

Cultivo experimental de Robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) y Chucumite *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Perciformes: *Centropomidae*) en agua dulce en un estanque de concreto en Alvarado, Veracruz, México*

Experimental culture of Common Snook *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) and Fat Snook *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Perciformes: *Centropomidae*) in freshwater in concrete pond in Alvarado, Veracruz, Mexico

Eduardo A. Zarza Meza** José Manuel Berruecos Villalobos***
Carlos Vásquez Peláez† Porfirio Álvarez Torres‡

Abstract

Because of the economic importance in Mexico of the Common Snook (*Centropomus undecimalis*) and the Fat Snook (*Centropomus parallelus*), a research was carried out to evaluate the growing of these species in freshwater, in a 3:2 ratio and 12.5 fish/7m². A total of 200 fish were used (68 Common Snooks and 132 Fat Snooks) which were weighed and measured monthly for a 12-month period. The growing curve was estimated for weight and length with a logarithmic model $y = a^{bt}$, while in the weight – length relationship the $W = aL^b$, model was used. The results showed an isometric growth on both species, 3.02 for the Common Snook and 3.13, for the Fat Snook. The absolute length rates were 17.3 ± 0.74 cm and 14.9 ± 2.6 cm, respectively, with a daily growing of 0.047 and 0.041 cm, while the absolute weight rate was 183.6 ± 2.02 g and 118.1 ± 1.38 g, with a daily profit of 0.50 and 0.32 g for the Common Snook and Fat Snook, respectively. The growing size speed was similar on both species, 0.063 for the Common Snook and 0.085 for the Fat Snook; however, the weight increment of the Fat Snook showed greater speed than the one of the Common Snook, 0.273 and 0.179, under an *ad libitum* feed system in freshwater concrete pond for 365 days.

Key words: COMMON SNOOK (*CENTROPOMUS UNDECIMALIS*), FAT SNOOK (*CENTROPOMUS PARALLELUS*), ABSOLUTE GROWING RATE, DAILY GROWING.

Resumen

Por la importancia económica del Robalo (*Centropomus undecimalis*) y del Chucumite (*Centropomus parallelus*) en México, se realizó un estudio para evaluar el crecimiento de estas especies en agua dulce, en proporción de 3:2 con densidad de 12.5 peces en 7 m². Se utilizaron 200 peces (68 robalos y 132 chucumites), que fueron pesados y medidos mensualmente durante 12 meses. Se estimó la curva de crecimiento para peso y longitud a partir de un modelo logarítmico $y = a^{bt}$, mientras que la relación peso-longitud se utilizó el modelo $W = aL^b$. Los resultados mostraron un crecimiento isométrico en ambas especies, 3.02 y 3.13; para el Robalo y el Chucumite el crecimiento absoluto de longitud fue de 17.3 ± 0.74 cm y 14.9 ± 2.6 cm, respectivamente, con crecimiento diario de 0.047 y 0.041 cm, mientras que la tasa absoluta en peso fue de 183.6 ± 2.02 g y 118.1 ± 1.38 g, con ganancias diarias de 0.50 y 0.32 g para el Robalo y Chucumite, respectivamente. La velocidad de crecimiento en talla fue semejante en estas especies: 0.063 y 0.085 para el Robalo y el Chucumite, en forma respectiva; sin embargo, el crecimiento en peso del Chucumite mostró mayor velocidad que el de Robalo 0.273 y 0.179, bajo un sistema de alimentación *ad libitum* en condiciones de estanque de concreto en agua dulce en 365 días.

Palabras clave: ROBALO (*CENTROPOMUS UNDECIMALIS*), CHUCUMITE (*CENTROPOMUS PARALLELUS*), TASA DE CRECIMIENTO ABSOLUTO, CRECIMIENTO DIARIO.

Recibido el 22 de septiembre de 2005 y aceptado el 10 de marzo de 2006.

* Este trabajo forma parte de la tesis doctoral del primer autor.

**Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar, Secretaría de Educación Pública, Viaducto Miguel Alemán 806, Col. Nápoles, México, D. F., correo electrónico: anpromar@prodigy.net.mx

***Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F.

†Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F., correo electrónico: carlosgv@servidor.unam.mx

‡Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A. C., Felipe Carrillo Puerto 54, Col. Villa Coyoacán, 04000, México, D.F., correo electrónico: sakana62@hotmail.com

Introduction

In Mexico there are 1.5 million ha of water which are protected¹ and also have the appropriate characteristics to support the culture of several species of marine fish, among them the Common and Fat Snooks.

