



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

CARPAS/6/74/SR 8
Noviembre 1974

S

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

TECNICAS APLICADAS EN EL CULTIVO DE MOLUSCOS EN AMERICA LATINA

por

Margarita Lizárraga
CIFSA-Consultores
México, D.F.

Indice

1. INTRODUCCION
2. ANALISIS POR PAISES
3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Extracto

En este documento se pasa revista a las técnicas de cultivo de moluscos desarrolladas en Chile, Venezuela, Cuba y México. Dos son los grupos principales de moluscos cultivados, las ostras y los mitílidos. Los cultivos se encuentran en fase de experimentación en varios de estos países, pero las técnicas desarrolladas son muy similares; se trata de la instalación de colectores de semillas en las áreas de los bancos naturales o en proximidad de los cultivos, que se autoabastecerían de esta manera, y en paso posterior a balsas o encordados de engorde. Los collares de concha parecen ser de un tipo colector común a todos los países. Son utilizados para crecimiento, bandejas prevalentemente para las ostras y estacas y cuerdas suspendidas de balsas, similar al método empleado en España, para los mitílidos. Las ostras periféricas del género Pinctada están siendo investigadas con vistas a repoblar bancos naturales. Se señala asimismo el problema común a todos los países, de competencia en la fijación de la semilla por las larvas de los balánidos, que requeriría posteriores estudios para mejorar las tasas de supervivencia y producción.

Abstract

In this paper the mollusc cultivation techniques developed in Chile, Venezuela, Cuba and Mexico are reviewed. The two principal groups of molluscs which are cultivated are oysters and mussels. In various of these countries the cultivation is in an experimental stage, but the techniques developed are very similar; it is based on the installation of seed collectors in the areas of the natural beds or in the proximity of the cultivation units, which would be self-sufficient in this way, and subsequently the use of rafts or ropes for fattening. The shell collars seem to be of a collector type common to all of the countries. For growth, trays are used principally for oysters, and ropes suspended from rafts for mussels, similar to the method used in Spain. Pearl oysters of the genus Pinctada are being investigated with a view to the repopulation of natural beds. The problem common to all of the countries is considered, namely the competition due to fixation of balanid larvae; this would require further studies to improve the levels of survival and production.

1. INTRODUCCION

Dentro de los organismos cultivados en las áreas estuarinas y costeras, destacan por la gran producción que llegan a alcanzar las ostras y los mitílidos; con estos se obtienen producciones del orden de 58-70 t/ha/año. En América Latina se encuentran diferentes especies de ambos grupos. Entre las ostras^{1/} presentan posibilidades para el cultivo: Ostrea cortesiensis y O. chilensis y; entre los ostiones^{1/}: Crassostrea virginica, C. rhizophorae y C. iridescens. Por lo que se refiere a los mejillones, choros o cholgás, existe una diversidad en la terminología científica de las especies. En la Argentina, se cultiva Mytilus platensis; en Brasil M. perna; en Venezuela, el identificado por Ramorino (1974) como M. edulis y posteriormente clasificado como Perna perna; en Chile se cultivan M. edulis, Choromytilus chorus y Aulocomya ater.

El cultivo de los moluscos está regido por el mercado, y de la relación costo/beneficio se deriva el interés para su desarrollo; así que en algunos países, como México, el cultivo de mejillones resulta poco interesante, dado que es un producto que no se consume

1/ Se hace la diferencia entre ostras y ostiones, refiriéndonos en el caso de las primeras a los organismos comprendidos dentro del género Ostrea, a su vez considerados como organismos larvíparos; por ostiones entendemos a los del género Crassostrea

excepto por un reducido número de nacionales o extranjeros que no llegan a constituir un verdadero mercado. Al parecer, lo mismo ocurre para algunas ostras en algunos países de América del Sur. Existen, además, algunos problemas planteados por las legislaciones, en relación con las especies reservadas a las sociedades cooperativas, las cuales por su grado de evolución organizativa adoptan actitudes de explotadoras y la idea del cultivo, cuando es aceptada tiene, por lo general, que ser subsidiada por el Gobierno.

En términos generales, el mercado internacional de los moluscos presenta una buena oportunidad para concurrir siempre y cuando se llenen los requisitos de sanidad que exige. Es importante considerar el factor de manejo del producto, que muchas veces es causa de contaminación y, por lo tanto, de problemas para la venta en el mercado internacional. Podemos considerar, en suma, que el desarrollo tecnológico de algunos de los países de América Latina, permite ya pensar en abordar los problemas de cultivo y manejo, y que con el apoyo y organización debidos por parte de las autoridades pesqueras y el elemento humano dedicado a la pesca, puede ya iniciarse el cultivo en escala industrial de estos organismos.

