Capítulo 1

Ostricultura *vs* Pesquería de Ostras

Abel Betanzos-Vega y José Manuel Mazón-Suástegui

Introducción

La relación entre las comunidades costeras y la pesca ha ido más allá de una simple actividad de subsistencia. Para muchas comunidades, la actividad pesquera puede ser la única fuente de alimento y de ingresos. Tradición que se convierte en una vía para alcanzar un mayor desarrollo social y económico. Sin embargo, puede constituir un impacto negativo cuando la explotación de los recursos pesqueros sobrepasa su capacidad de recuperación. Cuando la captura crece sin control conduce a la sobrepesca, lo que puede tener consecuencias sociales, económicas y ecológicas. La sobrepesca transforma un ecosistema originalmente estable por otro bajo condiciones de estrés. La acuicultura, al igual que la agricultura, ha ido suplantando la captura y la recolecta, por la "siembra y la cosecha"; y si su desarrollo es sustentable permite un salto cualitativo y cuantitativo en el sector pesquero.

Los costos de la actividad de acuicultura a niveles industriales han condicionado su expansión a las grandes empresas con tecnologías de avanzada, sobre todo en relación a la acuicultura marina de peces y crustáceos; sin embargo, el cultivo de moluscos bivalvos a niveles artesanales y semi intensivos, es una opción para comunidades pesqueras con recursos limitados.

Se ha reconocido que el crecimiento de la acuicultura es lento en la región del Gran Caribe (SOFIA, 2012), y pasa por el hecho de que ha habido pocos intentos serios para el desarrollo o adaptación de las tecnologías acuícolas. No obstante, según Flores-Nava *et al.* (2016), han surgido nuevos proyectos gubernamentales, iniciativas de ONG, programas de cooperación de agencias internacionales de apoyo técnico y capacitación a los productores acuícolas, aunque la mayor de las veces de forma desarticulada y sin una visión de conjunto ni una estrategia a largo plazo. Cuba, no ha estado exenta de esta situación respecto a la consolidación de la acuicultura marina, pero se dan pasos seguros para la formulación de una estrategia de maricultura, a corto, mediano y largo plazo.

> El ostión es un recurso renovable, capaz de producir proteína, y su cultivo puede garantizar una fuente estable de alimento y de empleo a las comunidades costeras.

Como parte de la formulación para la *Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible de la Maricultura de Cuba*, entre los moluscos bivalvos potenciales, el ostión se define como una especie de valor comercial con factibilidad inmediata de expansión por concepto de cultivo, debido al conocimiento alcanzado en su investigación y desarrollo tecnológico. Entre las especies marinas, los moluscos bivalvos no necesitan otro alimento adicional del que obtienen del medio natural, y alcanzan tallas comerciales en periodos cortos, por lo que su cultivo artesanal no implica altos costos de inversión, y pueden constituir una alternativa de desarrollo pesquero para comunidades costeras.

Según estadísticas de la FAO, los moluscos representan más del 20% de la producción mundial de productos acuícolas, siendo el cultivo de ostras uno de los más desarrollados a nivel mundial, generando más de 4.5 millones de toneladas (t), cifra solo superada por un grupo multiespecífico de almejas, berberechos y arcas, cuya producción global fue de ~4.9 millones de t (FAO, 2012). En Cuba, el más preciado de los moluscos bivalvos, por su abundancia natural y crecimiento a talla comercial en un corto periodo de tiempo, sabor y propiedades nutritivas, es el ostión, principalmente el conocido como ostra u ostión de mangle.

En este capítulo se analiza la importancia de la ostricultura sobre la actividad ostrícola basada únicamente en la captura o recolecta directa de ostiones de los bancos naturales, y tiene como objetivo brindar elementos que concienticen la necesidad de pasar de recolectores de ostión silvestre a cultivadores.

La factibilidad económico-ambiental de la ostricultura: el caso Cuba

La distribución contagiosa de los ostiones en forma de conglomerados y con fijaciones secuenciales, unos encimas de otros, que promueven una variedad de formas y tallas, dificulta seleccionar los ostiones de talla comercial cuando la recolecta se realiza directamente de los bancos naturales, y según diferentes estudios, en el caso de las poblaciones naturales explotadas el porcentaje de ostiones con talla comercial varía entre el 20% y el 35%. Por otra parte, las poblaciones naturales de ostiones están expuestas a las afectaciones propias de la zona costera, derivadas de la antropización y del incremento de eventos climáticos extremos.