The Common and Fat Snooks are widely distributed through the atlantic coast of America from southern United States to southern Brazil. In Mexico these species are common² in the states bordering the Gulf of Mexico, especially in Tamaulipas, Veracruz and Tabasco.^{3,4}

Even though some studies on common and fat snooks have been done, there is still a lack of information regarding their biology, life cycle and population structure. Some studies have found information about taxonomy,⁴⁻⁷ growth,⁸⁻¹³ feed,^{14,18} reproduction,^{5,19,20} production in mono and polycultures in marine and saltwater^{21,22} and about the biology of these species.²³⁻²⁸

The importance of the common and fat snooks in fishery and aquaculture are reflected in the 2001 Fishery Statistics when 5 205 tons of these fish were caught in the Gulf of Mexico.^{29,30}

This study intended to evaluate the growth of both species in concrete ponds with freshwater, as a model of semi-intensive mixed production, considering the possibility of producing these species in Veracruz, Mexico.

Material and methods

During February and March 2001, 500 larvae of Fat and Common Snooks were captured using a beach net, 0.5 mm mesh and 150 m length in Laguna de Alvarado, Veracruz, México. This lagoon complex is situated in the center of the state, between 18° 46' and 18° 42' North latitude and 95° 42' and 95° 57' West longitude; its maximum width is 4.5 km and is oriented in parallel form north east to south east along with the coast line.

Fish became acclimatized to the weather for 20 days in two concrete ponds of 16 m² (4 x 4 x 1.0 m) filled with freshwater at 29-30°C, 5.0-6.0 mg/L dissolved oxygen, and pH 7.0 and zero salinity at the Continental Integral Aquaculture Center Sea Born, in La Piedra, Alvarado, 20 km away from Boca del Río, Veracruz, Mexico.

Feeding was based on tilapia (*Oreochromis* sp) and ornamental fish (*Poecilia* sp) The pond was supervised daily to remove leftovers of food.

Weight and total length were assessed every month since April 2001 to March 2002, randomly sampling 40 fish, using an ictiometer (30 cm) and a triple beam balance scale (OHAUS, 2 610 g).

Introducción

México cuenta con 1.5 millones de hectáreas de aguas protegidas¹ y con características apropiadas para llevar a cabo el cultivo de diversas especies de peces marinos, entre ellos el Robalo y el Chucumite.

El Robalo (*C. undecimalis*) y el Chucumite (*C. parallelus*) son especies ampliamente distribuidas en la costa atlántica de América, desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de Brasil. En México son especies comunes² en los estados costeros del Golfo de México, en particular en Tamaulipas, Veracruz y Tabasco.^{3,4}

Aunque se han realizado estudios sobre el Robalo y el Chucumite, aún existe escasez de información respecto de la biología, el ciclo de vida y la estructura poblacional de ambas especies, existiendo estudios sobre su taxonomía,⁴⁻⁷ crecimiento,⁸⁻¹³ alimentación,^{14,18} reproducción,^{5,19,20} producción en monocultivos y policultivos en agua marina y salobre^{21,22} y sobre su biología.²³⁻²⁸

La importancia de ambas especies, desde el punto de vista pesquero y acuícola, se refleja en la estadística de pesca de 2001, cuando se capturaron 5 205 toneladas de Robalo y Chucumite en el Golfo de México.^{29,30}

Considerando el potencial de realizar actividades de cultivo de estas especies en Veracruz se realizó el presente estudio, que tuvo como propósito evaluar el crecimiento de ambas especies en estanque de concreto y en un medio dulceacuícola, como modelo de producción mixta semiintensiva.

Material y métodos

Durante febrero y marzo de 2001 se capturaron 500 crías de Robalo, *C. undecimalis*, y de Chucumite, *C. parallelus*, utilizando un chinchorro playero con luz de malla de 0.5 mm y 150 m de longitud en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Este complejo lagunar se localiza en el centro-sur del estado, entre los 18° 46' y 18° 42' de latitud Norte y los 95° 42' y 95° 57' de longitud Oeste, su ancho máximo es de 4.5 km y se orienta en paralelo de noreste a suroeste con la línea de costa.

