiento	0.0460	4	0.012	0.502	0.7352×10^{-3}
Error	0.0231	10	0.023		
Total	0.0278	14			

Ft. 0.05= 3.48 ∴ Aa Bba Ccab Ddabc Eeabcd

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

gl: Grados de libertad

portadas por otros investigadores [7,8]; además el nivel de suministro empleado, 2% está por debajo de los niveles de suministro sugeridos para la mayoría de las especies, lo cual podría explicar ese menor rendimiento en comparación con los reportados por otros autores, sin entrar en detalles de las condiciones de cultivo de las otras experiencias, tamaño del estanque, densidad de siembra, temperatura, pH, oxígeno disuelto, fotoperíodo, etc. Sin embargo, es interesante comprobar que su valor es realmente similar o mayor a los obtenidos por la mayoría de los investigadores [1,2,5,6,9,11], tanto en condiciones de cultivo extensivo como intensivo.

Por otro lado [12], en el cultivo de Bocachico señalan una tasa de crecimiento inferior a la expuesta en este ensayo donde los ejemplares se mantuvieron en recintos acuosos de menor fertilidad bentónica debido a que el sustrato se constituyó con una elevada proporción de arena de playa. Resultados superiores de crecimiento y sobrevivencia a los obtenidos en este ensayo han sido anteriormente reportados [7]. Esto podría deberse a que el Bocachico es un animal filtrador y va a depender de la productividad del estanque (plancton) y del nivel de competencia con las otras especies.

Los coeficientes medios en peso y talla reportados por otros investigadores [10,13,15], son similares a los observados para el Bagre en este trabajo. Ello estaría indicando que una dieta artificial y una baja densidad beneficiaría el cultivo de esa especie [10]. Sin embargo, esta especie expuso en el cultivo experimental mortalidades elevadas no contrastables con las investigaciones previas debido a que las mismas no reportaron este parámetro.

El Robalo, pez estuarino-marino, tuvo un crecimiento muy superior al reportado en otros estudios [14], y expresó baja sobrevivencia si lo comparamos con los obtenidos en diferentes experimentos [3]; lo que podría deberse al efecto negativo que sobre los juveniles de esta especie debió producir el agua dulce en los primeros días del ensayo, cuando se presentó el mayor porcentaje de mortalidad.

Finalmente, al contrastar las tasas de crecimiento y mortalidad que expresaron los juveniles de Curvina en este trabajo con los mismos parámetros reportados por otros investigadores [4,14], se verifica que en condiciones dulce-acuícolas, el crecimiento y la mortalidad en esta especie son ligeramente superiores que en medio salino.

TABLA VII

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA RELACIÓN PESO/TALLA (g/cm) DE CINCO ESPECIES ÍCTICAS SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Probabilidad
Tratamiento	170.902	4	42.726	9.105	2.284 x 10 ⁻³
Error	46.927	10	4.693		
Total	217.829	14			

Ft. 0.05= 3.48 ∴ (Aa Dda Eed) (Bb Ceb)

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

gl: Grados de libertad

TABLA VIII

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MORTALIDAD DE CINCO ESPECIES ÍCTICAS SOMETIDAS A CULTIVO INTENSIVO

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Probabilidad
Tratamiento	3004.661	4	751.165	9.883	1.674 x 10 ⁻³
Error	760.027	10	76.003		
Total	3764.687	14			

Ft. 0.05= 3.48 ∴ Cc (Dd Bbd Eeb Aae)

A: Cachama; B: Bocachico; C: Bagre; D: Robalo; E: Curvina

gl: Grados de libertad

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Cachama (*Colossoma macropomun*) y el Bocachico (*Prochilodus reticulatus*), especies continentales-fluviales; el Robalo (*Centropomus undecimalis*) y el Bagre común (*Arius spixii*), especies estuarinas-marinas y la Curvina (*Cynoscion maracaiboensis*), especie estuarina estricta, son especies ícticas autóctonas de alto valor dietético y comercial, las cuales pueden sobrevivir y crecer en condiciones de cultivo intensivo dulceacuícola realizado con agua proveniente del subsuelo.

La Cachama y la Curvina, son las especies que presentan mayor sobrevivencia y crecimiento; el Robalo y el Bocachico son las especies que presentan niveles moderados de sobrevivencia y crecimiento, y el Bagre, es la especie que presenta bajos niveles de sobrevivencia y crecimiento, en el cultivo dulceacuícola intensivo realizado con agua proveniente del subsuelo.

