

**ADAPTACIÓN DE CHAME (*Dormitator latifrons* R.) SOMETIDO A CAUTIVERIO
UTILIZANDO CUATRO NIVELES DE DETRITUS Y BALANCEADO EN SU
ALIMENTACIÓN**

JOE GABRIEL AGUALSACA ORMAZA

Universidad de las fuerzas armadas ESPE. Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de
Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo – Ecuador.

joenach-90@hotmail.com

RESUMEN

El chame solamente se ha cultivado de manera artesanal, en lagunas naturales, debido a este sistema el productor desconoce el comportamiento de esta especie. La literatura disponible solo trata sobre el rol ecológico e indica que la alimentación es principalmente el detritus que se forman en los sedimentos de las lagunas. No hay estudios de crecimiento del chame en cautiverio, el objetivo de la investigación fue medir el efecto del detritus y del alimento balanceado sobre el crecimiento del chame en cautiverio. En el ensayo se utilizaron 240 alevines de chame divididos en 15 jaulas. En la primera fase los peces alimentados con detritus a distintos niveles. El mejor nivel fue el M100 (100% morera) pero este alimento no se aprueba como fuente única, ya que el desarrollo fue muy lento. Por esto se realizó una segunda fase que consistió en alimentar con balanceado a distintos porcentajes de biomasa. El incremento de peso fue significativo para todos los tratamientos por lo que se aprueba su utilización. Los peces que alcanzaron mayor peso fueron los alimentados al 4 % de su biomasa con balanceado de 32% de proteína.

PALABRAS CLAVES: DETRITUS, CAUTIVERIO, BIOMASA, CHAME, NIVELES

Summary

The chame only been cultivated using traditional methods, natural lagoons, because this system the producer un known behavior of this species. The available literature only

discusses the ecological role and indicates that food is mainly detritus formed in sediments of the lakes. No studies chame growth in captivity, the aim of the research was to measure the effect of debris and pet food on the growth of chame in captivity. In the trial 240 chame fry divided into 15 cages were used. In the first phase the fish fed on detritus at different levels. The highest level was the M100 (100% morera) but this food is not approved as a sole source, since the development was very slow. Therefore, a second phase consisting of balanced feed at different rates for biomass was performed. The weight gain was significant for all treatments so their use is approved. Scoring the heavier fish were fed 4% of their biomass with balanced 32% protein.

KEY WORDS: DETRITUS, CAPTIVITY, BIOMASS, CHAME, LEVELS

INTRODUCCIÒN

La alimentación y hábitos alimenticios de *Dormitator latifrons* en el sistema lagunar costero ecuatoriano, se basa fundamentalmente en detritus, correspondiendo por lo tanto a un Consumidor Primario de tipo detritívoro. Sin embargo, de acuerdo a la época del año, a la localidad y a la disponibilidad del alimento, puede comportarse también como un Consumidor Primario de tipo omnívoro, incorporando a su dieta, anélidos, copépodos y otra microfauna no definida, con cierta proporción. Por su posición trófica compite inter específicamente con otros peces detritívoros; entre los más *importantes* *Múgil curema*, *M. Cephalus*, *Gobionellus microdon*, *Eleotris pictus* y *Gobiomorus macrulatus* (Bonifaz, et al., 1998).

El cultivo del chame constituye una de las opciones acuícolas más interesantes para diversificar los medios de vida de las comunidades rurales costeras, ya que es una especie muy resistente a enfermedades, con costos de cultivo más bajos que los del camarón, tilapia cachama con mínimos impactos ambientales, y con un rol ecológico muy importante, ya

que aprovecha la energía del detritus para su dieta alimenticia. Esta especie puede alcanzar una explotación comercial para consumo humano directo o para harina de pescado.