2. ANALISIS POR PAISES

A continuación se presenta de una manera resumida un análisis de la situación de los cultivos para aquellos países de los cuales fué posible obtener información:

2.1 Chile

En Chile se han desarrollado excelentes estudios bio-ecológicos sobre ostras y mejillones, que si bien no concuerdan con el grado de aplicación comercial de los cultivos, permiten pensar en operaciones a gran escala. Cabe destacar por su importancia, los trabajos realizados por Ramorino (1970), Dahmen (1923), Walne (1963), Solís (1967), Padilla y Orrego (1967) y Basulto et al. (1967).

2.1.1 Ostras. En materia de ostricultura se tiene información sobre el ciclo bio-ecológico de Ostrea chilensis, especie monoica que presenta alternancia de sexos con fecundación interna y desarrollo larval dentro de la cavidad epibranchial. La larva es liberada en una etapa muy adelantada, lo que ocasiona que su vida planctónica sea breve. Existe un proceso de desove prácticamente continuo que se vuelve masivo a fines de primavera y en verano, con una ligera prolongación en la primera parte del otoño.

El crecimiento de esta especie en condiciones naturales, es relativamente lento en relación con la edad, ya que los datos mencionados indican una talla de 63 mm a la edad probable de cinco años, que en condiciones de cultivo se logra acelerar, ya que de acuerdo con las experiencias en colectores suspendidos se logran de 41 a 51 mm en 15 meses.

Se tiene información sobre aspectos de las poblaciones, tales como mortalidad y supervivencia, especies depredadoras y su efecto sobre la etapa en que causan problema, así como métodos de control para cada una de ellas. En relación con los aspectos ecológicos, se han realizado estudios sobre los parámetros abióticos, temperatura y salinidad, así como de corrientes y exposición de las áreas a las mareas.

En función de los resultados obtenidos, se ha llegado a establecer un método general de cultivos, que ha sido desarrollado por los grupos técnicos de las estaciones ostrícolas de Pullinque y Apiao, ambas comprendidas dentro del área insular y continental de la región de Chiloé. Los trabajos tienen como base, la integración de bancos de reproductores controlados en cuanto a número y ubicación, ya que éstos son distribuidos en cajas o bandejas en sitios cuyas condiciones oceanográficas son conocidas. Según Luis Esparza (Comunicación personal), en los bancos de reproducción y captación de semillas se colocan en bandejas o cajas de madera con fondo de tela de alambre galvanizado, una docena de ostras reproductoras por caja suspendidas en una estructura de pilotes de madera que a la vez sirven para colocar los colectores. La estructura consiste de líneas paralelas de pilotes con cuerdas a la manera de tendaderos.

Los colectores son del tipo de collar de alambre galvanizado de 4 mm de diámetro por 2 m de longitud, los cuales contienen alrededor de 30 valvas de mejillones perforadas en el centro y separadas por un tubo de material plástico de 4 cm de largo. Los colectores se colocan en primavera y se retiran al siguiente año antes de introducir los del nuevo período. Del parque de captación se llevan al de crecimiento, el cual consiste en balsas de madera, de 4 x 8 m hasta 15 x 15 m con flotadores de espuma de poliuretano, poliestireno o bidones de aceite vacíos, recubiertos con materiales para prevenir la corrosión. Los colectores son desarmados y las valvas que llevan adheridas las semillas u ostrillas en su cara cóncava, se reensartan sobre nuevas líneas de alambre o cuerda de material plástico de 8 a 15 m de largo con separadores mayores (30 cm) entre valvas. Allí las ostras permanecen de dos a tres años hasta su cosecha.

En promedio se obtienen quince semillas por valva durante la captación de las cuales llegan a la talla comercial, tres. Al parecer la principal causa de esta pérdida es, además de la mortalidad natural y la falta de espacio, el desprendimiento de las ostras al presionarse entre sí por el crecimiento, lo que provoca rompimiento de la valva que las contiene.

2.1.2 Mejillón, choros y cholgas. El cultivo de los mitílidos en Chile parece ser el más desarrollado comercialmente, y el sistema es semejante al usado en ostricultura, basado en parques de captación y crecimiento.

Los colectores empleados en la captación de semilla, son fundamentalmente a base de haces de ramas de arbustos, que se fijan a las líneas del estacado por medio de un trozo de alambre galvanizado. Los colectores se colocan en el parque de captación antes de que se inicie la primavera (finales de septiembre). En ese período se empiezan a producir alzas de temperatura en el agua, lo que induce el desove. A la primavera siguiente se retiran los colectores del parque, se trasladan a tierra, se sacan las semillas, se limpian y luego se procede a encordarlas. Esta operación consiste en fijar las semillas de mitílidos a una cuerda de polietileno trenzada de aproximadamente 4 m de largo, con una malla de rayón que tiene la propiedad de deshacerse más o menos a la semana, lo que da tiempo a la semilla de adherirse a la cuerda; el tamaño de la semilla en ese momento es del orden de los 15 o 20 mm. Cada cuerda lleva en promedio 1-2 kg de semillas.

