

# piscicultura marina: una opción para el pescador artesanal\*

OSCAR BLANCO \*\*

## RESUMEN

*La explotación sin control de los recursos pesqueros, el deterioro del ambiente y los problemas sociales de los pescadores, crean perspectivas poco optimistas para Costa Rica en la zona costera del Pacífico. A estos problemas debe buscárseles una pronta solución.*

*La piscicultura marina es una opción que reúne una serie de bondades como: protección del ambiente costero, renovación de poblaciones pesqueras, producción de especies de alta rentabilidad, empleo de mano de obra y participación de la familia en las operaciones de producción.*

*El análisis de las variables de producción es de suma importancia para predecir los problemas futuros o para estudiar las posibles opciones en los proyectos de piscicultura marina.*

*A pesar de las dificultades que han existido en el pasado con la organización de cooperativas de pescadores artesanales, se sugiere la formación de cooperativas de producción en el Golfo de Nicoya y en el Golfo de Papagayo, con el fin de aglutinar grupos de pescadores que individualmente no podrían iniciar un proyecto de acuicultura.*

## INTRODUCCION

En los países subdesarrollados, los resultados de la instauración de proyectos de desarrollo pesquero, apoyados por la formación de cooperativas, han sido insatisfactorios, a veces porque los modelos que se utilizan no se adaptan a la realidad del país que trata de ejecutarlos y, en otros casos, por-

que la burocracia termina por ahogar las iniciativas de los grupos interesados o, lo que es más importante, porque dichos proyectos no se enmarcan en planes de desarrollo o modelos económicos de los países involucrados.

Un ejemplo de proyectos de desarrollo pesquero sin éxito lo constituye Costa Rica; fracaso similar se repite una y otra vez en otros países del tercer mundo.

Se ha estimado que la pesca artesanal en Costa Rica se inició en 1930 y la semi-industrial alrededor de 1950, ambas en el Golfo de Nicoya. Desde entonces, se ha estado improvisando en la realización de algunos de esos proyectos. En todos los casos, los resultados no han sido favorables, básicamente por la siguientes razones:

- a) carencia de estudios referentes a la diversidad del recurso y a la biomasa explotable,
- b) falta de desarrollo de una infraestructura adecuada y óptima para la explotación del recurso,
- c) falta de orientación en la comercialización del producto,
- ch) mínima participación de técnicos nacionales en la orientación y definición de los proyectos,
- d) acaparamiento de los préstamos bancarios por los grupos con cierto poder político,
- e) desarrollo de una política desalentadora de formación de cooperativas pesqueras, a raíz de que el gobierno se ha convertido en elemento director,
- f) falta de una planificación concienzuda del sector pesquero,
- g) ausencia de capacitación de la comunidad

\* Trabajo presentado en el Primer Seminario de Acuicultura de Costa Rica, celebrado del 26 al 29 de junio de 1984 y organizado por el CONICIT, UNA, UCR y MAG.

\*\* Profesor Asociado, Universidad de Costa Rica, Centro Regional de Occidente.

pesquera para la participación en proyectos de esa índole; consecuentemente las decisiones han sido tomadas por el sector empresarial tradicional, cuyos intereses no son los de la colectividad.

Todo esto ha incidido, sin lugar a dudas, en una alteración del ambiente costero que podría evitarse si otras fueran las condiciones de explotación. En países orientales se han desarrollado proyectos de acuicultura delineados en cooperativas de piscicultores o maricultores, que han obtenido un rendimiento satisfactorio en la productividad y el beneficio social, sin provocar una destrucción del ambiente y estimulando a los usuarios para que brinden protección a los ecosistemas relacionados con la mencionada actividad humana.

Después de definir algunos aspectos de la situación pesquera de Costa Rica (que es muy semejante a las de los otros países latinoamericanos) se presentan a continuación algunas ideas generales con el fin de contribuir al futuro desarrollo de proyectos de acuicultura, definidos en un marco cooperativo y basados en la explotación de especies marinas de valor comercial en sistemas de jaulas o encierros flotantes.

## ASPECTOS PESQUEROS

En Costa Rica, las actividades pesqueras se han desarrollado con preferencia en la costa del Pacífico (aproximadamente 1020 km), concentradas en los Golfos de Nicoya y de Papagayo, Bahía de Coronado y en Quepos.

La mayoría de los estudios faunísticos realizados en estuarios tropicales (Gunter, 1967, León, 1973), revelan que existe el predominio de una "comunidad *Sciaenidae*" que en el caso del Golfo de Nicoya se encuentra acompañada de familias de peces como: *Ariidae*, *Cynoglossidae*, *Polyneimidae*, *Engraulidae*, *Clupeidae* y otras.

