

Crecimiento del Robalo Blanco *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) en Jaulas Fijas en la Laguna Del Pom, Campeche, Mexico

PATRICIA CABRERA RODRÍGUEZ¹ y
LUIS ENRIQUE AMADOR DEL ANGEL²
¹CRIP-CARMEN, DGIA, INP, SEMARNAP
Ave Héroes del 21 de Abril s/n Prol. Playa Norte
Cd. del Carmen, Campeche, México
²ECOSUR-CAMPECHE
Calle 10 x 61 No. 264 Col Centro 24000
A.P. 48 Campeche, Campeche, México

RESUMEN

Juveniles de robalo blanco *Centropomus undecimalis* fueron colocados en jaulas de 4 m³ (2 x 2 x 1 m) a densidades de 7.5 y 12.5 org/m³ por duplicado, fueron alimentados diariamente al 5% de su biomasa con mojarra *Cichlasoma urophthalmus*. Los peces registraron una longitud y peso promedio inicial de 11.21 cm y 11.3 g respectivamente. Al término de 105 días de cultivo los robalos de 7.5 org/m³ alcanzaron 21.3 cm y 58.1 g con una sobrevivencia del 80% y un FCA promedio de 3.2. Mientras que, los robalos de 12.5 org/m³ alcanzaron una longitud de 18.2 cm, un peso de 36.5 g, con una sobrevivencia del 78% y un FCA promedio de 2.87. El crecimiento de estos peces se considera moderado si tomamos en cuenta que se trata de un pez carnívoro depredador, sin embargo, muchos otros estudios deben realizarse antes de llegar a su cultivo comercial, tales como suministro oportuno de crías, formulación de alimentos ad hoc, determinación y control de enfermedades, por citar algunos.

PALABRAS CLAVE: Cultivo, jaulas fijas, crecimiento, robalo.

Growth of Common Snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729), in Fixed Cages in the Pom Lagoon, Campeche, México

ABSTRACT

Juveniles of common snook *C. undecimalis* were stocked in cages of 4 m³ (2 x 2 x 1 m) at densities of 7.5 and 12.5 org/m³, were fed daily to 10% of biomass with mojarra *Cichlasoma urophthalmus*. The fish had an initial average length and weight of 11.21 cm and 11.3 g, respectively. After 105 days of culture, snook of 7.5 org/m³ reached 21.3 cm and 58.1 g, with a survival of 80 % and a average feed conversionration (FCR of 3.2). While snook stocked at 12.5 org/m³ reached a length of 18.2 cm, a weight of 36.5 g, with a survival of 78 % and a FCR of 2.87. Growth of snook under these conditions is considered

acceptable, taking into account their carnivorous nature. However, further investigations into fry supply, feed formulations and health management will be required to determine the viability of culture of this species.

KEY WORDS: Culture, fixed cages, growth, snook, *Centropomus undecimalis*

INTRODUCCION

El cultivo de peces aporta el mayor porcentaje de la producción mundial por acuicultura y es la actividad con mejores perspectivas para lograr incrementarla. En particular, la cría de peces de aguas salobres y marinas. Varios de estos han sido estudiados e integrados a la acuicultura en las últimas 3 décadas en varios países del mundo (Amador y Cabrera, 1991). Sin embargo, los avances en este campo aún no son relevantes, debido a que de las 20,000 especies de teleostéos conocidos solamente se cultivan 300 especies, de las cuales solo 20 especies se están produciendo desde semilla mediante el control y manejo de la reproducción.

