

# ACUICULTURA MARINA EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

ALBERTO JOSÉ UREA RAMOS

*Consultoría de Acuicultura, Productos Pesqueros Transformados y Recursos Marinos*

## DEFINICIÓN

Podemos definir la acuicultura marina como el arte de cultivar diversas especies del mar (peces, moluscos, crustáceos y algas) en un medio acuático, con el propósito de su consumo o con motivo de la regeneración del recurso.

## HISTORIA

Hace ya mucho tiempo que el hombre en su devenir histórico hizo uso de la acuicultura; así, era practicada en China hace ya 4.000 años, país éste en donde se publicó el primer libro (año 475 a.C.) sobre el cultivo de la carpa, preocupándose incluso en tratados posteriores sobre la rentabilidad económica de esta actividad.

En Japón se inicia la acuicultura de moluscos en el año 750 d.C., siendo ambos países anteriores los responsables de que la acuicultura se extendiese poco a poco por toda Asia.

Como ejemplo más cercano a nosotros, en Europa surgió la acuicultura hace unos 2.000 años gracias a los romanos, quienes iniciaron el cultivo de las ostras en el mar Adriático.

Por esa época y en la región suratlántica española nos encontramos con los llamados «corrales», que son unas construcciones de muros de piedra que actuaban en forma de trampa, ya que al subir la marea se inundaban esos corrales pero en el momento en que se retiraba posteriormente el mar se daba lugar a que quedasen atrapados en su interior diversas especies de animales, facilitándose ahora no solo su captura, sino también el mantenimiento con vida de los mismos para permitir con posterioridad su engorde.

En la Edad Media y en torno al mundo eclesiástico se desarrollaron técnicas de cultivo de carpas y truchas.

En Francia en el siglo XIV se consigue la fecundación de huevos de trucha de forma artificial; en el siglo siguiente Inglaterra se especializa en el cultivo de peces planos y poco después los países del área nórdica hacen lo propio con los salmones.

A finales del siglo XIX, EEUU se destaca en cuanto a técnicas de cultivo en ostras y truchas, ampliando posteriormente el abanico de especies cultivables.

Es en el actual siglo XX cuando podemos decir que la acuicultura se expande por todo el mundo, destacándose una serie de países líderes en el sector bien en cuanto a la producción de biomásas, bien en cuanto a la posesión de tecnologías avanzadas, coincidente en uno u otro sentido con los anteriormente comentados con cierta tradición histórica (China, Japón, Italia, España, Francia, Inglaterra, Países Nórdicos, EEUU...), junto a otros que se han incorporado a este sector tales como Portugal, Grecia, Israel, Egipto, Marruecos, México, Brasil y un largo etc. de naciones más.

## CAUSAS DEL DESARROLLO ACTUAL DE LA ACUICULTURA

Ahora bien, ha sido a partir de la década de los 70 en adelante cuando la acuicultura ha experimentado un despegue realmente espectacular desde el punto de vista de la producción, de la tecnología y de los rendimientos económicos generados.

Las causas del desarrollo anteriormente mencionado se debe a la conjunción de una serie de factores, entre los que podemos destacar los siguientes a nivel mundial:

- Las extracciones de productos del mar por medio de la pesca ha alcanzado desde hace muchos años un techo de producción en torno a los 80-100 millones de Tm anuales, cifra que no se espera superar en mucho con la tecnología pesquera existente y el estado tan precario de muchos de los caladeros mundiales más importantes, los cuales se encuentran en un estado de sobreexplotación manifiesta.

- Sin embargo, la tendencia de la población mundial es la de incrementar el consumo de productos de origen marino (actualmente es de 25 kg/persona/año, destacándose una serie de países tales como Japón con 85 kg/persona/año), por lo que es de prever un déficit (tal como ocurre actualmente) si no se espera que en un futuro próximo aumenten las capturas pesqueras, siendo ese déficit parcialmente cubierto hoy en día por medio de la acuicultura, cuya producción según la FAO se sitúa en torno a los 20 millones de Tm, estimándose que existe para la acuicultura un mercado de 50-60 millones de Tm para principios del año 2.000.

