

Presentado en el evento PESCA´2005

El arte de pesca: su incidencia en la calidad del robalo (*Centropomus undecimalis*, Bloch) para el fomento de un banco de reproductores.

Rodrigo Reyes Canino, R. Sánchez, E. Regueiras y N. Ortega
Centro de Investigaciones Pesqueras

Resumen

Para lograr desoves de huevos de alta calidad es imprescindible contar con un banco de reproductores sanos y desarrollo sexual adecuado. En la obtención de animales sanos, uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en el mantenimiento y manipulación están, en primer lugar, el uso de técnicas de captura eficiente que son las causantes de la primera situación aguda estresante. En este trabajo se estudió la incidencia de tres tipos de artes de pesca (chinchorro, red de agallas y arte de sitio) sobre la supervivencia de los robalos dentro de las 72 horas de capturados, producto del estrés causado por el arte. En todos los casos se colectaron individuos sanos solamente (sin heridas, daños, pérdidas de escamas y mucus). El arte de sitio presentó las mayores capturas de animales en este estado respecto al resto de de las artes. El análisis estadístico mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los valores de supervivencia del arte de sitio respecto a la red agallera y el chinchorro durante el periodo de observación, mientras que no se observaron diferencias significativas entre la red agallera y el chinchorro durante ese mismo intervalo de tiempo. Se discuten algunos aspectos sobre el uso de otros dispositivos auxiliares de pesca y manejo durante la captura con el chinchorro y red de agallas.

Palabras claves: Artes de pesca, robalo, reproductores.

The fishing gear: Its incidence in the quality of Snook (*Centropomus undecimalis*, Bloch) to brood stock development.

Rodrigo Reyes Canino, R. Sánchez, E. Regueiras & N. Ortega
Centro de Investigaciones Pesqueras

Abstract

In order to achieve high quality spawns of eggs is indispensable to have a healthy broodstock and adequate sexual development. One of the most important aspect to keep in mind in the maintenance and manipulation to obtain healthy animals, are those ones linked to the use of efficient capture techniques which causes the first strong stress situation. The incidence of three fishing gear types (beach seine, net gills and fixed net) on snook's survival in 72 hours from catch was studied. In all cases healthy individuals (no wound, damage, losses of scales and mucus) were collected. Fixed net presented greatest catch of animals in this concerning state

than the others gears. Survival of fixed net showed significant differences ($p < 0,05$) between concerning gill net and beach seine during period of observation, while no significant differences between gill net and beach seine were observed during same time. Some aspects about use of other auxiliary devices on fishing handling during capture with beach seine and net gill are discussed.

Key Words: Fishing gear, snook, broodstock

Introducción

Las investigaciones sobre el cultivo de robalo (*Centropomus undecimalis*) se han venido desarrollando desde la década de los años 70' (Ager *et al.* 1978, Shafland y Koehl 1980, Chapman *et al.* 1982, Lau y Shafland 1982, Edwards y Henderson 1987, Kennedy *et al.* 1998, Alvarez-Lajonchere 2001, Sánchez *et al.* 2002) aunque no con la misma intensidad que el *Latex calcarifer* (Tucker 2003), y actualmente se presenta un amplio campo de estudio.

El principal objetivo de un centro productor de juveniles es lograr desoves sistemáticos de alta calidad mediante reproductores sanos que alcancen su desarrollo sexual satisfactoriamente (Alvarez-Lajonchere y Hernández-Molejón 2001) para lo cual es insoslayable el manejo exitoso de todos los elementos que inciden en el animal, desde su captura hasta su mantenimiento durante el periodo de cultivo, con especial énfasis en la etapa de maduración y el desove.

Para un centro que se inicia en este sector, el primer paso consiste en el proceso de establecimiento de un banco de reproductores sanos y vigorosos cuyo eslabón primario radica en obtener del medio natural, ejemplares juveniles, preadultos o adultos para ser cultivados con este fin.

En el éxito de este propósito, influyen numerosos factores asociados a las labores de pesca o captura que provocan situaciones estresantes agudas y hasta la muerte de los animales, dentro de los cuales, las artes de pesca ocupan el eslabón primario de estos.

El presente trabajo tiene por objeto evaluar la incidencia de mortalidad como consecuencia de los daños físicos y efectos estresantes causados por tres tipos de artes que tradicionalmente son empleados en la pesca comercial, sobre juveniles y adultos de robalo candidatos a conformar un banco de reproductores.