En la Laguna de Términos, situada al sureste del Golfo de México se explotan comercialmente 103 especies de peces (Smith y Flores, 1988) de los cuales 38 presentan algunas características biológicas que los hacen candidatos viables para su utilización en acuicultura (Amador y Cabrera, 1994, 1997) entre estas especies se incluye el robalo blanco *Centropomus undecimalis*. Esta especie reviste una enorme importancia pesquera y socioeconómica, actualmente representa el 10% de las pesquerías de la región de Campeche y su captura ocupa el tercer lugar en volumen y el primero en precio por kilogramo (Smith et al. 1988; Caballero et al 1995). Sin embargo, sus capturas en los últimos años presentan una tendencia a la baja (Figura 1)

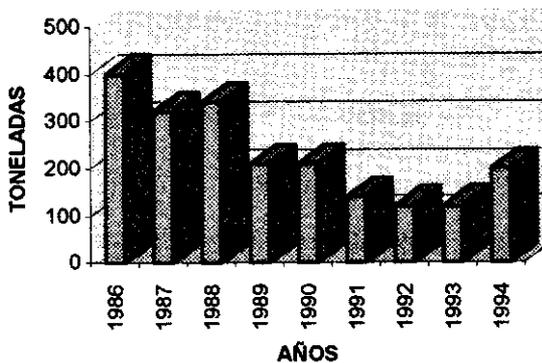


Figura 1. Tendencia de las capturas del robalo blanco, *Centropomus undecimalis*, en Cd. del Carmen, Campeche, Mexico

En base a lo anterior y a los estudios sobre la potencialidad en acuicultura de la especie realizados por Tucker (1987 a, b, 1989), Amador *et al.* (1995) y Amador y Cabrera (1991, 1994, 1995, 1996) se desarrollo la engorda experimental del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en jaulas fijas en la Laguna del Pom, Campeche, México, como parte de la búsqueda de actividades alternativas para los pescadores ribereños que permitan incrementar su bienestar socioeconómico a través del uso sustentable de sus recursos naturales.

Area de Estudio

La Laguna del Pom forma parte del sistema Atasta-Pom se encuentra localizado en la porción sur occidental de la Laguna de Términos a 30 km al oeste de Cd. del Carmen en el estado de Campeche, México delimitado por las siguientes coordenadas: 91° 50' y 92° 19' de longitud oeste y 18° 30' y 18° 40' de latitud norte (Contreras 1996). La Laguna del Pom es de forma elipsoidal con un diámetro mayor de 10 km de longitud y un área de 5,200 ha., su profundidad media es de 1.5 m y el nivel de sus aguas es variable condicionado a los cambios diurnos y estacionales. Su clima es cálido húmedo (Amw) con dos estaciones de lluvia separadas por un período de estiaje durante el verano y otro más largo durante el invierno (García, 1973). Se registra una temperatura máxima de 38°C y una mínima de 17 °C durante los meses de invierno y con un promedio anual de 28 - 30 °C, la salinidad fluctúa entre 0 y 19 ppm (Botello, 1978). Los vientos dominantes tienen una dirección EN y SE con intensidad promedio de 1.4 m/s, sin embargo durante el invierno se presentan tormentas tropicales denominadas "nortes" que son la causa principal de las lluvias esporádicas que tienen lugar de noviembre a enero. La precipitación pluvial es de 1,200 - 2,000 mm/año con un promedio de 1601 mm, siendo de julio a noviembre los meses de mayor precipitación.

MATERIAL Y METODOS

Colecta de Juveniles

Se colectaron 200 juveniles de robalo en el Estero de Sabancuy dentro de la Laguna de Términos, Campeche en sitios descritos por Cabrera y Amador (1997). El transporte se realizó en tanques plásticos con aireación con agua del medio.

Aclimatacion y Tratamientos Profilacticos

Para disminuir los riesgos de probables infecciones bacterianas oportunistas favorecidas por el stress causado al momento de la captura, los peces fueron mantenidos por lo menos 15 días en estanques rústicos de 10 x 2 x 0.5 m y se les aplicaron baños de formol al 20% durante cinco minutos cada ocho días.

Sistema de Cultivo

El módulo experimental consistió en cuatro jaulas de 2 x 2 x 1.5 m de altura de la cual 1 m estaba dentro del agua. El paño utilizado tuvo una luz de malla de 2.5 cm. Las jaulas fueron fijadas tanto en la relinga superior como en la relinga inferior a pilotes de madera de 3.5 m de longitud, los cuales estaban enterrados 50 cm aproximadamente. Para permitir tener una forma cuadrada de la jaula, la relinga superior estuvo encabalgada en un anillo rígido formado por tubo de pvc de 2.5 cm de diámetro. El sistema de flotación estuvo formado por placas de stirofoam de 30 x 15 x 10 cm las cuales estaban cubiertas por un costal de plástico, a fin de facilitar la limpieza. La jaula tuvo una relinga inferior con 2 kg de plomos repartidos a lo largo de ella con la finalidad de permitir que las paredes de las jaulas tuvieran una buena caída.