El chame es una especie de fundamental importancia ecológica transformando energía potencial del detritus en energía utilizable por niveles tróficos superiores donde se ubican otros peces, aves acuáticas y eventualmente el hombre. Su abundancia particular en algunas lagunas de características ecológicas similares, sugiere aparentemente que esta especie puede comportarse como un indicador biológico (Haz y Arias, 2002)

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en la Hacienda Zoila Luz ubicada en el Km 24 vía Santo Domingo – Quevedo, parroquia Luz de América, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, en las coordenadas UTM Zona: 17 Norte: 9954272 Este: 688335. El factor de estudio fue el alimento a base de detritus y alimento balanceado (32% de proteína), se realizaron cinco tratamientos con tres observaciones respectivamente, la prueba de significancia que se utilizó fue la de Tukey con un diseño completamente al azar. Las variables utilizadas fueron peso vivo, ganancia de peso diario, mortalidad, altura y longitud del pez. Cada unidad experimental tuvo 16 peces con una densidad de 16 peces por metro cúbico de agua.

RESULTADOS

En el desarrollo del proyecto se realizaron dos fases, en la primera fase técnicamente los peces no mostraron eficiencia en su crecimiento, en la segunda fase se realizó un cambio en el tipo de alimentación para observar la respuesta de aceptación al alimento balanceado y por ende medir su crecimiento e incremento de peso por lo tanto se presentan los resultados de cada fase para las variables, peso vivo, longitud, altura, ganancia de peso y mortalidad.

FASE I

Peso vivo

Para la variable peso vivo el ADEVA (cuadro 6) muestra que con una probabilidad de error del 5%, a los 61 días de evaluación post-tratamiento se rechaza la hipótesis de que los pesos de los peces son similares entre los tratamientos.

Cuadro 1. Análisis de varianza del peso vivo, g en relación al porcentaje de morera en la dieta de chames en cada día de evaluación.

Fuente de variación	gl	Tiempo de alimentación, días					
		0	33	61	93	125	157
Tratamientos	4	9,02ns	87,57ns	193,78 *	274,87 *	376,35 *	430,21 *
M0 VS M33,M67,M100,RV100	1	-	-	12,42 ns	8,34 ns	4,88 ns	6,27 ns
M33 VS M67,M100,RV100	1	-	-	8,05 ns	19,29 ns	1,09 ns	0,52 ns
M67 VS M100, RV100	1	-	-	25,59 ns	13,18 ns	72,16 ns	78,92 *
M100 VS RV100	1	-	-	729,08 *	1058,68 *	1427,28 *	1635,15 *
Error	10	5,93	28,16	41,84	53,55	75,23	76,63
Total	14						
Coeficiente de variación		10,12	11,63	12,11	12,41	13,64	11,48

M0: 50% estiércol + 50% restos vegetales; M33: 33% morera + 67% restos vegetales; M67: 67% morera + 33% restos vegetales; M100: 100% morera; RV100: 100% restos vegetales. * Significativo al 5 % de error; ns: no significativo

Longitud

En base al ADEVA (cuadro 8) correspondiente a la variable longitud muestra que con una probabilidad de error del 5% no se rechaza la hipótesis de que la longitud de los peces es similar entre los tratamiento en todos los periodos de alimentación. El promedio de longitud en el ensayo fue de 125,7 mm.

Cuadro 2. Análisis de varianza de longitud, mm en relación al porcentaje de morera en la dieta de chames en cada día de evaluación.

Fuente de variación	Gl	Tiempo de alimentación, días					
		0	33	61	93	125	157
Tratamientos	4	13,86 ns	4,55 ns	16,73 ns	22,95 ns	36,14 ns	53,08 ns
Error	10	10,96	14,76	11,4	26,87	23,59	41,89
Total	14						
Coeficiente de variación		3,91	3,97	3,18	4,53	3,98	5,15

Altura

En base al ADEVA (cuadro 9) correspondiente a la variable altura muestra que con una probabilidad de error del 5% no se rechaza la hipótesis de que la altura de los peces es similar entre los tratamientos en todos los periodos de alimentación. El promedio de altura en el ensayo fue de 41,8 mm.

Cuadro 3. Análisis de varianza de altura, mm en relación al porcentaje de morera en la dieta de chames en cada día de evaluación.