Esta "comunidad *Sciaenidae*" y sus acompañantes está compuesta por un total aproximado de 50 familias de peces con posibilidades de explotación comercial, 30 de las cuales se localizan en la parte interior del Golfo de Nicoya (León, 1973) y en la región cercana al mar abierto. Es interesante hacer notar que la diversidad de especies va disminuyendo del mar abierto hacia el estuario.

En el Golfo de Papagayo predomina la pesca de un *Lutjanidae* (pargo seda), pero en las zonas

de estuarios predominan la "comunidad *Sciaenidae*" y sus acompañantes.

Un aspecto muy importante tanto en el Golfo de Papagayo como en el de Nicoya, es la cantidad de formas juveniles de crustáceos, moluscos, peces y otros, que se observan en las áreas cercanas a las desembocaduras de los ríos, lo cual demuestra la existencia de viveros biológicos en esas zonas.

El esfuerzo pesquero se ha mantenido sobre tiburones, pescado escama, sardinas y camarones. En el pasado se realizaron otras actividades como captura de perlas (ostras) y tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*). El interés sobre la tortuga se orientaba a elaborar una serie de artículos ornamentales, y posiblemente a la explotación comercial de su carne.

La captura de especies en ambos golfos ha representado desde el 60% hasta el 90% del producto consumido en el país. En la actualidad se exporta un alto porcentaje del producto de la captura a los Estados Unidos de Norte América.

## PESCADORES ARTESANALES

La pesca artesanal se desarrolla a lo largo de la costa del Pacífico, por lo que se han establecido asentamientos de pescadores en algunos puntos de la costa como: Cuajiniquil, Playas del Coco, Tambor, Puntarenas, Quepos, Puerto Cortés, Golfito, etc.

En el Golfo de Nicoya se reúne una gran población de pescadores, que se concentran en la costa noreste del Golfo, la Isla de Chira, Caballo, Venado y ciudad de Puntarenas. Las artes de pesca que se utilizan en esta actividad son: líneas de superficie y profundidad, trasmallos, red de arrastre de playa, cuerda con anzuelos, arpón, etc. Los botes son de 4 a 10 metros de eslora, con motor fuera de borda o motor de diesel fijo. Todavía existen embarcaciones cuyo movimiento depende de remos o de vela; en su mayoría dichos botes requieren de una tripulación de 4 a 8 hombres. Los viajes son cortos, con un máximo de 6 días de operación.

Los pescadores artesanales concentran su esfuerzo de captura sobre una cantidad de 40 a 50 especies comerciales que incluyen bagre, corvina, pargo, macarela, bonito, mero, etc. Para operar, requieren de un permiso de pesca que otorga el Ministerio de Agricultura y Ganadería a cambio del

cual tienen la obligación de hacer informes de captura, dado que los biólogos de esa Institución están realizando algunas investigaciones de suma importancia en relación con las especies más comunes y de valor comercial.

La mayoría de los pescadores artesanales poseen escasos recursos económicos y sufren problemas sociales y de salud. La importancia de este grupo de trabajadores fue reconocida por el Gobierno en los últimos años, por lo que se formularon políticas y programas para incentivar la actividad de las pequeñas comunidades pesqueras, de acuerdo con algunos estudios socio—económicos y ecológicos realizados en dichas comunidades (Int. Center of Mar. Resource Develop., 1975).

El apoyo del gobierno se concretó de la siguiente forma:

- a) Organización de los pescadores en cooperativas,
- b) Dotación de infraestructura y tecnología mínima pero suficiente para aumentar la captura y, consecuentemente mejorar sus ingresos económicos,
- c) Préstamos blandos otorgados por el Sistema Bancario Nacional.

A pesar de lo anterior, los logros fueron radicalmente diferentes a lo proyectado, por lo que se debe planear un diseño de operación, que requiere dirigentes capacitados y una gran colaboración de los líderes comunales para llevar adelante todas las ideas y programas, con el fin de que los resultados sean satisfactorios.

La pesca de las distintas especies fue, desde un principio, altamente lucrativa. Esto trajo como consecuencia, en todos los casos, la disminución de captura por embarcación y, en grados extremos, la desaparición del recurso.

La explotación sin control puede ser peligrosa. Las poblaciones de animales marinos deben tener la oportunidad de renovarse, por lo que es preciso evitar la captura de organismos juveniles y se hace prioritario el uso de redes con un tamaño de malla mayor que el aprobado legalmente. El intento frustrado de desarrollo pesquero con la formación de cooperativas se ejemplifica en nuestro país con la pesca industrial, representada por una cooperativa de barcos atuneros, que fue disuelta en 1983.

Los barcos fueron embargados por el Sistema Bancario Nacional, tanto por la morosidad en el

pago de las amortizaciones, como por las deficiencias en el mantenimiento de las embarcaciones, deficiencia que ha causado además que uno de los barcos prácticamente debiera abandonar las operaciones pesqueras.