El cultivo garantiza una población pescable con tallas similares, posibilitando las siembras y cosechas en función de intereses comerciales, y permite un incremento productivo sin afectar las poblaciones naturales.

Para el cultivo de bivalvos, una de las restricciones es el limitado abastecimiento de "semillas" (Sarkis, 2008). Las técnicas más conocidas para la producción comercial de "semilla" de moluscos bivalvos en laboratorio corresponden a los moluscos ostreidos, y

En la ostricultura, los problemas asociados a factores naturales adversos, aunque deben considerarse en cualquier estrategia de manejo, pueden constituir factores no controlables, pero los factores relativos a la multiplicidad de usos y manejo de la zona costera, para potenciar el cultivo, pueden resolverse a través de una gobernanza orientada a la seguridad y sostenibilidad alimentaria, y al reconocimiento de los decisores de la importancia del cultivo de ostras u otros moluscos bivalvos, como alternativa de producción de alimento de bajo costo, lo que favorece la conservación de sus poblaciones y depuración de los ecosistemas costeros.

entre las especies que se cultivan en América sobresalen las especies del género *Crassostrea*. El ostión japonés u ostra del Pacífico *Crassostrea gigas*, es una especie introducida por su mayor tamaño y rendimiento, cuyo cultivo en América Latina ha mostrado mayor resultado en las costas del Pacífico americano, pero ha dependido mayormente de la producción de "semilla" en laboratorios (Langdon *et al.,* 2003). También el ostión americano *Crassostrea virginica*, especie nativa del este de Norteamérica y del Golfo de México y distribuida por Centroamérica, y la ostra de mangle del Caribe *Crassostrea rhizophorae*, han sido de las más utilizadas en la ostricultura regional (Lodeiros y Freites-Valbuena, 2008).

Para el desarrollo y mantenimiento de un centro de desove con destino a la producción intensiva de "semilla" de ostión, es necesario una importante inversión inicial y un constante suministro de recursos, pero este requisito para un cultivo intensivo, está lejos de ser un alternativa económica para muchas comunidades de pescadores, y aunque existen opciones de mini-laboratorios para producciones limitadas, el suministro y mantenimiento del alimento vivo natural (fitoplancton) sigue siendo un factor importante en los costos y éxito de la producción tecnificada de ostrillas ("semillas") con objetivo de cultivo.

La actividad ostrícola, tiene dos variantes o líneas diferenciadas según el método de producción: (1) la recolecta de ostión silvestre, considerada como una actividad extractiva pesquera, y (2) la cosecha proveniente del cultivo. En Cuba el ostión de mangle antillano u ostra del Caribe (*C. rhizophorae*) se obtiene por ambas variantes, pesquería y cultivo artesanal, y en ambos casos todo el ostión se comercializa desconchado, masa o carne en salmuera. Según Betanzos-Vega *et al.* (2014) la variante pesquera es considerada como de mayor rentabilidad debido a que la extracción directa de ostión de los bancos naturales garantiza una producción anual de más de 1 000 t sin mucha inversión, pero no permite incrementos productivos y afecta al ecosistema de manglar por el corte de raíces y ramas y el descortezado para extraer el ostión, cuyo costo ambiental no es tenido en cuenta en los costos totales de producción.

La ostricultura artesanal, a partir de la cría de "semilla" natural, sigue siendo a corto plazo una opción viable para la economía de las comunidades costeras. Los conocimientos técnicos requeridos para practicar la ostricultura artesanal son elementales, y el proceso operativo y tecnológico no es complicado pues simula el proceso natural.

Los resultados de los análisis de costo-beneficio de actividades productivas que involucren el uso o afectación del ambiente pudieran ser económicamente viables al no tener en cuenta el costo ambiental, siendo imprescindible identificar los bienes y servicios ambientales para su valoración económica, y establecer mecanismos financieros para la conservación de los recursos naturales (Barsev, 2008). El ecosistema de manglar beneficia por múltiples razones, por su función de protección y estabilizador de la línea de costa y hábitat de diferentes especies. Algunos autores han calculado un beneficio ambiental bruto (mínimo, medio y máximo) de las funciones del manglar (Gómez-Pais, 2006), y lo han incluido en los análisis de Costo-Beneficio de la actividad ostrícola según variantes, pesquería, semi-cultivo y cultivo artesanal (Betanzos-Vega *et al.,* 2013).