Para el crecimiento se dispone de balsas de madera con flotadores semejantes a las ya descritas para el ostión. Las dimensiones de éstas son de 8 x 4 m y tienen una capacidad de 200 cuerdas, el peso promedio de la cosecha es de 8 000 kg y el tamaño promedio de los mejillones cosechados es de 7 cm. El cultivo es realizado por el Estado, iniciativa privada y cooperativas de pescadores. Al parecer esta industria proporciona ocupación a aproximadamente tres mil pescadores. El mercado es fundamentalmente local, aunque existen al parecer exportaciones a la Argentina y se pretende exportar a Europa.

2.2 Venezuela

En Venezuela, de acuerdo con los trabajos realizados por Bonilla y Benítez (1968), Martínez (1971), Salaya et al. (1973), Carvajal (1964, 1969), Romero (1964), Vélez (1968, 1971), se está cultivando a distintos niveles el mejillón (Perna perna), el ostión (Crassostrea rhizophorae), y la ostra perlífera (Pinctada imbricata).

2.2.1 Mejillón. El cultivo del mejillón P. perna, se efectúa a nivel experimental por la Universidad de Oriente, en la Bahía de Mochima y la costa oriental del Estado de Sucre, el Instituto Oceanográfico en Turpialito (Golfo de Cariaco). El cultivo comercial lo llevan a cabo empresas privadas. Este cultivo se efectúa en balsas de madera con flotadores semejantes a los descritos para Chile, las operaciones también son semejantes, los colectores son de cuerda de sisal o esparto y varas de bambú de 4 m de longitud. Las balsas miden 4 x 4 m, armadas en maderas de la región, unidas por cuerdas y flotadores de material plástico.

En promedio se obtienen de 4 000-5 000 kg/balsa, pero en ocasiones la productividad se reduce a la mitad, por problemas derivados fundamentalmente de la destrucción parcial de las estructuras de soporte y los colectores, ocasionada por organismos perforadores (*Teredo* y *Bankia*), así como por crustáceos decápodos de las familias Grapsidae, Majidae, Xanthidae y Porcellanidae. Se ha tropezado también con problemas con el factor de condición debido a que el desarrollo de la pulpa es en ocasiones inferior al 20 por ciento requerido.

2.2.2 Ostión. Aquí se cultiva el llamado "ostión de mangle" *C. rhizophorae*. El área de cultivo se localiza en la Laguna de la Restinga (Isla de Margarita) y en Cumaná, Estado de Sucre (Bahía de Mochima). El cultivo se realiza fundamentalmente en suspensión, para lo cual se utilizan balsas flotantes de madera de 4 x 4 m o más. Los colectores para la captación de semilla son collares o sargas de conchas de ostión, varas de arbustos regionales, guatacore y bambú (éste último tiene problemas de perforaciones), colectores de tejas encajados tipo europeo y tipo Prytherch (envases para transporte de huevo).

Los resultados son satisfactorios en su mayoría, ya que para las balsas de 16 m² se obtienen en promedio 10 000 ostiones; la inversión es del orden de Bs 7 000, teniendo al año cosechas por valor de Bs 12 000.

2.2.3 Ostra perlífera. Si bien el cultivo de la ostra perlífera, *P. imbricata*, está en un estado incipiente de acuerdo con lo indicado en la bibliografía, es importante mencionarla por dos hechos interesantes mencionados por Martínez (1971), quien indica por una parte la disminución de la explotación ocasionada por el agotamiento de los bancos naturales y el bajo valor de la perla en el mercado, y por otro la tendencia de utilizar este recurso para fines de conserva. La distribución de este recurso es en las islas de Margarita, Coche y Cubagua. Los trabajos realizados son fundamentalmente experimentales y estudios aislados de tipo bio-ecológico.

2.3 Argentina

Si bien se habla de inicios en los trabajos de cultivos, no es posible dar más información, ya que no se cuenta con detalles, ni de instalaciones ni de resultados sobre usos de dispositivos para la captación de semillas. Se sabe, sin embargo, que ha sido obtenida información biológica, ecológica y tecnológica sobre mitílidos y diversas almejas, base imprescindible para desarrollar los cultivos.