En cuanto a nivel nacional, estos son algunos de los motivos que han promovido el desarrollo de la acuicultura en nuestro país:

- La producción pesquera española está en torno a los 1,3 millones de Tm anuales, habiendo descendido con respecto a años anteriores (2,3 millones de Tm) debido a la dificultad de acceso por parte de nuestra flota pesquera a los caladeros extranjeros, a causa de las dificultades inherentes debidas a la implantación de la Zona Económica Exclusiva hasta las 200 millas (cuotas de pesca, cánones, obligación de reducir el número de barcos que pueden acceder a dichos caladeros, etc.).

- Tradicionalmente gran parte de las capturas pesqueras españolas han procedido de caladeros foráneos, pero debido a los aumentos de los costes de producción (mano de obra, gasoil, etc.) se ha dado lugar a que muchos barcos han tenido graves problemas para continuar faenando en dichos caladeros.

- Los caladeros nacionales tampoco pueden aportar unas grandes producciones como año a año a causa del estado de sobreexplotación en que se encuentran.

- El consumo total de pescado por parte de la población española asciende a unos 2 millones de Tm (50 kg/persona/año), por lo que nos encontramos con un evidente déficit de 700.000 Tm que debe de ser cubierto en primera instancia mediante importaciones extranjeras, pero que ha animado también al empresariado a invertir en la acuicultura ante la demanda existente en el mercado nacional.

- La investigación científica sobre el cultivo artificial de determinadas especies se centró precisamente en aquellas que presentaban un alto valor de cotización, bien por su tradicional apreciación por parte del público, bien por que su precio de venta se incrementó a causa de su carestía en el mar (debido a la presión pesquera que trajo consigo la reducción de sus capturas); por ello, no es casualidad que actualmente las especies que mejor se controlen su cultivo sean rodaballos, doradas, lubinas, almeja fina, ostras, langostinos..., aunque tampoco hay que olvidar que los estudios científicos se motivaron asimismo por el interés regeneracionista del recurso en el mar.

- A resultas de la dinámica anterior, destacar el surgimiento de empresas y personal técnico altamente especializado en métodos de cultivos marinos, hecho que nos hace estar por delante de muchos países en esta cuestión y en continuo desarrollo y avance.

- Debido a unos adecuados métodos de cultivo, se originó una importante producción acuícola en determinadas especies, lo que motivó el desarrollo y aparición de tecnologías puntas en cuanto a la fabricación de piensos, diseño de jaulas marinas y máquinas de clasificación por tallas, etc. que lógicamente han favorecido a su vez en gran medida la implantación de la acuicultura.

- Finalmente comentar las excelentes cualidades que presenta la orografía costera española (5.000 km de costa) que permite que se establezcan diferentes tipos de cultivos marinos.

## TIPOS DE ACUICULTURA

Existen diversas maneras de clasificar la acuicultura en base a algunas de sus características, tales como:

- Acuicultura continental (cultivos en agua dulce) o marina (todo o parte de su cultivo se realiza en el mar).

- Según la especie en cultivo: piscicultura (peces), malacocultura (moluscos), carcinocultura (crustáceos) o alguicultura (algas).

- Acuicultura integral (el cultivo abarca todas las fases del ciclo biológico de la especie en cuestión, o sea, desde la reproducción hasta el final del engorde) o no integral, siendo en este caso cuando se cultiva solo una parte del ciclo biológico de dicha especie, siendo usual que bien solo sean las fases de criadero (hatchery y nursery) o bien únicamente la de engorde.

- Según su ubicación: en tierra (p.e. para las fases de criadero o la del engorde en estanques) o directamente en el mar (p.e. engorde en jaulas marinas).

- Según el grado de control ejercido en cuanto al ciclo biológico de la especie, alimentación, parámetros físico-químicos, patologías, etc. dándose lugar a la aparición de los términos de acuicultura intensiva (grado máximo de intervención humana en el cultivo, consiguiéndose

altas producciones por volumen), siendo lo opuesto de forma gradual los términos de semiintensiva, semiextensiva y extensiva.

## PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS EN ESPAÑA

### A) Peces

Las especies que se encuentran en una fase lograda de cultivo industrial en cuanto a tener controlado su cultivo y que ofrecen a su vez una aceptable rentabilidad económica son los salmones (*Salmo salar*), rodaballos (*Scophthalmus maximus*), doradas (*Sparus aurata*) y lubinas (*Dicentrarchus labrax*).