Fuente de variación	Tiempo de alimentación, días						
	gl	0	33	61	93	125	157
Tratamientos	4	5,93 ns	6,24 ns	4,17 ns	5,01 ns	12,24 ns	15,54ns
Error	10	6,40	4,87	5,72	11,43	12,86	12,73
Total	14						
Coefficiente de variación		9,19	6,66	6,7	8,85	8,97	8,52

Ganancia de peso diario

Para la variable ganancia de peso diario (GPD) el ADEVA (cuadro 10) muestra que con una probabilidad de error del 5%, después de 157 días de alimentación se rechaza la hipótesis de que las GPD son similares entre tratamientos. En el primer contraste los peces alimentados con M0 tuvieron menor GPD que el resto de tratamientos. En el segundo contraste el tratamiento M33 tuvo menor GPD que el resto de tratamientos. En el tercer contraste el tratamiento M67 tuvo mayor GDP que el tratamiento M100 y RV100. En el cuarto contraste el tratamiento M100 tuvo mayor GDP que el tratamiento RV100.

Cuadro 4. Análisis de varianza del peso vivo, g en relación al porcentaje de morera en la dieta de chames en cada día de evaluación.

Fuente de variación	Tiempo de alimentación en días	
	Grados de libertad	157
Tratamientos	4	0,02 *
M0 vs M33, M67, M100, RV100	1	0,004 *
M33 vs M67, M100, RV100	1	0,0006 *
M67 vs M100, RV100	1	0,01 *
M100 VS RV100	1	0,06 *
Error	10	0,0003
Total	14	
Coefficiente de variación		5,52

Mortalidad

Para esta variable el ADEVA (cuadro 12) establece que con una probabilidad de error del 5%, la mortalidad a los 157 días de evaluación si es distinta entre tratamientos.

Cuadro 5. Análisis de varianza del peso vivo, g en relación al porcentaje de morera en la dieta de chames en cada día de evaluación.

Tiempo de alimentación, días		
Fuente de variación	Grados de libertad	157
Tratamientos	4	69,90 *
Error	10	20,42
Total	14	
Coeficiente de variación		60,12

FASE II

Peso vivo

En el día 20 y 46 (figura 4) los modelos que mejor se ajustaron a la variable de peso vivo fueron cúbicos, se necesitaron dos modelos para describir el comportamiento del peso a los 20 y 46 días de evaluación sometido a diferentes porcentajes de biomasa a en su dieta diaria de alimentación. Al finalizar la segunda fase (46 días) de alimentación se observó, que la alimentación al 4% de biomasa, maximiza el peso vivo de los animales, pero este peso no es distinto de los peces alimentados al 3%.

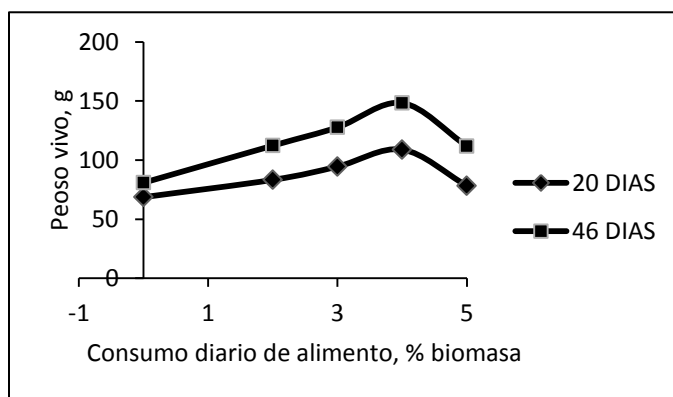


Figura 1. Análisis del peso vivo, g en relación al consumo de balanceado, % biomasa, en cada periodo de alimentación.

Longitud

A los 46 días de evaluación los peces alimentados al 4% de biomasa, maximiza su crecimiento en longitud con relación al resto de tratamientos, pero este crecimiento no es distinto a la longitud de los peces alimentados al 3% de biomasa.