Los peces fueron aclimatados durante 20 días con alimentación a base de crías de tilapia (*Oreochromis* sp) y peces de ornato (*Poecilia* sp) en dos estanques de concreto de 16 m² de superficie (4 x 4 x 1.0 m) con suministro de agua dulce a 29-30°C, oxígeno disuelto 5.0-6.0 mg/L, pH de 7.0 y cero de salinidad en el Centro Acuícola Integral Continental Sea Born, en La Piedra, en Alvarado, a 20 km de Boca del Río, Veracruz, México.

Después de la aclimatación, a partir de abril de 2001 se transfirieron 200 crías de *C. undecimalis* y *C.*

The assessment of temperature, dissolved oxygen, pH and salinity were recorded every week since day zero of the culture using specialized equipment Ox. YSI 550 trying to assure freshwater conditions. Water was obtained from a crafty well.

Statistical analysis

The $W = aL^b + \varepsilon$ semi logarithmic function suggested by Lagler *et al.*³¹ was used as indicator for each species; where W and L are weight (g) and length (cm) respectively, "a" and "b" are the estimators of the equation being "b" the estimator of the isometric growth and "ε" the error of the model. For the assessment of growth by size and weight the $y = ae^{bt} + \varepsilon$ non-linear model was used, where "a" is the source, "e" is the base of the natural logarithm 2.71828, "b" is the slope, "t" is the age in months and "ε" is the error.

Total growth in weight (TGW) and total length (TLR) rates were assessed from the difference between the last and the first measures. Daily growth in size and weight Gr^{28} was assessed dividing the total growth between the number of days of the study.

Results

Table 1 depicts total growth in size and weight for both *C. undecimalis* and *C. parallelus*. Results show the events that naturally occur in total length, weight as well as in daily growth. Table 2 depicts the estimators of growth speed curve and the length-weight ratio for each species. An isometric growth according to the value of the slope close to 3, as is suggested in literature, is shown.

Length growth was similar in both species. However, weight growth in the fat snook increases faster as it approaches the 9 months of age, being the slope of 0.27. Meanwhile the common snook showed a 0.18 slope during the 12 months of the study (Figures 1 and 2).

Survival during the study was 90%, (120 fat snooks and 60 common snooks) which represents a total production of 6.7 kg of common snook and 6.8 kg of fat snook.

Temperature was 27.3°C during the study, rising during May and June above 30°C. Dissolved oxygen concentration and pH were stable, with 5.77 mg/l and 7.0 means, respectively. No salinity levels were observed.

Discussion

Results in this study done under freshwater conditions, show isometric growth in both species. This agrees with Huerta,³² who studied the effect of salinity on *C.*

parallelus a un estanque de concreto de 8 × 8 × 1.5 m, correspondiendo 132 chucumites (66%) y 68 robalos, en una densidad de 12.5 peces/m². Con el fin de sembrar crías homogéneas de cada especie, se hizo una selección previa por talla y peso dentro de especie, siendo el promedio de 13.8 cm de longitud total y 28.9 g de peso para el robalo y de 8.8 cm y 5.6 g de peso, para el Chucumite.

La alimentación fue *ad libitum* durante todo el estudio (12 meses) a base de crías de tilapia (*Oreochromis* sp) y peces de ornato (*Poecilia* sp), el estanque se revisó diariamente eliminando el alimento sobrante.

Se realizaron mediciones mensuales de peso y longitud total de abril de 2001 a marzo de 2002 en un muestreo aleatorio de 40 peces, utilizando un ictiómetro (30 cm) y una balanza granataria (OHAUS, 2 610 g).

Las mediciones de los parámetros fisicoquímicos básicos de temperatura, oxígeno disuelto, pH y salinidad, se registraron semanalmente, a partir del día cero del cultivo, utilizando un equipo Ox. YSI 550, con el fin de garantizar el cultivo dulceacuícola, el agua utilizada fue proveniente de un pozo artesano.

Análisis estadístico

Como indicador del crecimiento isométrico se utilizó la función semilogarítmica sugerida por Lagler *et al.*³¹ para cada especie de este estudio, siendo $W = aL^b + \varepsilon$, donde: W y L son el peso en g y la longitud en cm, respectivamente, del organismo a determinada edad; a y b son los estimadores de la función, siendo "b" el estimador del crecimiento isométrico y "ε" el término de error del modelo. Mientras que para la estimación de la curva de crecimiento para talla y peso, se utilizó el modelo no lineal $y = ae^{bt} + \varepsilon$, donde "a" es el origen, "e" es la base del logaritmo natural 2.71828, "b" es la pendiente, "t" es la edad en meses y "ε" es el error.

