

Evolución histórica y situación actual de la acuicultura en el mundo y en España

José Luis González Serrano *

* Subd. General Caladeros Nacionales y Acuicultura.

1. DEFINICIÓN DE ACUICULTURA

Para la FAO, la acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. La actividad de cultivo implica la intervención de; hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc. La actividad de cultivo también presupone que los individuos o asociaciones que la ejercen son propietarios de la población bajo cultivo. Para propósitos estadísticos, se admite que una determinada producción de organismos acuáticos constituye una contribución a la acuicultura cuando éstos son cosechados por individuos o asociaciones que han sido sus propietarios durante el período de cría. Se dice, por otra parte, que una cosecha es el resultado de la actividad pesquera cuando los organismos acuáticos, en su condición de bien común, pueden ser explotados por cualquiera con o sin la respectiva licencia.».

Por otra parte, la UE ha definido, por vez primera en su legislación, qué es lo que entiende por acuicultura. Para ello, ha aprovechado la nueva normativa de ayudas estructurales que en estos momentos se está desarrollando. En este sentido, para la UE la acuicultura es la cría o cultivo de organismos acuáticos con técnicas encaminadas a aumentar, por encima de las capacidades naturales de; medio, la producción de los organismos en cuestión; éstos serán, a lo largo de toda la fase de cría o de cultivo y hasta el momento de su recogida, propiedad de una persona física o jurídica.

2. PRINCIPALES HITOS HISTÓRICOS DE LA ACUICULTURA EN EL MUNDO Y EN ESPAÑA

2. 1. Antecedentes históricos

Es bien conocido que la acuicultura remonta su origen hasta épocas muy antiguas, encontrándose los primeros indicios en restos

arqueológicos. Así, en un bajorrelieve de un templo egipcio, datado en el 2.5004 a.C., se representa lo que podría ser una actividad de una fase inicial de cultivo de peces en un estanque artificial.

Por otra parte, está suficientemente establecido que en la antigua China se criaban ostras en el mar y carpas en estanques. Y que los romanos y griegos poseían viveros de peces y moluscos.

En la región Indo-Pacífico existían en 1.400 a.C. leyes para proteger a los piscicultores contra los ladrones. Hacia esa núsina época, está datado que tanto japoneses como griegos y romanos conocían la técnica de cultivo de ostra.

Ya en el año 475 AC se escribió el primer tratado sobre acuicultura. Fue redactado en China por Fan Lei, político convertido en acuicultor, y trataba sobre la cría de carpas (*Ciprinus carpio*) en estanques.

Fue precisamente la carpa, la especie que predominó sobre el cultivo de cualquier otro pez en los orígenes de la acuicultura. Su predominio se extiende hasta el siglo VI cuando, deja de cultivarse en China, según parece por motivos religiosos y políticos. Cuenta la leyenda, ya que no está probado históricamente, que un emperador de la dinastía Tang tenía el nombre de Li (carpa en chino) y, dado que el emperador era sagrado, no podía comerse algo que tuviera su mismo nombre.

En el año 460 a.C. está documentada la primera técnica que se conoce para el cultivo de moluscos. Fue en China y se cultivaban ostras utilizando bloques de piedra entrelazados con conchas de ostras.

En el mundo mediterráneo y europeo, los orígenes escritos de la acuicultura los encontramos en Aristóteles que alude en algunas de sus obras a las diferentes calidades de las ostras, dejando en evidencia unas inquietudes muy próximas al rigor empleado en la acuicultura moderna.

Lucio Moderato Columela, en su famoso tratado «De re rustica» afirmaba que patricios y grandes potentados repoblaban con alevines estanques artificiales y grandes lagunas, empleando para ello huevos de especies marinas, como la dorada y la íubina, capaces de adaptarse a la cría vigilada. En esta época se desarrollarán técnicas de alimentación e, incluso, de tratamiento de enfermedades.

Así, a los peces se les nutría con peces pequeños, pan, manzana e higos secos, diferenciando las distintas especies. De esta manera, a los peces planos (lenguado, rodaballo, platija) se les daba alimen-

tos blandos (intestinos de pescados en salazón, frutos maduros, queso). Cuando los peces enfermaban se les nutría con alimentos especiales y se les introducía en estanques de agua templada.

Marcus Terentius Varro, conocido como Varrón, afirma en sus escritos que «en Roma, un tropel de pescadores se dedica a la pesca de peces pequeños para nutrir a los grandes».

En Roma, la acuicultura constituyó un lujo propio de los grandes potentados que dio lugar a todo tipo de leyendas. Sin entrar en mas detalles, podemos afirmar que en dicha época los mójoles, los lucios, las morenas, las lampreas, las doradas y las lubinas constituyan los cultivos más importantes en cuanto a los peces.

El cultivo completo de especies de peces como la carpa es conocido ya desde la Edad Media.

La reproducción artificial de la trucha se consigue en el siglo XIV, cuando un monje francés, Don Pinchot, pone a punto una técnica que consiste en la impregnación artificial de huevos de trucha. De Francia irradia este cultivo a toda Europa y, posteriormente, al resto del mundo a través de las colonias inglesas.

Sin embargo, la piscicultura tiene también otro origen que es el de la piscicultura de zonas salobres, en las que se aprovecha la extracción de sal para la cría de peces. No se conoce el origen de esta actividad, pero estaba bien establecida en la Edad Media. Los valli de la llanura del Po, las lagunas de Arcachon o los escres de la Región Suratlántica son ejemplos muy característicos. Esta actividad alcanzó un gran desarrollo en el siglo XV alrededor del Mediterráneo y también el sureste asiático, desde Indonesia a Taiwán.

En cuanto a los moluscos, ya se ha citado a Aristoteles que menciona el cultivo de ostras en Grecia. En Roma, tenemos como antecedentes la cita que Apicio (gastrónomo de la época de Tiberio) hace en su «De re culinaria», referente a la invención de un método para engordar ostras y conservarlas para poderlas transportar a lugares distantes. También Plinio el Viejo deja constancia en sus escritos que en la época del orador Graus estaba ya implantada la acuicultura (150 a.C.), precisamente por un acuicultor llamado Sergius el Oata (palabra derivada de dorada), que organizó los primeros parques ostrícolas en la bahía de Nápoles.

El inicio de la acuicultura en la Península Ibérica puede estimarse en la época de la donación romana, aunque el primer documento cierto lo constituye el Fuero Juzgo (649-672) del Rey Recurvinto), en el que se instauran medidas de fomento de la riqueza piscícola.

El siguiente hito se produce en 1129 cuando el arzobispo de Santiago deja escrita la orden de construir a orillas del río Sar un criadero de truchas, que se considera el primero de la Península. Alfonso X el Sabio, en 1258, reglamenta la protección de peces inmaduros.

A partir de la Alta Edad Media la mayoría de la piscicultura recae en las órdenes monásticas. Prueba de ello son los estanques de El Escorial (Madrid), Yuste (Cáceres) o San Martín de Castañeda (Cantabria).

La acuicultura de peces marinos tiende sus raíces en España, como se ha comentado anteriormente, en los esteros de Cádiz, Albuferas de Valencia y Baleares y salinas de Murcia, cuyas encalifadas se abrían y cerraban a intervalos para facilitar la entrada de especies que luego se engordaban en cautividad.

Tan antigua es esta práctica en la albufera de Valencia que en 1238 existían unas ordenanzas que regulaban la actividad laboral de los 1.500 pescadores moriscos que trabajaban en la zona.

2.2. Historia moderna

En unos pocos puntos vamos a intentar resumir los principales acontecimientos de la acuicultura desde la época antigua hasta nuestros días.

En cuanto al cultivo de peces, en el siglo XVII se reactiva el interés en esta actividad a través del asentamiento de holandeses en el litoral atlántico francés que rescatan la cría de peces en aguas salobres, mediante el saneamiento y la puesta en producción de las marismas locales.

En el siglo XVIII se consigue la reproducción artificial de la trucha, y en el XIX aparecen los primeros cultivos integrales. En 1855 se importa, por primera vez, trucha arcoíris de Estados Unidos a Francia.

Durante todo el siglo XIX se produce en Europa un clima cultural y político enormemente favorable para el desarrollo de la piscicultura bajo la utopía de «sembrar peces como se siembran semillas vegetales» (Quatrefages, 1849).

En 1852 se construye la piscifactoría de Heninque (Francia), establecimiento modelo dedicado a la repoblación de ríos. En 1862 se crea el laboratorio marino de Concneau para especies marinas.

Las primeras piscinas industriales para el cultivo de especies marinas se construyen en el Mediterráneo francés en 1852.

Eslovenia y Croacia son también pioneros en el desarrollo de piscicultum industrial, tanto de ciprínidos como en salmónidos. 1882 es el año de inicio de esta actividad.

Japón con anguila y ciprínidos; Estados Unidos con bacalao; Escocia con peces planos; Noruega con bacalao, rodaballo, lenguado y bogavante son ejemplos de países pioneros en la experiencia de cultivos marinos durante el siglo XIX.

En España, es de destacar la construcción de la piscifactoria de la Granja (Segovia) creada en 1867 por Isabel II para repoblación, así como la financiación, por parte de dicha monarca, de diversas experiencias de cultivo y repoblación de peces.

La primera piscifactoría privada se construye en 1877 en el Monasterio de Piedra, y en 1907 otra en Infesto (Asturias). En 1881 se repuebla el lago Enol (Asturias) con *Trutta lacustris*, y en 1882 se promulga el primer Real Decreto sobre el desarrollo de la industria piscícola en España.

En cuanto a la piscicultura marina, las primeras experiencias de tipo científico documentadas se refieren al año 1888 en la ría de Boo (Cantabria). Sin embargo, el verdadero desarrollo de esta actividad se remonta a los años 40, cuando se establece la primera empresa industrial (Piscicultura del Atlántico, Huelva, 1943). A partir de dicha época se empiezan a poner en explotación zonas intermareales, marismas, lagunas, etc.

El inicio de la piscicultura continental moderna podemos fecharlo en 1961, con la instalación en Rieu (Navarra) de una instalación modélica.

Sin embargo, para peces marinos no es sino hasta principios de los años 70 cuando se domina, a nivel mundial, la cría completa de diversas especies de peces, estableciéndose ya definitivamente esta industria como una actividad consolidada. ·

En cuanto a los crustáceos, las primeras experiencias se remontan al siglo XIX, pudiéndose citar, en el año 1860, experiencias con bogavante en Estados Unidos, y en 1893, igualmente con bogavante, en Canadá. A principios del siglo XX se experimenta el cultivo de bogavante en diversos países de Europa (1921 en los países nórdicos), y el cultivo de camarón (1923) en Reino Unido.

Sin embargo, el desarrollo verdadero del cultivo de crustáceos se debe a Fujinaga, que inicia el cultivo de *Paeneus japonicus* en

Japón. En Europa se inician las experiencias a finales de los años 60 (Francia, 1968 y España, 1969).

El cultivo de algas marinas se inicia en el siglo XVII en la bahía de Tokio. A partir de XVIII se cultiva con éxito *Porphyra tenera* para alimentación humana. Durante el siglo XIX se produce la expansión de este cultivo en Japón.

El cultivo del resto de las especies de interés económico se desarrolla durante la segunda mitad del siglo XX. Caben destacar los géneros *Euchema*, *Chondru* y *Undaria*, además de *Porphyra*.

El cultivo moderno de moluscos puede datarse en 1635 cuando el náufrago irlandés Patrick Walton observa casualmente el proceso de fijación de larvas de mejillón en la playa de Esnaudes (Francia).

Desde mediados del siglo XVIII se produce un movimiento de recuperación de los bancos naturales ostrícolas (1753, Pomérania). Los resultados no fueron buenos, hasta que las experiencias se trasladaron al litoral francés iniciándose en 1858 en Saint-Brieuc, en 1859 en Seyne y Toulon y en 1860 en Thau cultivos que culminaron con grandes éxitos. Sin embargo, los resultados en el litoral Mediterráneo (Saint-Brieuc) no fueron tan buenos como los del litoral atlántico.

En Inglaterra se comenzaron las experiencias en 1863 con poco éxito. Mejor resultado se obtuvo en Holanda a partir de 1870 Jelanda) y en Italia en 1890 (Golfo de Tarento).

En cuanto al mejillón, los primeros cultivos en suspensión se iniciaron en Venecia (1855) y se continúan en Francia (Hérault, 1880). En Holanda se inicia su cultivo directamente sobre el suelo en 1860.

En Estados Unidos la ostricultura comienza en el siglo XIX con el aprovechamiento de bancos naturales en San Francisco y Alaska. La especie era *Ostrea lurida*. En 1920 emigrantes japoneses introducen el cultivo de *Crassost gigas*.

Los primeros cultivos de almeja datan de 1879 en Francia, si bien el desarrollo integral de la especie no se produce hasta mediados de la década de los setenta del siglo XX.

La vieira se intenta cultivar en Japón en 1930 con las primeras experiencias de engorde.

El cultivo en parques interinareales de ostras está reflejado en España desde 1863, año en el que el Ayuntamiento de Hondarribia decide impulsar esta actividad. En 1885 se documentan las primeras concesiones de zonas intermarcales para cultivar ostras, sucede en la bahía de Santander, en San Vicente de la Barquera y en San-

toña. En la zona mediterránea tambien se documenta esta actividad en Baleares a mediados del siglo XIX.

El cultivo más intensivo de ostras se produce en las rías Gallegas. En 1878 está documentada la importación de medio millón de unidades de semilla procedente de Arcachón que se deposita en un parque debidamente acondicionado de la ría de Ortigueira (A Coruña). Estas primeras experiencias resultaron fallidas, hasta la realizada en 1935 en la ensenada de San Simón (ría de Vigo).

El cultivo de mejillón comienza con experiencias sobre cuerdas colgantes, llevadas a cabo en el puerto de Tarragona en 1901. En 1909 se reproducen las experiencias en el puerto de Barcelona instalándose unos artefactos que tras sufrir varias transformaciones se convierten en las bateas. En Valencia se instala una batea en 1931 y en Cantabria una en 1934 (que fracasó).

Sin embargo, la fecha clave es 1946, momento en el que se instalan las primeras bateas en la ría de Arosa, cuyo éxito fue tan espectacular que convirtieron a España en el primer productor mundial de esta especie.

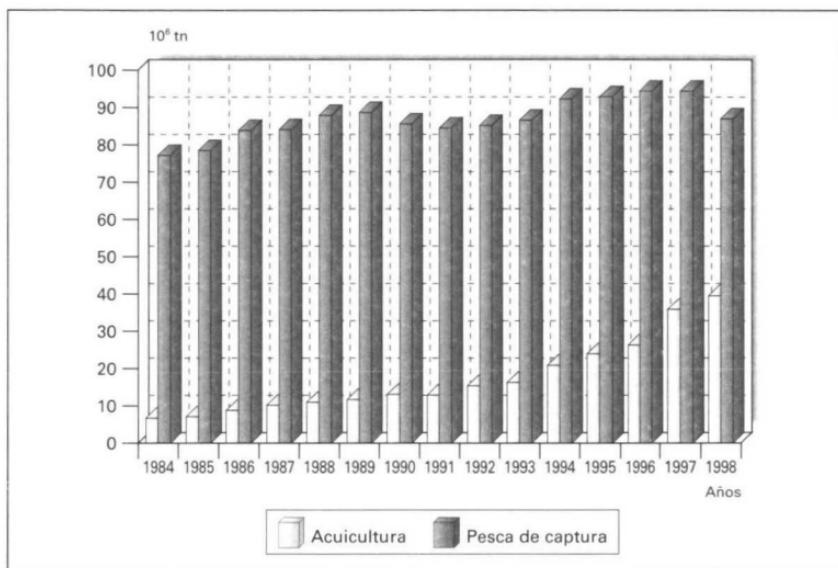
3. LA ACUICULTURA EN EL MUNDO

En la actualidad, la pesca extractiva cubre con dificultad la creciente demanda mundial de pescado para el consumo humano. Segun previsiones de la FAO, la acuicultura supondrá la única posibilidad de mantener la proporción actual de pescado en la dieta.

En la década de los 90 la producción pesquera mundial experimentó un notable crecimiento, alcanzando los 126 millones de toneladas en el año 1998. Esta cifra se refiere tanto a la producción acuícola como a la pesca de captura, si bien ha sido la acuicultura la que ha presentado un espectacular crecimiento, alcanzando en el período 1990-1998 (gráfico 1) un incremento del 1501%, frente a la evolución de las capturas que en el mismo período de tiempo aumentaron tan sólo hasta un 10% para luego descender.