2. Materiales y métodos

Para el establecimiento del banco de reproductores en el Centro de Desove de Peces Marinos de Santa Cruz del Sur, Camaguey, se llevaron a cabo 15 cruceros de captura de robalos durante tres años y medio de los cuales 11 fueron seleccionados para la realización de este trabajo (3 usando la red agallera, 4 el chinchorro y 4 la red de sitio).

El traslado se efectuó en 4 tanques de fibra de vidrio de 500 L de capacidad cubiertos con polietileno oscuro, con recirculación y aireación constante. El traslado no excedió las 4 horas y la densidad varió entre 2.2 – 15.9 kg/m³

El trabajo se ejecutó en barcos escameros, durante los primeros meses del año y coincidiendo con la época de reproducción de la especie en algunas ocasiones o con los ciclos lunares de luna nueva y llena donde es posible obtener reproductores (CIBNOR, 1994). El arte de pesca usado (chinchorro, red de agallas y artes de sitio) dependió de su existencia en la embarcación utilizada y se mantuvo su uso sin variación en su diseño y construcción durante el estudio.

El Chinchorro con una longitud de 150 metros, 3 m de altura y diferentes de pasos de malla. El paño de mayor paso dispuesto en el extremo de la banda reduciéndose hasta 10 mm en la entrada del copo.

En la zona de pesca, una banda del chinchorro se fijó a tierra y con la otra se realizó un cerco desde la embarcación, arrastrándose el arte hacia tierra, donde se colectó la captura. Los arrastres se efectuaron durante las primeras horas de la mañana y/o últimas de la tarde.

La red de enmalle de nylon monofilamento con un paso de malla de 50 y una longitud de alrededor de 120 metros era calada más alejada de la costa y perpendicular a la orilla cerrando el paso al movimiento de los cardúmenes de peces donde también se capturaron los robalos. En las actividades de la pesca extractiva normal son revisadas cada 3- 5 horas. Para nuestros fines esta revisión y colectas se efectuó entre 1-2 horas, cuando hizo función pasiva y entre 20-30 minutos en función semiactiva aproximadamente.

La red de sitio estuvo construida de paños de red y consta de una longitud aproximada de 60 m, altura de 3 m y luz de malla de 65 mm en las aletas, 40 mm en el corral y 30 mm en área de piscina. Este arte fue fijado con estacas (palos de mangle) generalmente dentro de los esteros de comunicación con el mar. La colecta se realizaba cada 12-24 horas.

En cada crucero y maniobra de pesca, los robalos seleccionados eran mantenidos en jaulas viveros de 20 m³ aproximadamente ubicadas en áreas protegidas y alejadas del sitio de operación de las embarcaciones y lanchas, hasta su traslado al centro de desove al cabo de los 2-5 días dependiendo del comportamiento de la pesca y el estado del tiempo.

Se colectaron juveniles y adultos de robalos con tallas que oscilaron entre 21.3 y 76.5 cm de l.h. Los primeros para adaptarlos a las condiciones de confinamiento hasta alcanzar su estatus de reproductor y los segundos para intentar maduración y/o desoves a corto plazo en cautiverio.

La captura se llevó a cabo en aguas costeras y esteros con marcada presencia de la especie en profundidad no mayor de 2 m. En cada caso se extraían todos los

ejemplares de la especie con talla superior a los 20 cm aproximadamente sin daños físicos ostensibles o pérdidas de escamas y la fauna acompañante con interés y talla comercial (*Mugil spp*, *Gerridae spp*, *Scianidae spp*, etc), se depositaron en cajas plásticas que se almacenaban en neveras, mientras que el resto de la fauna no comercial o pequeña era liberada o empleadas en otros usos. Las labores de captura, selección, traslado y manejo en general fueron llevadas a cabo por el mismo personal técnico.

La supervivencia obtenida con las tres artes durante la captura, el traslado y los 3 primeros días de confinamiento en el centro de desove fueron comparados estadísticamente mediante ANOVA ($P < 0,05$) de clasificación simple y rangos múltiples de Duncan, previa determinación de la normalidad y homogeneidad de varianza por pruebas de Kolmogorov-Smirno y Bartlett respectivamente.

3. Resultados y discusión

La efectividad del trabajo de los sistemas de captura en la pesca extractiva está en función de una serie de factores, relacionados principalmente con los parámetros de diseño y explotación del barco y del arte de pesca Buki, 1978, que este trabajo no tuvo en cuenta debido a que se persiguió un objetivo bien diferente.

