

Crecimiento del robalo y el chucumite en agua dulce en el estado de Veracruz, México

Growth of the snook and chucumite in fresh water in the state of Veracruz, Mexico

Crescimento de robalo e chucumite em água doce no estado de Veracruz, México

Eduardo Zarza Meza

Universidad Veracruzana, México

anpromar@prodigy.net.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4876-2437>

Resumen

México cuenta con 1.5 millones de hectáreas de aguas protegidas y con características apropiadas para llevar a cabo el cultivo de diversas especies de peces marinos, entre las cuales se encuentran la *Centropomus parallelus*, conocido localmente como chucumite, y la *Centropomus undecimalis*, también llamado como robalo; ambas se distribuyen en la costa atlántica del continente americano, desde el extremo sur del estado de Florida, Estados Unidos, hasta el sur de Brasil.

Considerando el potencial para realizar las actividades de cultivo de estas especies en el estado de Veracruz, México, se llevó a cabo el presente estudio, el cual tuvo la finalidad de evaluar el crecimiento de ambas especies en estanques rústicos de tierra y de concreto.

Así, en ambos tipos de estanques se introdujeron crías de robalo y chucumite en una proporción de 3:2, durante un periodo de 14 y 12 meses, respectivamente, alimentándolos con especies forrajeras como la tilapia y los poecílicos.

En ambos casos, el crecimiento fue isométrico y el índice de mortalidad fue de 10 %, por lo que se arribó a la conclusión de que el cultivo del robalo y del chucumite puede desarrollarse en cautiverio en estanques de agua dulce tanto de tierra como de concreto, incluso colocando ambas especies de forma conjunta.

Palabras clave: acuicultura, chucumite, estanque de concreto, robalo.

Abstract

Mexico has with 1.5 million of searched of waters protected (Arriaga *et. to the.* 2002) and features appropriate for carry to out the cultivation of various species of fish marine between which is are *Centropomus parallelus*, known locally as Chucumite and *Centropomus undecimalis*, called Snook, both is distributed in the coast Atlantic of the continent American, from the end South of the Florida, Used up to the South of Brazil.

Considering the potential to perform activities of cultivation of these species in the State of Veracruz, is led to out the present study, having as object the assess the growth of both species in ponds rustic of land and in ponds of concrete.

In both ponds is introduced offspring of *C. undecimalis* and *C. parallelus* in a ratio of 3:2, during a period Of 14 and 12 months respectively, feeding them with species forage as the tilapia and Poeciliids.

In both cases the growth was isometric and the rate of mortality was of a 10%. The cultivation of *C undecimalis and C. parallelus* can develop are in captivity in ponds craft of Earth and/or of concrete in water sweet by placing both species of form joint. Is possible also provide food

Keywords: aquaculture, chucumite, pond of concrete, robalo.

Resumo

México tem 1,5 milhões de hectares de águas protegidas e com características apropriadas para levar a cabo o cultivo de várias espécies de peixes marinhos, entre os quais estão o *parallelus Centropomus*, conhecidos localmente como Chucumite, e robalo, também conhecidos como robalo ; ambos são distribuídos na costa atlântica do continente americano, do extremo sul do estado da Flórida, Estados Unidos, ao sul do Brasil.

Considerando o potencial para a agricultura atividades dessas espécies no estado de Veracruz, no México, foi realizado este estudo, que teve como objetivo avaliar o crescimento de ambas as espécies em tanques de terra rústicas e concreto.

Assim, em ambos os tipos de lagoas e fritar robalo Chucumite eles foram introduzidos numa proporção de 3: 2, durante um período de 14 e 12 meses, respectivamente, pela alimentação de espécies de forragem, tais como tilápia e poeciliids.

Em ambos os casos, o crescimento foi isométrico e a taxa de mortalidade foi de 10%, então ele chegou à conclusão de que o cultivo do robalo e Chucumite pode desenvolver em cativeiro em lagoas de água doce terra e concreto, mesmo colocando as duas espécies juntas.

Palavras-chave: acuicultura, chucumite, lago de concreto, robalo.