Hay otras especies piscícolas en las cuales técnicamente se tiene también dominado su cultivo, pero que sin embargo no ofrecen la rentabilidad económica buscada, tales son los casos de la anguila (*Anguilla anguilla*), mújoles o lisas (*Mugil cephalus*) y seriolas (*Seriola dumerilii*).

También nos encontramos con que actualmente existe una investigación avanzada en una serie de especies que poseen un alto valor de cotización y que podemos suponer que en un futuro próximo podrán ser cultivadas de una manera rentable como son p.e. el besugo (*Pagellus bogaraveo*) y el lenguado (*Solea sp.*).

Con respecto a salmones y rodaballos, éstos se encuentran circunscritos al Océano Atlántico norte, siendo las aguas gallegas el límite para su engorde a causa de las temperaturas del mar.

En cuanto a las doradas y lubinas, su cultivo se encuentra implantado en las Islas Canarias, región suratlántica y en el mar Mediterráneo.

Vamos a tomar a continuación a las doradas como ejemplo de cultivo.

Se inicia el cultivo en las instalaciones de hatchery que la definiremos como el lugar en donde se da lugar a la cría de las doradas hasta el momento en que se les suprime la alimentación a base de presas vivas.

La instalación de hatchery debe de estar convenientemente diseñada en su infraestructura con respecto p.e. al bombeo del agua de mar (bien de forma directa o indirecta por medio de pozos), sistemas de filtración del agua, bombas de calor para adecuar la temperatura del agua, tanques de cultivo, etc.

Dado que en los primeros días de vida de las doradas éstas deben de alimentarse de plancton y puesto que todavía no se ha llegado a desarrollar piensos del tipo microencapsulado que substituyan aceptablemente a este tipo de alimentación a base de presas vivas, es imprescindible tener en la hatchery los llamados cultivos auxiliares formados por microalgas (*Nannochloropsis sp.*, *Chlorella sp.*, *Tetraselmis suecica*, *Isocrysis galbana*....), rotíferos (*Brachionus plicatilis*) y artemia (*Artemia salina*).

Debemos de contar a su vez con un stock de reproductores de doradas, las cuales presentan un hermafroditismo proterándrico, comportándose como machos entre los (0,3)0,5-1,0 kg y como hembras a partir de 1 kg.

Se mantienen a los reproductores convenientemente estabulados en cuanto a volumen de cultivo, parámetros físico-químicos, alimentación, densidad, sex-ratio, etc. para provocar una adecuada puesta y fecundación de los huevos emitidos en el desove.

El control de la reproducción en el tiempo puede hacerse mediante el termofotoperíodo (variación gradual de las horas e intensidades de luz y de las temperaturas del agua) y la inducción mediante inyecciones de hormonas, pudiéndose conseguir puestas en épocas que no son las propias y habituales para las doradas en su medio natural, la cual se realiza entre los meses de noviembre a marzo.

Una vez recogidos los huevos procedentes de los tanques de los reproductores se someten a incubación en los incubadores, paso previo antes de sembrarlos posteriormente en los tanques larvarios.

Para realizar un adecuado cultivo de la fase larvaria es fundamental tener en cuenta una serie de factores tales como el diseño del tanque de cultivo, el control exhaustivo de los parámetros físico-químicos en el agua, de su alimentación a base de presas vivas y del pienso desde el momento en que lo acepten, de las densidades de peces por volumen de cultivo, de las clasificaciones por tallas para evitar el canibalismo entre ellas, de la limpieza del fondo y superficie del tanque, de las renovaciones de agua, patologías....

Para comprender en alguna medida la complejidad de esta fase, diremos que las mortalidades que se dan lugar giran en torno al 80-100%.

Una vez que se ha producido el destete de las doradas (que significa que a partir de ahora los alevines se alimentarán exclusivamente a base de pienso, hecho que suele ocurrir a cuando alcanzan un peso de 0,3 gr), entraremos en la denominada fase de nursery o preengorde, en cuyas instalaciones permanecerán los alevines hasta que tengan un peso mínimo de 1 a 30 gr.

Finalmente llegaremos al engorde de las doradas, para lo cual disponemos de varias alternativas, como pueden ser en estanques de tierra o de cemento, lográndose en estos últimos unas densidades finales de cultivo de 20 y hasta de 40 kg/m<sup>3</sup> en el caso de que se aporte oxígeno puro al agua.