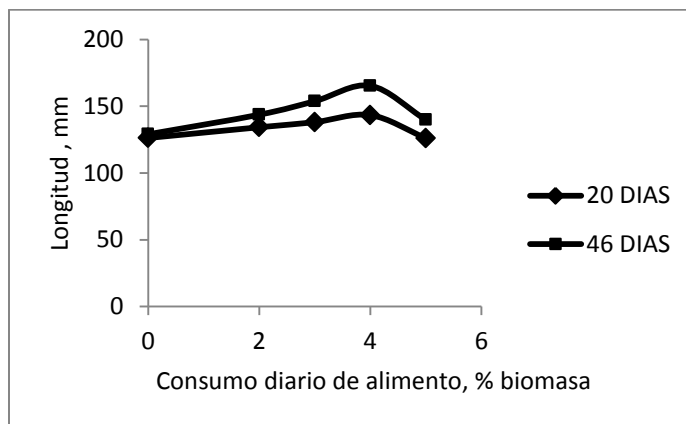


Figura 2. Análisis de la longitud, mm en relación al consumo de balanceado, % biomasa, en cada periodo de alimentación.

Altura

A los 46 (figura 6) los modelos que mejor se ajustaron a la variable altura fueron cuadráticos, se necesitaron dos modelos para describir el comportamiento del crecimiento en altura a los 20 y 46 días de evaluación sometido a diferentes porcentajes de biomasa en su dieta diaria de alimentación.

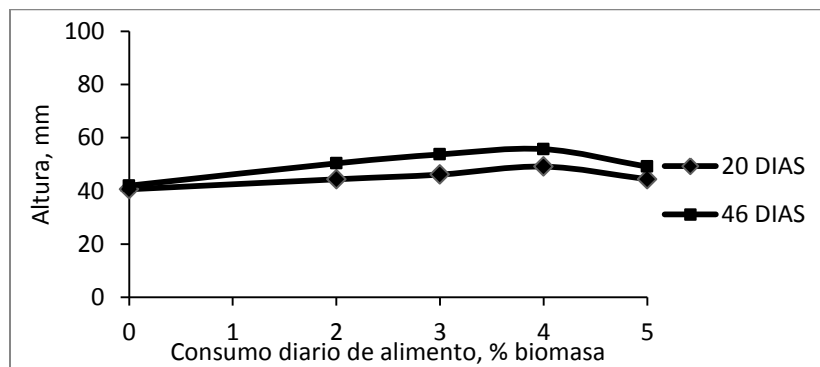


Figura 3. Análisis de la Altura, mm en relación al consumo de balanceado, % biomasa, en cada periodo de alimentación.

Ganancia de peso diario

A los 46 (figura 7) el modelo del incremento de la oferta de balanceado que mejor se ajustó a la variable ganancia de peso fue cubica.

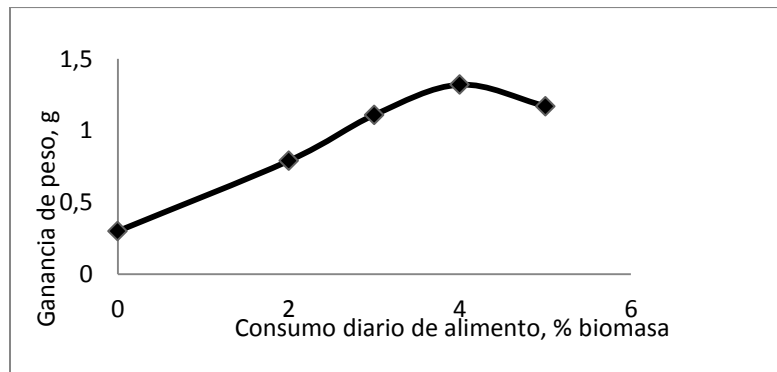


Figura 4. Análisis de la ganancia de peso diario, g en relación al consumo de balanceado, % biomasa, en cada periodo de alimentación.

CONCLUSIONES

La utilización de distintos porcentajes de detritus como fuente única de alimento registra un crecimiento positivo pero lento, lo que técnicamente no es conveniente su única utilización.

La utilización de morera como único alimento es mejor que la mezcla de otras especies forrajeras como maíz, pasto y pueraria, esto muestra la importancia de la morera como un alimento alternativo para especies acuícolas.

El chame a pesar de ser un pez detritívoro no tuvo problema en adaptarse al cambio de alimento que se le suministroo en la segunda fase, el alimento balanceado mostro incremento significativo de peso a los 20 días de evaluación, por lo que se aprueba la utilización de alimento balanceado (32% de proteína).