Fecha recepción: Agosto 2017

Fecha aceptación: Febrero 2018

Introducción

México cuenta con 1.5 millones de hectáreas de aguas protegidas (Arriaga, Aguilar y Acolcer, 2002) y con características apropiadas para llevar a cabo el cultivo de diversas especies de peces marinos, entre las cuales se encuentran aquellas que se aglutinan dentro de la familia *Centropomidae*. Cabe precisar que esta familia comprende, a su vez, dos subfamilias: la *Centropominae* con un solo género *Centropomus*, que se distribuye en regiones costeras tropicales y subtropicales del océano Atlántico y Pacífico del continente americano, y la subfamilia *Latinae*, con dos géneros *Lates* y *Psammoperca*, que se encuentran solamente en África y en el Indo-Pacífico (Greenwood, 1976).

Rivas (1986), a partir de 1874, en una revisión sistemática del género *Centropomus*, corroboró únicamente a 12 de las 30 especies nominales. De esta docena, seis especies fueron detectadas en la costa del Pacífico y seis en la costa del Atlántico y del Golfo de México. Por su parte, el *Centropomus parallelus* (Poey, 1860), conocido localmente como chucumite, se distribuye en la costa atlántica del continente americano, desde el extremo sur del estado de Florida, Estados Unidos, hasta Santos, Brasil. En México, específicamente, se conoce su existencia en los estados costeros de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco (Chávez 1963).

Asimismo, el *Centropomus undecimalis* (Bloch 1792), localmente llamado robalo, es una especie ampliamente distribuida en la costa atlántica del continente americano, desde Carolina del Sur, Estados Unidos, hasta Río de Janeiro, Brasil. En México su distribución se extiende a todos los estados costeros del Golfo de México y el mar Caribe, es decir, la especie es común en aguas mexicanas y alcanza gran importancia pesquera; abunda en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco (Chávez, 1963).

La importancia pesquera y acuícola que revisten ambas especies se demuestra a partir de un par de datos obtenidos en los años 2004 y 2003, respectivamente: en México se obtuvo una captura de 8439 toneladas y de 8086 toneladas de estas especies (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca [Semarnap], 2008). Considerando este potencial de realizar las actividades de cultivo de ambas especies, en específico en el estado de Veracruz, México, se llevó a cabo el presente estudio, el cual tuvo como objeto evaluar el crecimiento del robalo y chucumite en estanques rústicos de tierra y de concreto en un medio dulceacuícola.

Materiales y métodos

Durante los meses de junio y julio del 2000 y febrero y marzo del 2001, se capturaron —con un chinchorro playero con luz de malla de 0.5 mm y 150 m de longitud— 500 y 2500 crías de chucumite y de robalo, respectivamente, en la comunidad conocida como “El Arbolillo”, en la laguna de Alvarado, Veracruz. Este complejo lagunar se sitúa 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 la costa.

Las 3000 crías capturadas, las cuales registraron un promedio de 5.5 cm de longitud total y 1.2 g de peso, fueron aclimatadas durante 40 días en 6 estanques de concreto de 4 m x 4 m x 1 m, a una temperatura de 29-30 °C, con oxígeno disuelto de 5.0-6.0 mg/l y un pH de 7.0, en el Centro Acuícola Integral Continental, localizado en la población de “La Piedra” en Alvarado, Veracruz, a 20 km de Boca del Río.

En agosto del año 2000, se sembraron 500 crías de *Centropomus undecimalis* (robalo) y *Centropomus parallelus* (chucumite) en una proporción de 3:2, en un estanque rústico de 25 m x 10 m x 1.2 m. En abril del 2001, se sembraron otras 200 en un estanque de concreto de 8 m x 8 m x 1.5 m. Previamente a la siembra, se hizo una selección de las crías por talla y especie, presentando en promedio 7.2 cm de longitud total y 2.0 g de peso para el robalo, mientras que para el chucumite 5.9 cm y 2.3 g de peso en el estanque rústico; en el de concreto, por su parte, se registró un 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.