El cultivo dulceacuícola intensivo, con alimentación en base al pez forrajero *Gambusia affinis* (pez mosquito) y suplemento alimenticio suministrado al 2% del peso de la biomasa, constituye una alternativa a considerar en la fase de levante de juveniles de las especies piscícolas.

Finalmente, es necesario expresar que el Bocachico es una especie filtradora, por lo que su crecimiento va a depender de la cantidad y calidad del plancton del estanque. El tamaño de su boca le impide ingerir partículas grandes de alimento; ésta guarda relación con el tamaño del pez, por lo que el alimento debería suministrarse molido, y por otro lado, la Gambusia, pez forrajero, al invadir los tanques de cultivo, consume alimento y en consecuencia, pudo establecerse un nivel de competencia entre ambas especies trayendo como consecuencia la dominancia de la más adaptada. En este caso la primera especie en el tanque fue la Gambusia, y después de su adaptación se introdujo el Bocachico. La Curvina y el Robalo son especies depredadoras, lo cual les daría ventaja en relación al Bocachico, el que competiría por alimento con la Gambusia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alcántara, B.F., Guerra, F.H., and Wilhein, M.E. Preliminary essay on culture of *Colossoma macropomun* cuvier 1818, associated with pig breeding. Rev. Latinoam. Acuicultura 18, 39-46. Perú, 1983.

- [2] Bastardo de C. H., y Salinas, P. Relación talla y peso en Cachama (*Colossoma macropomun* cuvier 1818), en condiciones extensivas en el Estado Mérida. En: Resúmenes de AsoVAC. Mérida, Venezuela. 5 pp. 1985.
- [3] Clarke, M.E., Sheldon, W., Dowd, K., and Schmale, M. A diet, induced disease in common snook *Centropomus undecimalis*. Red Drum Aquaculture 30, 165-168. Miami, USA, 1988.
- [4] Davis, I., Benavides, A., Malca, R.P., y Arrue, M. Crecimiento comparativo de la Curvina Roja (*Sciaenops ocellatus*) en estanques y jaulas. Boletín Red Regional de Acuicultura 3 (1), 4-7. Bogotá, Colombia, 1989.
- [5] Eckmann, R. Grow and body composition of juveniles *Colossoma macropomun* cuvier 1818 feeding on artificial diets. Aquaculture Francia 64 (4), 293-303. Francia, 1987.
- [6] Espinosa, D.G. Caracterización tecnológica de Cachama Blanca (*Piaratus brachipomus*) y Mojarra Plateada (*Oreochromis niloticus*) a seis meses de cultivo. Boletín Red Regional de Acuicultura 3 (3), 8-11. Bogotá, Colombia, 1989.
- [7] Fontaine, M. Las posibilidades de la piscicultura en los llanos centrales. Rev. FONAIAP 27, 11. Maracay, Venezuela, 1988.
- [8] García, P.L., y Quiñonez, G. Ensayo de cultivo de *Colossoma macropomun* en lagunas artificiales. Boletín Centro de Investigaciones Biológicas 17, 35-45. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, 1986.
- [9] Hereida, B., y González, J. Ganancia compensatoria en *Colossoma macropomun*. Boletín Red Regional de Acuicultura 4 (3), 5-7. Bogotá, Colombia, 1990.
- [10] Luchine, L. Cultivo y producción de Bagre Negro, un cat fish sudamericano. Boletín Red Regional de Acuicultura 2 (2), 24-25. Bogotá, Colombia, 1988.
- [11] Merola, N., and Pagan, F.A. Pond culture of the Amazon Tambaqui: pilot study. Aquaculture E.M.G. 7 (2), 113-125. Brasilia DF, Brazil, 1988.
- [12] Quiñonez, G.G., García, P.L., y Olivares, S.R. Reproducción y cultivo de peces del río Limón del Estado Zulia. Centro de Aprendizaje Agropecuario Don Bosco. Boletín Técnico 1. Carrasquero, Estado Zulia, Venezuela, 1982.
- [13] Reis, E.G. Age and growth of the marine cat fish, Netuma Barba (*Siluriforme ariidae*) in the estary of de patos. Lagoon-fish Bull 84 (3), 679-686. Brazil, 1986.
- [14] Tucker, J.W. Jr. Snook and tarpon snook culture and preliminary evaluation for comercial farming. Prog. fish-culture 49 (1), 49-57. USA, 1987.
- [15] Wahyuono, H., and Budinardo, S. The estimation of growth parameters for the giant cat fish *Arius thalassinus* in sampit bay, central Kalimantan. J. Pen Perikanalact / J. Mar. Fish Res. 33, 43-52. Inst. Mar Fish Semanary, Indonesia.