En un análisis de factibilidad de la pesquería de ostión de mangle silvestre, en una zona ostrícola de Cuba, la rentabilidad resultó negativa durante los cinco años proyectados al incluir el daño ambiental según ecovalor del manglar afectado por esta actividad; sin embargo, con la variante de cultivo artesanal de "buenas prácticas", el beneficio bruto resultó positivo desde el segundo año de cultivo, y la rentabilidad a partir del cuarto año proyectado (Betanzos-Vega *et al.,* 2014). En los ingresos totales de la variante de cultivo, se incluyeron los ingresos ambientales (ecovalor), que se dedujeron del daño o impacto que se deja de producir al manglar.

La pesquería de ostión de mangle *C. rhizophorae*, se combina en ocasiones con la colocación de colectores confeccionados mayormente con ramas o gajos de mangle suspendidos al manglar, con objetivo de incrementar la producción al proporcionar mayor disponibilidad de sustrato a las "semillas" silvestres, pero con engorde en el mismo sitio (Betanzos-Vega *et al.,* 2013; Mazón-Suástegui *et al.*, 2017). A este método se le ha considerado en Cuba de "semi-cultivo", porque persigue incrementar disponibilidad de sustrato en los bancos naturales para fijación de larvas, pero no se aplica el proceso de engorde según las técnicas establecidas para la selección del sitio, distante de los bancos naturales para evitar la competencia por espacio y alimento y garantizar un mayor crecimiento en el menor tiempo posible.

Con la pesca o recolecta directa de ostiones silvestres, incluso complementada con semi-cultivo, se cosecha más de un 50% de ostiones por debajo de la talla comercial, ya que secuencialmente se obtienen fijaciones de ostrillas, observando conglomerados de ostras con diferentes tallas (Betanzos-Vega *et al.,* 2014) además, se generan periodos de inestabilidad en la producción, no sólo por impactos ambientales y humanos propios de la zona costera donde se ubican los bancos naturales, sino también por disminución de la abundancia asociado a la pesquería, ya que generalmente no se tiene en cuenta la biomasa existente ni la captura

Los ecosistemas cumplen varias funciones en la naturaleza, y no existe tradición de otorgar valor económico a los bienes y servicios que nos brindan, por lo que calcular su valor ecológico e introducirlo en los análisis de costo-beneficio de las actividades que hacen uso directo o indirecto del ambiente, proporciona los instrumentos necesarios para una mejor administración, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

máxima sostenible al momento de fijar los planes o metas de captura, lo que reduce la disponibilidad de progenitores y afecta el reclutamiento.

Ha sido demostrada la factibilidad económico-ambiental de la ostricultura artesanal, y su ventaja sobre la recolecta directa en los bancos naturales (Nikolic *et al.,* 1976; Möller *et al.,* 2001; Lodeiros y Freites-Valbuena, 2008; Betanzos-Vega *et al.,* 2014), y demostrado también la ventaja del cultivo tecnificado con desove inducido, cría y pre-cría de ostrillas en ambiente controlado (Rodríguez *et al.,* 1990; Frías y Rodríguez, 1991; Lovatelli *et al.,* 2008; Mazón-Suástegui *et al.*, 2009), y habiendo experiencia en todos los métodos y variantes de cultivo:

¿Qué ha impedido el desarrollo y generalización de la ostricultura en Cuba?

Aunque desde finales de 1960 hasta la fecha se han logrado resultados satisfactorios en cultivos y policultivos a escala experimental, piloto y comercial, de peces, moluscos bivalvos, y esponjas comerciales, la maricultura en Cuba no ha logrado establecerse de forma permanente excepto en el cultivo de camarones marinos, pero este no se realiza directamente en el mar sino en estanques de tierra.

En Cuba, el ostión es el único recurso marino en que se ha combinado su explotación pesquera en bancos silvestres con el cultivo en aguas marinas de la plataforma insular por más de 40 años, incluso cerrando el ciclo completo de cultivo ya sea por vía de "semillas" del medio natural u obtenidas por desove inducido en laboratorios. Sin embargo, en los últimos 20 años, su producción por cultivo ha mermado considerablemente, y en la actualidad no es calificado como un recurso priorizado dentro de la producción pesquera de Cuba, y su cultivo no es entendido como una necesidad para lograr incrementos sostenibles de su producción y garantía de una mayor calidad e inocuidad del producto final.