En el caso del estanque rústico, la alimentación fue a partir de alimento vivo de manera permanente, a saber, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) de 15 cm de longitud

total y un peso de 130 g para los machos y de 12 cm y 100 g para las hembras, en una proporción de dos hembras por cada macho, haciendo un total de 15 reproductores.

Para el estanque de concreto, la alimentación fue *ad libitum* durante todo el estudio, el cual tuvo una duración de 12 meses, a base de crías de tilapia y peces de ornato (*Poecilia sphenops*). El estanque se revisó diariamente, eliminando el alimento sobrante.

Análisis estadístico

Para el análisis de la relación longitud-peso en cada especie de este estudio, se utilizó el modelo semilogarítmico representado de la siguiente manera: $W = aL^b$, donde W es el peso en gramos del organismo a una determinada edad, L es la longitud en centímetros a la misma edad y a y b son los estimadores de la función, siendo b el indicador del crecimiento isométrico.

Para la estimación de la curva de crecimiento para talla y peso, se utilizó un modelo gamma incompleto, representado de la siguiente forma: $Y = ae^{bt}$, donde a es el origen, e es la base del logaritmo natural, a saber, 2.71828, b es la pendiente y t es la edad en meses.

La tasa absoluta de crecimiento en peso (gramos) (TACP) y la longitud total (centímetros) (TACL), se estimaron a partir de la diferencia entre la medición final y la inicial, mientras que el crecimiento diario en talla y peso, se estimó dividiendo el crecimiento total entre el número de días de estudio (Álvarez y Hernández, 2001).

Resultados

Los parámetros fisicoquímicos de temperatura, oxígeno disuelto, pH y salinidad en promedio permanecieron sin diferencias significativas tanto en el estanque de concreto como en el rústico (ver tabla 1).

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos en un estanque de concreto durante 12 meses y en un estanque rústico en 14 meses en Alvarado, Veracruz

| Parámetros fisicoquímicos | Estanque de concreto | Estanque rústico |
|---------------------------|----------------------|------------------|
| Temperatura | 27.3 °C | 29 °C |
| Oxígeno disuelto | 5.77 mg/l | 4.5 mg/l |
| pH | 7.0 | 7.0 |
| Salinidad | 0.0 | 0.0 |

Fuente: Elaboración propia

En el estanque rústico, a los 14 meses que se efectuó la cosecha, los ejemplares de robalo presentaron en promedio una longitud total de 34.6 cm \pm 0.21 cm y un peso de 212.5 g \pm 6.7 g; mientras que para el chucumite fue de 18.6 cm \pm 0.21 cm y 58.9 g \pm 5.04 g, respectivamente.

En cuanto el estanque de concreto, la longitud promedio total para el robalo fue de 17.3 cm \pm 0.74 cm y 183.6 g \pm 2.02 g de peso; en tanto que para el chucumite la longitud fue de 14.9 cm \pm 2.6 cm y el peso de 118.1 g \pm 1.38 g (ver tabla 2).

Tabla 2. Índices de crecimiento para el robalo y el chucumite en un estanque de concreto durante 12 meses y en un estanque rústico durante 14 meses en Alvarado, Veracruz

| Tipo de estanque | Robalo | Chucumite |
|------------------------------|------------------|------------------|
| Estanque de concreto | | |
| Longitud promedio total (cm) | 17.3 \pm 0.74 | 14.9 \pm 2.6 |
| Peso (g) | 183.6 \pm 2.02 | 118.1 \pm 1.38 |
| Estanque rústico | | |
| Longitud promedio total (cm) | 34.6 \pm 0.21 | 18.6 \pm 0.21 |
| Peso (g) | 305.5 \pm 5.04 | 58.9 \pm 5.04 |

Fuente: Elaboración propia

La relación longitud-peso en el estanque rústico para el robalo fue de $W = 0.00726228L^{2.9543}$ y para el chucumite fue de $W = 0.00858913L^{3.0144}$. El valor de la pendiente (b), cercano a tres, indica un crecimiento isométrico (Ricker 1968; Lagler, Bardach, Miller y May, 1990).