## PROTECCION DEL AREA COSTERA

Los estudios oceanográficos y socio—económicos sobre estuarios en regiones tropicales son muy escasos en la literatura mundial, en especial sobre los estuarios que se encuentran en América Central. Dichos estudios son parcialmente dirigidos o proyectos de desarrollo pesquero o agrícola. Aquellos más divulgados y conocidos se refieren a las zonas templadas, cuyos resultados no se pueden extrapolar a las regiones tropicales.

La importancia de los estuarios y de las zonas costeras en general como áreas de crianza de numerosas especies marinas, es ampliamente conocida (Heal y Odum, 1970, León 1973, D' Croz y Aversa 1979) y la dinámica de estas poblaciones resulta de interés biológico y pesquero. Como consecuencia de ello nace la idea conservacionista con un gran futuro para el desarrollo de proyectos piscicultores y ostricultores.

El cultivo de peces marinos en las áreas cercanas a la costa, depende de la utilización del medio marino y en especial de las actividades industriales que produzcan diferentes contaminantes. Los peces, al igual que otros organismos marinos, tienen la capacidad de concentrar contaminantes como, por ejemplo: organismos patógenos, soluciones metálicas y otros componentes existentes en el medio marino; por lo tanto, la producción y el consumo de peces marinos en forma continua deberá contar con la protección y el control de contaminantes en las áreas de cultivo.

Las aguas de baja calidad dan como resultado una mortalidad muy alta, un crecimiento lento y consecuentemente una producción muy baja. En las zonas costeras contaminadas con desechos orgánicos provenientes de aguas negras de ciudades cercanas, el número de bacterias *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* es sumamente alta (2000 o más/litro); se presentan además otros grupos de microorganismos patógenos, que en ciertas situaciones ocasionan enfermedades que dañan severamente las poblaciones en cultivo. Por todo ello, en las áreas costeras es indispensable considerar las condi-

ciones cambiantes de sus habitáculos costeros, y el incremento de una serie de actividades humanas frecuentemente no planificadas en forma armónica con el ambiente. Esta situación requiere con urgencia contar con mayor información ecológica sobre el papel y la importancia de las costas en la producción de la ictiofauna lo que proporcionará al latinoamericano una educación que le permitirá vivir en armonía con la naturaleza, disfrutando de esos recursos.

## EL CULTIVO DE PECES EN ENCIERROS FLOTANTES

Los encierros flotantes constituyen el tipo de sistema intensivo de cultivos de peces de agua dulce o marinos más utilizado. El tamaño de las unidades es muy variable y generalmente tiene relación con la especie que se va a cultivar. El éxito y la aceptación de los encierros flotantes, como unidades de cultivo de gran tamaño, se inició en Japón con los cultivos de atún aleta amarilla (*Seriola quinqueradiata*) y salmón del Atlántico (*Salmo salar*) (Brown, 1977 y Edwards, 1977).

El desarrollo de la tecnología de los encierros flotantes ha dominado, en términos generales, sobre los encierros sumergidos; sin embargo se han investigado en Japón unidades experimentales de encierros sumergidos con atún aleta amarilla y *Sparus major*, como sistemas derivados de las unidades flotantes (Fujiya, 1976).

Se realizaron estudios de costos y beneficios de cultivos intensivos en encierros flotantes con atún aleta amarilla y algunas especies de salmones (Landless, 1974). Dichos estudios han sido básicos para el desarrollo de la tecnología en los sistemas tropicales, especialmente con el serránido (*Epinephelus tawvina*) (Chen et al., 1977) y varios carangidos (Aquacop, 1975) con énfasis en pámpano (*Trachinotus carolinus*).

Chua y Teng (1979) demostraron en Malasia el gran potencial comercial de unidades de cultivo (encierros flotantes) en pequeña escala y su similitud con los métodos utilizados en otras partes del mundo y concluyeron en la necesidad de mejorar los métodos de planificación, desarrollo y manejo de las unidades de cultivo, con el fin de optimizar la producción.

Huguenin y Ansuini (1978), basados en el interés de la industria en el desarrollo de cultivos de

gran escala, utilizando sistemas flotantes y considerando la necesidad de mejorar los diseños y el mantenimiento de las unidades de cultivo realizaron un estudio detallado de los aspectos tecnológicos y económicos que afectan dichos cultivos y resaltaron además, las variables más importantes en dicha actividad.

Chua y Teng (1980) determinaron que, para cultivos en encierros flotantes de serránido (*Epinephelus salmonoides*), las variables ambientales tales como: oxígeno disuelto, temperatura del agua, salinidad, corrientes marinas, conteo de bacterias, pH, sedimentación y obstrucción de la red, son los factores más importantes en la selección de los sitios de cultivo, relacionados con el crecimiento de los peces y la producción total por cosecha. Además mencionan los problemas de manejo, captura de semilla y mantenimiento de las unidades de cultivo.