Densidad de Siembra

Las densidades empleadas fueron: 7.5 y 12.5 org/m³ cada una de ellas por duplicado.

Alimentación y Calidad del Alimento Suministrado

La alimentación durante la aclimatación y durante el experimento se adicionó una vez al día de acuerdo al 5% de la biomasa total. El alimento consistió en trozos de pescado fresco (*Cichlasoma urophthalmus*).

Mensualmente se realizaron análisis bromatológicos (humedad, cenizas, grasa cruda y proteína cruda) en base seca del pescado suministrado como alimento de acuerdo a los métodos estándar de la AOAC (1984).

Biometrias

Quincenalmente y durante 105 días se registro el crecimiento en talla y el peso total de 25 organismos por jaula tomados al azar. Además se registro la mortalidad de los organismos al final del experimento por comparación de la población final menos la inicial.

Con los datos de crecimiento promedio, alimento suministrado, peso final, longitud final y número final de peces por jaula se calcularon los siguientes parámetros para evaluar los resultados: Tasa Instantánea de Crecimiento (TIC) = $(\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial}) \cdot 100/t$ y Factor de Conversión Alimenticia (FCA) = Alimento suministrado / incremento en biomasa.

Calidad del Agua

Diariamente se registraron la temperatura, la salinidad y semanalmente el oxígeno disuelto.

Análisis Estadístico

Se analizó la normalidad de los datos y posteriormente se evaluó si existían diferencias significativas entre el crecimiento en longitud y peso en ambas densidades aplicando la prueba de t de Student para comparación de medias de dos poblaciones.

RESULTADOS

Calidad del Agua

En la Tabla 1 se muestran los intervalos de los parámetros físico químicos medidos durante el experimento de cultivo.

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos registrados en las jaulas fijas colocadas en la Laguna del Pom para el cultivo del robalo, *Centropomus undecimalis*

Parametro Fisicoquímico	Intervalo
Temperatura (°C)	28 - 30
Salinidad (ppm)	0
Oxígeno Disuelto (mg/l)	7.70 - 7.81
pH	7.20 - 7.50

Calidad del Alimento Suministrado

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los análisis bromatológicos realizados a la mojarra castarrica empleada como alimento de los robalos en cultivo.

Tabla 2. Análisis proximal de la mojarra castarrica *Cichlasoma Urophthalmus* utilizada como alimento del robalo. Los valores del análisis proximal están en porcentaje. Excepto para la humedad, los valores del análisis proximal son en base seca

Componente	1	2	3	Promedio
Proteína Cruda (Kjeldahl)	56.13	57.63	—	56.88
Grasa Cruda (Extracto de Eter)	16.16	11.90	—	14.03
Cenizas (600°C/4 hrs)	27.23	27.18	27.01	27.32
Humedad	74.40	76.21	74.75	75.12

Crecimiento en Longitud

En la jaula con densidad de 7.5 org/m³, los peces sembrados con una talla inicial de 11.21 cm alcanzaron 21.3 cm de longitud, obteniendo una ganancia en tamaño del 190%; mientras que en la jaula con una densidad de 12.5 org/m³ con una misma longitud inicial alcanzaron 18.2 cm de longitud obteniendo una ganancia del 162 % al término de 105 días de cultivo (Figura 2).

Como se puede apreciar ambos lotes de peces tuvieron una ganancia en longitud con muy poca diferencia, aun así el crecimiento se considera regular y es notoria la disminución en el incremento de la longitud a partir del día 48 y hasta el día 81 para ambas jaulas.