Un resultado similar se presentó en el estanque de concreto, pues la relación para el robalo fue de $W = 0.00678173L^{3.02}$ y para el chucumite fue de $W = 0.00589367L^{3.13}$ (ver tabla 3).

Tabla 3. Relaciones de crecimiento para el robalo y el chucumite en un estanque de concreto durante 12 meses y en un estanque rústico en 14 meses en Alvarado, Veracruz

| Especies | Longitud | R ² | Peso | R ² | Relación longitud-peso |
|-----------------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------------------|
| Estanque de concreto | | | | | |
| Robalo | $15.237e^{0.063x}$ | 93 % | $29.32e^{0.1798x}$ | 96 % | $W = 0.00678173L^{3.02}$ |
| Chucumite | $9.4687e^{0.085x}$ | 91 % | $6.62e^{0.2735x}$ | 92 % | $W = 0.00589367L^{3.13}$ |
| Estanque rústico | | | | | |
| Robalo | $5.2726e^{0.139x}$ | 97 % | $0.9282e^{0.276x}$ | 96 % | $W = 0.00726228L^{2.9543}$ |
| Chucumite | $4.4014e^{0.104x}$ | 90 % | $0.8494e^{0.285x}$ | 91 % | $W = 0.00858913L^{3.0144}$ |

Fuente: Elaboración propia

La mortalidad en promedio fue de un 10 % para ambos estanques, misma para las dos especies.

Finamente, el crecimiento de promedio diario en talla y peso en el estanque rústico fue de 0.047 cm y 0.50 g para el robalo y para el chucumite de 0.041 cm y 0.32 g.

Discusión

De los parámetros fisicoquímicos de ambos estanques, podemos mencionar que en el caso del estanque rústico la temperatura presentó durante los 14 meses un promedio de $29.6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3.35\text{ }^{\circ}\text{C}$, aumentando en el periodo de marzo a septiembre, al registrar una temperatura arriba de los $30\text{ }^{\circ}\text{C}$; por su parte, en el de concreto fue de $27.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, aumentando en el periodo de abril a julio por arriba de los $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tucker (1987) reportó que los juveniles de robalo mantienen un buen apetito a temperaturas de $26\text{-}32\text{ }^{\circ}\text{C}$ y que dejan de comer por debajo de los $26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Más adelante, Tucker (2001) señaló que la temperatura óptima para el desarrollo del robalo es de $27\text{-}28\text{ }^{\circ}\text{C}$ y pueden sobrevivir en un rango de $10\text{-}35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Muhlia, Arvizu, Rodríguez, Guerrero y Gutiérrez (1994) señalan que el intervalo de temperaturas de $25\text{-}29\text{ }^{\circ}\text{C}$ es el óptimo para el desarrollo normal del robalo.

En condiciones de cultivo en agua salada y salobre, la temperatura varía notablemente. Okada (1980) reporta fluctuaciones de $25.5\text{-}30.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mientras que en un estudio realizado de forma conjunta por Maia, Rocha y Okada (1980) se mencionan fluctuaciones de $25.7\text{-}30.6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Asimismo, Rocha y Okada (1980) reportan fluctuaciones de $26.9\text{-}31.8\text{ }^{\circ}\text{C}$; y, finalmente, Millán (1989) de $26.5\text{-}29.0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por todo lo anterior, podemos decir que la temperatura óptima para la engorda de crías de robalo y el chucumite es de $20\text{-}34\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Por otro lado, el pH permaneció estable en ambos cultivos, entre 6.9 y 7.2. Y la cantidad de oxígeno disuelto en el agua abarcó un rango de $4.1\text{-}6.9\text{ mg/l}$, el cual, de acuerdo con Tucker (1987), Peterson y Gilmore (1991) y Muhlia *et al.* (1994), se puede considerar óptimo. Aunque no así para otros autores, como Okada (1980), quien reporta variaciones de $2.8\text{-}4.5/\text{ppm}$; Rocha y Okada (1980) también mencionan variaciones de $0.6\text{-}4.5/\text{ppm}$ y de $3.8\text{-}5.0/\text{ppm}$, y Millán (1989) de $4.3\text{-}6.2/\text{ppm}$.