2.4 Cuba

En Cuba, en los últimos ocho años, se han sistematizado los trabajos de ostricultura que otrora se habían iniciado en forma aislada. El esfuerzo principal se ha hecho sobre el cultivo de *C. rhizophorae* Guilding, si bien también se han hecho algunos intentos con *C. virginica* introducida del Canadá y México. En Cuba, el ostión se desarrolla exclusivamente en los estuarios bordeados de manglar y entre mareas. Los sitios en que se desarrollan los trabajos se encuentran en la desembocadura del Río Bongo y Arroyo Lisa de la Bahía de Mariel y en la Bahía Apalachicola.

De acuerdo con los trabajos de Nikolic y Alfonso (1971), Nikolic y Meléndez (1968), Jmeliova y Sanz (1969) se han realizado numerosos estudios sobre la biología y habitat de la especie y desarrollado en forma simultánea experiencias sobre el cultivo en fondo y en suspensión.

El cultivo lo han desarrollado con el sistema de parques, en los que se instalan pilares contruídos con madera de palma, mangle y otro árbol local, que sirven para colocar los colectores, los cuales se construyen generalmente a base de ramas o haces desfoliados de mangles de 50-80 cm de largo. También se utilizan colectores del tipo de collar de alambre galvanizado de 1,5 m con conchas de ostión que varían en número de acuerdo con la talla (20-200).

Otros tipos de colectores empleados son el de canasta o saco de tela de alambre galvanizado (2,5 cm entre nudos) que tienen unas dimensiones de 90 x 30 cm, y en la cual se introducen conchas de ostión. Un colector semejante al anterior, es fabricado colocando cartones moldeados para el manejo de huevo, en lugar de conchas, y que son sometidos a un baño de arena, cal y cemento disueltos en agua. Con el propósito de aprovechar las ostrillas desprendidas en el manejo de colectores en las operaciones del cultivo, se utilizan cajas de madera y tela de alambre instaladas sobre armazones de bambú y palma.

El procedimiento seguido en el cultivo, depende de la información bio-ecológica que permite seleccionar las áreas de desove y captación, respaldada por muestreos de plancton y observación directa de las gónadas. El desove masivo ocurre entre febrero y abril. Los colectores se colocan y pasados 5 a 6 meses se revisan, seleccionando los ejemplares que pasan de los 5 cm, los cuales se envían al mercado (en esta etapa de 3-4 colectores de haces de mangle, se obtienen aproximadamente 10 kg) los que se desprenden son llevados a las cajas para ostras y los que quedan en el colector permanecen en el sitio por tres meses más. Los colectores se sacan y son reemplazados por nuevos para reiniciar el ciclo. En promedio, un buen colector tiene un rendimiento de 10 kg/año, el costo es bajo y las fijaciones van de 40 a 700 semillas. Con los colectores de collar se obtienen también resultados similares (40 a 650 semillas). El de canasta supera las 1 405, pero presenta serios problemas de mortalidad a los dos meses (más del 75 por ciento) y su costo es de 7 a 10 veces mayor que los otros.

Cada unidad ostrícola (parque) cubre un área de 25 m², en la cual se colocan 100 colectores suspendidos, que dan un rendimiento anual de una tonelada. Un ostricultor puede ocuparse de 20 unidades incluyendo las cajas para los ostiones desprendidos accidentalmente. La tasa de mortalidad por manejo calculada, varía de entre un 30 por ciento para las operaciones rápidas normales y 5-10 por ciento para operaciones realizadas con el doble de cuidado. Los trabajos de cultivo en el fondo, en corrales, no han dado buenos resultados, al igual que los practicados sobre dispositivos flotantes.

Los problemas que se encuentran en los trabajos, se deben fundamentalmente a (1) cambios drásticos de la salinidad en los dos sentidos (los límites óptimos de la especie en la región son de 26 a 37 por mil); (2) mortalidad en las fijaciones ocurridas en las partes altas del colector durante las más altas mareas y que después quedan sometidas a exposición muy prolongada; (3) acumulación de lodo y/o arena y problemas de competencia por espacio y alimento, así como por depredación.

En términos generales, se considera que el avance logrado es muy bueno y que esta actividad puede llegar a ser un polo de desarrollo muy importante para los pescadores cubanos.

2.5 México

El cultivo de moluscos en México se ha intensificado notablemente, por lo menos como desarrollo tecnológico, en los últimos diez años; numerosos investigadores se han dedicado a este tipo de trabajos, pero desafortunadamente ha fallado el sistema de divulgación de los mismos, ya que pocos son los trabajos que se han dado a la publicidad.