La tasa absoluta de crecimiento en peso (g) (TACP) y longitud total (cm) (TACL), se estimaron a partir de la diferencia entre la medición final y la inicial, mientras que el crecimiento diario en talla y peso $Tc28$ se estimó dividiendo el crecimiento total entre el número de días de estudio.

Resultados

En el Cuadro 1 se observa el crecimiento total de talla y peso tanto del *C. undecimalis* como del *C. parallelus*, los resultados muestran lo que ocurre en su estado natural, tanto en longitud total como en peso y en crecimiento diario, mientras que en el Cuadro 2 se muestran los estimadores de la curva de velocidad de crecimiento y la relación longitud-peso en cada especie, observando un crecimiento isométrico de acuerdo

Cuadro 1
PROMEDIOS GENERALES DE CRECIMIENTO TOTAL EN TALLA Y PESO DEL
ROBALO Y CHUCUMITE EN UN ESTANQUE DE CONCRETO DURANTE 12 MESES
(ABRIL 2001-MARZO 2002)

TOTAL GROWTH MEANS IN SIZE AND WEIGHT FOR COMMON AND FAT SNOOKS IN
 CONCRETE POND DURING A 12-MONTH PERIOD (APRIL 2001- MARCH 2002)

<i>Growth</i>	<i>Common Snook</i>	<i>Fat Snook</i>
TGWR (g)	183.6 ± 2.02	118.1 ± 1.38
TLR (cm)	17.3 ± 0.74	14.9 ± 2.6
Gr (cm)	0.047	0.041
Gr (g)	0.50	0.32
Total length	31.05 ± 0.57	23.75 ± 0.57
Weight (g)	212.5 ± 6.7	123.7 ± 6.7

Cuadro 2
ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO PARA ROBALO *Centropomus undecimalis* Y CHUCUMITE
***Centropomus parallelus*, EN UN ESTANQUE DE CONCRETO DURANTE**
12 MESES (ABRIL 2001-MARZO 2002)

GROWTH ASSESSMENT FOR COMMON SNOOK *Centropomus undecimalis*
 AND FAT SNOOK *Centropomus parallelus*, IN CONCRETE POND FOR
 12 MONTHS (APRIL 2001- MARCH 2002)

<i>Species</i>	<i>Size</i>	<i>R²</i>	<i>Weight</i>	<i>R²</i>	<i>Length-weight ratio</i>
Common Snook	15.237e ^{0.063x}	93%	29.32e ^{0.1798x}	96%	W = 0.00678173L ^{3.02}
Fat Snook	9.4687e ^{0.085x}	91%	6.62e ^{0.2735x}	92%	W = 0.00589367L ^{3.13}

undecimalis growth with different salinity levels (0, 15, 25 and 35 ppm), showing an allometric growth as salt increases, and with an isometric growth at 0 ppm.

Peterson *et al.*³³ and Perez-Pinzon *et al.*³⁴ found that salinity negatively affects the growth of *C. undecimalis*. In the same way, Amador *et al.*^{35,36} cultivated this species in ponds, they observed the same effect on young fish during fattening periods of 218 days with 2 to 10 ppm of salt and in 118 days with 0 to 6 ppm levels of salt. Millan,³⁷ did a study in marine water with adult fish, he reported 158 mm and 587 g growth.

On the other hand, results in this study are similar to those made under freshwater conditions with *Lates calcalifer*, Bloch, 1790.²⁸

According to other authors,^{4,7,38} *C. undecimalis* growth was bigger in size and weight than that of *C. parallelus*, as it occurs naturally.

Growth and survival of these species in sweet water and mixed culture has potential to be added to aquaculture, as it has been suggested by other authors.^{9,10,22,35,36,39-50}

The fact that both species (*C. undecimalis* and *C. parallelus*) are euryhaline is quite important since salinity has significant effects on their growth.^{33,34}

The previous data show the possibility that both

con el valor de su pendiente cercano a 3, como es sugerido en la literatura.

El crecimiento en longitud fue semejante en las dos especies. Sin embargo, en peso la velocidad del chucumite se acelera a partir de los nueve meses, siendo su pendiente de 0.27, mientras que el robalo presentó una pendiente de 0.18 en los 12 meses del estudio (Figuras 1 y 2).

La supervivencia observada a lo largo del estudio fue de 90% (120 chucumites y 60 robalos), representando una producción total de 6.7 kg de Robalo y 6.8 kg de Chucumite.