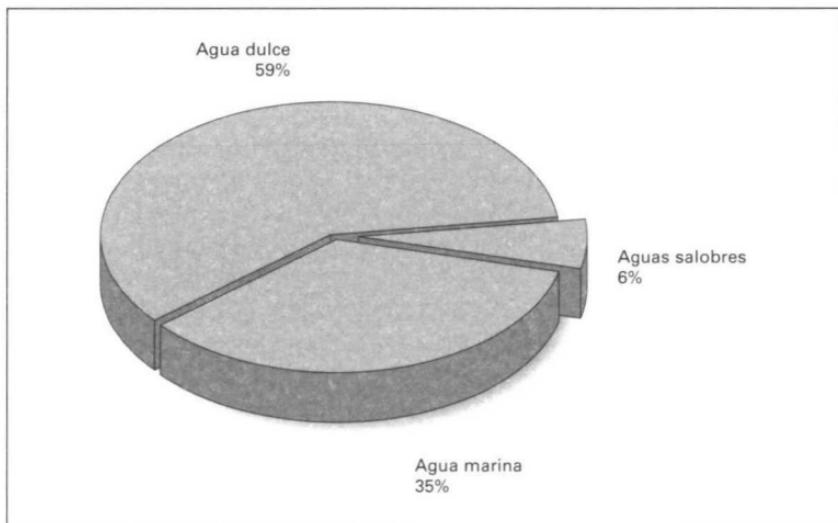
La acuicultura representó en el año 1998 el 31% de la producción pesquera mundial, cuyo reparto en función del medio de cultivo es el siguiente: producción en agua dulce con 18,1 millones de toneladas, seguida de la producción en agua marina con 10,8 millones de toneladas, y por último aguas salobres con 1,9 millones de toneladas (gráfico 2).

GRAFICO N° 1: *Evolución de la producción pesquera mundial.*



Fuente: El estado mundial de la pesca y la acuicultura (1998). FAO, actualizado con datos FAO.

GRAFICO N° 2: *Producción acuícola, en volumen 1998*

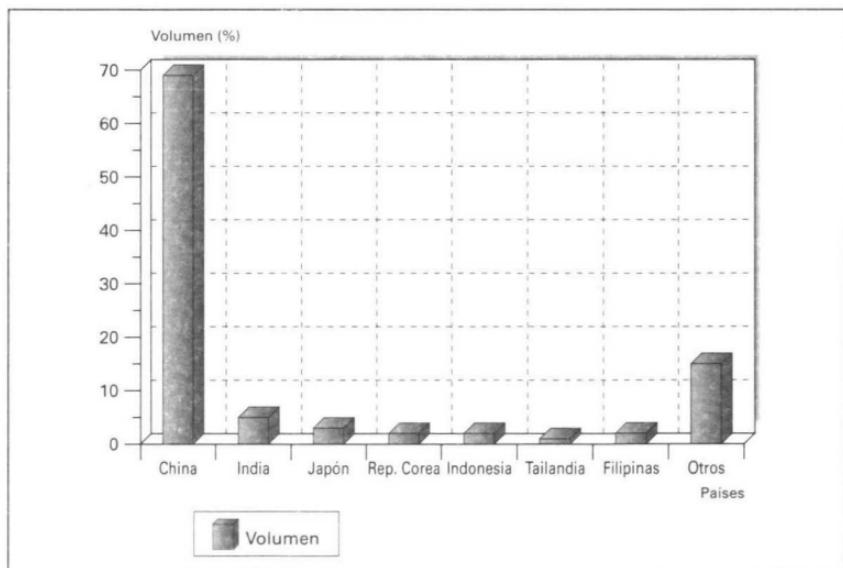


Fuente: Datos FAO.

Estas cifras no incluyen la producción de plantas acuáticas, que alcanzó; los 8,5 millones de toneladas en el año 1998, es decir, casi una quinta parte de la producción total mundial en acuicultura. La evolución de este producto en el período 1992-1996 ha supuesto un incremento medio anual de un 10,64%, siendo cultivadas principalmente en Asia e Hispanoamérica.

Un análisis comparativo de las producciones por países (gráfico 3) muestra que Asia continúa dominando, con una participación en el año 1998 del 91% de la producción mundial, y sitúa a siete países de este continente a la cabeza de la lista de los principales productores. Dado el valor relativamente bajo de las especies cultivadas en estas regiones (algas y peces de agua dulce), su aportación al valor mundial de la producción acuícola fue cercana al 83%. Japón, al cultivar especies de elevado precio (seriola, vieira y ostra), representa una excepción, ya que con una aportación del 8% al valor mundial de la acuicultura, su producción representó tan sólo un 3%.

GRAFICO N° 3: *Producción acuícola mundial: aportación de los principales países en volumen (1998)*



Fuente: El estado mundial de la pesca y la acuicultura, 1998. FAO, actualizado con datos FAO.

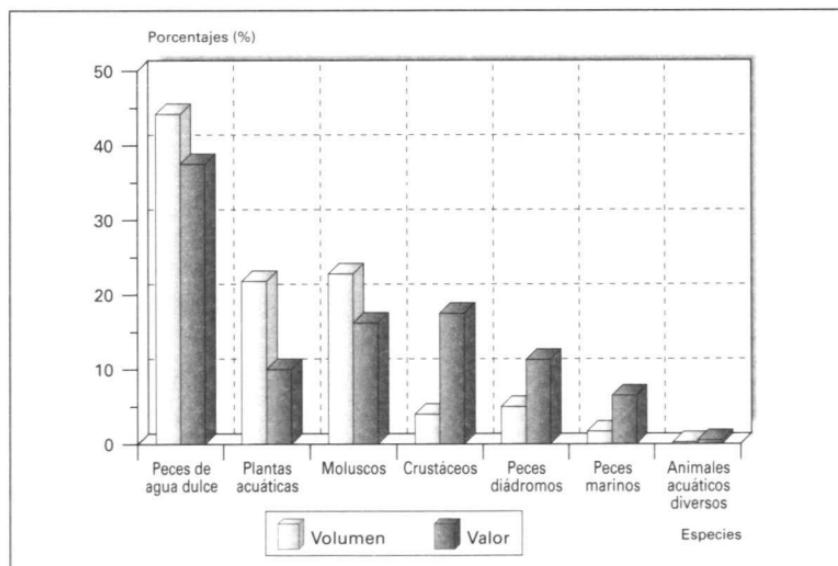
La participación en la producción mundial de “Otros países” corresponde por orden de importancia a: Europa, América del Norte, Iberoamérica, Unión Soviética, Oceanía, África del Norte y África Subsahariana. Estos países representan el 15% de la producción acuícola mundial en peso, que se traduce en un 29% en valor económico debido al cultivo de especies con un alto precio en el mercado.

En 1998 la producción de peces de agua dulce fue la actividad acuícola dominante en el mundo, con un 44% del peso total y un 38% del valor.

La producción mundial de crustáceos, peces diádromos y peces marinos en 1998 alcanzó el 10% de la producción mundial total (4,25 millones de toneladas), si bien su valor representó el 35,3 del valor de ésta.

Los principales productores mundiales de acuicultura son países con rentas bajas deficitarios de alimentos, dedicados a la cría de grandes cantidades de pescado por su valor como fuente alimenti-

GRAFICO N° 4: Producción acuícola mundial: contribución de los principales grupos de especies (1998)



Fuente: El estado mundial de la pesca y la acuicultura, 1998. FAO, actualizado con datos FAO.

cia. En 1996, el 82% del total mundial de la producción de peces de aleta, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, procedía de estos países, donde el ritmo medio de expansión desde el inicio de los años 90 ha sido de un 16,7% anual. En 1998, la producción de los países en vías de desarrollo alcanzó el 90% de la producción mundial total.

Un análisis por grupos de países da idea de la evolución y del desarrollo que ha experimentado la acuicultura:

Foro para el Pacífico Sur, integrado por Australia, Nueva Zelanda y Estados Federados de Micronesia, entre otros. En esta agrupación la producción acuícola continental se triplicó entre los años 1984 y 1996, pero el verdadero despegue se dio en la producción de la acuicultura marina, que se multiplicó por cinco, alcanzando las 95.000 toneladas.

América del Norte, que integran EE.UU., Canadá y Méjico. Alcanzó en 1996 una producción de 541.000 toneladas, si bien su incremento de producción entre los años 1984 y 1996 no superó el 38%.

Liga de los Estados Árabes, constituida por 21 miembros y que alcanzó una producción de 94.000 toneladas en el año 1996. Es interesante destacar que la acuicultura marina ha pasado de no producir en el año 1984 a producir 10.000 toneladas en el año 1996.

Sistema Económico Latinoamericano, que agrupa a 27 países y cuya producción acuícola en 1996 se cifró en 563.000 toneladas. Es importante reflejar el desarrollo experimentado en los últimos años, en los que la producción acuícola marina pasó de 247.000 toneladas en 1992 a 422.000 toneladas en 1996 (incremento del 70%). El crecimiento más espectacular fue el experimentado por Chile, que se sitúa como segundo productor de salmón del mundo (126.000 toneladas en 1995), a la vez que inicia el desarrollo de cultivos como el rodaballo, doradas y sargos, entre otros. En términos de valor económico, Ecuador se coloca a la cabeza de los países productores de esta región, debido al cultivo de langostino, que supone la casi totalidad de su producción (98,95/1 en 1996).

Comunidad Europea, cuya producción representa el 8,4% del total mundial en acuicultura marina, con 907.000 toneladas, y el 1,6% en acuicultura continental, con 251.000 toneladas en el año 1996. El volumen de producción se incrementó en el período 1984-

1996 en un 49%, siendo los cuatro países que contribuyeron en mayor medida a este aumento: Francia, España, Italia y Alemania. La producción de molusco en la actual Unión Europea tiene gran relevancia, y entre los principales países que realizan su cultivo se encuentran Francia, España, Holanda, Italia y Grecia. No obstante permanece estancada creciendo sólo un 5% desde el año 1984. Dentro de los moluscos, aunque el mejillón es la principal especie cultivada en peso con 318.000 toneladas en 1994, también se incluyen las ostras y las almejas.

En el entorno europeo, cabe destacar la llamativa expansión de la acuicultura en Noruega, con el salmón, que pasó de una producción en 1988 de 80.522 toneladas a 360.536 toneladas en 1998. También hay que resaltar el espectacular despegue realizado por Grecia, que ahora se sitúa como el mayor productor de dorada y lubina del Mediterráneo y que ha pasado de tener una producción de ambas de 9.169 toneladas en 1992 a alcanzar las 40.420 toneladas en 1998.

Para obtener una información adecuada sobre la previsible evolución de la acuicultura en países del entorno español, hay que extrapolar correctamente los datos derivados de los análisis de la acuicultura a nivel mundial. Cuando se habla de producciones y de valor económico en cifras absolutas, es necesario conocer hechos puntuales que pudieran afectar a una disminución brusca de la producción. Un ejemplo de esta observación lo representa la repercusión que pudieron tener en la producción de langostino los problemas ocasionados por la viriasis, que afectó a los cultivos en los años 90 y que no iniciaron su recuperación hasta el año 1995.

Como resumen de lo ya expuesto, cabe decir que muchas de las producciones que están iniciándose son de especies enormemente apreciadas en países desarrollados, de alto poder adquisitivo, pero que en términos de tonelaje, a nivel mundial, no tienen ninguna significación. En particular esto ocurre con las producciones que están apareciendo en los países del entorno cultural español que, con producciones modestas en toneladas, alcanzan valores económicos muy importantes.

4. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA

España consta de casi 8.000 km de litoral con una orografía y un clima muy diversos que proporcionan las características ambienta-

les necesarias para el desarrollo de múltiples fonnas de acuicultura. Cuenta además con numerosos cursos fluviales, lagos y embalses, donde se dan las condiciones idóneas para el desarrollo de los cultivos continentales.

4.1. El medio marino

El litoral español está bañado por las aguas del océano Atlántico y del mar Mediterráneo. Dada nuestra latitud, las aguas costeras se incluyen en el grupo de los mares templados por sus temperaturas superficiales, aunque con características muy diferentes entre los diversos mares regionales: el mar Cantábrico, el mar de Alborán, el mar Balear, el Golfo de Cádiz, etc.

Se pueden reconocer tres grandes unidades costeras: el tramo mediterráneo, de unos 3.200 km (1.900 km en el litoral peninsular y 1.300 km en el litoral balear); el tramo cantábrico, desde Guipúzcoa hasta la provincia de La Coruña, de 1.200 km, y el tramo atlántico, de 3.500 km (1.900 km en la Península y 1.600 km en Canarias), con lo que la longitud total de costas es de 7.900 km.

Las diferencias entre las regiones mediterránea y atlántica son considerables, tanto por sus características oceanográficas y biogeográficas o como por la morfología de sus márgenes continentales, de sus fondos y sedimentos, así como de su tectónica. El Mediterráneo está poblado por especies en general más termófilas y propias de aguas oligotróficas, e incluso han podido ocuparlo algunas especies de la región indopacífica (mar Rojo) debido a la apertura del Canal de Suez. Tiene mayor riqueza específica, pero menores poblaciones que el Atlántico, debido, precisamente, a su carácter oligotrófico.

La región atlántica muestra diferencias notables entre sus tramos cantábrico, Golfo de Cádiz y Canarias, siendo la fauna y flora litoral de las islas mucho más diversa debido a las influencias nortatlánticas, mediterráneas, africanas e incluso antillanas.

En la Tabla 1 se pueden observar algunas diferencias regionales.

Por otra parte, en función de su aptitud para las prácticas acuícolas podemos diferenciar en el litoral español cuatro zonas. De forma resumida, podemos destacar los siguientes aspectos característicos de cada una de ellas:

TABLA N.º 1

	<i>Mediterráneo</i>	<i>Canarias</i>	<i>Cantábrico</i>
Mareas (carrera máxima)	Menos de 1 m	Entre 3 y 3,5 m	Alrededor de 5 m
Temperatura máxima de superficie, verano	24-27 °C	24-26°C	20-21°C
Temperatura máxima superficie, invierno	12-13°C	17-18°C	10-11°C
Temperatura media de superficie, verano	21-25°C	23-24°C	17-19°C
Temperatura media de superficie, invierno	12-14°C	18-19°C	12-13°C
Salinidad media (g/kg) de superficie, verano	36,25-37,50	36,50-36,75	35-35,50
Salinidad media (g/kg) de superficie, invierno	36,25-37,75	36,75-37	34-35,50
Clorofila a (mg/m ³ , valores habituales)	0,1-0,5	0,1-0,3	0,7-3
Producción primaria (gC/m ² /año), valores habituales	50-80	60-100	100-200
Nitratos (µg/at/l, valores habituales)	0-3	0,01-2,5	5-20
Fosfatos (µg/at/l, valores habituales)	0-0,3	0,01-0,2	0,5-1,5
N.º especies de peces	638 (117 endémicas)	500	1.131 (Noroeste Océano Atlántico)

4.1.1. *Región noroeste y cantábrica*

La plataforma continental del mar Cantábrico es estrecha, especialmente en su sector oriental, haciendo más extensa hacia el oeste, a partir del cañón de Llanes. El litoral gallego presenta como característica propia la existencia de las rías, antiguos valles fluviales. La plataforma continental del oeste de Galicia es mucho más estrecha que en el norte.

Las aguas se caracterizan por un gran dinamismo y una salinidad media (35-360100). Poseen una gran riqueza biológica con una diversidad de familias zoológicas. Las condiciones hidrográficas de las aguas superficiales de la zona cantábrica se caracterizan por una marcada variación estacional de las temperaturas (mínimos de 11-12°C y máximos de 20-220°C).

En el litoral del País Vasco se dan de forma natural zonas de producción de moluscos, por lo que existe una potencialidad para el desarrollo de una actividad acuícola basada en las condiciones naturales de diversas áreas de esta Comunidad.

Cantabria dispone de un litoral que presenta zonas abrigadas muy favorables para la acuicultura, mientras que Asturias tiene una costa muy expuesta, exceptuando la ría del Eo, que es la que presenta mejores condiciones.

La región noroeste posee un clima suave con pequeñas variaciones estacionales, aumentando las temperaturas según se desciende hacia el sur. En cuanto a las lluvias, aparece una franja septentrional con precipitaciones abundantes. Su costa es la más compleja del litoral español, caracterizándose las rías por ser ejemplo de circulación estuarica positiva y poseer una gran productividad primaria.

4.1.2. *Región suratlántica*

El estrecho de Gibraltar es el accidente geográfico más notable de esta costa y supone la transición entre el golfo de Cádiz, con una plataforma continental muy extensa, y el mar de Alborán.

Este litoral tiene una longitud de 294 km con una extensa planicie de plataforma en la que desembocan numerosos ríos (Guadiana, Tinto, Odiel, Guadalquivir, Barbate y Guaálete). La costa es baja, constituida por material de relleno, siendo las desembocaduras fluviales estuarios, al impedir el elevado hidrodinamismo existente la formación de deltas.

Sin embargo, desde el punto de vista de la acuicultura, el hecho más interesante es la existencia de esteros y marismas. Los esteros y marismas poseen una elevada productividad primaria, debido fundamentalmente a la poca profundidad y a los aportes regulares de elementos nutritivos por la marea entrante y por las aguas fluviales, con fuertes producciones vegetales de fitoplancton y algas.

El papel ecológico de las marismas es ampliamente conocido. Se trata de una zona tampon entre las aguas dulces y las aguas saladas que permite regular los aportes de agua. La acuicultura supone un medio de preservar estas áreas naturales. Desde este punto de vista son zonas idóneas para la realización de actividades de ostricultura, venericultura, preengordes de moluscos y piscicultura extensiva o semiextensiva.