Asimismo, se confirma que se trata de dos especies resistentes al manejo, ya que la sobrevivencia de los peces durante ambos experimentos de 14 y 12 meses, respectivamente, fue de 90 %.

En ambos experimentos, el mantenerlos en condiciones dulceacuícolas permitió el que tuvieran un crecimiento isométrico, de acuerdo con Ricker (1968) y Lagler (1990), con valores de la pendiente *b* cercanos a tres, pues en el primer experimento el valor para el robalo fue de 2.9 y para el chucumite de 3 y para el segundo fue de 3.0 y 3.1, respectivamente.

El crecimiento de los robalos fue mayor en el medio dulceacuícola, ya que el costo energético por la osmorregulación es menor, aunado a una temperatura, pH, y oxígeno disuelto óptimos que permiten el crecimiento, así como de una alimentación adecuada.

Es por esto que se trata de una especie nativa que ha sido considerada como potencial para su incorporación a la acuicultura por varios autores (Carvajal, 1975; Ager, Hammond y Ware, 1976; Shafland y Koehl, 1979; Rocha y Okada, 1980; Chapman, 1982; Lau y Shafland, 1982; Tucker, 1987, 1988, 1989; Tucker y Jory, 1991, Amador y Cabrera, 1991, 1994; Amador, Gómez, Barrera y Cabrera, 1995; Amador y Cabrera, 1996; Amador, Cabrera y Gomes, 1997; Cabrera y Amador; 1997; Della Patrona; 1988).

El cultivo del robalo y el chucumite puede desarrollarse en cautiverio en estanques artesanales de tierra y de concreto dulceacuícolas, incluso colocando ambas especies de forma conjunta. Es de destacar que para este fin es posible también proporcionar alimento vivo, utilizando para ello especies forrajeras como la tilapia o bien poecilidos.

Referencias

- Ager, L., Hammond, D. and Ware, F. (1976). Artificial spawning of snook. *Proceeding of Annual Conference of the southeast Association of Game Fish Communication*, 3, 158-166.
- Álvarez, L. y Hernández, O. (2001). *Producción de juveniles de peces estuarinos para un centro en América Latina y el Caribe: diseño, operación y tecnologías*. Tegucigalpa, Honduras: Capítulo Latinoamericano. World Aquaculture Society.
- Arriaga, L., Aguilar V. y Alcocer, J. (2000). *Agua continentales y diversidad biológica de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Amador, L. y Cabrera, R. (1991). La Ictiofauna de la Laguna de Términos con potencial en acuicultura. Resúmenes del XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán, del 26 al 30 de octubre de 1991.
- Amador, L. (1994). Prospección de algunos terrenos con vocación acuícola de la península de Astatá, Municipio del Carmen, Campeche. *Gaceta Universitaria. Órgano Informativo de la Universidad Autónoma del Carmen*, (15), 23-29.
- Amador, L., Gómez, G., Barrera, F. y Cabrera, R. (1995). Cultivo experimental de 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. Cárdenas, Tabasco, del 23 al 27 de mayo de 1994.
- Amador, L. y Cabrera, R. (1996). Avances y perspectivas en el cultivo de robalo en Campeche, México. Memorias de las Reuniones Técnicas de la Red Nacional de Investigadores en Maricultura (Redmar). Ciudad del Carmen, Campeche.
- Amador, L., Cabrera, R. y Gomes, G. (1997). Cultivo de robalo *Centropomus undecimalis* en estanques rústicos de manto freático en la Isla del Carmen, Campeche, México. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 50, 513-523.
- Cabrera, R. y Amador, L. (1997). Abundancia y descripción del hábitat de juveniles de robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) en la laguna de Sabancuy, Campeche. Resúmenes del IV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar, Mérida, Yucatán, Mérida, Yucatán, del 17 al 20 de noviembre de 1997.