Otra alternativa es practicar el engorde en jaulas marinas, alcanzándose unas densidades finales en torno a los 15-18 kg/m<sup>3</sup>.

Hemos descrito un ejemplo de cultivo intensivo, aunque también hay que mencionar que en distintas zonas de España se practica a su vez una acuicultura extensiva con las doradas, como es en el caso de los esteros en la provincia de Cádiz.

El estero es una de las partes en que consta una salina del tipo suratlántico, consistente en un gran estanque en el cual se introducía y almacenaba el agua que iba seguidamente a iniciar su recorrido por una serie de canales de diversa configuración hasta llegar al estanque de cristalización, en donde finalmente se obtenía la sal.

Parejo a la obtención de la sal se obtenían unos pequeños aprovechamientos pesqueros con los peces que quedaban atrapados en el interior de los esteros.

Tras la decadencia de la industria salinera se fomentó en mayor medida este aprovechamiento pesquero dando lugar a los cultivos de esteros propiamente dicho, que básicamente consisten en que poco después del desove de aquellas especies de mayor interés comercial (doradas, lubinas, lenguados, anguilas, lisas, etc.) se dejaban abiertas las compuertas del estero,

permitiéndose la libre entrada del agua hacia el interior de los mismos durante las mareas altas, facilitándose a su vez la entrada de los huevos y larvas de las especies anteriores.

Cuando se consideraba oportuno, se cerraba la entrada de la compuerta con una malla, la cual va a permitir ahora que siga entrando y saliendo agua durante las mareas, pero que impedirá al mismo tiempo la salida de los peces captados anteriormente así como la entrada de determinados depredadores.

La continuación de la renovación del agua en el interior del estero es fundamental, ya que aporta nutrientes, oxígeno y se evacúan a su vez los desechos originados.

Como vemos se crea un ecosistema particular dentro del estero, permaneciendo los peces en su interior durante un período de 1,5-2 años, consiguiéndose unas producciones bajas en torno a los 400-1.000 kg/ha.

Dado que la proporción de doradas en el conjunto de la biomasa anterior capturada es muy pequeña, esto se resuelve actualmente mediante la introducción en el estero de alevines de doradas procedentes de una hatchery-nursery, lográndose por tanto modificar e incrementar la proporción anterior.

## **B) Moluscos**

Las especies más importantes que se cultivan son los mejillones (*Mitylus sp.*), ostras (*Ostrea edulis*, *Crassostrea angulata*, *C. gigas*), almeja babosa (*Venerupis pullastra*), almeja fina (*Tapes decussata*)..., existiendo asimismo estudios avanzados al respecto con otras especies tales como los pectínidos (vieiras).

En cuanto a los mejillones, España es el primer productor mundial, siendo las Rías Gallegas las que concentran la práctica totalidad de los cultivos (96%), estando el 4% restante ubicado en el Delta del Ebro.

El cultivo del mejillón se inicia mediante la captación natural de la semilla, recogiéndola directamente de las rocas o de los colectores colocados para dicho fin.

Esta semilla de mejillón se fija a unas cuerdas que están suspendidas de un emparrillado de madera. Este emparrillado permanece flotante en Galicia (bateas) quedando sin embargo anclado al fondo por medio de unos pilares en el Delta del Ebro (mejilloneras).

Tras la realización de diversas operaciones como los desdobles (consistente en que el mejillón que se encuentra aglomerado en una cuerda se reparte en otras cuerdas para favorecer su crecimiento), cambio de situación de las cuerdas dentro de la batea desde las zonas más favorables para el crecimiento a las de peor rendimiento y viceversa (ya que los mejillones que están en las cuerdas que reciben la corriente marina en primer lugar crecen más deprisa), etc. se llega finalmente a la cosecha de los mismos al término de los 12 meses en las Rías Gallegas y de 24 meses en Tarragona.

Esta diferencia de tiempo entre ambas regiones desde el momento de la recolecta de la semilla hasta su cosecha se debe a que en las Rías Gallegas la alimentación de los mejillones está basada en la alta producción fitoplanctónica y materia orgánica en suspensión que se produce en esa zona, teniendo sin embargo los mejillones del Delta del Ebro una menor disponibilidad de alimento (siendo su principal fuente de alimentación la materia orgánica en suspen-

sión que aporta el río Ebro), produciéndose por ello esa ralentización del crecimiento en el tiempo, a pesar de contar el mar Mediterráneo con unas temperaturas en el agua más adecuadas para el crecimiento del mejillón que las que se dan lugar en el Océano Atlántico.