El sistema tradicional de cultivo de peces en Costa Rica ha sido el empleo de estanques en la tierra, actividad de suma importancia que ha logrado integrarse a proyectos agrícolas. Nanne (1980) desarrolló un plan piloto para el cultivo de tilapia y carpa en jaulas, en la localidad "9 millas", Laguna de Moín, y obtuvo rendimientos hasta de 2 200 kilogramos por jaula (6x6x2 metros), con densidades de siembra de 240 peces por metro cúbico.

Una excelente opción para cultivos marinos en la costa pacífica de Costa Rica la constituyen especies de róbalo, pargo y corvina.

El objetivo de este trabajo, es presentar un análisis teórico preliminar de los posibles cultivos de peces marinos de valor comercial en encierros flotantes, como una opción para los pescadores artesanales, organizados en cooperativas de piscicultores.

## DESARROLLO Y PLANEAMIENTO DE LA ACUACULTURA

Las estrategias de la acuicultura ameritan ser enmarcadas en una coordinación inter—institucional, a manera de apoyo para los estudios futuros de costos y beneficios, para una posterior realización de proyectos. Esta coordinación debe estimar una serie de consideraciones básicas (aspectos culturales, incrementos en costos de combustible, bajas capturas costeras, interés de la comunidad, suminis-

tros de insumos, captación del producto, etc.) para el desarrollo de una acuicultura extensiva o intensiva dentro de un patrón cooperativo.

Las estrategias de la acuicultura han sufrido variaciones a través del tiempo. Hoy se han definido

ducción, lo que permite el mayor empleo de mano de obra.

2. El productor invierte poco tiempo en la producción.

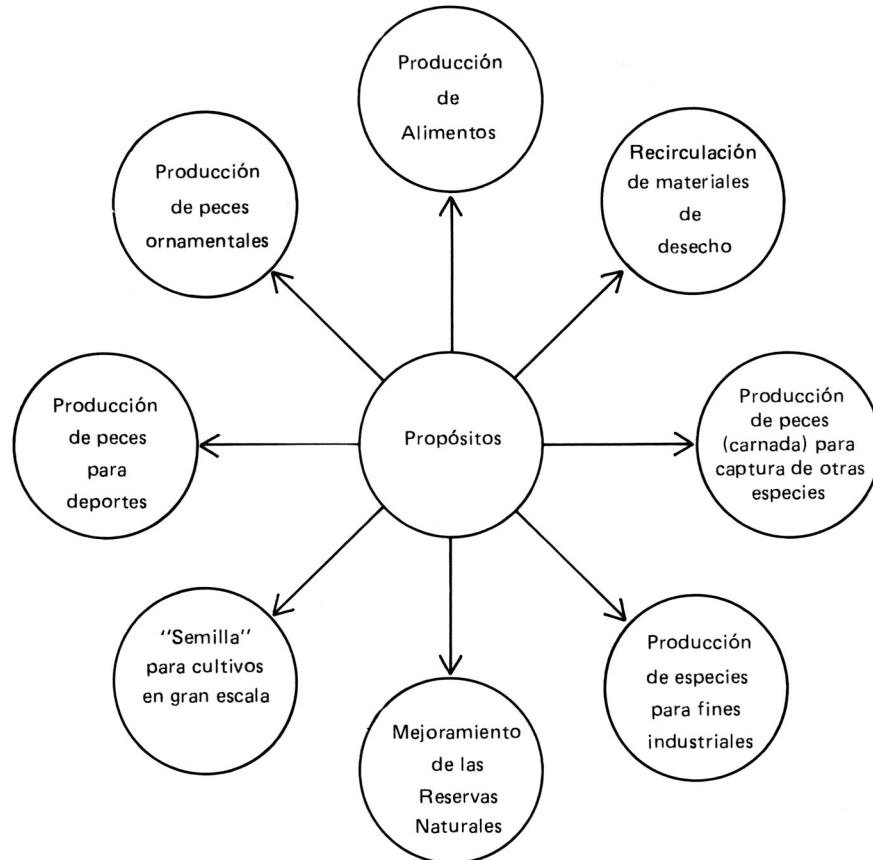


FIGURA No. 1. Estrategias de la acuicultura en Costa Rica

sólidamente muchas de ellas. En la Figura No. 1 se observa que esta actividad humana es de suma importancia en los proyectos de desarrollo de un país.

**SISTEMA DE CULTIVOS**

Los países latinoamericanos presentan en sus costas un ambiente propicio para el desarrollo de sistemas de cultivos rurales extensivos (*Ostreidae*, *Mytillidae*, *Selecurtidae*, *Donacidae* y otras) y de pequeña escala, los que ofrecen las siguientes ventajas:

1. Alto porcentaje de pequeñas unidades de pro-

3. Posibilidad de combinar actividades con la agricultura.

4. Los subproductos del proceso pueden utilizarse para fertilización de terrenos.

5. La labor familiar constituye un elemento esencial en este tipo de operaciones.

La producción intensiva y a gran escala debe ser dirigida por la empresa privada, porque requiere de:

- a. Un capital de inversión muy alto
- b. mercados de exportación,
- c. tecnología avanzada,

- ch. mecanización parcial de las operaciones,
- d. alta producción por unidad.