- Carvajal, R. (1975). 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. Universidad de Oriente*, 14(1), 51-70.
- Chapman, W. (1982). Final report for sport fish introductions project. Study I. Artificial culture of snook. *Florida Game and Fresh Water Fish Commission*, 35.
- Chávez, H. (1963). Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y Constantino (*Centropomus spp.*) del Estado de Veracruz, (Pisc., Centrop.) *Ciencia. México*. 22, 141-161.
- Della Patrona, L. (1988). Aquaculture en Amerique Latine demain le robalo. *Aquaculture Review*, 20, 31-34.
- Greenwood, P. H. A. (1976). Review of the family *Centropomidae* (Piscies: *Perciformes*). *Bulletin Brithis Museum (Natural History) Zoology*, 29(1), 1-81.
- Lagler, K., Bardach, J., Miller R. and May, R. (1990). *Ictiologia*. Mexico: AGT Editor,
- Lau, S. y Shafland, P. (1982). Larval development of snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: *Centropomidae*). *COPEIA*, 3, 618-627.
- Maia, E., Rocha I. y Okada, Y. (1980). Cultivo arracoado de cuirima (*Mugil brasiliensis* Agassiz, 1829) em associacao com tainha (*Mugil curema* Valenciennes, 1836) e camorin (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792) em viveiros estuarinos de Itamarca-Pernambuco, Brasil. 1.º Simposium Brasileiro de Acuaculture. Recife, Rio de Janeiro, del 24 al 26 de noviembre de 1978.
- Millan, Q. (1989). Resultados del crecimiento del robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (Pisces: *Centropomidae*) en estanques. *Revista Latinoamericana de Acuicultura* 41, 45-46.
- Muhlia, A., Arvizu, J., Rodríguez, J., Guerrero, D. y Gutiérrez, F. (1994). *Desarrollo científico y tecnológico del cultivo del róbalo*. México: Secretaria de Pesca. Subsecretaria de Fomento y Desarrollo Pesquero.
- Okada, Y. (1980). Cultivo arracoado de Tainha (*Mugil curema* Valenciennes, 1836) em associacao com robalos (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792) e carapeba (*Eugerres brasilianus* Cuvier, 1830) em viveiros estuarinos de Itamarca-Pernambuco, Brasil. Pernambuco, Brasil. 1.º Simposium Brasileiro de Acuaculture. Recife, Rio de Janeiro, del 24 al 26 de noviembre de 1978.

- Peterson, M. and Gilmore, J. (1991). Eco-physiology juvenile snook *Centropomus undecimalis* (Bloch): life-history implications. *Bulletin of Marine Science*, 48, 46-57.
- Ricker, W. (1968). *Method for assessment of fish production in fresh water*. Oxford, Edinburgh: Blackwell.
- Rivas, L. (1986). Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia*, *Copeia*, 1986(3), 579-611
- Rocha, I. y Okada, Y. (1980). Experimentos de policultivo entre curima (*Mugil curema* Valenciennes, 1836) e camorin (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792) em viveiros estuarinos de Itamarca-Pernambuco, Brasil. 1.^{er} Simposium Brasileiro de Acuaculture. Recife, Rio de Janeiro, del 24 al 26 de noviembre de 1978.
- Shafland, P. and Koehl, D. (1979). Laboratory rearing of the common snook. *Proceeding of the Annual Conference Southeastern Association of Fish and Wildlife, Agencies*. 33, 425-443.
- Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca [Semarnap]. (2008) *Anuario Estadístico de Pesca*. Ciudad de México, México: Semanarp.
- Tucker, J.. (1987). Snook and Tarpon Snook Culture and Preliminary Evaluation for Commercial Farming. *Program Fish Cultive*, 49(1), 49-57.
- Tucker, J. and Campbell, W. (1988). Spawning season of common snook along the East Central Florida coast. *Florida Scientist, Ford pierce*. 51(1), 1-6.
- Tucker, J. (1989). Recent research on coastal finfish aquaculture in Florida and Australia. *Proceeding 39th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 415-419
- Tucker, J. and Jory, D. (1991) Marine Fish culture in the Caribbean region. *World Aquaculture*, 22,10-27
- Tucker, J. R. (2001). Aquaculture snook. *Proceeding of the World Aquaculture. Symposium*, 549.