El parámetro físico-químico de temperatura durante el estudio fue de 27.3°C, aumentando durante mayo-junio por arriba de los 30°C, la concentración de oxígeno disuelto y pH se mantuvo estable con promedio de 5.77 mg/l y 7.0, respectivamente; no se observaron niveles de salinidad.

Discusión

Los resultados de este estudio en condiciones de agua dulce mostraron crecimiento isométrico en ambas especies, esto concuerda con Huerta,³² quien estudió el efecto de la salinidad sobre el crecimiento del *C.*

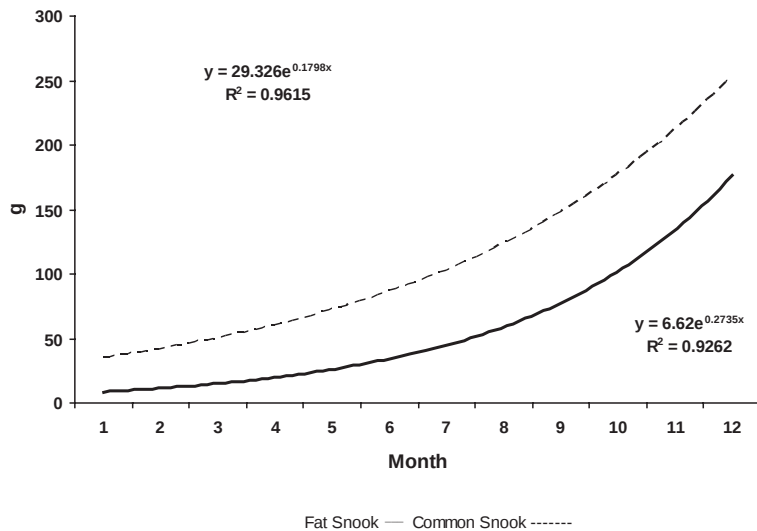


Figura 1: Curvas de crecimiento (peso g) del Robalo y Chucumite durante 12 meses (abril 2001-marzo 2002).

Figure 1: Growth curves (weight g) of Common and Fat Snooks during a 12 month period (April-March 2002).

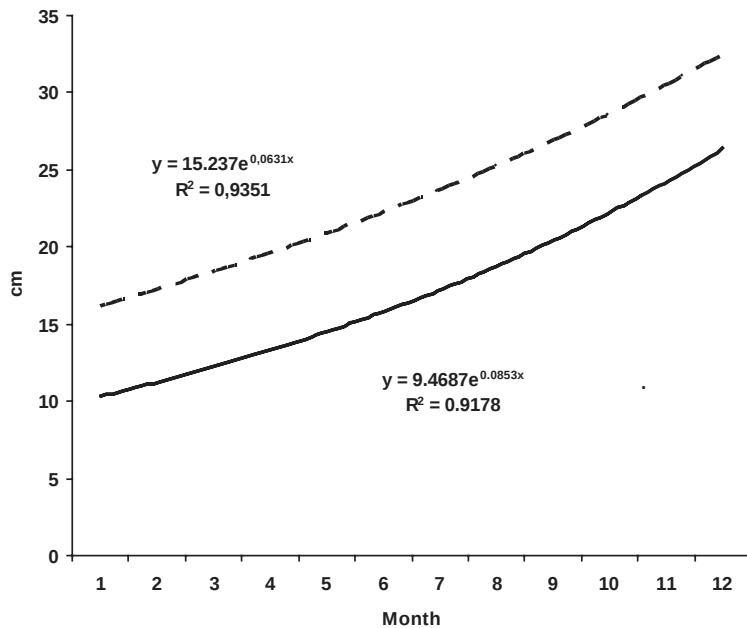


Figura 2: Curvas de crecimiento (talla cm) del Robalo y Chucumite durante 12 meses (abril 2001 - marzo 2002).

Figure 2: Growth curves (size cm) of Common and Fat Snooks during a 12 month period (April - March 2002)

species can be subjected to a finishing process in freshwater. Studies done on *Lates calcalifer*, point out that the physical and chemical growth parameters are similar.²⁸

Results demonstrate the feasibility of finishing of a polyculture of common and fat snook within a freshwater environment.

Referencias

1. Guzmán M, Zarza E. La educación pesquera y acuícola en México, Comité de Ciencias Agropecuarias y Pesqueras. México D F: Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior 1996:54.
2. Marshal AR. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). State of Florida Brd. Conserv Tech Ser 1958; 22:1-39.

undecimalis en diferentes concentraciones de salinidad (0, 15, 25 y 35 ppm), presentándose un crecimiento alométrico en la medida en que aumenta la salinidad con un crecimiento isométrico en 0 ppm.