Las condiciones de trabajo en el uso de las artes no fueron homogéneas. Las diferencias entre el esfuerzo pesquero tanto por el tipo de arte, el manejo, así como por el tiempo de reposo, calado o arrastre en cada caso, el sitio de pesca y la época, no permitió comparar con rigor la capturabilidad de cada arte. No obstante, en la información recogida en nuestra experiencia se observa que el arte de sitio mostró el mayor nivel de captura (expresada en número), seguida del chinchorro y la red de agallas (Tabla 1). Adicionalmente, en esta tabla se muestran los valores morfométricos promedios más significativos obtenidos con las tres artes durante el estudio.

Tabla 1. Valores totales de captura y promedio de largos horquilla (cm) y pesos (g) de los robalos capturados con las tres artes de pesca

ARTE	N	%	PROMEDIO		VALOR MÍNIMO		VALOR MÁXIMO	
			LARGO (cm)	PESO (g)	LARGO (cm)	PESO (g)	LARGO (cm)	PESO (g)
R. Agallera	34	11.1	57.2±7.5	1890±547.9	45.4	1070	76.5	3760
R. Sitio	194	63.4	34.50±6.6	485.2±342.9	21.3	110.0	49.2	1443.1
Chinchorro	78	25.5	35.0±5.3	540.0±355.2	27.2	97.8	48.2	1530.3

N: No total de ejemplares capturados por arte.

A diferencia de la red de agallas, las capturas del chinchorro y el arte de sitio presentaron ejemplares con tallas inferiores a los 50 cm de l.h probablemente por haber utilizado ambas artes dentro del área estuariana, aporte de agua dulce que es muy importante para el desarrollo de los juveniles con poca presencia de ejemplares grandes y donde el robalo es abundante (CIBNOR, 1994). En general,

el reducido número de ejemplares con tallas superiores a los 45 cm capturados aún con la red de sitio y el chinchorro no pasaron el primer proceso de selección una vez capturados por presentar poca vitalidad o algún daño probablemente por el prolongado tiempo de exposición al ataque de otras especies presentes en tan reducido espacio.

3.1. La red de sitio

Las maniobras de calado y levado de la red de sitio, se llevó a cabo en la forma descrita por Lajonchere *et al.* 1982

Este arte presentó los mejores resultados de supervivencia durante el traslado y hasta las 72 horas de permanencia en el área de aclimatación y mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) con el resto de las artes mientras que no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre la red de agalla y el chinchorro durante el mismo período analizado (Tabla 2).

Tabla 2. Valores promedios de supervivencia expresados en número durante las 72 horas siguientes después de la captura con los tres tipos de artes.

ARTE	N	CAPTURA	TRASLADO	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS
Agallera	3	11.3±4.0 ^b	9.6±3.0 ^b	7.0±3.0 ^b	5.1±3.2 ^b	2.6±3.0 ^b
R. de Sitio	4	48.7±6.6 ^a	47.5±5.1 ^a	45.7±5.1 ^a	44.2±4.2 ^a	43.5±4.7 ^a
Chinchorro	4	19.9±8.0 ^b	15.0 ±7.8 ^b	9.2 ±5.7 ^b	5.5 ±5.0 ^b	4.2 ±5.6 ^b

Exponentes desiguales difieren significativamente ($P < 0,05$)

N: Numero de cruceros de colecta de robalos expresado en número.

Particularmente, este arte mostró el mayor porcentaje de supervivencia al cabo de las 72 horas (Fig. 1) lo que corrobora las observaciones de Alvarez-Lajonchere y Hernández-Molejón (2001) que recomiendan este arte en la captura de reproductores de las especies estuarinas. De igual modo, la captura estuvo representada por un elevado porcentaje de machos (48%) y un 43% de indiferenciados lo que es congruente con las observaciones de Peters *et al.* 1998, Grier, 2000, Taylor *et al.* 2000, respecto a las características protándrica y hermafrodita (primero son machos y después hembras) del robalo.