Los trabajos que se han estado desarrollando en el período indicado son: sobre el ostión americano o del Golfo, *C. virginica*, García (1964, 1969, 1969a), en las lagunas del noreste, De Lara (1972), Gutiérrez (1973), en las lagunas del sureste. La ostra del Pacífico mexicano *O. portesiensis*, ha sido cultivada fundamentalmente por Lizárraga (1970-1970d) e Iruégas (1968). En el cultivo de la ostra perlífera *P. mazatlanica*, ha trabajado Díaz (1969) y en los abulones del género *Haliotis*, Ortíz (1966) y Lizárraga (1970e).

2.5.1 Ostión del Golfo. El cultivo del ostión del Golfo, se efectúa fundamentalmente en las lagunas de Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, Machona-Carmen y Mecoacan. Algunos experimentos no continuados, se han realizado en Celestun, Términos y Champotón.

El sistema más comúnmente empleado, es uno mixto con captación de semilla en suspensión y engorde en el fondo, si bien también se hace totalmente en el fondo y experimentalmente también en suspensión total. Los colectores que se emplean son: sartas y collares de concha, tejas encaladas, bolsas de tela de alambre o tela de plástico con conchas, variaciones del colector tipo Prytherch (cartones moldeados para empaquetado de huevo envueltos en tela de plástico o de alambre) que también son encalados.

Se sigue también el sistema de fijación de áreas de captación de semillas y de zonas de engorde que han sido localizadas mediante estudios bio-ecológicos y trabajos experimentales previos.

En las áreas de captación se instalan parques o empilotados de postes gruesos de mangle, palma y concreto, entre los cuales se tienden travesaños de madera delgada (mangle o bambú) y alambre galvanizado. Dependiendo de la profundidad del sitio se coloca un número distinto de travesaños. Asimismo, la forma y tamaño del parque depende de las condiciones hidrodinámicas. Puede ser de 6 a 20 filas paralelas de postes distantes entre sí 1 m, de 8 a 20 m de longitud; en ocasiones se colocan pequeñas unidades de 4 x 4 m. En estas estructuras se colocan los colectores de collar y las bolsas. Los de teja se colocan en los fondos duros (normalmente sobre los propios bancos).

El desove es prácticamente continuo, con un máximo en primavera que se desfasa según la localización de la laguna, aunque en ocasiones, a fines del verano o principios de otoño se presenta un segundo pico. Los colectores se colocan basándose en información sobre el número de larvas en el plancton, estudios de índices gonádicos de tipo histológico o por observación directa. (Sobre estos temas han trabajado ampliamente además de algunos de los autores ya citados, entre otros Ruíz (1974) y Gutiérrez (1973).) Pasados dos o tres meses, las semillas han alcanzado de 2-3 cm y comienzan a estorbarse por lo que es necesario separarlas; los colectores son retirados si son del tipo sarta o collar y van a colocarse en el fondo, simplemente se desarma el colector y se llevan a áreas con fondos naturales duros, de bancos ya sobrepescados para repoblarlos, o bien en fondos consolidados en base a concha del ostión proveniente de depósitos geológicos o de operaciones de desconche que se practican en las áreas vecinas a la laguna.

Si se va a engordar en suspensión, entonces las valvas que contienen las fijaciones, se reensartan en un hilo de alambre galvanizado con separador de tubo de material plástico de 17 a 25 cm, los cuales se colocan en empilotados o parques de crecimiento que son iguales a las de fijación, pero ubicados en áreas en donde experimentalmente se han obtenido datos de crecimiento y mortalidad. El período de engorde para obtener ostiones de 8-10 cm es de 9 a 14 meses.

La proyección económica de la unidad de producción para el cultivo en suspensión de acuerdo con el estudio desarrollado para la Secretaría de Recursos Hidráulicos por CIFSA-Consultores es la siguiente.

El proyecto de la unidad básica de producción está apoyado en los resultados que sobre el cultivo del ostión se han obtenido en la zona de Tabasco.

La unidad básica de producción está integrada por un elemento de fijación que permite colocar 2 700 colectores de fijación integrados cada uno de éstos por 50 conchas ensartadas en un hilo de alambre de 1,0 m de longitud. A partir de la producción de semilla obtenida de un elemento de fijación es posible llenar nueve suspensores de crecimiento con 12 150 colectores de crecimiento con diez conchas cada uno, con una separación entre conchas de 15 cm y una longitud total de 1,50 m, dispuesto en collar.

La cosecha de esta unidad de producción puede llevarse a cabo con un solo individuo, durante 300 días al año, con una lancha (cayuco), y un motor fuera de borda. Así equipado es capaz de producir aproximadamente 500 kg al día, en razón de la gran facilidad de acceso que tiene el cosechador a las conchas ensartadas. La unidad de producción puede pues rendir, conservadoramente, 145,8 t anuales.