El apoyo a los sistemas de cultivos de pequeña escala se resume en la Figura No.2, en la que se encuentran toda una serie de elementos de suma importancia en la producción piscícola. A continuación se hará un breve análisis de cada elemento.

mentarios y los ámbitos de sus variables ambientales, químicas y físicas.

2. El **apoyo financiero** es de vital importancia, sobre todo para un grupo social de escasos recursos. En el sistema financiero debe existir una metodología orientadora y flexible al momento de otorgar los préstamos.

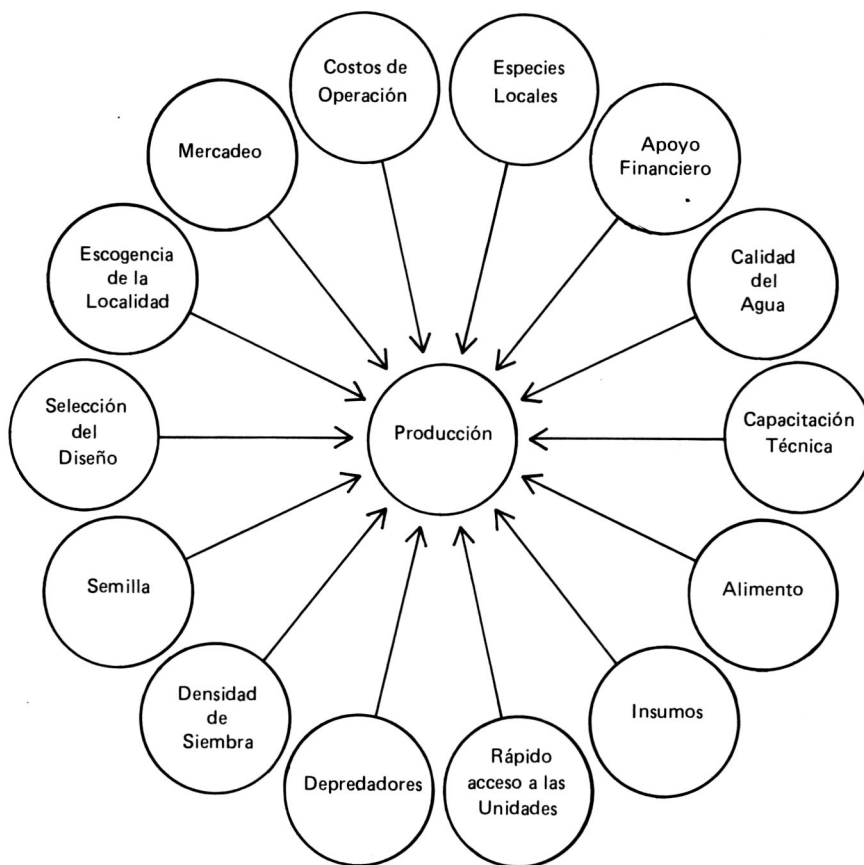


FIGURA No. 2. Variables relacionadas con las unidades productivas en acuicultura.

### VARIABLES DE PRODUCCION

El análisis de las variables de producción es de suma importancia para predecir los problemas futuros o para estudiar las posibles opciones en los proyectos de acuicultura, sobre todo para un país sub-desarrollado.

1. La acuicultura intensiva o extensiva debe realizarse preferiblemente con **especies locales** de las que se conoce su biología, en términos de su ciclo biológico, ecología, comportamiento, hábitos ali-

3. La **calidad del agua** es necesaria en términos de:

- a. ausencia de contaminantes orgánicos e industriales,
- b. cantidad de oxígeno disuelto,
- c. carencia en el agua de partículas en suspensión de arcilla, limo y materia orgánica.
- ch. salinidad dentro del ámbito que soporte la especie en cultivo.

4. La **capacitación técnica** es vital para el sector que va a desarrollar los proyectos. Es conveniente

que se realice en las comunidades, en forma programada y de fácil entendimiento. Deben participar en el adiestramiento las instituciones que tengan profesionales con conocimientos específicos y voluntad de hacer los seguimientos de las unidades de producción.

5. El **alimento** es uno de los costos variables más altos en un proyecto de acuicultura; de la calidad y cantidad de alimentos disponibles para la especie del cultivo, dependerá el rendimiento de la cosecha. Es necesario, diseñar una dieta aunque existe la posibilidad de aprovechar la fauna descartada de la pesca de arrastre de fondo. Sin embargo, para utilizar dicha captura es fundamental tener una infraestructura mínima para conservar al alimento en buen estado.