Otro hábitat especialmente característico de esta zona, aunque no exclusivo, son los fondos intermarcales que permiten una acuicultura dirigida a aquellas especies de moluscos que se entierran (almeja, berberecho) o de escasa movilidad (ostras, pectínidos ...).

4.1.3. *Región mediterránea*

Esta zona es enormemente diversa. El dinamismo es escaso, con temperaturas altas, evaporación intensa y salinidad elevada (37-38‰). Los sedimentos se acumulan en la desembocadura de los ríos, siendo frecuentes los deltas y llanuras naturales.

En el litoral andaluz alterna la costa acantilada con la costa baja. Se caracteriza por un elevada velocidad de sedimentación que ha facilitado la aparición de conos torrenciales y una estrecha llanura litoral casi continua. La costa registra un levantamiento continuado.

La costa murciana se caracteriza por fuertes cantiles entre los que desaguan ramblas que han permitido configurar, con sus depósitos, áreas de playas arenosas.

El litoral valenciano posee un primer tramo hasta el cabo de La Nao similar al murciano, mientras que la zona más norteña se caracteriza por tener una planicie litoral que en algunos puntos alcanza los 20-30 km, siendo la más extensa de nuestras costas. Los deltas son pequeños debido a la escasa importancia de los ríos del área y la corriente predominante de dirección sur que arrastra los sedimentos.

Las pequeñas llanuras litorales, los acantilados y el delta del Ebro caracterizan al litoral sur catalán, mientras que las fomas abruptas lo hacen con la zona norte. Abundan las lagunas y albercas, siendo representativas las del Delta del Ebro.

El litoral balear es abrupto y con numerosas calas donde la renovación del agua no es frecuente y su temperatura alcanza valores elevados.

4.1.4. *Región canaria*

Su origen volcánico caracteriza el litoral con acantilados escarpados, costas poco abrigadas y una plataforma continental casi inexistente. Las temperaturas y salinidades son elevadas y casi cons-

tantes. Su productividad primaria es baja, aunque existe un afloramiento costero muy importante.

4.2. El medio continental

El desarrollo de la acuicultura continental en la Península está ligado a las características especiales de la climatología española (que varía desde el clima templado y húmedo de influencia atlántica de las vertientes nortes de las montañas de la mitad norte peninsular, hasta el clima semiárido de Andalucía oriental) y a sus cursos de agua. Así, la principal actividad acuícola continental se ubica en la mitad norte de la meseta central y en la franja norte de la Península, fundamentalmente debido a la mayor disponibilidad de agua en los cursos fluviales y a las condiciones óptimas de los mismos para la principal especie que se produce en España, la trucha arco iris, salmónido de aguas frías.

La trucha precisa para su cría una elevada disponibilidad de aguas limpias, con alta renovación, ricas en oxígeno disuelto y con un rango de temperaturas entre los 90°C y 180°C. Por tanto, en general su producción se ha desarrollado en cauces fluviales ubicados en los tramos altos y medios de los ríos, donde la calidad de las aguas, el rango de las temperaturas, los caudales, etc., son adecuados. Sin embargo, también son utilizados con diferentes aplicaciones los pozos, manantiales, lagos y embalses.

El factor principal que determina la idoneidad de un curso de agua dulce para la acuicultura es la calidad y la cantidad de la misma. En este sentido, la calidad del agua viene determinada por aquellos factores que tienen una mayor influencia en el desarrollo de las especies acuícolas, y que fundamentalmente son los siguientes:

- **Temperatura del agua:** posiblemente es el factor más limitante, afectando a varias propiedades del agua como la densidad, la viscosidad, la solubilidad de los gases (muy especialmente del oxígeno), etc.
- **Sólidos en suspensión:** los peces tienen una cierta tolerancia a concentraciones temporales (crecidas), pero su comportamiento varía si las materias en suspensión son sustancias activas (yeso, fibra de celulosa, etc.).
- **pH y alcalinidad:** las aguas más adecuadas son las neutras o ligeramente alcalinas (pH entre 7 y 8). Sus variaciones deben

ser controladas. En general, la calidad M agua en lagos y ríos está directamente influenciada por su pH, y éste, a su vez, por las características del suelo y de las rocas del área. Si el sustrato está compuesto por rocas ígneas de baja solubilidad, el contenido de nutrientes es bajo, la actividad biológica es reducida y el agua tiende a ser ácida, con un pH alrededor de 6. En sentido contrario, los sistemas de agua dulce en sustratos calizos, con rocas sedimentarias más fácilmente erosionables, tienen un pH más elevado, alrededor de 7, y su contenido en nutrientes es mayor.

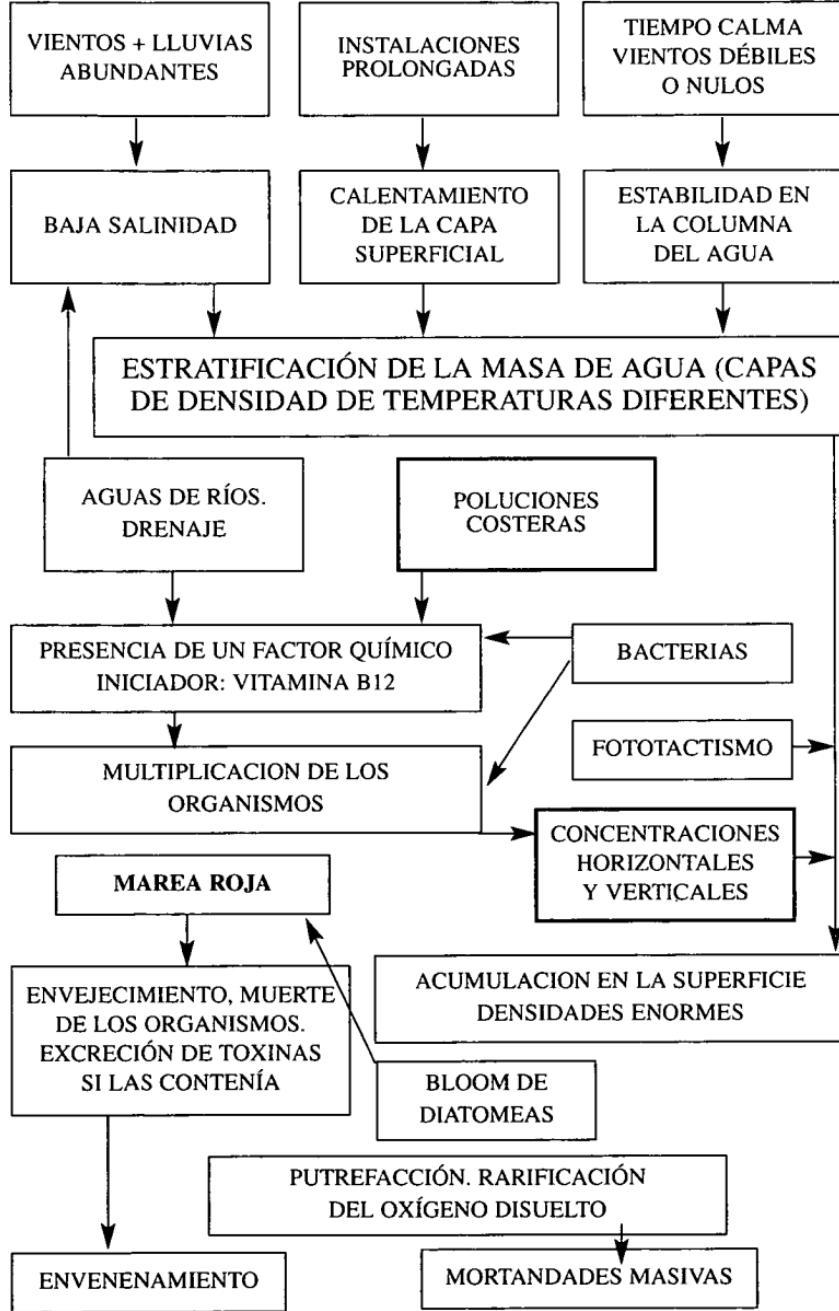
- **Amoníaco:** su efecto está relacionado con la temperatura y el pH, pues sólo la parte no ionizada es la que produce efectos negativos, y ésta se incrementa cuando se elevan los valores de aquéllos.
- **Oxígeno disuelto:** la fuente de aportación de oxígeno al agua varía en función de que esté en movimiento o estancada. En los tramos altos de los ríos la fuente principal de oxígeno es la atmósfera.) y su concentración se incrementa con las turbulencias y la superficie de contacto. En los tramos más bajos y en zonas con escasa renovación (lagos o embalses), el agua se estanca se interviene en mayor medida la fotosíntesis; en estas zonas el oxígeno disuelto está en función de la producción primaria del medio (si es alta el medio es eutrófico, si es baja es ligotrófico), existiendo además un gradiente vertical. En aguas subterráneas la concentración de oxígeno suele ser más baja que en las superficiales y requerirá oxigenación, su aprovechamiento tiene la ventaja de la falta de contaminación externa, más frecuente en las aguas superficiales.

5. LAS ESPECIES CULTIVABLES EN ESPAÑA

5.1. Selección de especies

El elemento esencial en el desarrollo de la actividad acuícola es el de la elección de las especies que son potencialmente aptas para su cultivo en una zona o región determinada. Esta elección se efectúa mediante la confluencia de tres factores: el criterio científico, el administrativo y el económico. Para que se desarrollen las bases del

FACTORES FÍSICO-QUÍMICOS E HIDROCLIMÁTICOS



cultivo industrial de una especie determinada debe, en primer lugar, despertar el interés de la comunidad científica, que iniciará las experiencias preliminares para adaptar dicha especie a la cautividad. Igualmente, debe requerirse el interés económico en su explotación y la aceptación administrativa que autorice el cultivo.

Lamentablemente, no siempre se han tenido en cuenta los tres criterios a la hora de iniciar experiencias de cultivo, por lo que se han iniciado experiencias de laboratorio en especies que comercialmente no eran interesantes por su bajo precio o por su escasa apreciación por los consumidores o que administrativamente no se han considerado adecuadas por ser alóctonas y suponer riesgos potenciales para especies autóctonas.

Una vez efectuada la selección previa, deberá hacerse una selección posterior en función de los factores que inciden en su viabilidad y éxito. Los principales parámetros para basar un criterio de selección son los siguientes:

- Parámetros biológicos.
- Parámetros medioambientales.
- Parámetros tecnológicos.

5.1.1. *Parámetros biológicos*

Los criterios biológicos son los que determinan el que una especie sea, en principio, óptima para su cultivo.

Entre estos parámetros cabe destacar los que se refieren a la viabilidad de la reproducción en cautividad, la viabilidad del cultivo larvario, el índice de transformación o conversión de alimento, la resistencia a patologías, la facilidad de la captura y mantenimiento de reproductores, la adaptación al medio ambiente local, la disponibilidad de semillas y reproductores, la duración y complejidad de la vida larvaria, etc.

Hay que tener en cuenta que la elección de una especie va a ser un balance entre todos los criterios, por lo que en ocasiones la falta de un elemento que parece muy importante puede ser subsanada por otros criterios. Un ejemplo lo representa el cultivo de la anguila, donde, a pesar de no ser factible la reproducción artificial, el alto precio y la demanda del producto hacen atractivo su cultivo.

5.1.2. *Parámetros medioambientales*

Fundamentalmente, debemos tener en cuenta los climatológicos y los fisico-químicos del medio.

Entre los primeros, destacaremos la temperatura, luminosidad, pluviosidad, vientos, tanto valores máximos como ciclos de variación.

Entre los segundos, principalmente la turbidez, temperatura, gases disueltos, hidrología...

5.1.3. *Parámetros tecnológicos*

Hacen referencia a todos aquellos elementos del ciclo industrial del cultivo que posibilitan que una especie sea manejable y resistente, es decir, cómo soporta la especie su manejo artificial.

Hacen igualmente referencia a la facilidad que otorga la especie al desarrollo de técnicas para su cultivo (dietas artificiales, respuesta a fármacos ...).

En definitiva, una especie óptima para su cultivo será la que tenga un alto precio en el mercado, crezca rápidamente con dietas asequibles, sea resistente a las enfermedades y cuyos requerimientos biológicos y medioambientales no sean estrictos.

5.2. *Especies cultivables*

El ingreso de Espa^aa en la UE (1986) supuso la posibilidad para nuestro pa^{is} de acceder a los fondos estructurales comunitarios, que hicieron posible que el desarrollo de esta actividad fuera financiado mediante ayudas p^{ublicas}icas, tanto comunitarias como nacionales.

El acceso a los fondos tuvo como requisito la necesidad de elaborar unos programas de iniciativas que, en un primer momento se llamaron Programas de Orientación Plurianual (POP), existiendo dos operativos para los períodos 1987-1991 y 1992-1996. No obstante, el segundo POP fue sustituido a mitad de su vigencia por un nuevo marco estructural que denominó a ese programa Plan Sectorial de Pesca y tuvo una vigencia de 1994 a 1999.

El nuevo programa estructural, 2000-2007, est^a siendo discutido en la actualidad, por lo que a^{un} no dispone de su forma definitiva.

Como antecedente, existió un POP previo (1983-1986) que sólo tuvo un año de vigencia, 1986, por lo que no es citado corrientemente.

En estos programas se establecían, entre otras muchas cosas, las relaciones de especies que de común acuerdo entre todas las Administraciones implicadas (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Comunidades Autónomas) se pretendía que fueran objeto de cultivo.

En las tablas 2 a 5 se ofrece un resumen de dichas especies.

TABLA N.º 2: *Relación de especies de peces seleccionados por los POP*

1983-1986	Rodaballo, lubina, dorada, salmonícos, anguila, lenguado, mugilídos, seriola, túnidos.
	Sargo ² , besugo ² y herrera ² .
1987-1991	Rodaballo, lubina, dorada, salmonícos, anguila, lenguado, mugilídos, seriola y túnidos.
1992-1996	Rodaballo, lubina, dorada, salmonícos, anguila ¹ , lenguado ¹ , mugilídos ¹ , seriola ¹ y túnidos ¹ .
1994-1999	Rodaballo, lubina, dorada, salmonídos, anguila ¹ , lenguado ¹ , mugilídos ¹ , seriola ¹ , túnidos ¹ , tenca ³ , besugo ⁴ , pargo ⁴ , dentón ⁴ , mero ⁴ y esturión ⁴ .

¹ Especies declaradas de interés secundario.

² Especies de las cuales no ha habido producciones en régimen de cultivos al finalizar el período.

³ Especies introducidas respecto a los POP anteriores.

⁴ Especies incluidas como "Nuevas especies".

TABLA N.º 3: *Relación de especies de crustáceos seleccionados por los POP*

1983-1986	Langostino, camarón, <i>artemia</i> , nécora ² , bogavante ² y percebe ² .
1987-1991	Langostino, camarón, <i>artemia</i> y cangrejo rojo ³ .
1992-1996	Langostino ¹ , camarón ¹ y cangrejo rojo ¹ .
1994-1999	langostino ¹ y camarón ¹ .

¹ Especies declaradas de interés secundario.

² Especies de las cuales no ha habido producciones en régimen de cultivos al finalizar el período.

³ Especies introducidas respecto a los POP anteriores.

TABLA N.º 4: Relación de especies de moluscos seleccionados por los POP

1983-1986	Almejas, ostras, mejillón, vieira, escupiña, chirla ² , coquina ² , berberecho ² y haliotis ² .
1987-1991	Almejas, ostras, mejillón, vieira, escupiña, chirla ² , coquina ² y tellerina ³ .
1992-1996	Almejas, ostras, mejillón, pectínidos ¹ y escupiña ¹ .
1994-1999	Almejas, ostras, mejillón y pectínidos ¹ .

¹ Especies declaradas de interés secundario.

² Especies de las cuales no ha habido producciones en régimen de cultivos al finalizar el período.

³ Especies introducidas respecto a los POP anteriores.

TABLA N.º 5: Relación de especies de algas y equinodermos seleccionados por los POP

1983-1986	Gelidium ¹ , gracillaria ¹ , chondrus ¹ .	–
1987-1991	–	–
1992-1996	–	–
1994-1999	Especies a determinar ²	Erizo de mar ² y cahombro ² .

¹ Especies de las cuales no ha habido producciones en régimen de cultivos al finalizar el período.

² Especies incluidas como “Nuevas especies”.

NOTA A LAS TABLAS

Para el periodo 1994-1999, debe tenerse en cuenta lo siguiente: los salmonidos se refieren a salmón coho, salmón del atlántico, trucha arcoiris y reo en agua de mar y trucha arcoiris en aguas continentales. Las ostras son ostra plana, ostra japonesa y ostión; y las almejas: la fina, la babosa y la japonesa. Los mugilidos hacen referencia a todas las especies autóctonas. Los camarones pertenecen a los géneros Palaemon y Palaemonetes. Los pectínidos son: vieira, zairiburifia y volandeira.

6. LA ACUICULTURA EN ESPAÑA Y SU UBICACIÓN GEOGRÁFICA

6.1. Acuicultura marina

Las características de cada zona litoral permiten interpretar la evolución de los distintos tipos de acuicultura que se han dado en nuestro país.