Es importante recordar que C. virginica se encuentra en las lagunas estuarinas del Golfo formando bancos cuya extensión en ocasiones llega a ser de varias hectáreas. Estos bancos están sujetos a variaciones cíclicas en la densidad, ocasionadas además de la captura por problemas ambientales de disminución de la salinidad a valores inferiores al 13 por mil (en ocasiones se tienen salinidades de 2-6 por mil durante lapsos superiores a un mes), cambios en el transporte y depósito de sedimentos, presencia de marea roja, etc. Dependiendo también de las condiciones ecológicas, el ostión se fija a las raíces de los mangles; de allí que resulte interesante relacionar el hecho de que las experiencias con colectores de ramas de mangle no hayan dado resultados, ya que al parecer en condiciones de baja salinidad hay liberación de substancias que inhiben la fijación. Esta característica de hiposalinidad periódica y prolongada de las lagunas, causada por problemas de comunicación entre la laguna y el mar, lo que dificulta el intercambio de las masas de agua, está siendo analizada cuidadosamente a través de estudios interdisciplinarios que las Secretarías de Recursos Hidráulicos, la de Industria y Comercio y la de Marina, están realizando con el fin de programar obras que permitan regenerar el habitat y permitir tanto la recuperación de los recursos naturales que se ven actualmente afectados, como apoyar los trabajos de cultivos.

2.5.2 Ostra u ostión del Pacífico. O. cortegiensis se encuentra distribuída en las bahías y esteros y lagunas del Pacífico mexicano con mayor abundancia en los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. La sobrepesca y cambios ecológicos han provocado la casi desaparición de los recursos ostrícolas, obligando a realizar cultivos. El rápido crecimiento, calidad y buen precio que esta ostra llega a tener es un buen incentivo para el desarrollo de estos trabajos.

El cultivo que se realiza es semejante al utilizado en Francia con adaptaciones para bajar costos y aumentar rendimientos. Los colectores comúnmente empleados son los de tejas encaladas y bolsas y collares de conchas. Los dos primeros se colocan directamente sobre los fondos duros o sobre pilotines y ramas para evitar que se enloden, y los collares en tendedores o estantes. Los dispositivos flotantes por tratarse de áreas someras, no son funcionales.

Los resultados en cuanto a fijaciones para cada tipo de colectores son diferentes para cada bahía, en las cuales se han realizado los trabajos; sin embargo, evaluándolos de una manera global, tenemos que el número de fijaciones obtenidas por el colector de teja encalada, va de 2 000 a 10 000 por una unidad de 10 tejas. Las bolsas de red de material plástico que contienen conchas, tienen un número de fijaciones que van de 50 a 500 y los colectores de collares o sartas de 50 conchas, de 400 a 1 500. Ajustada el área y comparado costos en los distintos tipos de colectores, quedan como los mejores, las bolsas y los colectores de tejas.

Por lo que se refiere al crecimiento, el mejor sistema para esta especie es el de fondo, ya sea aprovechando los fondos duros naturales, o bien efectuando trabajos de consolidación previa. El ciclo de operaciones de cultivo se inicia con la fabricación de los colectores, los cuales se someten al baño de encalado 15 a 30 días antes de ser introducidos. La introducción se hace en base a los estudios del número de larvas e índices gonádicos, existiendo dos picos a finales de primavera y a finales de verano. De dos a tres meses después de introducir los colectores, las semillas alcanzan de 2 a 4 cm, etapa en la que son separadas y colocadas para engorde. Este se completa entre los 9 y los 12 meses, edad en la que las ostras llegan a alcanzar una talla de 8 a 11 cm, con un peso aproximado de 125-200 g con concha.

2.5.3 Ostra perlífera. P. mazatlanica, existe en la costa peninsular del Golfo de California, con una densidad muy baja en la actualidad, debido posiblemente a problemas de sobre-explotación a que fué sometida en el pasado o a algunos problemas de alteración del ambiente. Los trabajos para la recuperación de este recurso se basaron en la concentración de ostras adultas en una bahía pequeña (bahía falsa) ubicada en las inmediaciones del Puerto de La Paz, complementándolos con estudios biológicos de la especie y oceanográficos del área.

Sobre balsas de madera de 5 x 8 m formadas por 7 barrotos longitudinales y 6 transversales que llevan 6 flotadores de bidones de aceite, de 200 l de capacidad, se suspenden canastas o cortinas formadas por alambre galvanizado y red de fibra de nylon de 1,0 m de largo x 50 cm de ancho, las cuales se colocan a diferentes alturas, pero siempre un metro por encima del fondo.

La recolección de los adultos, se efectúa por buceo cortando el biso por el que se fijan al substrato, al cual están adheridos, a fin de no lastimarlos. Antes de las 24 horas de la recogida, se colocan las bolsas y canastas. Inicialmente las mortalidades eran altas pero posteriormente se han ido reduciendo.