En cuanto a ostras y almejas, ambas son objeto de obtención en hatcherys, tomando a continuación como ejemplo de cultivo en este caso a las almejas, aunque éstas presentan similitudes técnicas de producción similares a las practicadas con las ostras.

Se mantienen a los reproductores de almejas acondicionados adecuadamente en cuanto a temperaturas, alimentación, flujos de agua, etc., con el propósito de conseguir que estén sexualmente maduros al término de 1 mes aproximadamente del inicio del acondicionamiento.

Para que efectúen las puestas se les estimulan mediante diferentes métodos tales como shock térmicos, adición de esperma, inyecciones de serotonina, etc.

Una vez conseguida la fecundación de los huevos se incuban hasta la denominada larva D, a la cual llegan al cabo de 1-2 días.

El cultivo larvario se inicia a partir de esa fase de larva D en unos tanques especiales para ello, alcanzándose los 2-4 mm de tamaño al cabo de unos 50-150 días según la metodología de cultivo empleada, siendo ésta una fase complicada, produciéndose unas altas mortalidades durante este período de cultivo.

La alimentación se suministra a base de microalgas, las cuales a su vez se cultivan en el interior de la hatchery.

A partir de los 4 mm de tamaño se inicia la fase de nursery o preengorde en unos tanques con fondos de malla sobre la que se colocan las almejas (siendo la circulación del agua desde abajo hacia arriba), alimentándose con el fitoplancton que aporta directamente el mar o bien mediante la producción en un estanque aparte de un bloom de microalgas a través de la fertilización del agua de mar.

La duración del preengorde es de 1 a 3 meses dependiendo entre otros motivos de la intensidad de la alimentación, alcanzándose una talla de unos 15 mm al cabo de ese tiempo.

A partir de que alcancen esos 15 mm podremos entrar en la fase de engorde sembrándolas en el fondo del mar, bien en parques de moluscos acotados o sin acotar, realizándose según los casos una serie de controles tales como preparación del terreno mediante arado, colocación de mallas o redes sobre las almejas, eliminación de depredadores, control de la densidad de individuos por superficie, etc.

El tiempo de engorde suele ser de 20 a 24 meses para llegar a alcanzar la talla comercial de 35 mm, siendo variables las producciones alcanzadas, llegándose con un buen manejo a cifras del orden de 0,1-0,2 kg/m<sup>2</sup>.

Con respecto al engorde de las ostras, se emplea también la técnica de introducirlas en cestas de plástico para efectuar su cultivo en suspensión.

### C) Crustáceos

La especie principal que se cultiva está representada por el langostino japonés *Penaeus japonicus*.

Se mantienen acondicionados a los reproductores de los langostinos en estanques, ya que al ser una especie foránea no se les puede capturar en el mar en estas latitudes.

Una vez que las hembras han sido fecundadas, se las recogen de dichos estanques y se introducen en tanques de cultivo.

Con el objeto de provocar ahora la puesta de los huevos se someten a las hembras anteriores a diversas manipulaciones, tales como practicarles una ablación del pedúnculo ocular o un estrangulamiento de dicho pedúnculo ocular mediante un hilo; también se puede dar lugar a la puesta si se produce un cambio brusco de temperaturas en el agua.

Una vez producido el desove se retiran a los reproductores del tanque, quedando solo en el interior de dicho tanque los huevos que han sido liberados por la hembra.

Tras la eclosión del huevo, los langostinos van pasando por una serie de fases morfológicas tales como nauplius, metanauplius, protozoa, zoea, mysis y postlarva.

Según el estado morfológico en que se encuentren se determina el tipo de alimentación que necesitan, aportándose una secuenciación alimentaria variable en el tiempo a base de microalgas, rotíferos, artemia, carne de moluscos triturada y pienso.

Se mantienen en el tanque de cultivo hasta el estado de postlarva P 15-25, en donde ya adquieren un peso aproximado de unos 10 a 20 mg.

Al igual que en el resto de las especies anteriormente descritas, nos encontramos con una fase delicada, con unas mortalidades que pueden superar ampliamente el 50%.