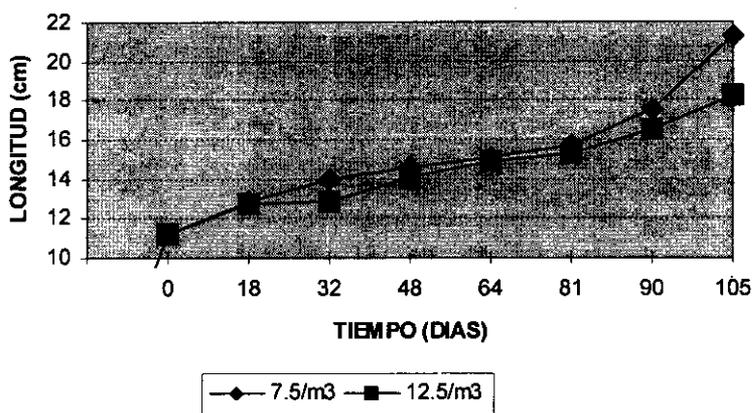


Figura 2. Crecimiento en longitud del robalo, *C. undecimalis*, cultivado en jaulas fijas en la Laguna del Pom, Campeche, Mexico

Crecimiento en Peso

Los robalos sembrados a una densidad de 7.5 org/m³, con un peso inicial de 11.3 g alcanzaron un peso de 58.1 g, obteniendo un incremento promedio del 514.16%; mientras que los peces colocados a una densidad de 12.5 org/m³ con el mismo peso inicial obtuvieron un peso final de 36.5 g, logrando un incremento ponderal promedio del 323 % (Figura 3).

Al comparar el crecimiento en ambos lotes, se observa que el incremento porcentual en peso fue mayor en los peces con menor densidad. Ambos lotes presentan un crecimiento bajo hasta el día 81, a partir del cual el crecimiento se incrementa fuertemente hasta el final del experimento.

Sobrevivencia

La sobrevivencia de los robalos en cultivo al término de 105 días fue de 80 % y 78 % para las densidades de 7.5 y 12.5 org/m³ respectivamente (Tabla 3).

Aprovechamiento del Alimento Sumistrado

En la Tabla 3 se muestran los valores obtenidos en los cálculos de aprovechamiento del alimento.

La tasa instantánea de crecimiento (TIC) es similar para ambos lotes de peces. Así mismo se puede observar que los valores del factor de conversión alimenticia (FCA) fueron similares en ambas densidades.

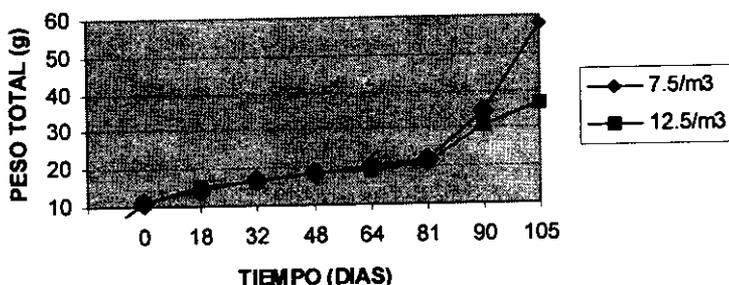


Figura 3. Crecimiento en peso del robalo, *C. undecimalis*, cultivado en jaulas fijas en la Laguna del Pom, Campeche, Mexico

Tabla 3. Aprovechamiento del alimento suministrado y sobrevivencia del robalo *centropomus undecimalis* cultivado en jaulas fijas en la Laguna Del Pom, Campeche, Mexico.

Densidad De Cultivo	Días De Cultivo	T.I.C.	F.C.A.	Sobrevivencia
7.5 org/m ³	105	1.80 ± 1.64	3.18 ± 2.28	80 %
12.5 org/m ³	105	1.28 ± 1.21	2.87 ± 3.09	78 %

DISCUSION

De los parámetros físico-químicos podemos mencionar que la temperatura se mantuvo dentro del rango óptimo para el buen desarrollo de los juveniles en cultivo.

Así, Tucker (1987) reportó que los juveniles de robalo mantienen un buen apetito a temperaturas del agua de 26 - 32 °C y que dejan de comer por debajo de

los 26°C.