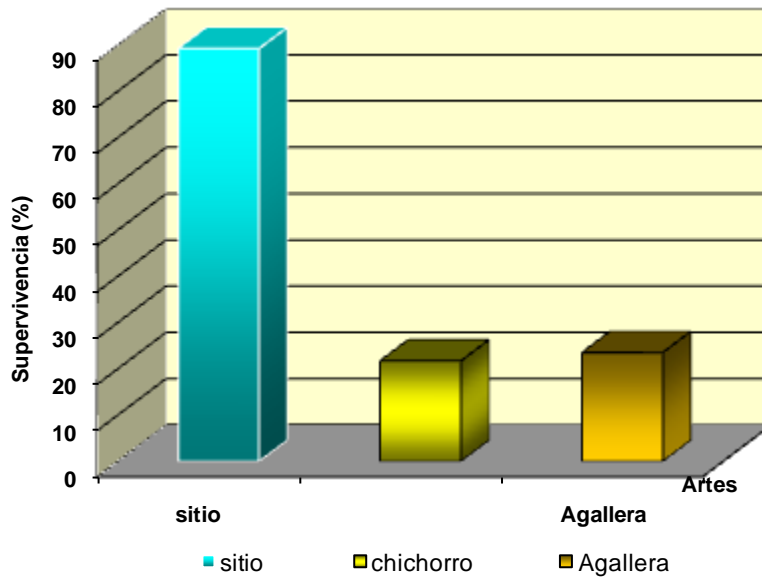


Fig. 1. Supervivencia alcanzada con las tres artes en las 72 horas de observación.

Como ventajas del arte señalan que realiza un esfuerzo pesquero permanente sin vigilancia, no es necesario detectar y perseguir a los cardúmenes, no se incurre en gasto de energía excesiva durante la extracción de la captura y no daña a los reproductores pero necesita mantener vacía las cámaras de captura y otro arte para extraer a los animales del agua sin dañarlos.

Consignan, además que cuando la cámara de captura es de grandes dimensiones, es posible que los reproductores sufran de estrés y daños físicos en la extracción del agua producto de la persecución. El área de piscina o cámara de captura de la red de sitio empleada en este trabajo era de proporciones reducidas (4-5 m de diámetro) lo que permitió una extracción adecuada con un nivel de estrés muy bajo al no existir persecución.

3.2. La red agallera

Por su parte, la red agallera presentó los niveles más bajos de captura pero con las mayores tallas en virtud de su carácter selectivo (Fig. 2), con un predominio de las hembras (92 % aproximadamente) con maduración avanzada lo que coincide con las observaciones de Tucker (2003) en la Florida quien señala que algunas hembras en el medio natural alcanzan la madurez sexual alrededor de los 2,5 años (> 43 cm) y todas entre 7 y 8 años (63 cm aproximadamente).

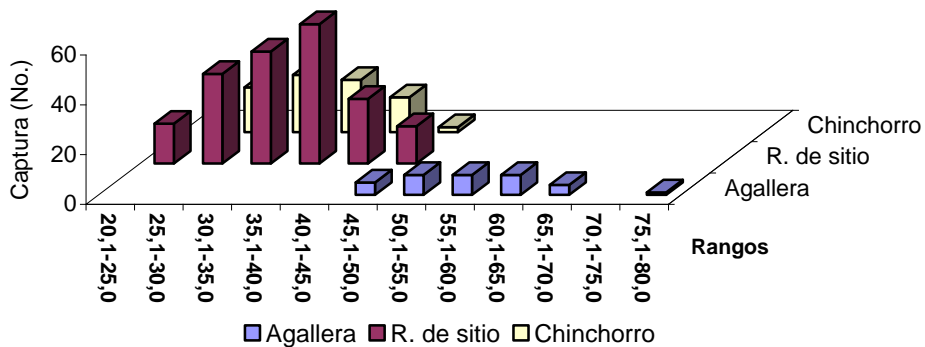


Fig. 2. Total de ejemplares capturados por rangos de tallas y por artes

En los últimos años, las redes de enmalle se han generalizado para la captura de peces pelágicos (Arana, 2000) y no resulta eficiente si son visibles para los peces y es por ello que generalmente se emplean de noche o durante el crepúsculo o en aguas con cierta turbidez (Cervigon *et al.* 1992). Es un arte de pesca muy selectivo, por lo que captura peces de un rango muy estrecho de tamaños y especies. Es esencialmente un arte pasivo cuando se cala y se aguarda entre 6-12 horas a que los peces en su movimiento sean atrapados en ella aunque también se emplea de forma semiactiva cuando se dispone formando un círculo alrededor de un banco de peces para que la red toque el fondo entonces los pescadores golpean el agua con los remos para que los peces al intentar escapar queden atrapados en la red. El tiempo de calado es corto, entre 15 a 20 minutos repitiendo dicha operación varias veces en la noche con una productividad superior al caso anterior (Rounsfell y Everhart, 1960).