El chame si tolera densidades altas ya que la mortalidad promedio del ensayo fue de 7,5% valor inferior al recomendado por otros autores, esto permite determinar que el chame si responde a un crecimiento sometido a cautiverio.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al productor artesanal de chame que suministre alimentos alternativos como una fuente adicional a la dieta normal.

Realizar fertilizaciones semanales en los estanques de cría para garantizar mayor diversidad de alimento para el chame.

Tener en cuenta que cuando se utiliza como alimento el detritus de origen animal, el oxígeno disuelto en el agua disminuye debido a que existe mayor descomposición de materia orgánica, y se debe realizar mayor recambio de agua.

Utilizar alimento balanceado (32% de proteína) como fuente principal en la alimentación del chame y adicional a eso utilizar únicamente la morera como alimento alternativo.

Se podría realizar una evaluación para medir la conversión alimenticia del chame con alimentación de morera y balanceado a diferentes porcentajes.

BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER TAUTENHAHN, (2005). Informe práctico sistema de control de proceso sonda de oxígeno óptica LDO piscifactoría. Mexico.

AMEZCUA-LINARES, F. (1977). Generalidades ictiológicas del sistema lagunar, costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México

ANCIETA, D.F. Y A. LANDA. (1977). Reseña taxonómica y biológica de los peces cultivados en el área andina incluyendo la costa del Perú. FAO Inf. Pesca, 2(159)

ANON, 1998. CHR. Hansen. Byo System. The World_s microbial experts. Consultado el 08 de marzo del 2008.

<http://www.chrhansen.com/infocarne/probioticosennutriciónanimal/>

BONIFAZ, CAMPOS, CASTELO, CHANG; NEPTALÍ, MARGARITA, RODRIGO, BLYTHE; El Chame una nueva fuente de alimentación e ingresos; Fundación Ciencia; pontificia Universidad Católica del Ecuador; Quito 1998.

CAMPOS, MARGARITA. (1986) Informe Final del Proyecto El Chame. Quito.

CASTRO R, AGUILAR G y HERNÁNDEZ J; Conversión alimenticia en engordas puras y mixtas de Popoyote (*Dormitator latifrons* Richardson) en estanques de cemento; México 2005: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-IPN), Revista AcuaTIC N° 23. Oaxaca – México. Pp. 45-52.

CEVALLOS G, M, LOOR & L. BAZURTO. 2001. Respuesta del chame (*Dormitator latifrons*) en confinamiento alimentado con cinco nutrientes orgánicos Universidad Técnica de Manabí. Tesis de grado para Ingeniero Zootécnista – Manabí, Ecuador. Pp. 1 -58.

CHANG, B.D. Y NAVAS W; Seasonal variations in growth, condición and gónada of *Dormitator Latifrons* in the Chone river Basin,; Ecuador; j. Fish Biol; 1984.

CHOQUE, L. 2008. Evaluación del estado oxidativo y salud intestinal en pollos de carne en respuesta a la alimentación con grasas recicladas. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona – España. 10-22p. Consultado 04-05-2011.

CORPEI. Cómo exportar; trámites y procedimientos. 2001

- FAGETTI, E. 1975. Informe del seminario de la CICAR sobre Ictioplancton. Documentos técnica de la UNESCO sobre Ciencias del Mar. Observaciones y recomendaciones resumidas In: UNESCO DF México. Pp. 30 – 32.
- FAO. 2009. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. Roma- Italia. Pp. 68 – 69.
- FAO. 2009. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service. Aquaculture Production (1950-2007). FISHSTAT Plus - Universal software for fishery statistical time series [online or CD-ROM]. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- GASCA, E; POOT, G. 2003. Evaluación bioeconómica de la sustitución de alimento balanceado por hojas de Chaya en la producción de tilapia (en línea). Mérida, MX, Centro de Investigación y Estudios Avanzados. Consultado 30 mayo 2005.
- GONZALES, A. 1997. Bacilos Gram Positivos, Universidad de Oviedo, España, 5 p. Consultado el 01-01-2010 <http://microral.wikispaces.com/Bacilos+Gram+positivos>
- GUEVARA, W. 2003. Formulación de dietas para peces y crustáceos. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman. Facultad de Ingeniería Pesquera. Tacna- Perú.
- HAZ, G y ARIAS, J. 2002. Nutrición de peces comerciales en estanques. Editorial Limusa S. A. de C.V., México, Pp. 163,193.
- JARAMILLO, D. 2010. Evaluación de la producción de bacteriocinas a partir de Lactobacilos y Bifidobacterias. 1 Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química. Carrera 1 Este, N° 19A-40, Edificio Mario Laserna, Bogotá D. C., Colombia. 2-4p. Consultado el 15-03-2011
- JAWETS. 1996. Microbiología Médica. Editorial El Manual Moderno 15. .Edición pp: 5
- LARUMBE, E. (2002). Algunos aspectos biológicos de los Popoyotes (Dormitator latinfrons) en cautiverio. Revista Panorama Acuícola, 24-25. Disponible en URL: <http://fis.com/panoramacuicola/noticias/noticia%203.htm>