Este autor mencionó además que en ensayos de engorda de robalo en agua dulce realizados en Florida el crecimiento fue bueno a 27 °C promedio; y en cultivos extensivos de robalo en la región de Itamaracá, Brasil la temperatura se mantuvo entre los 26.9 y 30.61 °C con buenos resultados de crecimiento (Macedo *et al.*, 1980).

Por lo cual podemos decir que áreas donde la temperatura permanece por arriba de los 26°C, pueden ser buenos lugares para establecer cultivos de robalo.

En cuanto a la salinidad, parece influir en el crecimiento de juveniles de robalo, Tucker (1987) registró que a 25.8 °C el crecimiento mejoró al disminuir la salinidad y la conversión alimenticia fue mejor a 0 partes por mil (ppm) y 10.6 ppm que a 23.8 ppm. Encontrando que el crecimiento y el factor de conversión alimenticia fueron también buenos a 0 ppm y 24.4 °C.

Otro punto importante en el presente estudio, fue la dependencia de crías del medio natural y el método de captura de ellas, lo cual podría limitar la factibilidad de llevar a cabo el cultivo, sin embargo este método es una práctica común en varios países de América Latina (Paranagua y Ezkinazi-Leça, 1985; Della Patrona, 1988; Tucker y Jory, 1991)

Es importante conocer primeramente la adaptabilidad y las características de crecimiento en las condiciones mas sencillas antes de iniciar la tecnificación del cultivo, con el fin de evitar gastos innecesarios en caso de que la especie objeto de estudio no reaccione favorablemente a las condiciones de confinamiento, cautividad y manejo.

De ahí que, se empleara un alimento natural como dieta única para la engorda del robalo en este experimento. Paranagua y Ezkinazi-Leça (1985) recomiendan que los experimentos de cultivo con robalos deben llevar la siguiente secuencia: primeramente se realizan cultivos suministrando alimento natural, después con alimento artificial y finalmente con el uso de fertilizantes y alimento balanceado.

Estos mismos autores manifiestan que el propósito fundamental del cultivo con suministro de alimento natural es el mejoramiento de los resultados obtenidos por los cultivos extensivos, desarrollando técnicas de cultivo con cosechas intermedias bajo condiciones naturales, especialmente en relación a la disponibilidad de alimento.

En cuanto a la mojarra castarrica empleada como alimento, esta es una especie abundante en la zona y de bajo costo, así mismo ha sido objeto de múltiples ensayos para su incorporación a la acuacultural

El suministro de peces frescos en los cultivos experimentales de especies carnívoras es una práctica común en los países asiáticos, brindando excelentes resultados.

Así por ejemplo, Tacon *et al.* (1991) obtuvo los mejores crecimientos con

peces frescos comparados contra tres dietas secas suministradas al barramundi *Lates calcarifer* y el mero *Ephinephelus tauvina*.

En cuanto a la aceptación de alimento balanceado por el robalo, se ha encontrado que la tasa de crecimiento es proporcional a la cantidad de alimento consumido, la cual esta parcialmente en función de la temperatura y que pueden alcanzar los 450 g de peso en un año (Tucker, 1987).

Este mismo autor encontró que peces mayores de 20 g crecen mejor con alimentos que contengan 50% de proteína y 9% de grasa, pero crecen mejor con dietas conteniendo 12% de grasa. Así mismo menciona que los centropomidos son peces carnívoros por lo cual no se pueden adaptar a utilizar bien los carbohidratos.

Estos valores de proteína y grasa crudas recomendados son similares a los encontrados en la mojarra suministrada como alimento en nuestro estudio.

El robalo presenta un factor de conversión alimenticia aceptable (2.87 - 3.2) tratándose de una especie carnívora y dadas las posibles deficiencias nutritivas que pudiera tener el solo suministrar la mojarra como alimento.

Tucker (1987) utilizando alimentos balanceados encontró que la conversión alimenticia es buena obteniendo valores de 0.7 a 1.1 para organismos de 16 - 657 g. La alimentación consistió en dar de comer una sola vez al día de acuerdo a Tucker et al, (1988), quienes mencionan que los juveniles de robalo parecen no requerir mas de una buena alimentación al día al igual que el barramundi *Lates calcarifer*.