En el Cantábrico y en Galicia se ha desarrollado el cultivo de especies de agua firía, principalmente moluscos, rodaballo y salmón.

Es en esta zona donde se ha producido el gran desarrollo del cultivo de moluscos, de manera finidamental el del mejillón en bateas, aprovechando las características especiales de las Rías Gallegas, que ha situado a España como el segundo productor a nivel mundial después de China. Igualmente se ubican en este litoral los cultivos de ostras, basados en engorde en bateas a partir de semilla importada, y de almejas desarrollados fundamentalmente en los parques de cultivo.

El cultivo del rodaballo, iniciado en los años 80, se ha llevado a cabo en instalaciones en tierra por sus características de pez plano, con aporte de agua de mar oceánica, permitiendo disponer de las ventajas del mar abierto. Se ha comprobado que la costa atlántica gallega es una zona ideal para este cultivo, presentando buenas posibilidades de expansión.

El engorde de salmón atlántico en España no ha llegado a desarrollarse, fundamentalmente por estar en el límite sur de la distribución natural de esta especie y por no poder competir con las industrias maduras del norte de Europa, estando actualmente en regresión.

Las regiones de aguas más templadas, **Mediterráneo y Sur-Atlántico**, tienen en común el desarrollo de la producción de lubina y dorada, generalmente en sistemas de jaulas flotantes. Ahora bien, la diferente orografía de cada región costera está dando lugar a la utilización de distintos tipos de sistemas de producción. Inicialmente se utilizaban los sistemas de producción empleados en el norte de Europa para el salmón, pero las características más expuestas de las costas españolas están forzando el desarrollo de nuevas tecnologías especialmente adaptadas a sus condiciones.

Así, en la región Sur-Atlántica las producciones se han desarrollado inicialmente de forma semiextensiva, debido a la existencia de extensas áreas de explotaciones salineras abandonadas que se han

reconvertido en estanques de cultivo, pero la tendencia es hacia una producción más controlada e intensiva. En la Unión Europea existe esta misma tendencia hacia la utilización de sistemas intensivos de explotación con las condiciones lo más controladas posible, siendo previsible el aumento de la utilización de instalaciones de jaulas flotantes con estructuras más resistentes y ubicadas en emplazamientos cada vez más abiertos. Por otro lado, se está dirigiendo la producción al desarrollo de determinadas fases de los procesos de cría en instalaciones de recirculación, con condiciones muy constantes y controladas. En general se tiende a conseguir la planificación de una acuicultura con unos niveles de explotación sostenible y compatible con los usos tradicionales de la costa.

En las **regiones Canaria y Balear** se han producido similares desarrollos en jaulas flotantes. Canarias dispone de unas condiciones oceanográficas idóneas para la cría de lubina y dorada.

La anguila se cultiva en **Valencia y en la Zona Sur**, con unas producciones pequeñas pero con un buen potencial de futuro.

Si bien con relación a otras especies la producción es bastante escasa y no hay zonas específicamente dedicadas a ellos, cabe destacar lo siguiente:

- Han surgido con fuerza varias instalaciones donde se procede al engorde del atún, partiendo de ejemplares capturados vivos.
- Existen importantes expectativas en la producción de otras especies (besugo, dentón, pulpo, etc.) como consecuencia de las nuevas tecnologías.
- En lo referente al langostino, para el que se generaron grandes expectativas que condujeron a importantes fracasos empresariales, existen en la actualidad producciones limitadas.
- En el caso de moluscos existe una enorme tradición en la actividad del marisqueo, precursora de la acuicultura, con un importante trasfondo social y una problemática muy específica. En cuanto a la almeja, su mercado nacional se vio invadido por la almeja rubia procedente de Italia, que dañó los precios y frenó las expectativas de beneficio de las empresas que la producían. Sin embargo, existe en la actualidad un interés creciente en volver a desarrollarla. Respecto a los Pectínidos (vieira, zamburiña, ...) existen unas expectativas importantes, aunque todavía tienen que realizarse investigaciones.

6.2. Acuicultura continental

Como se ha indicado anteriormente, el gran desarrollo de la acuicultura continental, cuya expansión aún continúa, se ha basado en la producción de trucha debido a la alta calidad de los recursos acuáticos existentes en España.

Como fuente de agua se tiende a aprovechar los tramos altos de los ríos con caudales elevados, constantes y con pequeñas fluctuaciones de temperatura, siendo idóneas las aguas ligeramente alcalinas; no obstante, también se pueden emplear una gran variedad de fuentes de agua que posteriormente son modificadas mediante oxigenación, etc., y aprovechadas mediante recirculación.

En cultivos intensivos, la trucha se produce actualmente en tanques de cultivo con mecanización de las operaciones. Se trata de un sector estable, exportador, con márgenes estrechos, pero innovador y en expansión.

Se han desarrollado a mucha menor escala otros cultivos de especies continentales, muy localizados geográficamente por las características ambientales y por los hábitos de consumo específicos de ciertas regiones. En este sentido cabe citar las siguientes:

- La tenca, especie de aguas más templadas y de consumo local, que se produce en lagos y embalses de Extremadura y Castilla-León.
- La carpa, con pequeña producción en Baleares.
- El esturión, que ha intentado cultivarse en la cuenca del Guadalquivir.

En cuanto a crustáceos, es de remarcar el cangrejo rojo o de las marismas (*Procambarus clarkii*), especie no exenta de polémica debido a su impresionante avance, que lo lleva a estar presente en los cursos fluviales de casi toda España, al ocupar el nicho ecológico que dejó vacío la especie autóctona tras su práctica desaparición. En algunas regiones se está intentando frenar la expansión del cangrejo rojo mediante la introducción del cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), dado que no parece posible recuperar las poblaciones del cangrejo autóctono.

7. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA

7.1. Consideraciones generales

Desde que en julio de 1984, en la conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Ordenación y Desarrollo Pesquero, se mani-

festó la necesidad de potenciar el desarrollo de la acuicultura, tanto marina como continental, por constituir el sistema más adecuado para intentar completar las necesidades proteicas de los consumos nacionales, la acuicultura española ha pasado de ser un sector niar-cadamente tradicional, centrado en economías familiares de bajo desarrollo tecnológico, a una industria moderna altamente tecnificada, con empresas competitivas en el mercado mundial y con un grado creciente de diversificación.

Durante esa década, la producción se concentraba en unas pocas especies, siendo los cultivos más característicos:

- El mejillón, cuyo cultivo se realizaba en las rías gallegas. Tuvo su inicio en los cuarenta y su desarrollo desde mediados de los sesenta a mediados de los setenta.
- La trucha arco iris, que empezó su desarrollo en los años sesenta.
- La acuicultura de los esteros gaditanos, iniciada en la década de los 40, aunque no alcanzó su despegue definitivo hasta finales de los años setenta.

Posteriormente, con la incorporación de nuevas tecnologías y una mayor industrialización del sector, se han incorporado nuevas y se ha diversificado la producción hacia otras especies. Es el caso del cultivo del rodaballo en el norte y el de la lubina y dorada en el sur y Canarias.

Además, como consecuencia de estos cambios, los cultivos tradicionales también están siendo sometidos a una fuerte modernización. El cultivo del mejillón, por ejemplo, ha visto incrementado su grado de industrialización y los métodos empresariales en los cultivos de trucha y en los esteros de la región suratlántica han sido actualizados.

El sector ha recibido subvenciones comunitarias desde 1986 que, en un primer momento, se centraron en la acuicultura marina en detrimento de la continental.

En el período 94-99, la acuicultura ha supuesto el cuarto bloque de actividad en cuanto a la magnitud de los fondos recibidos del Instrumento Financiero de Orientación de Pesca (IFOP), y las inversiones crecen continuamente. La acuicultura ha comenzado a percibirse como vía para mantener e incrementar el consumo de pescado y satisfacer las demandas futuras de proteínas, constituyendo, además, una fuente de empleo.

Para este mismo período, el IFOP ha puesto a disposición de España 1.200 millones de ECUS (200.000 millones de pesetas), de los que 119.390 millones de pesetas están destinados a proyectos de acuicultura.

Los proyectos subvencionados se han centrado en la construcción, modernización y extensión de la acuicultura y han determinado un enorme incremento en el ritmo de desarrollo del sector. Las principales prioridades establecidas para el periodo 94-99 son:

- El incremento de la productividad de determinadas especies, como el rodaballo y la lubina.
- La modernización de las unidades existentes.
- La inversión en infraestructuras ligadas directamente al sector productivo.
- La protección del medio ambiente a través de medidas como la corrección de los efluentes, mejora de piensos y la fijación de parámetros ambientales.
- La incorporación al sector de mano de obra excedente de] sector de la pesca tradicional.

No obstante, este sistema europeo de financiación de la acuicultura es bastante contestado, pues numerosos expertos consideran que no contribuye a un desarrollo pesquero sostenible, por lo que se ha sugerido que en el futuro únicamente se financien proyectos de acuicultura que se emnarquen dentro de planes de gestión integrada del litoral, generen un empleo real y constante y se integren en la política de protección de hábitats costeros.

A pesar de todo, las perspectivas no son del todo halagüeñas. Los progresos se producen con demasiada lentitud y aún no se puede considerar que el sector esté consolidado en la economía española. Es interesante comentar que los ambiciosos objetivos de producción previstos en el Plan Sectorial de Pesca no han sido alcanzados, dándose la circunstancia, además, de que otros países del entorno que ha entrado más tarde en esta actividad, han superado las producciones españolas sin grandes dificultades, por lo que sería el momento de plantearse nuevas estrategias de desarrollo que permitan una expansión verdadera del sector.

En líneas generales, conseguir incrementar la producción acuícola supone la mejora de los actuales sistemas de producción y expandir esta actividad hacia nuevas áreas.

En la mejora de los sistema de producción deberían considerarse sistemas como recirculación y jaulas offshore. Además, sería interesante dirigir la producción hacia especies cuya alimentación se sitúe en los niveles inferiores de la cadena trófica y que puedan utilizar subproductos agrícolas para su alimentación. En esta línea deben dirigirse los esfuerzos de I+D en el futuro.

Por otro lado, la investigación y desarrollo de nuevas técnicas que permitan el cultivo en mar abierto, cada vez con mayor independencia de las instalaciones de tierra firme, permiten incrementar la capacidad productiva.

7.2. Acuicultura continental

La acuicultura continental española basa su actividad en la producción de trucha arcoíris. En este capítulo van a analizarse los distintos aspectos que enmarcan su situación actual, así como la evolución que ha experimentado hasta alcanzar el presente estado de desarrollo.

Así mismo, se realiza el cultivo de otras especies, entre las que cabe destacar la tenca, de la cual se hace mención al final del capítulo.

7.2.1. Evolución histórica del sector

La primera referencia escrita sobre producción de peces continentales en España data del año 1129, cuando, a iniciativa del

TABLA N.º 6: Serie histórica de la producción de trucha en España

	Producción anual (kg)
1964	25.000
1968	1.000.000
1970	3.500.000
1975	5.500.000
1980	12.700.000
1985	15.500.000
1990	18.000.000
1995	23.000.000
1998	30.000.000
1999	30.500.000

Fuente: Organización de Productores Piscícolas (OPP).

Arzobispo Gelmirez, se construyó un criadero de peces en Galicia para que «... las aguas del río Sar tuvieran para el común una riqueza tan importante, para la vida de clases humildes, como es la piscícola». No obstante, la acuicultura piscícola industrial inició su desarrollo en 1961 con la instalación de Rieu (Navarra). En 1964 se alcanzó una producción anual de 25.000 kg y desde entonces ha seguido aumentando. En la tabla 6 se recoge la serie histórica de la producción de trucha en España.

7.2.2. *Hechos a destacar*

Históricamente se han producido una serie de hechos que han supuesto importantes hitos en la acuicultura de la trucha, entre ellos cabe destacar los siguientes:

Año 1969 (17 de septiembre): Se aprueban los Estatutos del Grupo Sindical de Colonización Interprovincial de Piscicultores n.º 12781 bajo la presidencia de la Hermandad Sindical Nacional de Labradores y Ganaderos.

Año 1973: El Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) contabiliza 80 altas en el registro de las instalaciones industriales de acuicultura piscícola.

Año 1974: Constitución de DISTRUPESCA, S.A., ente para la comercialización conjunta de la trucha en el Mercado Central de Pesca de MADRID.

Año 1975: Primera Campaña de Publicidad de la trucha en televisión.

Año 1978: Se inicia la exportación de trucha congelada eviscerada (primer destino: Alemania, cantidad 200 t) como operación conjunta del sector.

Año 1979: El 22 de junio se solicita oficialmente al Instituto de Relaciones Agrarias (IRA) del Ministerio de Agricultura que el Grupo Sindical de CIP pase a denominarse Asociación de Piscicultores Españoles (SAT n.º 447) y el 5 de diciembre se concede la petición.

Año 1981: Según el ICONA, se registran 30 establecimientos piscícolas del Estado y 140 centros de propiedad privada.

Año 1982: La Asociación de Piscicultores Españoles solicita y obtiene del Fondo de Regulación y Organización del Mercado de Productos de la Pesca y Cultivos Marinos (FROM) la inclusión de la acuicultura piscícola continental en su ámbito de actuación.

Año 1983: Producción de trucha asalmonada equivalente al 5%.

Año 1984: Se consigue una producción de 15.000.000 kg.

Se aborda la comercialización directa con puesto propio en Mercamadrid, relevándose a DISTRUPESCA, S.A.

Año 1985 (2 de agosto): Se aprueba la Ley de Dominio Público Hidráulico. Ley de Aguas.

Año 1986: Se constituye la Organización de Productores Piscicultores según el Real Decreto 337/1986 y el Reglamento CEE 2026/1980. El reconocimiento de la asociación como OPP-22 se realiza a través de la Orden Ministerial de 30 de diciembre 1986, BOE n.º 2 de fecha 2 de enero de 1987 y del Reglamento CEE 105/76 del Consejo, de 19 de enero.

Año 1990: Incorporación de equipos de oxigenación, utilización de pienso extruidos y de alevines industriales en el cultivo de la trucha.

La producción alcanza las 18.000 t.

Año 1993: Se comercializan en Mercamadrid 5.600 t.

Año 1994: Se constituye la Organización de Productores de Acuicultura Continental (OPAC), regulada por la Ley 19/1977 de 1 de abril.

Año 1995: El 31 de julio se reconoce a la OPAC como OPP-47 según el Reglamento CEE 1429/1992 y Resolución de 31 de julio de 1995 del MAPA. Boe n.º 209 de 1 de septiembre de 1995.

Las grandes empresas del sector inician la apertura a mercados exteriores, llegándose a exportar el 20% de la producción nacional en la actualidad.

La producción alcanza las 23.000 t.

Año 1997: Nace la primera instalación española productora de huevos de trucha - OVASPISCIS.

Año 1998: Creación de IBERTRUCHA, sociedad para la comercialización y coordinación de las entradas de trucha en Mercamadrid.

La trucha transformada representa el 25% de la comercializada. Como ejemplo, el porcentaje de trucha asalmonada en Mercamadrid asciende al 60%.

7.2.3. *Situación actual*

Las principales magnitudes de la producción de trucha en el último año se recoge en las tablas que se incluyen a continuación.

TABLA N.º 7: Producción por presentaciones

Tipo	1999
Trucha asalmonada entera	12.500
Trucha blanca entera	8.600
Trucha eviscerada	6.500
Trucha en filete (asalmonada)	1.500
Trucha grande (reo)	1.400

Fuente: OPP.

TABLA N.º 8: Distribución de la producción por Comunidades Autónomas (1999)

Comunidad Autónoma	Producción total	
	(t)	(%)
Andalucía	2.000	6,6
Aragón	1.300	4,3
Asturias	2.100	6,9
Cantabria	400	1,3
Castilla y León	6.100	20,0
Castilla-La Mancha	3.500	11,5
Cataluña	2.500	8,2
Galicia	6.900	22,6
La Rioja	2.200	7,2
Navarra	2.900	9,5
País Vasco	500	1,6
Otras	100	0,3

Fuente: OPP.

TABLA N.º 9: Facturación neta del piscicultor

Año	Facturación millones de pta corrientes
1980	2.550
1985	4.154
1990	5.994
1995	6.831
1998	10.110
1999	9.425

Fuente: OPP.

7.2.4. Precios de mercado y costes de producción

La evolución experimentada a lo largo del tiempo por los precios de mercado de la trucha ha tenido una serie de altibajos, fruto de las constantes oscilaciones de la producción. Estas oscilaciones se han generado como consecuencia de la investigación y del desarrollo llevados a cabo paulatinamente para tener un mejor control sobre aquellos parámetros técnicos y medioambientales, que afectan directamente a la producción, con el objetivo de que ésta pueda llegar a ser programada y constante.

Así, en un principio, de acuerdo con la pequeña pero incipiente producción y con el hecho de introducir productos nuevos en el mercado (la introducción de la trucha supuso un considerable esfuerzo dada la novedad de su comercialización), los precios en mercados centrales comenzaron siendo bajos, pero fueron incrementándose paulatinamente. Por otro lado, en los comienzos, las empresas que se crearon eran empresas familiares, en muchas ocasiones como actividad complementaria a otros negocios; por ello los precios compensaban sobradamente a los costes de producción, muy inferiores a los actuales y a los que se generaron a partir del momento en que se empezó a llevar a cabo la producción industrial de la trucha.