Peterson *et al.*³³ y Pérez-Pinzón *et al.*³⁴ encontraron que el efecto de salinidad afecta el crecimiento de *C. undecimalis*. Así, Amador *et al.*^{35,36} cultivaron en estanques esta especie, con organismos juveniles observaron el mismo efecto en periodos de engorda de 218 días con salinidades de 2 a 10 ppm y en 118 días con niveles de 0 a 6 ppm; por otro lado, Millán,³⁷ en un estudio en agua de mar y con peces adultos, encontró crecimientos de 158 mm y 587 g.

Por otro lado, los resultados de este estudio son semejantes a los realizados en condiciones dulceacuícolas con *Lates calcalifer*, Bloch, 1790.²⁸

3. Roberts OE Jr, Halstead WG, Grier HJ, Vermeer GK, Reese RO, Willis SA. Source spawning common snook, *Centropomus undecimalis*: circadian rhythms and hatchery management. J World Aquacult Soc 1988; 9:19-60.
4. Chávez H. Estudio de una nueva especie de robalo del Golfo de México y redescrición de *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792). Cienc Méx 1961; 21:75-83.
5. Chávez H. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino (*Centropomus* spp.) del Estado de Veracruz, (Pisc., *Centrop.*). Cienc Méx 1963; 22:141-161.
6. Rivas LR. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. 2nd ed. Gainesville: COPEIA, 1986.
7. Muhlia-Melo AJ, Arvízu-Martínez J, Rodríguez-Romero J, Guerrero-Tortolero D, Gutiérrez-Almazán F. Desarrollo científico y tecnológico del cultivo del robalo. Secretaría de Pesca. Subsecretaría de Fomento y Desarrollo Pesquero. México DF: Convenio SEPESCA-CIBNOR 1994.
8. Greenwood PH. A review of the family Centropomidae (Pisces: Perciformes). Bulletin British Museum (Natural History) Zoology 1976; 29:1-81.
9. Tucker JW Jr. Snook and tarpon snook culture and preliminary evaluation for commercial farming. Prog Fish Cult 1987; 49:49-57.
10. Tucker JW Jr, Campbell SW. Spawning season of common snook along the East Central Florida coast. Florida Sci Ford pierce 1988; 51:1-6.
11. Silva JE. Nota previa sobre viveiros de peixes situados em Itamarca, Pernambuco, Brasil: Trab Oceanogr UFRPE 1970; 11:317-324.
12. Silva JE. Fisiocologia do camorin (*Centropomus undecimalis* Bloch). Estudio experimental do crescimento em ambiente confinado. (tese de doutor). Sao Paulo (Brasil): Univ Sao Paulo Insto de Biol.1976.
13. Woitellier E. Norcoes sobre o crescimento de robalos (*Centropomus parallelus*) no meio natural. Río de Janeiro: Insto de Pesq Da Marinha 1976.
14. Silva JE, Vasconcelos-Filho AL. Aspectos gerais sobre a alimentacao de camorins (*Centropomus undecimalis* (Bloch) e *Centropomus parallelus*, (Poey). Anais Insto Biol UFRPE, 1972; 9:33-41.
15. Souza JR. Alimentacao de peixes em cautiveiros: necessidade de estudos adequados a diversidade regional do estado de Minas Gerais. Anais do I Encontro Nacional sobre Limnología Piscicultura e Pesca Continental; 1976 octubre 14-17; Belo Horizonte, Brazil: Brazil Centro de Recursos Naturais, 1976:471-479
16. Ramos-Porto M, Vasconcelos-Filho AL. Estudos da disponibilidade de alimentos para os peixes Centropomideos da Regiao de Itamaracá (Pernambuco- Brasil), 1: Simposio Brasileiro de Acuicultura; 1978 noviembre 24-26 Rio de Janeiro, (Brasil) Recife Brasil: Academia Brasileira de Ciencias, 1980:185-192.
17. Nogueira Da Silva. Cultivo de camorín *Centropomus undecimalis*, Bloch, 1792 (Pisces, Centropomidae) en ambiente dulceacuicola (tesis de maestría). Santa Catarina, Brasil: Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil 1991.
- Al igual que otros autores,^{4,7,38} se observó que el crecimiento de *C. undecimalis* fue mayor en talla y peso que el de *C. parallelus*, tal y como sucede en la naturaleza.
- El crecimiento y supervivencia de estas especies bajo cultivo dulceacuicola y mixto es un potencial para ser incorporados en la acuicultura, como lo han sugerido otros autores.^{9,10,22,35,36,39-50}
- La condición de ambas especies (*C. undecimalis* y *C. parallelus*) de ser eurihalinas es de suma importancia, ya que el efecto de la salinidad influye de forma determinante en el crecimiento de los peces.^{33,34}
- Los datos derivados de este experimento muestran la posibilidad de que ambas especies puedan ser sometidas al proceso de engorda en un ambiente dulceacuicola, estudios realizados en *Lates calcalifer* indican que los parámetros de crecimiento y fisicoquímicos son similares.²⁸
- Los resultados muestran la factibilidad de engorda en un policultivo de robalo y chucumite en un medio dulceacuicola.