Si bien es cierto que los costos de mantenimiento de los laboratorios (hatcheries), que se habilitaron en Cuba (1985-1990), para desove y pre-cría de ostión, en momentos de una difícil situación económica a principios de los 90's, contribuyó a su cierre definitivo o re-orientación a otras actividades, prácticamente en su momento de apogeo, hay que señalar que esta embarazosa decisión impidió desarrollar experimentos con nuevas zootecnias de ostricultivo, e incluso imposibilitó introducir técnicas de reproducción en cautiverio de otros moluscos bivalvos presentes en Cuba, y obtener "semillas" con interés de cultivo comercial que satisfagan las necesidades de un cultivo intensivo tecnificado con potencialidad para la exportación.

Por otra parte, y hasta la fecha, no existe interés de las empresas pesqueras por el cultivo del denominado en Cuba "ostión de fondo" u ostión Americano (*Crassostrea virginica*), ocurriendo una pesquería de acceso libre en el banco natural más importante de esta especie (río Cauto). Sin embargo, *C. virginica*, constituye una ventaja para el cultivo tecnificado a partir de su mayor talla, peso

y rendimiento en carne (Betanzos-Vega *et al.,* 2018), pudiendo ser Cuba un productor y exportador potencial de "semillas" de esta especie, con adaptaciones ambientales naturales para su cultivo en países del Caribe.

Para Cuba, se reconoce un potencial mínimo anual superior a las 2 000 t de ostión, (Isla-Molleda *et al.,* 2016), pero esto, siempre y cuando las empresas pesqueras que se dedican a la pesca de ostión silvestre combinen esta actividad con la ostricultura artesanal, o den el salto definitivo de recolectores a cultivadores. Esta situación es similar en casi todo el Caribe donde la ostricultura no ha sido considerada una prioridad (Lovatelli *et al.,* 2002; Sarkis, 2008).

Las Causas en Cuba

- En Cuba, la mayoría de las granjas para el cultivo artesanal de ostión fueron creadas antes de 1990, y operan con un mínimo de recursos y una gran voluntad de quienes las manejan, mientras que los intentos actuales para desarrollar y expandir la ostricultura, como alternativa de producción de alimento y fuente de empleo, ha sido a escala piloto y con financiamiento foráneo proveniente de proyectos internacionales, y que una vez culminados no siempre se garantiza una continuidad ni interés en escalar los resultados.
- Los recursos asignados para el mantenimiento, vigilancia y desarrollo del cultivo artesanal, todavía son insuficientes, pues compiten con los insumos y recursos necesarios para otras actividades pesqueras prioritarias o de mayores ingresos.
- Existe apatía por parte de pescadores profesionales del sector estatal para involucrarse en la ostricultura, debido a desmotivación e inseguridad salarial durante el inicio del cultivo y el periodo pre cosecha, y desconfianza en la continuidad de los recursos materiales e insumos necesarios para sostener e incrementar las granjas de cultivo, y para su vigilancia.
- Independientemente de que se trabaja en una estrategia nacional para el desarrollo de la maricultura, la re-introducción y expansión de la ostricultura tecnificada en Cuba, a partir de semilla suelta de calidad obtenida en centros de desove, está supeditada a una potencial inversión extranjera.
- El ostión se comercializa únicamente desconchado, masa o carne de ostión, refrigerada o congelada, para su consumo crudo, y sin otras formas de presentación, ostión individual en su concha para ofertar en media concha, escabeche o ahumado, que satisfagan otras demandas, posibiliten diferentes nichos de mercado y potencien un incremento de los precios y las utilidades.
- En ocasiones, se plantean conflictos de intereses entre productores y conservacionistas, u otros usuarios de las zonas marinas y sus recursos, que limitan el desarrollo del cultivo en ambientes marinos.

Con la disminución de los stocks pesqueros, las afectaciones ambientales en la zona costera, el creciente desarrollo turístico en Cuba y el incremento global en los precios de los alimentos, se hace necesario el desarrollo de alternativas que como el maricultivo puedan dar respuesta a una parte de la creciente demanda de alimentos.

- Ocurren problemas relacionados con el mantenimiento y desarrollo de sistemas de tratamiento de aguas residuales del sector industrial y doméstico, con peligros temporales de eventos de contaminación de las aguas costeras, provocando afectación a los bancos naturales y alteraciones en los procesos de fijación y crecimiento; además de la incidencia que puede tener en la calidad higiénico-sanitaria del ostión silvestre, lo que constituye un riesgo potencial para su consumo y un obstáculo para garantizar permisos de comercialización.
- El necesario incremento en el represamiento de las aguas fluviales y su desvío para fines domésticos, agrícolas e industriales, aunado a eventos extremos de sequía meteorológica, ha limitado el arribo a la zona costera de las aguas dulces y nutrientes, imprescindibles para el funcionamiento óptimo de los ecosistemas estuarinos donde habita el ostión, restringiendo su distribución y abundancia natural.
- Los cambios ambientales con incremento en la intensidad y frecuencia de eventos meteorológicos extremos, y la tendencia a la elevación del nivel medio del mar, imprimen un riesgo económico adicional ante la vulnerabilidad de los bancos naturales que deben proveer de "semillas" silvestre de ostión la ostricultura artesanal.