Posteriormente, la aceptación que fue adquiriendo el producto y los altibajos en la producción, que generaban una oferta desigual en el mercado, hicieron que los precios fueran creciendo de forma paulatina.

Los primeros indicios de dificultad en relación con las oscilaciones de la oferta se presentaron en 1974, cuando se pusieron en el mercado producciones de 5.000.000 kg. Esta situación dio lugar a que los acuicultores, integrados en el Grupo Sindical de CIP., se vieran obligados a coordinar las entradas en Mercamadrid, mercado principal y testigo, a través de DISTRUPESCA, S.A., que planificaba diariamente la cantidad de trucha de los diferentes productores dirigida a cada uno de los 5 asentadores que la comercializaban en exclusiva.

En 1984 la Asociación de Piscicultores Españoles establece en Mercamadrid un puesto propio para la reventa a otros asentadores y la venta directa a detallistas-pescaderos, hecho que supuso una mejoría en precios.

Desde entonces, y hasta la década de los 90, los precios se mantuvieron superiores a los actuales, con una diferenciación propia de

cada zona, fruto de la distribución in situ del producto local, lo que hacía que cada mercado mantuviera su propia línea de precios acorde con el nivel de oferta y demanda.

Sin embargo, a partir de los años 90, la mejora de los sistemas de distribución del producto y la consecuente reducción de costes fue eliminando progresivamente las diferencias entre los mercados, de manera que, salvo casos aislados, puede hablarse de una globalización del mercado de la trucha. A partir de ese momento, y hasta la actualidad, la evolución de precios ha sido descendente, con altibajos importantes pero siempre con tendencia a la baja. Así, los precios generados en los principales mercados centrales del estado español en el año 1998, expresados en pesetas corrientes, fueron iguales a los de 1990; si a esto se añade el diferencial de la inflación, resulta que en pesetas constantes los precios han disminuido claramente, con una pérdida de valor de 1980 a 1998 de un 54%. Si trasladamos esto a 1999, los precios, en pesetas constantes, han disminuido en un 5%.

TABLA N.º 10: Evolución de precios de mercado

Año	Precio de mercado	
	(pta corrientes/kg)	(pta constantes/kg)
1980	201	201
1983	222	143
1984	298	171
1985	268	140
1990	333	124
1995	297	85
1998	337	91
1999	309	83

Fuente: OPP.

Este descenso de precios tiene varias causas fundamentales:

- Los sucesivos y paulatinos incrementos en la producción, que ha supuesto en 1998 un incremento del 136% con respecto a la de 1980, han generado canfidades de difícil absorción por parte de los mercados, reflejándose en disminuciones de precios en términos reales.

- La política de importaciones masivas de pescado con bajos precios, especialmente en época de costeras, y la competencia por parte de productos sustituyos, congelados y productos cárnicos con niveles de precios en torno a 3 euros/kg, han frenado la positiva evolución de precios.

Por otro lado, y en sentido contrario, se han producido hechos que han influido positivamente en una mejora de los precios, fundamentalmente las sucesivas campañas de publicidad y de promoción de la trucha realizadas periódicamente, y la diversificación de las presentaciones de la trucha, que ha generado un incremento del valor añadido del producto.

Paralelamente a la evolución de los precios, los costes de producción han tenido un desarrollo acorde con el del producto, es decir, por un lado se han mejorado mucho las técnicas de cría de trucha, lo que ha dado lugar a que el mercado pueda contar con una producción más equilibrada y constante, pero, por otro, esto ha supuesto acometer importantes inversiones en tecnología por parte de los acuicultores. De esta forma, los costes unitarios de producción han mejorado; pero esta mejora, que conlleva fuertes cargas de amortización por las inversiones acometidas en el sector, resulta insuficiente frente a la constante caída de los precios de venta.

Por otro lado, como consecuencia del estancamiento de la demanda y de la respuesta del mercado frente a otros productos que son competencia directa (como es el caso del salmón, que ha tenido una importante introducción en los mercados) fuertemente apoyados por sus países de origen, los precios de venta se encuentran en muchas ocasiones a niveles muy próximos a los costes de producción, lo que implica que una eventual caída de los precios los sitúa por debajo de los costes de producción, incidiendo de forma muy negativa en la rentabilidad de la explotación.

Los principales aspectos que han colaborado positivamente en la mejora de los costes unitarios de producción son los siguientes:

- La mejora sustancial en la calidad y en la conversión de los piensos con nuevas tecnologías de producción: extrusionado, etc.
- Incrementos en la producción, a caudales iguales, por la incorporación de oxígeno disuelto.

- Mejoras tecnológicas en diseño y equipos, así como la incorporación de la automatización y de la informatización a la gestión.
- Las economías de escalas correspondientes.

Sin embargo, también han existido factores que han generado un aumento de estos costes unitarios, entre los que destacan:

- Elevación del precio de importación de la harina de pescado.
- El comportamiento de la peseta respecto al dólar.
- La elevación de los costes laborales y de los gastos generales.

Por tanto, a pesar de que existe una mayor regulación de la producción y una mejor coordinación de los sistemas de comercialización, la actividad acuícola dista aún bastante de poder contar con una rentabilidad sostenible para los productores. A este respecto, cabe reseñar que ha habido años en los cuales los precios han estado incluso hasta un 35% por debajo de los costes de producción. Evidentemente, esto suscita una incertidumbre preocupante sobre el futuro del sector.

7.2.5. Tecnologías de producción y pautas de comercialización

La situación tecnológica actual del sector de la acuicultura piscícola continental refleja un desarrollo correspondiente a una actividad industrial consolidada de contrastada eficacia. Las tecnologías de producción de trucha han sufrido importantes cambios durante los últimos años, fundamentalmente desde la década de los 80 hasta la actualidad. El sector ha pasado de estar constituido por una serie de pequeñas empresas familiares que se dedicaban a la cría de trucha como negocio complementario, a contar con verdaderas industrias tanto de producción como de transformación, generando un importante crecimiento en la creación de puestos de trabajo.

A través de las inversiones en activos fijos y en investigación y desarrollo, se ha conseguido llegar a programar una producción más homogénea y constante para el mercado. Por otro lado, la introducción de nuevas tecnologías ha supuesto una minoración de los altísimos riesgos que conlleva un negocio de este tipo, lo que ha redundado

dado en la obtención de una mayor producción como consecuencia de la mejora en el control de parámetros que inciden directamente sobre ella.

En general, los hechos más notables en este desarrollo tecnológico son, por orden cronológico de aparición, los siguientes:

1. Diseño de instalaciones.
2. Aparición de piensos secos.
3. Mejoras en la presentación comercial del producto y acceso a los grandes mercados.
4. Incorporación de equipos y maquinaria de producción en la primera fase de mecanización.
5. Mejoras en el aprovechamiento del agua.
6. Incorporación de oxígeno disuelto.
7. Utilización de piensos extruidos.
8. Incorporación de equipos y maquinaria en la transformación de la trucha: elaboración y conservación.
9. Mejoras sustanciales en el factor conversión de los piensos y optimización en su aprovechamiento.
10. Mecanización e informafinción integral del sistema productivo y de transformación.

Puede hablarse de un éxito productivo que ha pernúido ofertar diferentes modalidades de producto para atender a la distinta demanda; en la actualidad el producto elaborado se sitúa en un 25% del total. No obstante, en este sentido queda aún fflucho camino por recorrer si se quiere llegar a los niveles de la Unión Europea, en la cual el producto transformado representa un 67%.

Otro tema en el que se deben realizar fuertes inversiones de investigación es el bacteriológico, que afecta a las instalaciones y que condiciona directamente su viabilidad. A este respecto, el sector ha recibido un importante apoyo de los fabricantes de piensos en los campos del diagnóstico de las patologías y sus tratamientos, así como de la nutrición. De forma que, con el tiempo, se han obtenido importantes avances en las vacunas y en los sistemas de inmunización de los peces frente a agentes externos. Sin embargo, el pequeño nivel de conocimiento y de investigación sobre los peces, en comparación con el que hay sobre otros animales que se crían en

cautividad como los mamíferos, hace que sea constante la aparición de nuevas problemáticas de este tipo que afectan a la viabilidad del negocio y que suponen importantes inversiones para su corrección.

La consolidación tecnológica del sector se refleja en el posicionamiento comercial exterior la balanza comercial en el ámbito de la Unión Europea es netamente positiva), presentando durante los cinco últimos años crecimientos del 10% anual y resultando equivalente al 18% de la producción total.

En cuanto a la comercialización, el hecho comentado de poder contar con mejoras en la propia organización de la producción hace que el sector haya evolucionado y esté evolucionando positivamente en el nivel de oferta de sus productos.

Por otro lado, la mejor y mayor coordinación entre los propios acuicultores, respecto a los canales de comercialización (comenzada en 1974 con la constitución de la comercializadora DISTRUPESCA, S.A.), supone una ventaja en el suministro al consumidor y una mayor regulación de los mercados, permitiendo la adecuada cobertura nacional con presencia diaria en la casi totalidad de las pescaderías españolas. En este mismo sentido, cabe señalar que las primeras operaciones de exportación se hicieron conjuntamente.

Otro de los logros tempranos del sector fue la labor llevada a cabo, tanto en la realización a nivel corporativo de diversos estudios cualitativos y cuantitativos de la trucha, como en la promoción de la imagen de la trucha mediante las campañas de publicidad y promoción (4 de publicidad incluyendo televisión a nivel nacional y 5 de promoción genérica de la trucha). Estas actividades de análisis de la demanda de los productos y de publicidad e información, para dar a conocer al consumidor final las ventajas del producto desde un punto de vista nutritivo, de salud, de posibilidades de preparación, etc., deben realizarse de manera constante para seguir aumentando la implantación del sector.

Sin embargo, se han padecido también algunos fracasos que han dificultado el desarrollo favorable de la comercialización de trucha. A este respecto, destaca la pérdida del importante mercado de trucha grande (o Reo) de más de 1 kg (estimado en 10.000 t/año) y de salmón (estimado también en 10.000 t/año), como consecuencia de la invasión de salmón noruego, con apoyo en origen. También, y como consecuencia de la falta de política comercial, las importaciones de pescado han generado una competencia desproporcionada con precios, en ocasiones, atípicos y descontrolados.

A pesar de la diversificación de las presentaciones y del incremento del porcentaje de producto elaborado, que permite ofertar diferentes tipos de trucha,(blanca, asalmonada, filete, trucha grande, eviscerada, etc.) obteniendo una mayor adaptación del producto a la demanda del consumidor, se está aún a distancia de los niveles de la Unión Europea.

Por último, un fracaso importante al que todavía no se ha puesto remedio, es la falta de desarrollo comercial de otras especies de acuicultura continental, como pueden ser la tenca, la carpa, el black bass, etc.

Para que las explotaciones consigan los niveles de rentabilidad mínimos que garanticen su viabilidad y su futuro, debe contarse con una organización y una coordinación en la que se involucren todas las partes interesadas.

7.2.6. *Tenca*

La tenca es una especie que se ha aprovechado seculanuente en las charcas y abrevaderos de ganado, especialmente en Extremadura. En la actualidad tiene un gran aprecio gastronómico en provincias como Cáceres, Salamanca o Segovia.

Este cultivo se ha realizado tradicionalmente en extensivo, introduciendo varias parejas de reproductores en las charcas, o bien repoblando con alevines. Sin embargo, la tendencia actual es buscar la intensificación de la producción, para lo cual está desarrollándose una tecnología adecuada basada en un mejor conocimiento del medio, de los parámetros que influyen en la freza y en el engorde, del dimorfismo sexual, de la alimentación y de la ictiopatología.

A este respecto, el centro de acuicultura "Las Vegas del Guadiana", perteneciente a la Junta de Extremadura, produce anualmente más de dos millones y medio de alevines de tenca. Este centro es modélico en su género y sus experiencias piloto sirven como punto de referencia para el desarrollo de esta actividad piscícola, tanto en Extremadura como en otras regiones. Las explotaciones de acuicultura existentes, en su mayoría en la zona meridional de la Península, se dedican habitualmente al cultivo extensivo, colocando un alevín cada tres metros cuadrados. No obstante, algunos acuicultores comienzan a decantarse por el cultivo intensivo, bien aprovechando instalaciones anteriores de salmonidos) o bien construyendo nuevos

estanques. Además, en su desarrollo están interesados tanto particulares como Ayuntamientos, existiendo una gran relación con el sector de la pesca deportiva.

El precio unitario (pta/kg) de tenca supera en mucho al de trucha, y cada vez hay un mayor número de empresarios interesados en dedicarse a su cultivo de forma intensiva, a su vez se están fomentando los cursos de preparación y las escuelas taller para la formación de acuicultores y técnicos que se dediquen a esta especie.

También en el ámbito universitario está creciendo el interés por la investigación sobre la intensificación de este cultivo; al respecto es interesante resaltar la celebración en Badajoz durante 1997 de las Jornadas Internacionales de Cultivo de Tenca, organizadas por el centro de "Las Vegas del Guadiana".

7.3. Cultivo del mejillón

El cultivo del mejillón en España se realiza principalmente en Galicia, en donde se alcanza el 95% de la producción total española. Esto es debido a las peculiares características de las rías gallegas, que les confieren unas condiciones muy adecuadas para realizar dicho cultivo.

Además, también existe una pequeña producción en el Mediterráneo (Cataluña, Valencia y Baleares), en donde el tipo de cultivo que se lleva a cabo tiene algunas diferencias con el realizado en Galicia.

7.3.1. Evolución histórica del sector

El mejillón es un producto que ha estado ligado desde épocas remotas a los diferentes pobladores de las zonas costeras de Galicia. Las primeras evidencias claras de su aprovechamiento por el hombre se remontan a los asentamientos celtas en la costa gallega.

A partir de ese primer testimonio, hace 2400 años aproximadamente, el aprovechamiento y consumo de mejillón es un hecho continuo en las poblaciones costeras, propiciado por la gran abundancia del producto. En esta época sólo había actividad de recolección y por tanto no existía ninguna fórmula de cultivo, ya que era innecesaria dada la escasa población y la abundancia del recurso.

El consumo de mejillón, incorporado desde el pueblo celta a la dieta de las poblaciones costeras, fue considerado durante los siglos siguientes “alimento de pobres”, al igual que otros muchos productos del mar, dado que, por razones obvias de la época, se tenía en mayor estima la carne y sus derivados, el trigo, etc.

Sin embargo, con el paso de los años surgieron avances en la preparación y condimentación de los alimentos que permitieron la expansión hacia zonas más alejadas del mar, de forma que su consumo fue penetrando cada vez más hacia el interior, encontrando testimonios de consumo de mejillón en Castilla, aunque limitado a las clases altas (al contrario que en la costa) y a determinadas épocas del año. Así, en la Corte de los Austrias, durante la Cuaresma, ante la prohibición de consumir carne, llegaban ostras y mejillones en una preparación que se conocía. como «Escabeche Real». Estos productos, que procedían de las rías de Arosa y Vigo, eran transportados a la Corte después de sumergirlos en toneles que previamente se llenaban con el escabeche, posteriormente se cerraban y así podían superar el largo y tortuoso viaje hasta la capital.

Aunque no había cultivo propiamente dicho, existían parques o zonas determinadas sujetas a un régimen de concesión que algunas familias ostentaban. El pago, normalmente, se correspondía con dispensas como la de prestar servicio de armas a la Corona.

El consumo fue extendiéndose a la vez que la importancia del recurso, por lo cual ya a finales del siglo XIX comenzaron a producirse las primeras experiencias de cultivo, aunque se trataba de intentos aislados, sin continuidad y de forma muy esporádica. En los primeros años del siglo XX se intensificaron las experiencias, sobre todo con sistemas de empalizadas o estacas. Fue finalmente en la primera mitad de la década de los años 40, cuando estos esfuerzos llevaron a intentar adaptar el tradicional sistema de cultivo oriental, en estructuras flotantes, a las especiales características de las rías gallegas.

Las primeras estructuras utilizadas constaban de un único flotador central de madera que soportaba un pequeño emparrillado o plataforma. Estos embriones de las actuales bateas disponían de un reducido número de cuerdas de esparto tratadas con alquitrán que no superaban los 5 metros de longitud. En ellas se fijaba la semilla utilizando algunos tipos de red que no se adaptaban muy bien a su finalidad. Aun así, se comprobó muy pronto que los resultados que se obtenían eran «simplemente» espectaculares.

Es importante destacar que se estaba experimentando con un sistema de cultivo que aprovechaba al máximo el espacio y que además se realizaba sobre un ecosistema que contaba, y cuenta, con una altísima productividad primaria. Es fácil suponer que esta positiva experiencia rápidamente fue imitada por muchas personas que encontraron en ella una alternativa a las tradicionales actividades pesqueras. De esta forma se iniciaba el cultivo de mejillón a gran escala en las costas gallegas, que se vio favorecido por la existencia de una industria conservera ya asentada y que, dentro del relanzamiento de sus actividades, acogió muy bien la nueva materia prima.