Según Lajonchere y Molejón (2001) la red de agallas es una de las artes que ocasiona daños demasiados serios al “atrapar” a los peces por detrás de la cabeza al nivel de los opérculos, antes del lugar en que el cuerpo alcanza su máxima anchura, cuando intentan atravesar el mismo y no es recomendable para este tipo de actividad, sin embargo sugieren que con malla de pequeña abertura se puede utilizar para cercar a los reproductores y posteriormente capturarlos con la atarraya.

En nuestra experiencia este arte fue ubicado en la zona costera con presencia de ejemplares por encima de la media normal. Debido a su paso de malla, se registraron numerosos individuos “enmallados” y muy deteriorados que corrobora lo señalado por Lajonchere y Molejón (2001), sin embargo, capturó los ejemplares de mayores tallas pero presentó un menor número de éstos que arribaron a las 72 horas a pesar de ser debidamente seleccionados. Los restantes con tallas superiores a los 60 cm, en general mostraron poca vitalidad y murieron en días

posteriores al periodo de observación por causas desconocidas. En los primeros lances, el método de captura fue semiactivo lo que pareció haber influido en el estado estresante de los organismos, sin embargo la vitalidad siguió siendo baja cuando se empleo la forma pasiva por más tiempo de reposo del arte.

3.3. El chinchorro

Por su parte, el chinchorro playero es un arte activo, poco selectivo y es considerado como el más utilizado en la pesca costera extractiva mundial (Cervigon *et al.* 1992) y su manejo operacional es similar al empleado en este trabajo y según Lajonchere y Molejón (2001) para su uso en la captura de reproductores, este arte puede ocasionar daños físicos y estrés en dependencia del número de animales, la eficiencia del arte y las dimensiones de este.

La captura de animales sanos con este arte fue algo superior a la red agallera pero con animales más pequeños y similares al red de sitio. No obstante haber utilizado en el proceso de extracción una red de mano con abertura de malla pequeña y suave y sin nudos recomendados por Lajonchere y Molejón 2001, un elevado porcentaje de los animales capturados fueron eliminados por presentar pérdidas de escamas y mucus así como daños en el cristalino ocular, debido probablemente a rozaduras con el arte al concentrarse en el copo o tratar de escapar.

3.4. Densidad

La densidad de traslado fluctuó entre los 2,2 y 15,9 kg/m³ mientras que el tiempo transcurrido en esta operación estuvo por debajo de las cuatro horas (Tabla 3). Al respecto, Alvarez-Lajonchere y Hernández-Molejón (2001) sugirieron una densidad de traslado entre 20 y 40 kg kg/m³ aún utilizando oxígeno y anestésico y una duración en el tiempo de traslado de no más de 4 horas.

Tabla 3. Captura total (kg) y densidad de traslado (kg/m³) en cada crucero con las tres artes de pesca

CRUCERO Nº.	ARTES DE PESCA					
	AGALLERA		SITIO		CHINCHORRO	
	Captura	Densidad	Captura	Densidad	Captura	Densidad
1	30.7	15.3	31.9	15.9	14.4	7.2
2	12.3	6.1	24.3	12.5	10.1	5.0
3	21.0	10.5	19.8	9.9	4.4	2.2
4	-	-	20.5	10.2	12.7	6.3
Total	64.0	10.6	96.5	12.1	41.6	5.2
%	31.7		47.7		20.6	

4. Conclusiones

- El arte de sitio mostró los mejores resultados de supervivencia durante todo el periodo de estudio.
- Se mantuvo el uso de las artes de pesca sin variación en su diseño y construcción durante el estudio
- La densidad de traslado fue inferior a la sugerida por otros autores.
- El 48 % de las capturas del chinchorro fueron machos y un 43% de sexo indeterminado. Un comportamiento muy similar se observó con la red de sitio.
- La red de sitio y el chinchorro capturaron el mayor porcentaje de machos y de animales no bien diferenciados.
- La red de agallas capturó los animales más grandes y mayor porcentaje de hembras con madurez gonadal avanzada.
- Los animales superiores a los 45 cm capturados con el arte de sitio y el chinchorro presentaron cierto deterioro físico o poca vitalidad por diferentes causas.
- El chinchorro causó pérdidas de escamas y mucus así como daños en el cristalino ocular en un 15% aproximadamente de los animales capturados.
- La red de agallas capturó los ejemplares de mayores tallas pero presentó un menor número de éstos que arribaron a las 72 horas a pesar de ser debidamente seleccionados.
- La red de agallas registró un elevado porcentaje de individuos “enmallados”.
- Los animales con tallas superiores a los 60 cm, capturados con la red de agallas en general mostraron poca vitalidad.