Los desafíos

Para desarrollar y generalizar el cultivo artesanal de ostión, es necesario:

- Un ordenamiento territorial según productividad de las áreas ostrícolas y calidad de las aguas, con objetivo de direccionar mayores recursos materiales a zonas que garanticen un incremento sostenido de la ostricultura y la inocuidad del producto para el consumo humano.
- Vincular y comprometer a las empresas pesqueras y comunidades costeras a proyectos de desarrollo de ostricultura.
- Aunque existen políticas claramente establecidas y lineamientos para el desarrollo de la estrategia del maricultivo en Cuba, se hace necesario aplicar una política de precios y pagos diferenciados entre la captura y venta de recursos marinos procedentes de la actividad netamente pesquera y los derivados del cultivo marino, estos últimos deberán ser más atractivos para motivar su introducción e impulsar su desarrollo y generalización.
- La tradición del pescador, dedicado a la actividad extractiva de recursos pesqueros silvestres, sumado a las intensas jornadas de pesca para el cumplimiento de los planes o cuotas de captura de las empresas estatales, pueden ser un obstáculo mayor para lograr la introducción y expansión del cultivo por esta vía; por lo que una opción adicional sería vincular al personal de acuicultura de agua dulce en el empeño de garantizar el éxito de la acuicultura marina, o en su defecto la creación de nuevas cooperativas pesqueras comunitarias dirigidas exclusivamente al desarrollo del cultivo.

También será necesario entender que, cualquier aumento significativo de la producción de bivalvos en el futuro implicará un incremento del abastecimiento de semilla con calidad, seleccionadas con apoyo de la genética (Gaffney, 1996; Mazón-Suástegui *et al.*, 2009), las que necesariamente deberán ser obtenidas en laboratorios (centros de desove), implicando costos adicionales en la producción de microalgas o dietas sustitutas para alimentar a las larvas y juveniles. Estos laboratorios para producción tecnificada llegarán a constituir el principal pilar de la producción de larvas y "semillas" para las actividades de engorde de bivalvos en sistemas intensivos (Helm *et al.*, 2006).

Literatura Citada

Barsev, R., 2008. Mecanismos Financieros para la Conservación de Recursos Naturales: Guía Metodológica. Editorial Academia, La Habana. 95 p.

Betanzos-Vega, A., S. Rivero-Suárez, y J.M. Mazón-Suástegui, 2013. Factibilidad de sostenibilidad ambiental en el cultivo de ostión de mangle *Crassostrea rhizophorae* en la Isabela de Sagua, Cuba. p. 57-67. En: Potenciando la Conservación de la Biodiversidad Mediante la Evaluación Económica y Ambientalmente Sostenible de Actividades Productivas en el Ecosistema Sabana Camagüey, Cuba. Proyecto PNUD/GEF/Sabana Camagüey, Editorial AMA. 131 p.

Betanzos-Vega, A., S. Rivero-Suárez, y J.M. Mazón-Suástegui, 2014. Factibilidad económico-ambiental para el cultivo sostenible de ostión de mangle *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828), en Cuba. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 42(5): 1148-1158.

Betanzos-Vega, A., N. Capetillo-Piñar, H. Latisnere-Barragán, N.L. Ortiz-Cornejo, y J.M. Mazón-Suástegui, 2018. Oyster production and meat yield in *Crassostrea spp* (Bivalvia: Ostreidae) in Pinar del Río, Cuba. *Revista Ecosistema y Recursos Agropecuarios* (En Prensa).

FAO, 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. Food and Agriculture Organization. Roma. FAO. 231 p.

Flores-Nava, A., A. Mena, D. Mendoza, y A. Fuenzalida, 2016. Una Mirada al Extensionismo Acuícola en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, FAO, 91p.

Frías, J.A., y J. Rodríguez, 1991. Oyster culture in Cuba: Current state, techniques and industry organization. p. 51-74. In: Newkirk, G.F. y B.A. Field (Eds.). Oyster Culture in the Caribbean. Proceeding of a Workshop, 19–22 November 1990, at Kingston, Jamaica. Mollusc Culture Network, Halifax, Canada.