7.3.2. Situación actual

En la actualidad el sector mejillonero es estratégico en Galicia. Esta afirmación se desprende de una serie de datos que lo configuran como el primer producto del mar por volumen de desembarcos, con unas importantes implicaciones económicas y sociales. El número de unidades de producción (bateas) instalado es de 3.537, estando limitado desde hace 17 años, así como el número y longitud de cuerdas de cultivo por vivero. Estas explotaciones pertenecen a 2.458 productores.

La producción actual se sitúa en torno a las 260.000 toneladas/año comercializadas, con una facturación en primera venta de 14.000-16.000 millones de pesetas. El empleo directo generado en el cultivo oscila entre las 9.000 y 13.000 personas según la época del año, existiendo una mayor concentración en el segundo semestre. En total, contemplando los puestos de trabajo generados en industrias conserveras, depuradoras, astilleros, transporte, cocederos, industrias auxiliares, etc., el empleo total del sector mejillonero en Galicia sobrepasa las 20.000 personas.

Están constituidas 39 asociaciones y cooperativas de productores que a su vez, mayoritariamente, están encuadradas en 4 grandes organizaciones: OPUEGA (Organización de Productores Mejilloneros de Galicia OPP-18), Confederación Sur, Federación Arosa y Norte y AGAME (Asociación Gallega de Mejilloneros). En un tercer nivel se situaría la central de ventas constituida por las tres primeras, CEMEGA (Central de Mejilloneros de Galicia) y el Consejo Regulador del Mejillón de Galicia.

7.3.3. *Tecnologías de producción y pautas de comercialización*

Después de la introducción del sistema de cultivo en artefactos flotantes se producen numerosas experiencias que hacen evolucionar de forma acelerada tanto las estructuras como los materiales auxiliares. Estas innovaciones se realizan por iniciativa exclusivamente privada, siendo los primeros productores los que a través de métodos puramente empíricos, hacen evolucionar el sistema, el cultivo y la incipiente comercialización.

Lo más urgente, propiciado por la propia naturaleza, era adaptar y mejorar las estructuras flotantes pues, pese a que las primeras experiencias se realizaron en las zonas más protegidas de las rías, su fragilidad quedó al descubierto con los temporales de otoño e invierno. También influyó la necesidad de ganar nuevos espacios hacia el exterior ante el rápido aumento del número de fandeos en un primer momento y, más tarde, por el convencimiento general de que en las zonas más externas hay una mayor productividad.

En los primeros artefactos, con el fin de aumentar la superficie de emparrillado, y por tanto el número de cuerdas de producción, se utilizaba un sistema de cables metálicos que desde un mástil central llevaba puntos de amarre a los extremos de la plataforma, ayudando a soportar el peso del emparrillado y de las cuerdas de cultivo. También se empleaban antiguos cascos de barcos para lograr flotadores centrales de mayor envergadura y resistencia.

El siguiente paso fue recubrir de cemento los flotadores y experimentar con un sistema de cuatro, más tarde de seis, lo que facilitaba una mejor resistencia del artefacto y permitía una mayor superficie de cultivo. Por último, se produjo la introducción de los flotadores construidos con clapa metálica recubierta de poliéster, de mayor seguridad y duración.

Es justo mencionar que en el proceso descrito anteriormente, que abarca un período de cuarenta años, también se realizaron numerosas experiencias que obtuvieron el fracaso como resultado. Como ejemplo de ellas, baste recordar el intento realizado con una plataforma enteramente metálica que, debido a que transmitía a las cuerdas de cultivo las vibraciones producidas por el mar, provocaba el desprendimiento de grandes cantidades de mejillón. Por tanto, lo que en un principio se mostró como un sistema de gran resistencia no tuvo viabilidad en el cultivo de mejillón. Se demostró que la

madera de eucalipto, por su disponibilidad, flexibilidad, dimensiones y duración, era el material idóneo para el emparrillado.

En cuanto a los materiales auxiliares, también se adaptaron rápidamente a las demandas del cultivo. Las cuerdas de esparto pasaron a ser de nylon y de otros materiales sintéticos, aportando una mayor resistencia y también la posibilidad de aumentar su longitud. Según las opiniones de los primeros cultivadores, los productores textiles catalanes fabricaron una red especialmente adaptada para el cultivo de mejillón, que lo facilitaba y lo mejoraba. Después fueron sustituidos los antiguos palillos de madera, que impedían el desprendimiento del mejillón de las cuerdas de cultivo, por otros plásticos específicamente realizados para esta función.

Desde la inicial falta de maquinaria hasta la aceptable mecanización del cultivo hoy existente, hay un camino cubierto por la iniciativa de los productores y la inteligencia de unos cuantos cerrajeros y herreros. El laboreo del mejillón comenzó siendo una actividad pesada y dura, realizada manualmente y a bordo de las bateas. Hoy en día existe maquinaria para llevar a cabo las faenas de desdoble, para la selección y la manipulación previa a la comercialización y para extraer las cuerdas de cultivo de la batea, para lo que se adaptaron las grúas hidráulicas que se utilizaban en faenas terrestres a los barcos auxiliares de bateas, con un paso intermedio que fueron los denominados cestos.

Con la adaptación y mejora de las embarcaciones, el laboreo del mejillón se realiza a bordo de los barcos, que aportan la fuente de energía necesaria para la maquinaria y las grúas hidráulicas, al tiempo que permiten una mejor calidad de vida a bordo, con servicios, cocina, etc.

Con relación a la comercialización hay que destacar la rápida evolución que se realizó motivada por el gran desarrollo del cultivo. En un primer momento, la comercialización se vio favorecida por la existencia de la industria conservera, a la que se fue sumando un creciente mercado de fresco a raíz de la mejora de los transportes y vías de comunicación. En la década de los años 70 se comenzó a intensificar la exportación a los mercados de Francia e Italia, que tenían una gran demanda de mejillón. Toda esta labor fue iniciada por los primeros productores, algunos de los cuales se especializaron en la comercialización. Posteriormente, otras empresas se constituyeron para realizar esta actividad. Entre los primeros y los segundos, con un esfuerzo considerable, crearon el actual mercado del mejillón.

Más recientemente, hace aproximadamente lo años, se abrió un nuevo canal de comercialización, el de productos congelados y precocinados, con un crecimiento significativo en los últimos años, aunque en España, como ocurre con otros productos del mar, este mercado no observa una línea tan ascendente como en otros países de la Unión Europea.

7.3.4. *Cultivo del mejillón en el Mediterráneo*

En la costa mediterránea (delta del Ebro, puerto de Valencia y Mahón) también hay una pequeña producción de mejillón. El cultivo se realiza en bateas fijas, ya que debido a la escasa profundidad de las aguas y la ausencia de mareas es posible realizar esta modalidad de cultivo.

7.4. Cultivo de la ostra

La principal producción se da en Galicia, con el cultivo de ostra plana (*Ostrea edulis*). Así mismo, hay también una producción de ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) en Galicia, costa Cantábrica, delta del Ebro y región suratlántica. En el siguiente capítulo se comentarán los aspectos del cultivo de la ostra en Galicia, por ser la más representativa a nivel nacional.

7.4.1. *Evolución histórica del sector*

La ostra plana (*Ostrea edulis*) se ha explotado en Galicia desde hace siglos. De hecho, los patricios romanos las hacían llegar a la lejana capital del imperio, dentro de barricas en salmuera. A este respecto, y relacionados con los grandes bancos naturales de producción de ostra esparcidos a lo largo de la geografía gallega, aún suenan nombres como ostreira, ostral, ostreirón, etc., lo que da una clara idea del arraigo de este cultivo. Sin embargo, con el devenir de los años, estas grandes producciones fueron declinando por diversos motivos, entre los que cabe destacar la explotación indiscriminada, así como la aparición de enfermedades como la Bonamia y la Martefia, encontrándose en la actualidad con producciones meramente testimoniales.

Es a partir de los años cincuenta, cuando se empieza a cultivar la ostra en viveros flotantes o bateas, utilizando básicamente dos técnicas de cultivo; en cestillos o mediante el cementado en cuerda. Sin embargo, y a diferencia de otros cultivos acuáticas, las tecnologías utilizadas no han experimentado grandes cambios a lo largo de los últimos años, estando basado el cultivo en un trabajo marcadamente artesanal.

Consecuentemente a esta escasa evolución técnica y debido a la dificultad que presenta la obtención de semilla y por la complejidad de los métodos de cultivo, en la actualidad el cultivo de la ostra no está suficientemente desarrollado, centrándose la actividad en el engorde a partir de ejemplares de talla media procedentes de la importación, en su mayoría de países del Mediterráneo.

7.4.2. *Situación actual*

El cultivo mediante viveros flotantes o bateas, cuyos costes de producción están en función de la adquisición de la semilla y del resultado de la misma a lo largo del período de cultivo, está basado prácticamente en unidades de producción de tipo familiar, generando una media de tres puestos de trabajo directo por explotación. Actualmente quedan en Galicia alrededor de 150 bateas dedicadas al cultivo de la ostra, de las cuales salen al mercado cerca de 3.500 toneladas anuales, con una facturación que ronda los 2.000 millones de pesetas en primera venta.

7.4.3. *Precios de venta, costes de producción, tecnologías y maneras de comercialización*

Con referencia a los precios de la ostra en el mercado, cabe decir que en los cinco últimos años no han sufrido alteración alguna, manteniéndose los mismos en función de la talla del molusco. En cuanto a su comercialización, se siguen llevando a cabo en envases de 25, 50 y 100 unidades.

Para todo ello es imprescindible una estrecha colaboración entre las partes científico-técnicas y el sector productor, al objeto de lograr la transferencia y aplicación de los conocimientos que sirvan para la recuperación efectiva del sector.

7.5. Piscicultura marina

7.5.1. *Evolución histórica del sector y situación actual*

El inicio de la moderna acuicultura marina en España puede situarse en la constitución de dos empresas privadas en 1973, Finisterre Mar y Tinamenor, S.A., que se iniciaron cultivando moluscos. Todas las que fueron surgiendo hasta el final de los años 80 tenían un marcado carácter de I+D, ya que la actividad industrial realmente productiva cuenta con apenas 12 años de vida.

Con la entrada de España en la CEE se adoptó una política de subvenciones a sectores emergentes, entre los que figuraba la acuicultura. A ella acudieron junto con empresarios, capital atraído por las subvenciones. La falta de conocimiento del estado de la ciencia, así como de la estructura financiera de la actividad, en la que el inmovilizado no tiene gran relevancia frente al circulante, causaron importantes fracasos de iniciativas muy costosas.

De esta manera, se crearon muchas empresas sin suficiente base científica (faltaba el apoyo de los centros de investigación) que al copiar experiencias de otras latitudes con especies similares, fracasaron. Subsectores como el de engorde de almeja, el de langostinos, etc, prácticamente desaparecieron.

Una vez realizada esta criba, el tejido empresarial remanente, fundamentado en unos planteamientos adecuados y con una buena carga de fe en el futuro, constituyó una base sólida en la que actualmente se están apoyando nuevas iniciativas y proyectos que luchan por vencer las dificultades, indiferencias y escepticismos que todavía provoca la acuicultura.

En **anguilicultura**, el año 1984 marcó el inicio de la primera inversión seria que adoptó tecnologías avanzadas de circuito cerrado de recirculación de agua, Valenciana de Acuicultura, S.A.

En cuanto al **rodaballo**, una empresa gallega, Insuiña, S.A., consiguió por primera vez en 1983 una producción de 20 t. En tomo a ella fueron surgiendo diferentes grupos familiares, hasta que en 1992 se produjo la crisis del sector, sobreviviendo sólo los que tenían una dimensión que les permitió hacer frente a los retos tecnológicos y financieros. El mapa actual se configura con una gran empresa con diversos centros, que es líder mundial y cuyo capital es básicamente noruego, seis empresas medianas en Galicia, dos en el País Vasco y una en Cantabria.

La dorada, y en menor grado, la **lubina**, son las especies cuyo cultivo ha tenido mayor éxito. Si bien en un comienzo el cultivo en las antiguas salinas fue el motor de la actividad, en los últimos años la técnica de cría en jaulas se ha demostrado como la más viable, llegando a representar el 56% de la producción en 1998. Las salinas y otros estanques representan el 35% y las instalaciones de tanques en tierra el 91/o restante.

El salmón atlántico ha tenido un desarrollo muy complicado. Los inicios de su producción datan de finales de los años 70, cuando se intentó su engorde en bateas sin ningún éxito. A partir del año 1986, y tras la satisfactoria experiencia noruega, su producción volvió a suscitar interés, intentándose esta vez mediante instalaciones intensivas en tierra que, debido a los problemas biológicos de la producción, acabaron en rotundos fracasos al no conseguir resultados económicamente satisfactorios. Simultáneamente se realizaron varias instalaciones de jaulas flotantes que tuvieron éxitos de producción intermitentes, según las condiciones oceanográficas del año. En la actualidad quedan en funcionamiento pocas instalaciones y con producciones pequeñas.

TABLA N.º 11: *Configuración del sector en 1999*

	<i>Anguila</i>	<i>Rodaballo</i>	<i>Dorada y lubina</i>	<i>Salmón</i>
N.º de empresas	2	11	5	6 5
Producción (t)	365	2.500	8.270	617,6
N.º de empleados	20 directos	250 directos	720 directos	
Facturación anual (mill. pta)	440	3.860	8.790	259
Producción alevines (millones)		1,4	46,8	

7.5.2. *Precios de mercado y costes de producción*

En general, la evolución del precio ha sido similar en las distintas especies debido a que en los primeros años los precios eran muy altos, y posteriormente fueron bajando hasta que la producción fue suficiente como para que existiera un verdadero mercado que conformara un precio, momento a partir del cual las oscilaciones, con

tendencia a la baja en la dorada y lubina y al alza en el rodaballo, han sido muy pequeñas.

En lo referente a la **dorada**, en el año 1993 se consolida el precio en Italia, equivalente a 1.150 pta/kg. En España se llega a un mercado propio en 1996, con un precio que presenta una ligera estacionalidad, con cierta tendencia a bajar cuando la oferta aumenta. En 1999 el precio medio fue de 981 pta/kg, debido a la entrada en nuestro mercado de excedentes procedentes de Grecia a precios marginales.

El precio de la **lubina** era en 1989 de 1.600 pta/kg; hasta 1994 se mantuvo bastante estable, aunque con cierto descenso (1.500 pta/kg), y desde entonces comenzó a bajar como consecuencia del incremento de un importaciones, de forma que actualmente el precio de referencia es de 1.300 pta/kg, con tendencia a la baja. Sin embargo, la lubina que prefiere el mercado es la de 1-1,5 kg, alcanzando mayor precio que la de ración. Así, el precio medio es de 1493 pta/kg.

El **rodaballo** vio descender su precio año a año, de forma que partiendo de 1.500 pta/kg en 1989, llegó a las 1.100 pta/kg en 1993; sin embargo, desde 1997 ha iniciado una clara recuperación, llegando de nuevo a las 1.500 pta/kg actuales.

Desde un principio la **anguila** cultivada se adaptó a los precios de la anguila de extracción. Hoy en día esta última está escasando cada vez más y es la de crianza la que marca el precio de mercado. En 1988 el precio de referencia era 1.000 pta/kg y hoy es de 1.200 pta/kg.

Por otro lado, el coste de producción y su estructura porcentual dependen de la especie cultivada y de la técnica de cultivo; a continuación se indican los correspondientes a las especies más características.

TABLA N.º 12: Estructura del coste de producción

	<i>Dorada</i>		<i>Lubina</i>
	<i>En tanques (%)</i>	<i>En estero (%)</i>	<i>En jaula (%)</i>
Alevines	22	25	24
Pienso	39	25-31,25	48
Mano de obra	13	15-18,75	17
Mantenimiento	3	3-3,75	3
Seguros	3	2-2,5	4
Energías	14	10-12,5	-
Amortizaciones	5	5-6,25	3
Varios	1	-	1

La evaluación porcentual hasta el día de hoy depende del incremento del porcentaje de pienso, del mantenimiento y del seguro.

7.5.3. *Tecnologías de producción y pautas de comercialización*

Una vez finalizada la lenta gestación, como en todo sector emergente, la tecnología ha evolucionado muy deprisa y ha sido determinante en la evolución actual. Ha sido principalmente en las propias empresas donde se han desarrollado las diferentes tecnologías de producción a base de ensayos, fiacatos y avances.

Las técnicas propias de los cultivos semiintensivos se desarrollaron en esteros y en antiguas salinas y las de los cultivos intensivos en tanques de hormigón o plástico. En ambos casos se han ido perfeccionando las técnicas de supervivencia, rendimientos de engorde, etc., con ayuda de fabricantes de piensos, de materiales y de maquinaria, así como de laboratorios fannacéuticos y farmacológicos. Hoy puede decirse que las empresas españolas tienen su propia tecnología y su propia investigación, siendo pioneras en las correspondientes a las especies que producen.

En lo referente al medio de producción los estanques en tierra y los tanques de hormigón y plástico seguirán existiendo mientras sean rentables. Sin embargo, el futuro está en las jaulas, las cuales pasarán de zonas senúexpuestas a alta mar, a medida que la tecnología evolucione, ya que sus costes son menores y sus rendimientos mayores.