6. Los **insumos necesarios** para los proyectos deben estar disponibles en el comercio local, a precios módicos, de tal forma que su adquisición no se obstaculice. La utilización de materiales como: estañones, trozos de bolsa, bambú, desechos de industrias, etc., es muy recomendable, con el objetivo de no aumentar los costos de inversión (Figura No. 3).



FIGURA No. 3. *Insumos necesarios para la construcción de unidades de cultivo.*

7. Un **rápido acceso** a las unidades de cultivo es muy importante, dado que diariamente debe realizarse:

1. limpieza de las unidades de cultivo.
2. alimentación de los peces,
3. determinación de mortalidad,

4. revisión de la calidad del agua y
5. observación de otras variables del sistema.

El principal problema de los cultivos en jaulas flotantes en aguas tropicales es el rápido crecimiento de organismos en las redes y flotadores; la apertura de malla de la red se ve obstruida (lo que afecta el intercambio en agua), y las boyas pierden flotabilidad; estos problemas se solucionan con la limpieza oportuna.

8. Los **depredadores** (principalmente aves marinas, crustáceos, equinodermos, etc.) son una variable que debe tomarse en cuenta, pues causan una mortalidad muy elevada en los cultivos marinos. Este problema es específico en cada tipo de cultivo. En el sistema de jaulas flotantes, el problema se previene cubriendo las unidades de cultivo con redes y limpiando periódicamente las redes sumergidas. El canibalismo en los cultivos también ocasiona mortalidad y se soluciona al escoger la correcta densidad de siembra de peces por metro cúbico de agua y al evitar mezclar peces de distintos tamaños.

9. La **densidad de siembra** óptima está relacionada con las especies por cultivar y es un parámetro de considerable importancia económica en el rendimiento final de las unidades de producción. Se han realizado algunos estudios de densidad de peces por metro cúbico de agua con serránidos, pámpano, salmón, atunes y otras especies; en todos los casos varía de tal manera que se recomienda una investigación en este campo, previa al desarrollo de programas en gran escala.

10. La **semilla** es uno de los factores más delicados en los sistemas de cultivos en jaulas flotantes, porque la cantidad y calidad de alevines disponibles para los cultivos son determinantes en los rendimientos de las unidades de cultivo. La técnica más efectiva para la captura de semilla es la de "cercar" esteros cuyo volumen de agua en marea baja sea el mínimo. Esta técnica de captura es la más recomendable porque se obtienen alevines en gran cantidad, tamaño y en buen estado.

11. La adecuada **selección del diseño**, construcción y sistema de operación de jaulas es muy importante para el éxito del cultivo de peces marinos. Los

diseños de jaulas flotantes son muy variados. La mayoría de las jaulas flotantes se clasifican en dos tipos: flexibles y rígidas; cada una con sus ventajas y desventajas. Las unidades flexibles tienen una serie de ventajas que las hacen más funcionales y de fácil operación; se fabrican con redes de nylon, con flotadores enlazados con varas o pilotes de bambú o de madera (Figura No. 4). Desafortunadamente los detalles de diseño, los planos y los datos de construcción no se encuentran disponibles fácilmente en la literatura existente.

aceptación previa por el consumidor no es una experiencia de mucho riesgo; por el contrario, ofrece la posibilidad de controlar relativamente la relación oferta y demanda en un mercado competitivo, con probabilidades de exportación, especialmente cuando la producción es en gran escala.

El cultivo de peces marinos ofrece al productor la oportunidad de llevar la cosecha al mercado cuando los peces alcanzan un tamaño suficiente y los precios son favorables; el control de estas dos variables, proporciona ventajas suficientes al pro-