Las experiencias realizadas sobre fijaciones, se efectuaron con colectores de sartas y collares de conchas, de valvas de diferentes moluscos, ramas y haces de mangle, cajas de listones de madera conteniendo en el interior conchas, ramas de diferentes arbustos locales. Los colectores se colocaron suspendidos en balsas, en los fondos, o bien en cortinas de red colocadas en las proximidades de las balsas que contenían a los adultos y en áreas en donde los estudios sobre corrientes predeterminaban la distribución de las larvas. Estas experiencias se desarrollaron únicamente durante dos temporadas y no se pudieron obtener resultados extrapolables, ya que las fijaciones ocurridas no muestran una predilección marcada por un tipo de substrato. En términos generales, la única aseveración que pudo desprenderse fué que la densidad de semillas viables (4-5 cm) se incrementó en 20 veces más que la observada en condiciones naturales.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Basulto, S., J. Orrego e I. Solís, Experiencia sobre crecimiento de ostras en Pullinque.
1967 Biología Pesquera, Chile, (2):83-7
- Bonilla, J. y J.M. Benítez, Comparación entre el engorde del ostión (Crassostrea rhizophorae Guilding) de los lechos naturales y cultivados en Bahía de Mochima. En la décima octava convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia
- Carvajal, R.J., Ensayos sobre crecimiento y métodos de cultivo de ostiones comestibles
1964 Crassostrea rhizophorae Guilding en la Bahía de Mochima. Laguna, (2):24-30
- _____, Fluctuación mensual de las larvas y crecimiento del mejillón Perna perna (L.) y las condiciones ambientales de la ensenada de Guatapanare, Edo. de Sucre, Venezuela. Bol.Inst.Oceanog., Univ.Oriente, 8(1-2):13-20
- CIFSA-Consultores, Cultivo experimental del ostión en Bahía de Ceuta, Bahía de Santa María y Ensenada del Pabellón, Sin. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Irrigación y Control de Ríos, Dirección de Acuicultura. Contrato de Estudios AC-72-3
- _____, Cultivo de ostión en las Lagunas de Mecoacán, La Machona y El Carmen, Tabasco. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección General de Irrigación y Control de Ríos, Dirección de Acuicultura. Contrato de Estudios AC-72-6
- Dahmen, P., Anatomie von Ostrea chilensis Philippi. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, 52:576-626
- De Lara, A.R., Evaluación de los Recursos Ostrícolas de las Lagunas Mecoacán, Machona y del Carmen, Tabasco. Tesis Profesional UNAM México
- Díaz, G.J.J., Cultivo experimental de madreperla Pinctada mazatlanica Hanley, 1856, en la Bahía de La Paz, B.C. México

- Galtsoff, P.S., The American Oyster Crassostrea virginica (Gmelin). Fish.Bull. of the
1964 F.W.S., V. 64, 480 p.
- García, S.S., Principios de Ostricultura en las Lagunas costeras del noroeste del Golfo de
1964 México. Secretaría de Industria y Comercio, Instituto Nacional de Investiga-
ciones Biológico-Pesqueras. Serie: Trabajos de Divulgación, 12(112):1-11
- _____, Mortalidad ostrícola en la Laguna de Tamiahua, Ver. y sus relaciones con las
1969 perforaciones petroleras 1965-1966. Tesis Profesional
- _____, Dinámica de los bancos ostrícolas en relación con factores del ambiente y el
1969a control ejercido mediante obras hidráulicas en la Laguna de Pueblo Viejo, Ver.,
México
- Gutiérrez, V.M.E., Establecimiento de elementos bioecológicos básicos para el cultivo del
1973 ostión Crassostrea virginica (Gmelin) en el sistema lagunar Carmen-Machona-
Redonda, Tab. Tesis Profesional UNAM México
- Iruegas, E.V., Tratamiento químico para el control de gasterópodos depredadores del ostión
1968 y su efecto en algunos pelecípodos en Bahía de las Guasimas, Sonora. Tesis
Profesional UNAM México
- Jmeliova, N.N. y J. Sanz, Respiración y algunas particularidades de la alimentación del
1969 ostión Crassostrea rhizophorae (Guilding). Academia de Ciencia de Cuba.
Serie Oceanología, (3):1-20
- Lizárraga, S.M., Programa Nacional de Ostricultura. SIC, INIBP
1966
- _____, Trabajos del Instituto Nal. de Invest. Biológico-Pesqueras, para el fomento
ostrícola del noroeste INIBP, Méx.
- _____, Posibilidades ostrícolas del Estado de Tabasco. Reunión para el Desarrollo
1970 Pesquero del Estado de Tabasco. INIBP. Ponencia mimeógrafo
- _____, Posibilidades ostrícolas del Estado de Sonora. Reunión para el Desarrollo
1970a Pesquero del Estado de Sonora. INIBP. Ponencia mimeógrafo
- _____, Posibilidades ostrícolas del Estado de Nayarit. Reunión para el Desarrollo
1970b Pesquero del Estado de Nayarit. INIBP. Ponencia mimeógrafo
- _____, Posibilidades ostrícolas del Estado de Sinaloa. Reunión para el Desarrollo
1970c Pesquero del Estado de Sinaloa. INIBP. Ponencia mimeógrafo
- _____, Posibilidades ostrícolas del Estado de Campeche. Reunión para el Desarrollo
1970d Pesquero del Estado de Campeche. INIBP. Ponencia mimeógrafo
- _____, Programa nacional para el cultivo de Abulón. INIBP. Ponencia mimeógrafo
1970e
- Martínez, E.R., Estado actual de la biología y cultivos de moluscos comestibles en
1971 Venezuela. Coloquio sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones
Adyacentes. FAO Fish.Rep., (71.2):173-81
- Nikolic, M. y S. Meléndez, El ostión de mangle Crassostrea rhizophorae Guilding, 1828
1968 Experimentos iniciales en el cultivo. Instituto Nacional de la Pesca, Cuba,
Nota sobre Investigaciones, (7):1-30