La primera jaula flotante flexible se reveló como más eficaz que las de hierro o madera. No obstante, queda por definir la tecnología de flotación y amarre más adecuada así como la distancia entre jaulas y entre instalaciones, ya que la tendencia va hacia grandes empresas con varias instalaciones separadas y optimizadas en tamaño y seguridad frente a enfermedades, epidemias, temporales, etc.

La única técnica alternativa de producción que se vislumbra es la recirculación de agua de mar en instalaciones de tanques en tierra. Su éxito dependerá de que el coste de producción sea competitivo con el de las jaulas.

En **anguilicultura** la tecnología básica se desarrolla a medida que progresan las técnicas de reacirculación de agua.

Con relación al cultivo de **doradas y lubinas**, en 1990 el 17% de la producción total se hacía en jaulas, en el año 1998 ascendía al 56% y en el 2000 el cultivo enjaulas representará un 70%.

En el año 1998 había 23 unidades de producción con 299 jaulas (una media de 13 jaulas por unidad) y con una capacidad de producción de 4.500 t., mientras que el número de instalaciones en tierra era de 15 y su capacidad de producción de 3.500 t. En el año 1999 esperan instalarse 180 jaulas repartidas en 10 nuevas instalaciones y 6 ampliaciones, con una capacidad adicional de 4.500 t, aunque hasta el momento no se han podido cumplir las expectativas. Los proyectos pendientes de obtención de permiso suman un total de 24.

En cuanto a la comercialización, ésta se orientó, en un principio, a través de los canales tradicionales de venta de pescado fresco, es decir a través de mayoristas y de distribuidores vía "mercas", para abastecer fundamentalmente a la restauración y a las pescaderías. Paulatinamente, en los últimos años, se ha observado una clara tendencia a la venta del producto al consumo final, a través de los super e hipermercados. De forma que hoy día se vende a través de "mercas" algo menos del 40%, porcentaje que está en descenso.

Cerca de dos tercios del consumo final se realiza en restaurantes y el tercio restante en hogares.

El tamaño medio tiende a incrementarse, la dorada de ración a 400/450 g, la lubina a 450/500 g y el rodaballo tiende a superar los 1.500 g.

La exportación actual es pequeña y se destina fundamentalmente a Francia, Italia y Portugal. En cambio la importación se manifiesta creciente, atraída por el alto consumo medio de la población española y por el turismo, lo que distorsiona los precios del mercado interno.

El reto principal de la comercialización es crear la imagen del pescado fresco de crianza, resaltando su calidad, frescura, disponibilidad, etc., como contraposición a los prejuicios clásicos fomentados por los distribuidores del pescado de captura. En este sentido se cuenta con el apoyo del FROM para la realización de las campañas.

7.6. Otros cultivos

7.6.1. *Almeja*

Las almejas constituyen uno de los productos más importantes de la actividad del marisqueo, sector precursor de la acuicultura, con una problemática social muy específica.

La producción de almeja creó unas grandes expectativas por tratarse de especies con un mercado muy amplio y con un precio muy considerable.

En Espafia el sector de la cría de almeja lo constituyen tres especies, la almeja fina, la babosa y la japonesa. Para estas especies se ha desarrollado una tecnología específica de producción de semilla en criaderos, existiendo actualmente una capacidad de producción infirautizada en espera de que se genere demanda desde el sector de engorde.

La ausencia actual de dicha demanda se debe a que en los años 80 se realizaron inversiones millonarias que en muchos casos fracasaron por no existir la tecnología de producción adecuada. También tuvieron una influencia decisiva, entre otros factores, las importaciones masivas de Italia de almeja japonesa a precios reducidos que redujeron el interés en continuar con las inversiones en producción. Sin embargo, la tecnología existente de producción de seirúlla junto con la mayor estabilización de los mercados actuales, hacen que vuelva a contemplarse con interés creciente la cría de almeja.

A pesar de que el comercio en vivo de todo el marisco distorsiona mucho las estadísticas de producción, en las últimas estadísticas de 1999 se daba una cifra de producción de almejas en España de 5.905 1.

7.6.2. *Crustáceos*

Los crustáceos son especies que requieren grandes superficies para su producción, ya que soportan difícilmente la cría intensiva.

A nivel mundial existen unas producciones masivas de distintas especies de langostinos que alcanzaron en 1998 el irállón de toneladas, para las cuales están utilizándose miles de hectáreas en diferentes países asiáticos y sudamericanos, principalmente de regiones con climas tropicales y subtropicales.

En España, se realizaron importantes inversiones en los años 80 sin que se alcanzaran los éxitos esperados. Actualmente sólo sobrevive una empresa con producciones linutadas. no estando prevista una expansión en la producción de esta especie.

En relación con otros crustáceos marinos, existe un enorme comercio en vivo a nivel mundial, pero sin que todavía hoy pueda considerarse acuicultura: no obstante hay interesantes especies,

como el **percebe**, que con un alto valor de mercado soportan altas densidades.

En el caso de aguas continentales, tras la desaparición a finales de los 70 y principios de los 80 del cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*), especie que ni en España ni en Europa ha dado hasta la fecha ningún signo de recuperación, el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) ha invadido todas las marismas y está avanzando por un gran número de cursos fluviales en España. La expansión de esta especie lleva aparejada unas importantes producciones que han originado una nueva actividad económica en distintos lugares.

El cangrejo señal (*Pacifastacus leniuscula*.T) de calidad muy superior al rojo, utilizado en Europa como sustituto del autóctono, está muy poco introducido en los ríos españoles, a pesar de que se considera que podría actuar como una barrera para frenar la expansión del cangrejo rojo al ocupar su nicho ecológico.

7.6.3. *Algas*

En ciertas zonas del litoral español se dan las condiciones biogeográficas necesarias para que puedan cultivarse determinadas macroalgas marinas, cuyos principales campos de aplicación en la actualidad son la obtención y transformación de polisacáridos marinos, obtención de biomasa vegetal para alimentación y preparación de extractos para uso agrícola. Actualmente, el cultivo de estas algas no está extendido, limitándose la producción obtenida a la recolección; sin embargo, representa un sector de mercado que no debe olvidarse.

Para la obtención de polisacáridos marinos, España cuenta con recursos de *Laminaria* para producir alginatos, aunque nunca han sido empleados de manera sistemática. Existen campos prácticamente monoespecíficos de *Gelidium* en la cornisa cantábrica, desde Asturias hasta el País Vasco, que han hecho que durante las décadas de los 70-80, España fuera el segundo productor mundial de agar, llegando a producir hasta 3.500 toneladas. Por diversas circunstancias, su explotación se ha visto reducida un 60% centrándose sus aplicaciones en producción de *Gelidium* de alta pureza para la obtención de agar de altas prestaciones y valor añadido y otros productos como la agarosa, de la que España abastece la mitad del consumo mundial. En opinión de los especialistas, el sector industrial

nunca contó con un apoyo decidido ni con una intención clara de mejorar las técnicas de explotación y procesado de algas, evolucionando al margen de un plan nacional que lo ordenara o apoyara. El carragen es el segundo polisacárido marino en importancia económica, y en España se obtiene de algas del género *Chondrus* y *Gigartina*, ubicadas en la zona interinareal de la costa de Galicia y parte occidental de Asturias. Se obtiene por explotación manual de los campo, aunque su cosecha es muy pequeña.

Al contrario que el grupo anterior, en el que las algas son cotizadas como materia prima bruta, las algas para alimentación, pertenecientes a las especies *Undaria*, *Lamnaria*, *Porphyra* e *Hiziquia*, comparten los mismos esquemas que la agricultura intensiva, en el que se incorporan factores de valorización nuevos, como calendario de producción y oferta, cualidades organolépticas, presentación, etc. A escala mundial, las que se cultivan más son las algas para alimentación, no existiendo otra alternativa que el cultivo para satisfacer la demanda. Ello ha supuesto un gran avance en los sistemas de obtención y mantenimiento de germoplasma, el desarrollo de técnicas de producción de semilla y metodología de producción intensiva, cosecha y procesado. En España prácticamente toda el área cantábrica y Galicia son adecuadas para el cultivo de estas especies, contando además con un área de variación climática paulatina que permitiría producciones escalonadas. Toda la zona susceptible de utilización ofrece un grado de deterioro mínimo, y además cuenta con abundante infraestructura. Actualmente, experiencias para el cultivo de *Undaria* llevadas a cabo por el Instituto Español de Oceanografía, la Junta de Galicia y las universidades de Santiago y La Coruña, han dado resultados satisfactorios.

Por último, un aspecto que hay que contemplar, aunque formando parte de la recolección, y no del cultivo, es el empleo de algas para preparación de extractos para uso agrícola, para el que España cuenta con la tecnología y recursos naturales necesarios que satisfagan la demanda interior.

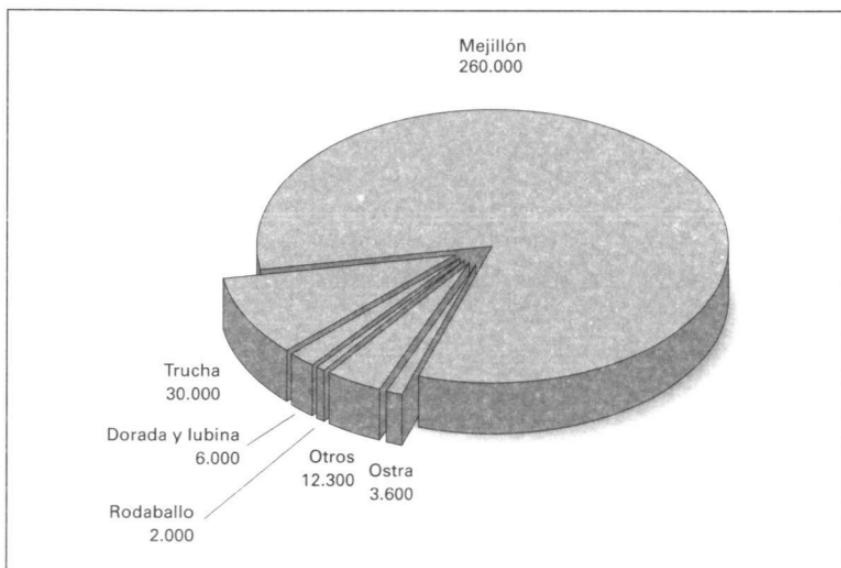
7.6.4. *Cultivos emergentes*

Existe un número significativo de especies sobre las que se está investigando y que pueden consolidarse como nuevos cultivos en

un futuro no muy lejano. Se trata del pulpo, el dentón, el lenguado, el besugo, etc., sobre los que ya se han realizado experiencias.

Como resumen a este capítulo, se refleja en el gráfico siguiente la producción, referida al año 1998, de las principales especies tanto marinas como continentales en las que se centra la actual acuicultura española.

GRÁFICO N° 5: *Producción en España en toneladas (1998)*



Fuente: Secretaría General de Pesca Marítima.

8. PANORAMA ACTUAL DE LA ACUICULTURA EN ESPAÑA

8.1. Panorama del sector

La acuicultura española es una de las más significativas tanto a nivel mundial como en el ámbito de la Unión Europea, alcanzando en 1997 el 1% de la producción mundial en volumen y el 20% de la Unión Europea.

España actualmente se sitúa en el puesto 11 del ranking mundial de productores, por detrás de países europeos como Noruega, aun-

que en su mismo rango de producción (entre las 200 y 300 mil toneladas anuales).

Además, España es uno de los principales consumidores mundiales de pescado, sufriendo un desabastecimiento crónico de este producto, lo que conlleva elevados niveles de importación. Así, la base de cobertura del mercado exterior pesquero se situó en el año 1995 en un 47%, con más de un millón de toneladas importadas.

Por tanto, considerando que la producción originada por las capturas pesqueras no presenta una capacidad de incremento notable, como se ha mencionado anteriormente, el sector de la acuicultura parece ser la única fuente factible de aumentar el grado de abastecimiento interno.

Según datos de la Secretaría General de Pesca Marítima, la producción acuícola en España se situó en el año 1997 en más de 320.000 toneladas (tabla n.º 2.3), de las que alrededor de 290.000 correspondieron al cultivo de especies marinas (90,6% del total de la producción) y el resto a la acuicultura continental (30.407 toneladas, 9,4% de la producción total).

Por especies, el cultivo del mejillón constituye el 81,8% del total de la producción (262.000 toneladas) y el 90% de la producción marina. Le sigue en importancia la trucha arco iris (30.000 toneladas), suponiendo el 9,4% de la producción acuícola total y el 98% de la producción de acuicultura continental.

Además del mejillón, entre las especies cultivadas en el medio marino, destacan la dorada (6.137 toneladas), el rodaballo (2.849 toneladas), la lubina (1.227 toneladas), el salmón (61,7 toneladas) y los túridos (3.346 toneladas) en el grupo de los peces; y las almejas, berberecho y ostras en el de los moluscos (5.904, 3.712 y 4.069 toneladas respectivamente). En cuanto a moluscos no bivalvos, en 1999 se produjeron 32 t de pulpo capturados del medio natural con el peso legal y posteriormente engordado en granjas ubicadas en Galicia. En la actualidad cuatro empresas disponen de autorización temporal de carácter experimental para el desarrollo de la tecnología de producción del pulpo. En el caso del camarón (98 toneladas) no se desarrolla proceso productivo, tan sólo se recogen los ejemplares del medio natural (esteros) para su comercialización. En acuicultura continental, exceptuando la trucha arco iris, destaca el cultivo de la tenca (161 toneladas) y la anguila (145 toneladas).

Como se puede apreciar, la acuicultura española ha apostado decididamente por el medio marino. Teniendo en cuenta las cifras globales de producción de acuicultura marina, España se sitúa a la cabeza de los países europeos y ocupa uno de los primeros lugares a nivel mundial. Además, el mercado español oferta una amplia variedad de especies: mejillón, ostras y almejas, entre los moluscos; y dorada, lubina, rodaballo, atún rojo, y salmón entre los peces marinos. No obstante, como ya se ha comentado anteriormente, la producción del resto de especies con respecto a la del mejillón resulta claramente minoritaria.

TABLA N.º 13: *Producción en acuicultura marina*

<i>Especies</i>	<i>toneladas</i>
PECES	
Rodaballo	2.849,4
Lubina	1.227,4
Dorada	6.117,3
Mugílidos	87,5
Lenguado	14,4
Túنidos	3.346,5
Anguila	238,2
Salmón	617,6
A. SUBTOTAL	14.948,3
CRUSTÁCEOS	
Langostino	39,8
Camarón	98,0
SUBTOTAL	137,8
MOLUSCOS	
Almejas	5.904,9
Ostras	4.069,5
Mejillón	261.969,0
Escupiña	3,0
Pectínidos	156,4
Berberecho	3.712,9
Coquina	129,2
Chirla	123,1
Pulpo	31,9
SUBTOTAL	276.099,9
Sin mejillón	14.130,9
TOTAL	290.736,0
Sin mejillón	28.767,0

Fuente: Secretaría General de Pesca Marítima (1998).

TABLA N.º 14: *Producción en acuicultura continental*

<i>Especies</i>	<i>t</i>
Trucha arcoiris	30.000,0
Tenca	161,0
Anguila	145,0
Esturión	100,0
Cangrejo señal	1,0
TOTAL	30.407,0

Fuente: Secretaría General de Pesca Marítima (1998).

La acuicultura española se ha basado tradicionalmente en el cultivo del mejillón en el medio marino y de la trucha arco iris en el ámbito continental.

Durante años, España fue primer productor mundial de mejillón, llegando a alcanzar una producción de 247.000 toneladas en el año 1986. La producción fitic disminuyendo paulatinamente hasta llegar a 90.000 toneladas en 1993. Sin embargo, la producción nuevamente ha remontado, alcanzando en 1999 alrededor de las 262.000 toneladas. En la actualidad España es uno de los principales productores de esta especie.

Por otro lado, la trucha arco iris no ha experimentado un gran aumento en su producción, pasando de 14.500 toneladas en 1986 a 30.000 en 1999. Sin embargo, el cultivo de peces marinos ha experimentado un gran desarrollo, especialmente a partir del año

TABLA N.º 15: *Evolución de producción de la acuicultura española (miles toneladas)*

	1985	1988	1991	1993	1997	1999
Peces	16,8	17,14	21,0	25	37,0	44,9
Peces marinos	0,4	0,53	2,75	4,9	7,6	14,5
Crustáceos	0,06	0,06	0,1	0,18	0,24	0,13
Moluscos	249,7	250,03	201,5	96,9	202,0	276
Mejillón	245,6	243,01	195,2	90,5	188,8	262

TABLA N.º 16: *Evolución de producción de las principales especies acuicultivadas en España (toneladas)*

Espece	1986	1988	1990	1992	1997	1999
PECES						
Tenca	300	450	350	403	168	161
Trucha arcoiris	14.100	16.000	18.000	19.100	29.000	30.000
Salmón	150	150	355	782	851	617,6
Rodaballo	40	97	640	1.622	1.799	2.849,4
Dorada	124	160	565	1.676	3.969	6.117,3
Lubina	30,5	29	30,7	143	511	1.227,4
Mugílidos	165	—	118,1	52	152	87,5
Anguila	25,8	31,2	124,8	187	158	383,2
Seriola	9	13	20,8	22	3	—
CRUSTÁCEOS						
Langostino	16	55	40,6	42	69	39,8
Camarón	—	—	160	60	177	98
Cangrejo rojo	—	—	5,9	—	—	—
MOLUSCOS						
Almejas	689,3	3.541,4	4.157,2	3.645	5.591	5.904,9
Ostras	3.170	3.269	2.857,4	2.662	3.387	4.069,5
Vieira	150	150	120	120	—	156,4
Mejillón	246.645	243.010	173.300	138.910	188.793	261.969

Fuente: Secretaría General de Pesca Marítima y FAO.