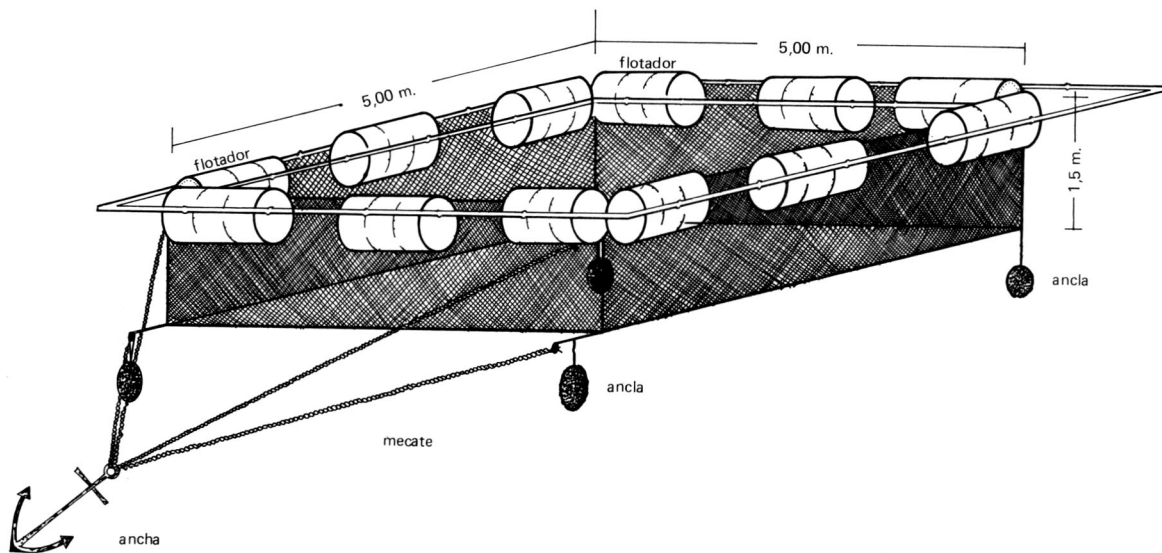


FIGURA No. 4. Unidades flexibles de fácil operación, construidas con redes de nylon, con flotadores enlazados y con pilotes de bambú.

12. Otra variable de gran importancia es la **escogencia de la localidad** pues sus características meteorológicas y oceanográficas determinan el diseño de la unidad. Parámetros muy importantes en la escogencia de la localidad son el oleaje y la corriente; definitivamente, ambos deben ser débiles.

13. Los **costos de operación** son muy difíciles de determinar en los cultivos de peces en jaulas flotantes; pero existe una dominancia en los costos variables como: el alimento, la mano de obra y la semilla, por lo que el mantenimiento de las unidades de cultivo debe ser constante, con el fin de lograr la óptima producción biológica y reducir los costos de operación.

14. El **mercado** de los peces marinos con calidad y

ductor para superar eventualidades en el proceso de producción.

### ORGANIZACION COOPERATIVA DE LOS PISCICULTORES ARTESANALES

A pesar de las dificultades que han existido en el pasado con organizaciones cooperativas de pescadores artesanales, se sugiere la constitución de cooperativas de producción, en el Golfo de Nicoya y en el Golfo de Papagayo, para aglutinar grupos de pescadores que individualmente no podrían iniciar un proyecto de acuicultura. Ahora bien, con base en experiencias conocidas sería necesario tomar en consideración los factores anotados anteriormente, a fin de aumentar las posibilidades de éxito.



En primer lugar, debe existir una **necesidad** sentida en algunos grupos de pescadores artesanales por **resolver un problema económico** (i.e. el de la producción) que sea común, si no a todos, por lo menos a un número significativo de personas. En otras palabras, para dar inicio a una organización duradera, debe comprobarse "si el grupo está realmente interesado en organizar una cooperativa" (INFOCOOP, 1980) para atenderla. Es posible que exista conciencia en torno al problema, pero que los interesados no hayan determinado su solución, en este caso la organización cooperativa, por falta de conocimiento acerca de su modo de funcionamiento. Además, con una cooperativa así ¿no se podría lograr una estructura "plan piloto" en la que se entrenen otros pescadores (o no pescadores) que luego servirán de semillero para otras cooperativas (algo así como alevines cooperativistas)?

El segundo paso, luego de ese diagnóstico de necesidades, es el de **capacitar a los potenciales** participantes, en lo concerniente al establecimiento de servicios, administración y beneficios de una cooperativa de producción.

Paralelamente, se debe determinar con alguna precisión las **características de la actividad productiva** que los afiliados de la futura cooperativa llevarían a cabo. Deben discutirse aspectos tales como la selección de especies para cultivo, la tecnología necesaria para ello, alternativas de comercialización, el financiamiento requerido y conocimientos sobre la función de las instituciones estatales que podrían involucrarse en el proyecto, ya que la organización de recursos humanos —los pescadores artesanales— se daría justamente para atender un problema productivo con repercusiones en su condición social.

Una vez tomada la decisión de constituirse en cooperativas y con conocimiento de las nuevas tareas productivas que se van a asumir, se iniciarían los cultivos en jaulas flotantes. Claro está que los requerimientos de financiamiento, por un lado y la capacitación organizativa y técnica de los participantes, por otro, deben haberse resuelto para realizar el trabajo que se espera.

Finalmente cabe anotar que esas cooperativas de producción pueden dar lugar, más adelante, a cooperativas de servicios múltiples. Estas podrían atender viejas y nuevas necesidades. Por ejemplo, por medio de cooperativas de servicios múltiples,

las comunidades de pescadores artesanales pueden adquirir artículos de consumo a precios más favorables y también llegarían a administrar el ahorro de sus afiliados de modo que pueda disponerse de algún crédito para cubrir demandas de viviendas, por ejemplo.