En relación a las tasas de sobrevivencia obtenidas estas se encuentran dentro de los rangos reportados para la especie en Brasil (30.38 - 100%) por Rocha y Okada (1980) y Okada *et al.* (1980), en Florida (75 - 100%) por Tucker (1987) y en Cd. del Carmen, Campeche (80 - 100%) por Amador *et al.*, 1995.

En cuanto al crecimiento obtenido en nuestro estudio este es menor al reportado por Tucker (1987) para cultivos de robalo en estanques rústicos, alineados y de fibra de vidrio, utilizando dietas balanceadas. Esto puede deberse a las altas densidades utilizadas en nuestro ensayo.

Así, Tucker (1987) menciona que el robalo y el chucumite crecieron más en bajas densidades en estanques alineados que robalos colocados a altas densidades en estanques rústicos con *Tilapia* o en tanques de fibra de vidrio. En estos dos últimos el crecimiento fue similar.

El cultivo de robalo pudiera ser una nueva alternativa para la producción de alimentos y la generación de empleos en las zonas ribereñas de como actividad complementaria para los pescadores, sin embargo es necesario ampliar los estudios sobre la producción de crías, la utilización de alimentos balanceados y la prevención y control de enfermedades en el cultivo.

CONCLUSIONES

El robalo es una especie robusta, capaz de adaptarse a condiciones de cultivo intensivo y/o semi-intensivo y es muy resistente al manejo.

La factibilidad biológica y técnica del cultivo de robalo es posible siempre y cuando se resuelva el problema que representa la dependencia del medio natural para la colecta de crías y alimento.

El crecimiento y la sobrevivencia en las condiciones utilizadas se consideran regulares. Estos pueden mejorarse reduciendo densidades y/o mejorando la calidad del alimento suministrado, asegurando así mejores producciones.

La conversión alimenticia (2.87 - 3.2) es buena sobre todo tratándose de una especie carnívora.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por el Fideicomiso de Estudios y Proyectos Pesqueros del Gobierno del Estado de Campeche. Agradecemos a la Lic. Margarita Rosa Rosado Matos el apoyo brindado y al Sr. Archibaldo Sandoval las facilidades para la aclimatación de los robalos en el Parque Ecológico "Juan Bautista Caldera".

LITERATURA CITADA

- Amador del Angel L.E. y P. Cabrera Rodríguez. 1991. La Ictiofauna de la Laguna de Términos con potencial en acuicultura. Resúmenes del XI Congreso Nacional de Zoología 26-30 Octubre Mérida, Yucatán. Resumen 132.
- Amador del Angel L.E. y P. Cabrera Rodríguez. 1994. El robalo *Centropomus undecimalis*: una especie nativa con potencial en acuicultura. Gaceta Universitaria Órgano Informativo de la Universidad Autónoma del Carmen No. 11:19 - 26.
- Amador del Angel L.E. y P. Cabrera Rodríguez. (1995) Peces del Area de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos, Campeche, México, con potencial en Acuicultura. 48th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute 6-10 November Santo Domingo, Dominican Republic. In press.
- Amador del Angel L.E. y P. Cabrera Rodríguez. 1996. Peces de la Laguna de Términos y Sonda de Campeche con potencial para el desarrollo de la acuicultura marina. Memorias del Taller sobre la Potencialidad de la Piscicultura en el estado de Campeche. ECOSUR-UAC-UNAM 60-76 P.
- Amador del Angel L.E., G.E. Gómez Mendoza, F. Barrera Flores y P. Cabrera Rodríguez. 1995. Cultivo experimental del robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) en estanques de concreto en la Isla del Carmen, Campeche, México. Memorias del II Seminario sobre Peces