- Nikolic, M. y S.J. Alfonso, El ostión del mangle Crassostrea rhizophorae Guilding 1828.
1971 Explotación del recurso y posibilidades para el cultivo. FAO Fish.Rep., (71.2):
209-18
- Ortiz, C.M., Informe preliminar de las investigaciones sobre la Biología y Pesca del Abulón
1966 comercial de las Islas de Cedros, Benitos y Guadalupe, Baja California. SIC,
DGPIIC, INIBP
- Padilla, M. y J. Orrego, La fijación larval de ostras sobre colectores experimentales en
1967 Quetalmahue, 1966-1967, Instituto de Fomento Pesquero, Chile, Boletín Científico,
(5):1-15
- Peña, J.F., Estudio sobre la Biología de la Ostrea (Crassostrea rhizophorae G.) en la
1973 Laguna de Camarones, Guajira
- Ramírez, G.R. y M.L. Sevilla, Las ostras de México (Datos Biológicos y Planeación de su
1965 Cultivo). INIBP, SIC CNCP Pub. 7, p. 7-100
- Ramorino, L., Estudios preliminares sobre la crianza de Ostrea chilensis en el laboratorio.
1970 Biología Pesquera, Chile, (4):17-32
- _____, Reseña sobre la biología de moluscos cultivados en América Latina. Simposio
1974 FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina. CARPAS/6/74/SR 1
- Romero Vilas, B., El cultivo de mejillones en viveros flotantes. Una gran industria vene-
1964 zolana. Lagena, (5):81-6
- Ruiz, D.M.F., Estudio fitomicrográfico del ciclo gonádico de varias especies de ostión.
1974 Méx. Ponencia para este simposio
- Sáenz, B.A., El ostión antillano Crassostrea rhizophorae Guilding y su cultivo experimental
1965 en Cuba. Instituto Nacional de la Pesca, Cuba, Nota sobre Investigaciones, (6):
1-34
- Salaya, J.J., I. Beauperthuy y J. Martínez, Estudio sobre la biología, pesquería y cultivo
1973 del mejillón Perna perna (L), en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría,
Venezuela, Serie Informe Técnico, (62):1-53
- Sevilla, H.M.L., Datos biológicos para el cultivo del ostión de Guaymas, Sonora, México,
1959 Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, 87 p.
- Sevilla, H.M.L. y C.E. Mondragón, Desarrollo gonádico de Crassostrea virginica Gmelin en la
1965 Laguna de Tamiahua. Anales del INIBP, (Vol. 1):51-9
- Solis, U.I., Observaciones biológicas en ostras. Biol.Pesq., Chile, (2):51-82
1967
- Vélez, A., Ensayos de cultivo del ostión Crassostrea rhizophorae en el oriente de Venezuela.
1966 Lagena, (10-20):11-20
- _____, Fluctuación mensual del índice de engorde del mejillón Perna perna natural y
1971 cultivado. Bol.Inst.Oceanogr., Univ.Oriente, 10(2):3-8
- Walne, P., Breeding of the Chilean oyster (Ostrea chilensis Philippi) in the laboratory.
1963 Nature, 197 (4868):676
- Zanardini, I.F., Nota sobre ostricultura. Bol.Inst.Hist.Nat., Curitiba, Zool., (3):1-7
1962