## CONCLUSION

En los últimos años el cultivo de peces marinos de valor comercial en jaulas flotantes (serránidos, lutjánidos, centropómidos, etc.), se ha acrecentado en muchos países y su tecnología se ha perfeccionado. El objetivo principal de este tipo de cultivo debe ser optimizar la producción y reducir los costos de operación, buscando una rentabilidad suficiente que permita la subsistencia del sistema. Para eso es necesario concebir a los acuicultores de países en vías de desarrollo organizados en cooperativas de producción, resueltos a realizar los mayores esfuerzos en busca de un eficiente manejo, evitando de esa forma todo tipo de pérdidas y logrando consecuentemente un beneficio comunal.

La calidad ambiental se ve mejorada con los proyectos costeros de acuicultura; porque necesariamente al definir las expectativas de cultivo, se definen algunas variables ambientales que deben mantenerse estables.

El desarrollo de sistemas de cultivos de peces en las regiones litorales además de generar una serie de beneficios ambientales, aumenta la demanda de mano de obra, incrementa la producción de alimentos, estimula la organización comunal y aumenta los ingresos familiares. Las inversiones en esta clase de cultivo tienen cierto grado de riesgo, pero es mayor la probabilidad de éxito. Los métodos de mantenimiento, alimentación, limpieza y cosecha, no requieren de una tecnología compleja e inaccesible sino por el contrario, es simple y fácil de comprender.

## RECOMENDACIONES

Con base en el análisis realizado en este trabajo, se recomienda a las entidades gubernamentales y a los entes privados de los países latinoamericanos, estimular el desarrollo planificado de cul-

tivos de peces marinos de valor comercial en jaulas flotantes.

Además, se sugiere el establecimiento de un banco de datos de los resultados obtenidos y de las experiencias realizadas con los cultivos, con la idea de que los países que inician este tipo de actividad dispongan de suficiente información, orientación y apoyo firme de técnicos y especialistas de los países que han realizado experiencias en este campo.

## BIBLIOGRAFIA

- AQUACOP. **First experiments on the rearing of tropical carangidae in floating cages.** Proc. Sixth Annual Meet World Maric. Soc. 6:277–284 p.p. 1975.
- Brown, E.E. **Production and culture of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) in Japan.** Proc. Eighth Annual Meet World Maric. Soc. 8:765–771 pp. 1977.
- Chen, F.Y. Chow, Chao, T.M. y Lim, R. **Artificial spawning and larval rearing of the grouper *Epinephelus tauvina* in Singapore.** *J. Prim Ind* 5 (1):1–21 pp. 1977.
- Chua Thia – Eng y Teng Seng–Keh. **Relative growth and production of the estuary grouper, *Epinephelus salmonoides*. Maxwell under different stocking densities in floating net cages.** *Aquaculture* 14:31–47 pp. 1978.
- D’Croz, L. y Averza, A. **Observaciones sobre la abundancia y diversidad de las poblaciones de peces estuarios en el Caribe de Panamá.** *Revista de Biología Tropical* 27(2):189–201 pp. 1974.
- Edwards, D.J. **Self–help groups develop norway Salmon farms.** *Fis Farming Int.* 4(4):17–20 pp. 1977.
- Fujiya, M. **Coastal culture of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) and red seabream (*Sparus major*) in Japan F.A.O. tech Conf. Aquaculture.** 26 may. – 2 june. 10pp. 1976.
- Gunter, G. **Some relationship of estuaries to the fisheries of the Gulf of México.** En: G.H. Lauff (ed). **Estuaries**, Amer. Assoc. Adv. Sci; Washington. Publ. No. 83. 621–638 pp. 1967.
- Heald, E. and W.E. Odum. **The contribution of mangrove swamps to Florida Fisheries.** *Gulf Caribb. Fish Inst. Brocc.* 22 Ann. Sess: 130–135 pp. 1970.
- Huguenin, J.E. and Ansuini, F.J. **A review of the technology and economics of marine fish cage systems.** *Aquaculture*, 15: 151–170 pp. 1978.
- INFOCOOP. **Ocho temas básicos para un curso de cooperativismo.** San José: Departamento de Educación y Capacitación, Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (INFOCOOP), 1978.
- International Center of Marine Resource Development. **Proceeding of the Seminar –workshop on artisan Fisheries Development and aquaculture in Central America and Panamá.** 182 p. 1975.
- León, P. **Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica: un estuario tropical.** *Revista Biología Tropical* 21 (1), 5–30 pp. 1973.
- Nash, C.E. **Institute gains international reputation for aquaculture research development.** *The commercial fish farmer* 4(3), 27–33 pp. 1978.
- Nanne, E.H. **Jaulas flotantes: nuevo sistema utilizado en el cultivo de peces.** *Revista de la Asociación Bananera Nacional*, 4 (12) 12–13. 1980.