- Nativos con uso Potencial en Acuicultura. 23-27 de Mayo 1994, Cárdenas Tabasco.
- Amador del Angel L.E., P. Cabrera Rodríguez y G.E. Gómez Mendoza G.E. 1997. Infección viral por linfocistis en cultivos experimentales de robalo blanco *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) Memorias del II Congreso Regional de Ciencia y Tecnología de la Península de Yucatán. 24-26 de Junio 1997, Campeche, Campeche. Publicación electrónica (diskettes).
- A.O.A.C. (1984) *Official Methods for Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14th De., Arlington, Virginia, USA. 1141 p.
- Caballero Chávez V., L.F. Peña Durán, J.F. Echavarría Vera, O. Jiménez Morales, J.A. Zamora y C. Re Regis C. 1995. Contribución al conocimiento de las épocas de reproducción de la especie robalo blanco (*Centropomus undecimalis* Bloch) en la zona Suroeste de Campeche. Informe Final de Proyecto INP CRIP-Carmen. 50 p.
- Cabrera Rodríguez P. y L.E. Amador del Angel. 1997. Abundancia y descripción del habitat de juveniles de robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) en la Laguna de Sabancuy, Campeche. Resúmenes del Cuarto Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. 17-20 Noviembre 1997 Mérida, Yucatán.
- Contreras E. F. 1996. *Los ecosistemas costeros Mexicanos*. UAM-I 251 p.
- Della Patrona L. 1988. Aquaculture en Amerique Latine demain le Robalo? *Aqua. Revue* 20:31 - 34 Août-Septembre.
- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Univ. Nal. Aut. México. 246 p.
- Macedo, S.J.L.B. Cavalcanti y M.P. Costa 1980. Variación dos parâmetros físico-químicos em viveiros de cultivo da Ilha de Itamaracá (Pernambuco-Brasil) Paginas 73 - 85 en: I Simp. Bras. Aquicultura, Recife Brasil.
- Okada Y., E.P. Maia y I.P. Rocha. 1980. Cultivo arracao de tainha (*Mugil curema* Val, 1836) en associacao con e camorin (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792) e carapeba (*Eugerres brasilianus* Cuvier, 1930) en viveiros estuarinos de Itamaracá-PE. I Simp. Bras. Acui. Recife , Brasil 1978 Acad. Bras. de Ciencias, Rio de Janeiro. 131 - 139.
- Rocha, I.P. y Y. Okada. 1980. Experimentos de policultivos entre curimã (*Mugil brasiliensis* Agassiz, 1829) e camorim (*Centropomus undecimalis*, Bloch, 1729) em viveiros estuarinos (Itamaracá-Pernambuco). Paginas 163 - 174 en: I Simp. Bras. Aquicultura, Recife Brasil.
- Smith M.K. y G.F. Flores. 1988. Contribución al conocimiento de la pesquería

- de escama en el sureste del Golfo de México por embarcaciones arrastreras con capacidad de 400 toneladas. Senda Universitaria. Universidad Autónoma del Carmen. Tomo I 2:18 - 23
- Smith M.K., H. Borges Cervantes y J. A. Zamora. 1988. Evaluación de los patrones de crecimiento de especies comerciales de escama de la región de Campeche-Tabasco. Senda Universitaria. Universidad Autónoma del Carmen. Tomo I. 3:10 - 23
- Tacon, A., N. Rausin, M. Kadari y P. Cornelis. 1991. The food and feeding of tropical marine fishes in floating net cages: Asian seabass, *Lates calcalifer* (Bloch), and brown-spotted grouper, *Ephinephelus tauvina* (Forsk.) *Aquaculture and Fisheries Management* 22:165 - 182.
- Tucker Jr. J.W. 1987a. Snook and tarpon snook culture and preeliminary evaluation for commercial farming. *The Progressive Fish Culturist* 49:49 - 57
- Tucker Jr. J.W. 1987b. The potential for marine fish culture in Jamaica. *Nat. Conference on Science and Technology*. Kingston, Jamaica 6 p.
- Tucker Jr. J. W. 1989. Recent research on coastal finfish aquaculture in Florida and Australia. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.* 39:415 - 419.
- Tucker Jr. J.W. and D E. Jory 1991. Marine fish culture in the Caribbean region. *World Aquaculture* 22(1):10 - 27
- Vázquez-Botello A. 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias (mayo y noviembre de 1974) en la Laguna de Términos, Campeche, México. 5 (1):159 - 178.