Gaffney, P.M. ,1996. Biochemical and population genetics. p. 423-441- In: V.S. Kennedy, R.I.E. Newell and A.F. Eble (eds) The eastern oyster, Crassostrea virginica. Maryland Sea Grant, Univ. Maryland, College Park, Maryland, USA. ISBN-0-943-676-61-4.

Gómez-País, G., 2006. Análisis económico de las funciones ambientales del manglar en el ecosistema Sabana-Camagüey. En: Alcolado, P.M., E. García, y M. Arellanos (eds.). Estrategias y Desafíos para la Conservación de la Biodiversidad en el Ecosistema Sabana-Camagüey. Proyecto GEF/PENUD Sabana-Camagüey CUB/98/G31 y CUB/92/91, La Habana. 263 pp.

Helm, M.M., N. Bourne, y A. Lovatelli (Eds.), 2006. Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico. FAO Documento Técnico de Pesca. No.471. Roma. FAO. 184 p.

Isla-Molleda, M., G. Arencibia, y A. Betanzos-Vega, 2016. Desarrollo del maricultivo en Cuba. Impactos y desafíos para lograr un manejo sostenible conservando los ecosistemas costeros. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 2(1):7-26.

Langdon, C., F. Evans, D. Jacobson, y M. Blouin, 2003. Yields of cultured Pacific oysters *Crassostrea gigas* Thunberg improved after one generation of selection. *Aquaculture*, 220: 227-244

Lodeiros, C., y L. Freites-Valbuena, 2008. Estado actual y perspectivas del cultivo de moluscos bivalvos en Venezuela. p. 135-150. En: A. Lovatelli, A. Farías, y I. Uriarte (eds). Estado actual del Cultivo y Manejo de Moluscos Bivalvos y su Proyección Futura: Factores que Afectan su Sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO.

Lovatelli, A., R. Walters, y R. van Anrooy (eds.), 2002. Report of the Subregional Workshop to Promote Sustainable Aquaculture Development in the Small Island Developing States of the Lesser Antilles. Vieux Fort, Saint Lucia, 4–7 November 2002. FAO Fisheries Report. No. 704. Rome, FAO. 2003. 122 p.

Lovatelli, A., A. Farías, e I. Uriarte (eds), 2008. Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. 359 p.

Mazón-Suástegui, J.M., M. Robles-Mungaray, A. Avilés-Quevedo y T. Moctezuma-Cano, 2009. Manual de cultivo para la producción de semilla de ostión *Crassostrea virginica*, en el laboratorio. Manuscrito Final. Presentado a Fundación Produce Tabasco, A.C. como producto entregable del proyecto "Transferencia tecnológica para la instalación y operación de un laboratorio para la producción controlada de "semillas" de ostión Crassostrea virginica". (Clave: LABORATORIO). CIBNOR, S.C. Oct/09. 64 p.

Mazón-Suástegui, J. M., S. E. Rivero-Suárez, A. Betanzos-Vega, P. E. Saucedo, C. Rodríguez-Jaramillo, y H. Acosta-Salmón, 2017. Potential of sites in northern Cuba for developing an industry of the native mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*). *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 45(1): 218-222 2016/2017

Möller, P., P. Sánchez, y A. Muñoz-Pedreros, 2001. Cultivo de la ostra del Pacifico *Crassostrea gigas* una opción productiva para pescadores artesanales en un humedal estuarino del sur de Chile. *Gestión Ambiental*, 7:65-78

Nikolic, M., A. Bosch, y S.J. Alfonso, 1976. A system for farming the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae*, Guilding (1828). *Aquaculture*, 9: 1-18.

Rodríguez, J., J.A. Frías, C. Perera, R. Rubio, C.L. Felipe, E. Molina, C.R. Zayas, y A. Morales, 1990. Manual para el cultivo del ostión *Crassostrea rhizophorae*, Guilding 1828. Centro de Investigaciones Pesqueras, Ministerio de la Industria Pesquera, Ciudad de la Habana, Cuba. 42 p.

Sarkis, S., 2008. Oportunidades potenciales para la acuicultura de moluscos bivalvos en el Caribe. p. 151-157. En: Lovatelli, A., A. Farías, y I. Uriarte (eds). Estado Actual del Cultivo y Manejo de Moluscos Bivalvos y su Proyección Futura: Factores que Afectan su Sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO.

SOFIA, 2012. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.