Las postlarvas P 15-25 se siembran ahora en estanques de tierra para iniciar ahora la fase de engorde.

En aquellos estanques en los cuales se controla de forma adecuada la renovación del agua y se suplementa la dieta natural con pienso artificial se puede llegar a alcanzar unas producciones de langostinos del orden de unos 3.000 kg/ha al cabo de unos 3 a 6 meses.

## **ELECCIÓN DEL TIPO DE ACUICULTURA**

Bien, hemos visto hasta ahora una introducción muy general del mundo de la acuicultura; sin embargo, llegado el momento en el cual se está interesado en iniciar una actividad en este campo, cabe preguntarse cual va a ser la más adecuada (p.e. desde el punto de vista de especies a cultivar, tecnología a emplear, intención de repoblar, etc.) y que a su vez ofrezca y suponga la mayor rentabilidad económica.

Por tanto, antes de tomar una decisión final es necesario realizar un estudio previo completo en varios frentes tales como:

1) Estudio biológico de la especie en cuestión desde el punto de vista de la acuicultura. Con este estudio se pretende obtener respuestas a cuestiones tales como:

a) Si se tiene controlado el método técnico de cultivo a emplear en cuanto al suministro de larvas o alevines necesarios para iniciar la explotación, tipo de alimentación a emplear, control de patologías, densidades de cultivo, etc.

b) Si se adecua dicha especie a los parámetros físico-químicos de la zona en donde se piensa instalar la empresa.



c) Si se adapta la especie en cuestión a las tecnologías que queremos utilizar en su cultivo (p.e. jaulas marinas, máquinas de clasificación por tallas, etc.).

Con este estudio ya podremos determinar si hemos escogido una especie correcta o no para iniciar nuestra explotación, ya que averiguaríamos p.e. que los rodaballos no se podrían cultivar en el área mediterránea a causa de las temperaturas del mar, así como la imposibilidad de practicar dicho cultivo con los modelos de jaulas actuales.

2) En cuanto a las infraestructuras y tecnologías que nos van a ser necesarias, deberemos de conocer cuales serán las expectativas de producción y a qué fase de cultivo nos vamos a dedicar (hatchery, nursery o engorde) para tener en cuenta p.e. las necesidades de bombeo del agua de mar, número de tanques de cultivo necesarios, estructura de la jaula marina, etc.

3) Estudio de la zona geográfica en donde pensamos instalar la instalación de cultivo en cuanto a:

a) Variaciones de los parámetros físico-químicos a lo largo del año para comprobar que sean compatibles con la especie a cultivar.

b) Climatología, oleajes, etc. que puedan incidir negativamente sobre las estructuras acuícolas (p.e. jaulas) o el cultivo en sí (p.e. una riada en un parque de moluscos).

c) En el caso de la instalación de jaulas, debemos de estudiar el tipo de fondo marino, profundidades existentes, grado de fouling que se puede presentar, etc.

d) Cualquier otra consideración que nos pueda afectar como p.e. cercanía o no de un emisario marino, proximidad a los mercados, facilidad de acceso a las instalaciones, etc.

Con este estudio podremos escoger o rechazar aquel lugar que se adapte o no a nuestro propósito de cultivo acuícola.

4) Estudio de impacto ambiental que puede suponer una instalación acuícola en el entorno, aunque casi siempre será un informe favorable dada la naturaleza no agresiva e incluso regeneradora del hábitat marino.

5) Estudio de la viabilidad económico-financiero del cultivo marino que queremos llevar a cabo.

Debemos de conocer finalmente si nos vamos a encontrar con una inversión rentable una vez determinada la producción mínima necesaria, siendo la respuesta positiva en algunos casos como p.e. los cultivos de lubinas y doradas en estanques o jaulas marinas, debiéndose de tener en cuenta que nos encontramos con un tipo de empresa que se caracteriza por tener una alta inversión en capital fijo y un aún superior capital circulante.

## **POSIBILIDADES DE ACUICULTURA EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA**

Hemos podido comprobar que las especies a cultivar y el tipo de instalaciones que nos van a ser imprescindibles para llevarlas a cabo están en íntima relación con el lugar o zona en donde se pretende llevar iniciar una actividad de acuicultura, existiendo en la provincia de Almería varias alternativas para ello.