Bibliografía

- Ager, L. A., D.E. Hammond and F. Ware, 1978. Artificial spawning snook. Proceeding of the Annual Conference. Southeastern Association Game and Fish Commissioners 30:158-166.
- Alvarez-Lajonchere, L., M. Baez y G. Gotera (1982). Biología Pesquera del robalo de Ley *Centropomus undecimalis* (Bloch) (Pises:Centropomidae) en Tunas de Zaza, Cuba. Rev. Inv. Marinas (3(1): 159-260.

- Alvarez-Lajonchere, L. y O.G. Hernandez Molejon. 2001. Producción de juveniles de peces estuarinos para un centro en América Latina y el Caribe. Diseño, operación y tecnologías. The World Aquaculture Society. Baton Rouge, LA, 424 pp.
- Arana M.P. 2000. Experiencias de pesca con red de enmalle en las islas Robinson Crusoe y Santa Clara, Chile: Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso. Investig. Mar. v.28 Valparaíso
- Buki, F. 1978 Las artes de arrastre Proyecto PNUD7/FAO/CIP. CUB73/007
- Cervigon, F., R. Cipriani, W. Fisher, M. Hendrickx, A.J. Lemus, R. Marquez, J.M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodríguez, 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Suramérica. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. FAO, Roma, 1992.
- Chapman, P., B. Cross, W. Fish and K. Jones, 1982. Final report for sportfish introduction project. Study 1: Artificial culture of snook. Florida Gam and fresh water Fish Commission. Tallahassee Florida, USA.
- Edwards, R.E. and B.D. Henderson 1987. An experimental hatchery project: Studies of propagation. Culture and biology of snook (*Centropomus undecimalis*). Proceeding of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute. 38:211-221
- Grier, H. 2000. Ovarian germinal epithelium and folliculogenesis in the common snook *Centropomus undecimalis* (Teleostei: *Centropomidae*) Journal of Morphology 243: 265-281.
- Kennedy, S.B., J.W. Tucker, Jr., C.I. Neidig, G.K., Vermeer, V.R. Cooper, J.L. Jarrel and D.G. Sennett. 1998. Bacterial, management strategies for stock enhancement of warmwater marine fish: A case study with common snook (*Centropomus undecimalis*). Bulletin of Marine Science 62:573-588
- Lau, S.L. and P.L. Shafland 1982, Larval development of snook (*Centropomus undecimalis*) (Pisces:Centropomidae) Copeia1982:618-627
- Peters K.M., R.E. Matheson, jr. and R.G. Taylor 1998. Reproduction and early life history of common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch) in "Florida. Bulletin of Marine Science 62:509-529.
- Rounsfell, G. A. y W.H. Everhart. 1960. Ciencia de las pesquerías. Sus métodos y aplicaciones. Salvat. Editores. S.A. España

- Sánchez, A., Rosas, C., Durruty, C. V. y I. Suárez, B. 2002. Reproducción del róbalo. Una necesidad inaplazable en el sureste mexicano. Rev. Lat. Acui. Vol. 4, 2002.
- SEPESCA-CIBNOR, S.C. 1994. Desarrollo científico y tecnológico del cultivo de robalo. Sec. De pesca. Dirección General de Acuicultura. México.
- Shafland, P.L. and D.H. Koehl, 1980. Laboratory rearing of the common snook. Proceedings of the Annual Conference, Southeastern Association of and wildlife Agencies 33:425-431.
- Taylor R.G., J.A. Whittington, H.J. Grier and R.E. Crabtree 2000. Age, growth maturation, and protandric sex reversal in common snook *Centropomus undecimalis* from the east and west coast of south Florida. Fishery Bulletin 98:612-624
- Tucker, J.W. Jr. 2003. Snook Culture. World Aquaculture. 34(4):42-46,49