18. Ramírez A, Bórquex S. Comportamiento alimenticio de juveniles de robalo *Centropomus undecimalis*, Bloch 1792 (Pisces, Centropomidae) comparando atrayentes químicos y extractos acuosos de animales (tesis de maestría). Santa Catarina, Brasil: Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil 1991.
19. Costa HR. Experimentos de Inducción en *Centropomus undecimalis*. Estudio del Ciclo de Actividad Sexual y Experimentos de Inducción. Memorias del Congreso Brasileño de Zoología; 1981 octubre 11-14; Brasilia. (Brasil) Brasilia: SBZ 1981:104-105.
20. Roberts OE Jr. Induced maturation and spawning of common snook, *Centropomus undecimalis*. Proceedings 38th. Annual Meeting of Gulf and Caribbean Fisheries Institute; 1987 March 18-22; Florida (USA); Florida (USA): Florida Marine Research Fisheries Institute, 1987:222-230.
21. Okada Y. Cultivo arracoadado de Tainha (*Mugil curema* Valenciennes, 1836) em associacao com robalos (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792) e carapeba (*Eugerres brasiliensis* Cuvier, 1830), em viveiros estuarinos de Itamaraca-Pernambuco Brasil: 1 Simposio Brasileiro de Acuicultura; 1978 noviembre 24-26; Rio de Janeiro (Brasil), Recife Brasil: Academia Brasileira de Ciencias, 1980:185-192.
22. Rocha IP, Okada Y. Experimentos de policultivo entre curima (*Mugil brasiliensis*, Agassiz, 1829) e camorim (*Centropomus undecimalis*, Bloch, 1792) em viveiros estuarinos (Itamarca-Pernambuco), Brasil. 1 Simposio Brasileiro de Acuicultura; 1978 noviembre 24-26; Rio de Janeiro (Brasil). Recife Brasil: Academia Brasileira de Ciencias, 1980:163-173.
23. Rojas JC. Contribución al conocimiento de la biología de las lagunas y ríos de Campomona y Buena Vista (Venezuela), especialmente del robalo (*Centropomus parallelus* poegy). Bol Inst Oceanog Cumaná 1972; 3:36-37.