1988, alcanzando en 1997 una producción de 7.635,8 toneladas. Es en este campo donde se prevé un mayor desarrollo en los próximos años.

En general, la mayoría de las Comunidades se limitan al cultivo de unas pocas especies. Por el contrario, Andalucía, Galicia y Cataluña han diversificado en gran medida su producción.

En cuanto a la distribución de la producción de especies por Comunidades Autónomas, se dan dos casos opuestos: especies que se cultivan prácticamente en todo el territorio español (como la trucha) y especies cuyo cultivo es exclusivo de una zona (tenca, pulpo, entre otras).

En el cultivo de peces, la trucha arco iris es la especie que cuenta con más instalaciones de producción localizadas por todo el territorio. La dorada se cultiva en casi todas las Comunidades litorales,

TABLA N.º 17: *Especies cultivadas por Comunidad Autónoma*

CC.AA.	<i>Especies cultivadas</i>
Andalucía	Almeja, anguila, camarón, carpa, dorada, esturión, langostino, lenguado, lubina, mugil y mugílidos, ostras, rodaballo y trucha.
Aragón	Trucha.
Asturias	Almeja, camarón, ostras, salmón y trucha.
Baleares	Almeja, carpa, dentón, dorada y lubina.
Canarias	Dorada y lubina.
Cantabria	Almeja, dorada, lubina, ostras, rodaballo y trucha.
Castilla-León	Cangrejo, tenca y trucha.
Castilla-La Mancha	Trucha.
Cataluña	Almeja, anguila, berberecho, carpa, dorada, langostino, lubina, mejillón, mugil y mugílidos, navaja, ostras y trucha.
Extremadura	Tenca.
Galicia	Almeja, berberecho, dorada, langostino, mejillón, ostras, pulpo, rodaballo, salmón, trucha y vieira.
Murcia	Dorada y lubina.
Navarra	Cangrejo y trucha.
País Vasco	Anguila, rodaballo y trucha.
La Rioja	Trucha.
Valencia	Anguila, dorada, lubina, mugil y mugílidos y trucha.

aunque el mayor número de centros se localiza en Andalucía y Cataluña. La lubina se cultiva en las mismas zonas que la dorada. Le sigue, en orden de importancia, el rodaballo, cuyos centros productivos se ubican principalmente en el norte, y más concretamente en Galicia.

La anguila se cultiva en Andalucía y Valencia.

Entre los moluscos, la producción de la almeja se realiza principalmente en el norte de España. El mejillón concentra su producción en Galicia, existiendo alguna instalación en Cataluña (Delta del Ebro).

Por último, en el grupo de los crustáceos, el camarón, con cuatro instalaciones, se produce mayoritariamente en Andalucía.

8.2. Puntos débiles

En el cuadro adjunto se resume la situación actual de algunas especies características de la producción acuícola española, considerando los principales obstáculos que impiden una mayor expansión comercial y proponiendo algunas de las potenciales medidas a adoptar.

TABLA N.º 18: *Obstáculos e inconvenientes*

Situación actual	Puntos débiles	Posibles soluciones
MEJILLÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado volumen producción anual. • Cantidad exportadas mínimas. • Mercado nacional saturado 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta coordinación del sector. • Escasa diversificación del producto. • Necesidad de mejora de la calidad. • Costes de distribución del producto
DORADA/LUBINA	<ul style="list-style-type: none"> • Sector estable en expansión, destinado al consumo. • Mercado nacional en alza. • Mercado principal Italia 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados costes distribución del producto fresco • Competencia muchos países productores.
SAJMÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Producciones escasas. • Incremento paulatino consumo nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución limitada al límite geográfico de la producción. • Abastecimiento de alevines. • Patologías.
RODABALLO	<ul style="list-style-type: none"> • Producción destinada al mercado local. • Competencia nula. • Sector estable. • Crecimiento constante de las producciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patologías. • Escasez de centros de cría y alevinaje.
TRUCHA	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado nacional. • Sector consolidado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación entre productores. • Inexistencia etiqueta de calidad. • Inadecuado sistema de comercialización.
ANGUILA	<ul style="list-style-type: none"> • Sector consolidado. • Mercado exclusivamente nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de alevines cultivados. • Agotamiento del recurso. • Encarecimiento precios.

9. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL SECTOR

9.1. Sector mejillonero

La actual estructura de los productores del mejillón de Galicia, que es el mayor productor de España de mejillón está formada por cuatro grandes asociaciones: OPMEGA, FEDERACIÓN NORTE, CONFEDERACIÓN SUR y AGAME, que a su vez agrupan a la mayoría de las asociaciones de menor tamaño.

De las cuatro asociaciones nombradas, solamente la asociación OPMEGA (Organización de Productores Mejilloneros de Galicia), que engloba a 16 asociaciones, ha sido reconocida como Organización de productores (OPP-18). Fue creada en diciembre de 1986 mediante Orden Ministerial del MAPA, igualmente en diciembre del mismo año fue reconocida dicha organización por las Comunidades Europeas.

La Federación Norte y la Confederación Sur engloban a 6 asociaciones cada una, y AGAME a cinco, quedando cuatro que funcionan de forma independiente.

Estas asociaciones, que se organizan básicamente con criterios territoriales, tienen como socios a la parte del sector que extrae el mejillón para su primera venta, siendo el principal objetivo de las ntismasp organizar y controlar las ventas del mejillón de sus socios.

Destaca el gran número de asociaciones de escasa dimensión (37) existentes en este sector, así como la reducida colaboración entre las mismas. Esta independencia en el funcionamiento ha dado lugar a la problemática por la que ha atravesado este sector durante los últimos años en cuanto a la comercialización de sus productos.

Así mismo, esta estructura organizativa ha impedido desarrollar tareas importantes en cuanto a investigación y desarrollo, nuevos productos, accesos a nuevos mercados, etc. Igualmente la diferenciación organizativa de estas asociaciones ha dificultado el poder abordar correctamente el aspecto comercial.

Con el fin de mejorar la situación organizativa del sector, en el año 1989 se constituyó el Consejo Regulador del Mejillón de Galicia, si bien comenzó realmente a funcionar en octubre del año 1994, con el objeto de promocionar y mejorar la producción, transformación y comercialización del mejillón producido en Galicia, informar y formar a los miembros del sector y proponer a las distintas administraciones las medidas que considere oportunas para el desarrollo del sector.

Por otra parte, en el mes de febrero de 1997 se creó la Central de Mejifioneros de Galicia (CEMEGA) como central de ventas, constituida por OPMEGA, FEDERACIÓN NORTE y CONFEDERACIÓN SUR, orientada a una mejor comercialización del mejillón gallego.

El Consejo Regulador es actualmente el órgano de máxima representación del sector mejillonero gallego, ya que en el mismo están representados los productores, depuradores, comercializadores y centros de expedición, así como la Administración Autonómica.

En el Consejo Regulador están integradas CEMIEGA, AGANIE, la Asociación Gallega de Depuradores (AGADE) y la Asociación de Cecederos.

Desde su puesta en marcha ha mejorado notablemente la colaboración entre las distintas asociaciones redundando en beneficio del sector.

Por otra parte, cabe mencionar la existencia de otras dos Asociaciones que engloban a los productores de mejillón de Cataluña y de la Comunidad Valenciana, con una representación mínima en el conjunto de la producción nacional. Estas asociaciones son:

- Asociación de Productores M Golfo de Sant Jordi.
- Unión Mejillonera del Puerto de Valencia.

Como ejemplo del reparto de la producción de mejillón, en 1998 Galicia produjo 258.000 toneladas, mientras que Cataluña y Valencia tuvieron una producción de 2.683 y 352 toneladas respectivamente.

9.2 Sector acuícola continental

La estructura organizativa del sector de la acuicultura continental está formada por dos organizaciones de productores, que engloban a la mayor parte de las empresas del sector según su actividad y territorialidad, existiendo cierto número de empresas que no están asociadas a ninguna.

La Organización de Productores Piscicultores (OPP-22) fue creada en diciembre de 1986, mediante Orden Ministerial del MAPA, como entidad con ámbito de actuación nacional, igualmente en diciembre de 1986 fue reconocida dicha organización por las Comunidades Europeas, pasando a formar parte de la lista de orga-

nizaciones de productores reconocidas en el sector de la pesca y la acuicultura (Reglamento CEE 105/76 del Consejo, de 19 enero de 1976, artículo 6).

Los orígenes de esta organización se sitúan en los años 60 cuando se constituyó como grupo sindical, pasando a denominarse posteriormente Asociación de Piscicultores Españoles, adaptándose a la figura de Sociedad de Transformación Agraria conforme a la legislación del Ministerio de Agricultura (Instituto de Relaciones Agrarias) en el año 1982.

El objetivo de esta organización es promover el fomento del cultivo y producción de peces como la industrialización y comercialización de sus productos.

Hasta el año 1993, es la única organización existente en el sector de la acuicultura continental. Durante el citado año surgen disensiones en este sector que dan lugar a que, en el año 1994, se constituya otra asociación empresarial paralela denominada Organización de Productores de Acuicultura Continental (OPAC). En 1995, dicha Organización es reconocida por las Comunidades Europeas como Organización de Productores OPP-47, conforme al Reglamento CEE 105/76 del Consejo.

Los fines y actividades de la OPP-47, según se reconoce en sus estatutos, son los de adoptar las medidas necesarias para garantizar el ejercicio racional de la acuicultura continental y rural de truchas y especies afines, y la mejora de las condiciones de venta de su producción.

Aunque los objetivos de las dos organizaciones se pueden considerar prácticamente los mismos, es excepcional el hecho de que ambas organizaciones se unan para llevar a cabo actuaciones conjuntas.

Las empresas del sector se encuentran divididas aproximadamente en partes iguales entre las dos organizaciones, existiendo una tercera parte de empresas no asociadas. No obstante, existe una fluctuación constante en el número de asociados que entre una y otra organización se da una elevada movilidad.

9.3. Sector acuícola marino

La estructura organizativa del sector de la acuicultura marina está constituida por una única Asociación de ámbito nacional, la

Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR), y varias asociaciones de ámbito autonómico.

APROMAR fue constituida como Asociación el 14 de mayo de 1986, siendo reconocida posteriormente como Organización de Productores (OPP-30) por la CEE en diciembre del mismo año.

En APROMAR se integran, además de empresarios individuales, las siguientes Asociaciones:

- Asociación de Productores del Rodaballo Gallego - AROGA.
- Asociación Canaria de Empresarios Acuicultores - ACEA.
- Asociación de Empresarios del Mar Andaluces - ASEMA.

Entre las Asociaciones no integradas en APROMAR, se encuentran:

- Asociación Catalana de Acuicultura ACA.
- Organización de Productores del Salmón Gallego.

Por otro lado, existe un número de empresas no asociadas a ninguna organización que actúan de forma independiente.

APROMAR representa a la mayoría de las empresas productoras de peces marinos, encontrándose entre sus asociados los de mayor peso en cultivo de dorada, lubina y rodaballo, así como de otras especies de importancia para la acuicultura como la anguila. También cuenta con algunas empresas de cultivo de moluscos y de crustáceos.

Entre los objetivos de esta asociación estarán: la defensa de los intereses de sus asociados elaboración y promulgación de dispositivos legales, estimular y promover la investigación, prestar servicio de información, adoptar unidades para facilitar la comercialización y participar en la negociación sindical en caso de conflicto sectorial

9.4. Sector ostrícola

La estructura organizativa del sector ostrícola está fundada por una única Organización de Productores de ámbito nacional.

La Organización de Productores Ostrícolas de Galicia (OPOGA) se constituyó en octubre de 1986, siendo reconocida por las Comunidades Europeas en diciembre del mismo año en base al Reglamento CEE 105/76 del Consejo como OPP-2 1.

SECTOR ACUÍCOLA MARINO

Subsector de la dorada, la lubina y el rodaballo

APROMAR OPP-30

(Asociación Empresarial de Productos de Cultivos Marinos)

ACA

(Asociación Catalana de Acuicultura)

AROGA

(Asociación de Producciones de rodaballo gallego)

ACEA

(Asociación Canaria de Empresarios Acuicultores)

ASEMA

(Asociación de Empresarios del mar andaluces)

EMPRESARIOS INDIVIDUALES

Subsector del salmón

NO HAY ASOCIACIONES

Subsector del atún

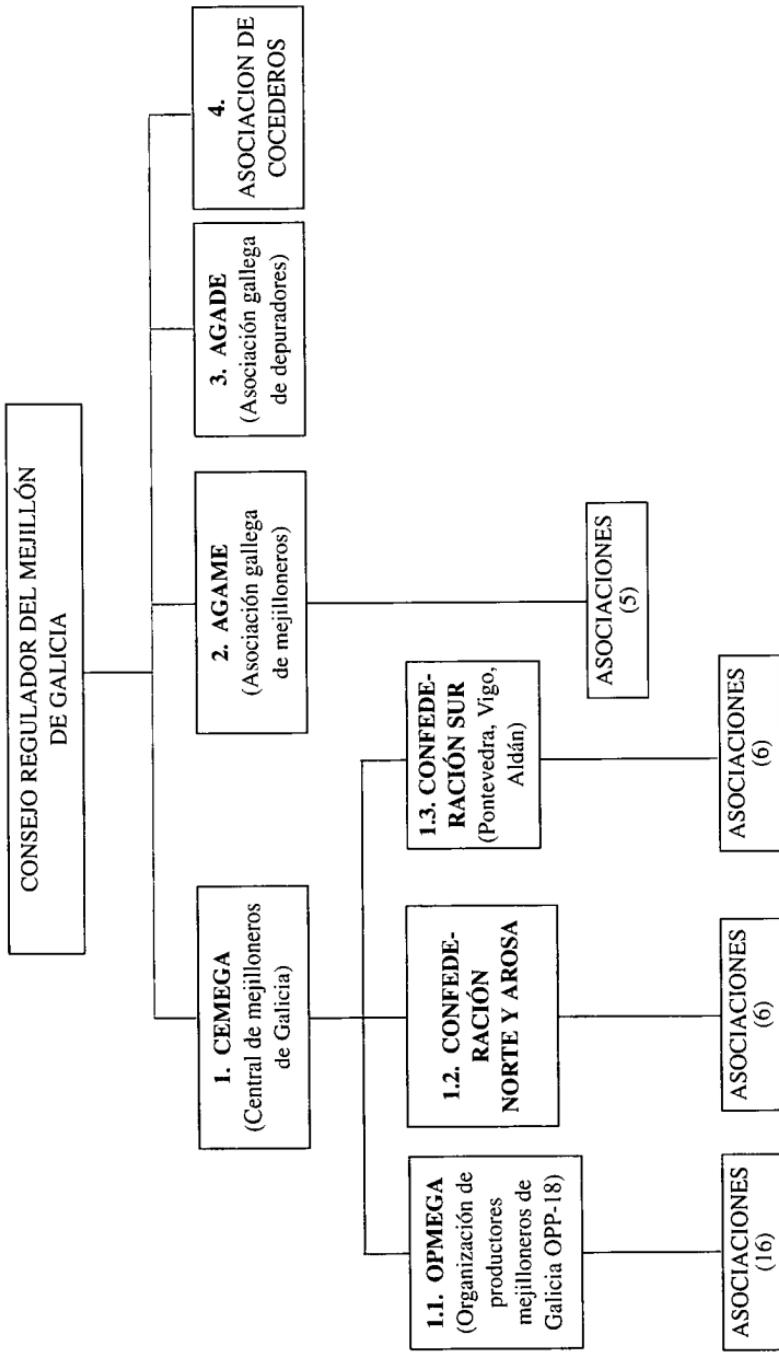
NO HAY ASOCIACIONES

El objetivo de dicha organización es el ejercicio de la actividad encaminada a la cría, extracción, estabulación y comercialización de la ostra, adoptando las medidas oportunas para garantizar el ejercicio racional del producto y la mejora de las condiciones de venta de la producción. Sus fines están orientados a promover los planes de producción atendiendo al recurso disponible y a la demanda del mercado, a promover la regularización de los precios, aplicar las normas tendentes a mejorar la calidad del producto y a defender los intereses de sus asociaciones.

OPOGA representa el 80% de los productores de ostra.

Por otra parte, existen otras asociaciones de poca dimensión y empresas que no se encuentran integradas en OPOGA, actuando de forma independiente.

SECTOR MEJILLONERO



NORMALIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