Ahora bien, hay que decir que lo más adecuado debe de ser una acuicultura que contemple únicamente la fase más simple que es la del engorde, ya que ante la existencia de diversas

hatcherys nacionales y extranjeras se da lugar a que se tenga garantizado en la actualidad un suministro suficiente de larvas y alevines a unos precios asequibles, evitándonos por tanto la construcción de hatcherys que necesitan de una gran inversión económica, una tecnología muy específica y un personal humano de elevado nivel técnico.

En primer lugar, podríamos hablar de establecer una acuicultura que podría suponer la regeneración de unos terrenos de alto valor ecológico y que en la actualidad se encuentran en franca degradación como son las salinas de Terreros, Roquetas de Mar y Guardias Viejas (no siendo el caso de Cabo de Gata por encontrarse todavía actualmente en producción salinera).

La implantación en ellas de cultivos de moluscos, crustáceos y peces (tal como ocurre en otras provincias) supondría, aparte de ingresos económicos, acondicionar nuevamente el suelo e impulsar la circulación del agua, pudiéndose llegar a un equilibrio entre zonas de cultivo acuícola y zonas en donde se instalase una fauna propia del ecosistema de las salinas, ya que en la realidad se está confirmando que estas salinas están abocadas a su total desaparición si no se acomete algún plan urgente en ellas.

Otra posibilidad a caballo entre la acuicultura y el sector pesquero consistiría en la posibilidad de regenerar los caladeros de moluscos bivalvos que se encuentren esquilados por una sobreexplotación pesquera, mediante la siembra de semillas de almejas provenientes de hatcherys o de otros bancos de moluscos.

Para que la regeneración anterior sea eficaz en los sucesivos años es necesario llevar a cabo una serie de actuaciones tales como el acotamiento y la prohibición de efectuar capturas durante el tiempo pertinente, vigilancia del banco para evitar la pesca furtiva, control mediante muestreos de la biomasa presente y de las mortalidades producidas, eliminación de los depredadores, etc. y a su vez establecer un plan de pesca específico para ese caladero en donde se determine las épocas de pesca, cantidades y tallas de moluscos a capturar, etc.

En cuanto a la instalación de arrecifes artificiales, también hay que decir que es otro nexo de unión entre la acuicultura y la actividad pesquera, lográndose con ellos un incremento de las capturas en los alrededores de dichos arrecifes, siempre y cuando se hayan instalado en la zona correcta, con unos modelos diseñados adecuadamente y dispuestos en el fondo de forma racional, junto a la realización de unos estudios biológicos y geológicos profundos de la zona en cuestión.

Y llegamos por fin al apartado de cultivo de peces, siendo las doradas y lubinas las especies que permiten en la actualidad acometer su cultivo con garantías totales de éxito.

En cuanto a la elección de su cultivo en estanques o en jaulas, deberán de sopesarse las ventajas e inconvenientes que ambos acarrear.

Con respecto a los estanques, tenemos como ventajas el que no les afectan directamente los estados de mala mar, quedan asimismo eliminados los problemas del acceso a las instalaciones para llevar a cabo las tareas de alimentación, pesca, etc, pero conllevan también una serie de inconvenientes como son los de encontrar unos lugares que sean adecuados para la actividad (excepto las salinas) y a bajo precio, además de tener que soportar un alto coste energético en cuanto a bombeo de agua y aporte de oxígeno puro.

Los inconvenientes anteriores quedan totalmente solventados con unas instalaciones de cultivo de peces en jaulas marinas, teniendo la gran ventaja de que a lo largo de todo el mar

Mediterráneo nos encontramos con zonas totalmente aptas para su instalación, pudiéndose afirmar que es precisamente aquí en donde nos encontraríamos con la verdadera solución rentable de los cultivos marinos en la provincia de Almería y en todo el Mediterráneo en general: ***EL CULTIVO DE PECES EN JAULAS MARINAS.***

Además, si en la provincia de Almería se instalasen varias empresas que en conjunto ofreciesen una alta producción, una de las soluciones para abaratar a todas ellas los costos de adquisición de alevines sería la de comprarlos con 1 gr de peso e introducirlos en estanques de cemento de posesión común, en donde los mantendríamos hasta un tamaño de 20-30 gr y convenientemente clasificados por tallas antes de ser llevados a las jaulas marinas; la ventaja es que comprar alevines de 1 gr es mucho más barato que comprarlos con 30 gr.