- LASTRAS, P. 2009. Probióticos, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium bifidum*, Suplementos nutricionales, Salud BIO, 12 p. Consultado el 15-12-2009
- MARIELA HAZ ALVARADO, DR. HUGO ARIAS PALACIOS; Producción y Exportación del Chame como nueva alternativa comercial del Ecuador; 2002.
- MILIAN, G. 2005. Empleo de probióticos a base de *Bacillus* sus endosporas en la producción avícola. Instituto de Ciencia Animal. Apartado Postal 24. San José de las Lajas, La Habana, 16p. Consultado el 6-02-2010.
- MILLER, D.E. 1980. La Calidad del Agua. Manual de introducción a la acuicultura, Zamorano, Honduras.
- NAVA, J. 2008. Evaluación de Bacterias Ácido Lácticas Comercializadas como Probióticas. Universidad de los Andes. Departamento de Biología. Merida – Colombia. 15-16p.
- ORTIZ CARLOS, A Y DÍAZ GONZÁLEZ, g; Ecología trofodinámica *Dormitator latifrons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México. Centro de Ciencias de mar y Limnología; Unidad Nacional Autónoma de México; 2003.
- OCHOA .A. VASQUEZ. J, 2004. Aislamiento e identificación de bacterias ácido lácticas del tracto intestinal de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) bajo condiciones de cultivo. Tesis de Licenciatura, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida. México, 46 p.
- QUIÑONEZ, 2008. Efecto de bacterias ácido lácticas y levaduras con potencial probiótico en el cultivo de las tilapias *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis* sp. Guasave, Sinaloa- México, 3- 43 p
- RICHARDSON; El Chame en las Islas Galápagos, Ecuador. Centro de Ciencias de mar Limnología; Unidad Nacional Autónoma de México; 1980.
- PINCAY, R. 2006. Informe Técnico de ejecución de la cría de chames en tres estanques de la Comunidad La Segua. Fundación CIPEP. Portoviejo, Ecuador.

- RODRIGUEZ, M. 1994. Bacterias productoras de ácido láctico: efectos sobre el crecimiento y la flora intestinal de pollos, gazapos y lechones. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria. Madrid-España. 8-27p.
- SANCHES, W. 1994. Formulación de dietas para peces y crustáceos. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman. Facultad de Ingeniería Pesquera. Tacna- Perú.
- SECRETARÍA DE PESCA, MX. 1994. Cultivo de chame. México, MX, Lit. Roda. 46 p
- TODD, E.S. (1973). Positive buoyancy of air breathing: a new piscine gall bladder function. *Copeia* 3:461-464
- TUAREZ, D. 1989. Screening of intestinal microflora for effective probiotic bacteria. *Journal of Agriculture Food Chemistry* 49, 1751-1760 p.
- VERA CEDEÑO J. y GUADAMUD MEJIA T. (2009); crecimiento de juveniles del pez “chame” (*dormitator latifrons richardson*, 1844) alimentados con dietas de diferentes niveles de proteína
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y G. DÍAZ-GONZÁLEZ An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México Ecología trofodinámica de *Dormitatorlatifrons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México. (Pisces: Eleotridae).1977.125-140.4 (1)