24. Rojas JC. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos *Centropomus undecimalis* y *Centropomus poeyi* en la laguna de Términos, Campeche, México. Bol Inst Oceanogr Cumaná 1975; 14:51-70.
25. Vasconcelos-Filho AI. Regime alimentar dos camorins (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792 e *Centropomus parallelus*, Poey, 1860) do Canal de Santa Cruz Pernambuco-Brasil, In. Simposio Brasileiro de Acuicultura; 1978 noviembre 24-26 Rio de Janeiro (Brasil). Recife Brasil: Academia Brasileira de Ciencias 1980:175-184.
26. Della Patrona LO. Contribución a la biologie du robalo *Centropomus parallelus* (Pisces Centropomidae), du Sud-Est du Brasil: Possibilites aquacoles. (Le Grada de Docteur de 3e Cycle) Toulouse France; L' Institut National Polytechnique de Toulouse, 1984.
27. Alvarez-Lajonchere L. Cultivo de peces marinos. Juv Tec 1975; 112:25-29
28. Álvarez-Lajonchere L, Hernández-Molejón LOG. Producción de juveniles de peces estuarinos para un centro en América Latina y el Caribe: diseño, operación y tecnologías. Baton Rouge, LA: The World Aquaculture Society 2001.
29. Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Anuario Estadístico de Pesca. México (DF): SEMARNAP, 1999.
30. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Anuario Estadístico de Pesca. México (DF): SAGARPA, 2001.
31. Lagler KF, Bardach JE, Miller RR, May Passino DR. Ictiología. México (DF): AGT Editor, S. A. 1977.
32. Huerta ALA. Efectos de la salinidad y densidad poblacional en el crecimiento del robalo blanco (tesis de licenciatura). México (DF): Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, UNAM, 1998.
33. Peterson MS, Gilmore Jr, RG. Eco-physiology juvenile snook *Centropomus undecimalis* (Bloch): life-history implications. Bull Marine Sci 1991; 48:46-57.
34. Perez-Pinzon M, Lutz L. Activity related cost of osmoregulation in the juvenile snook (*Centropomus undecimalis*). Bull Marine Sci 1991; 48:58-66
35. Amador del Ángel LE, Cabrera RP, Gomes-Mendoza GE. Cultivo de robalo *Centropomus undecimalis* en estanques rústicos de manto freático en la Isla del Carmen, Campeche, México. Proceedings of the 50th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean; 1997 September 22-25; Mérida (Yucatán) México (DF): Fisheries Institute, 1997:10
36. CRIP C, Avances y perspectivas en el cultivo de robalo en Campeche, México. Memorias de Reuniones Técnicas de la Red Nacional de Investigadores en Maricultura, 1996 abril 26-29 Cd. del Carmen, (Campeche) México, REDIMAR 1996: 92-97.
37. Millan Q Jr. Resultados del crecimiento del robalo *Centropomus undecimalis* Bloch 1792 (Pisces: Centropomidae) en estanques. Rev Lat Acui 1989;41:45-56.
38. Caballero CV, Peña-Durán LF, Echevarría-Vera JF, Jiménez-Morales O, Zamora JA, Re Regis C. Contribución al conocimiento de las épocas de reproducción de la especie robalo blanco (*Centropomus undecimalis* Bloch 1792) en la zona Suroeste de Campeche. Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera en Cd. del Carmen 1995
39. Amador del Ángel LE, Cabrera RP. Peces del área de protección de flora y fauna de la Laguna de Términos, Campeche, México, con potencial en acuicultura. Abstracts 48th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean; 1995 November 6-10; Santo Domingo (Dominican Republic): Fisheries Institute, 1995:175.
40. Chapman PF, Cross WF, Jones K. Artificial culture of snook. State of Florida Bulletin Game and Fish Commission. 1982; 36:31-34
41. Shafland PL, Koehl DH. Laboratory reading of the common snook. Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Fish and Wildlife, Agencies; 1979 Octubre 28-30; Tallahassee Florida (USA): Wildlife, Agencies , 1980:425-431.
42. Lau S, Shafland PL. Larval development of snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces:Centropomidae). COPEIA 1982; 3:618-627.
43. Gómez RC. Acuicultura continental y estuárica. Bogota, Colombia: COLCIENCIAS, CIID-Canada 1982; 1:114-115.
44. Tucker JW Jr. Recent research on coastal finfish aquaculture in Florida and Australia. Proceedings 39th Gulf and Caribbean 1989 May 20-23; Cabo Raton, Florida (USA); Fisheries Institute, 1989:415-419.
45. Tucker JW Jr, Jory DE. Marine fish culture in the Caribbean region. World Aquacult 1991; 22:10-27.
46. Amador del Ángel LE, Cabrera RP. La ictiofauna de la Laguna de Términos con potencial en acuicultura. Resúmenes del XI Congreso Nacional de Zoología; 1991 octubre 26-30; Mérida (Yucatán) México (Campeche). Gaceta Universitaria de la Universidad Autónoma del Carmen 1991:19-24.
47. Amador del Ángel LE. Prospección de algunos terrenos con vocación acuícola de la península de Astatá, Municipio del Carmen, Campeche (Campeche). Gaceta Universitaria Órgano Informativo de la Universidad Autónoma del Carmen 1994; 15:23-29.
48. Cabrera RP, Amador del Ángel LE. Cultivo experimental de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en jaulas fijas en la Laguna de Pom, Campeche, México. Proceedings of the 50th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean; 1997 noviembre 24-26 Mérida (Yucatán) Mexico. Creswell (USA): Fisheries Institute, 1998: 524-535.
49. Della Patrona L. Aquaculture en Amerique Latine demain le robalo. Aqua Rev 1988; 20:31-34.
50. Carvajal RJ. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos *Centropomus undecimalis* y *C. poeyi* en la Laguna de Términos, Campeche, México. Boletín del Instituto Oceanográfico. 1975; 14:51-70