

## Los aspectos económicos de la producción acuícola en el Mediterráneo<sup>1</sup>

Philippe Paquette\*,  
Zika Bakela\*\*,  
Ramón Franquesa\*\*\*,  
Bernardo Basurco\*\*\*\*.

### RESUMEN

La producción de la acuicultura en el Mediterráneo ha mostrado un crecimiento constante a través de los años. La producción actual alcanza las 790 000 Tm., en 1994. Ello representa aproximadamente el 5% de la producción acuícola mundial. Aunque en el Mediterráneo la acuicultura se dirige principalmente a los moluscos (67,8%), la producción de pescado (31%) está en la progresión constante. De forma clara la producción de pescado marítimo se caracteriza por el predominio de dos especies, la lubina y la dorada. Estas alcanzan las 35.000 toneladas anuales. Este crecimiento en la producción es la evidencia del éxito de la maricultura en el Mediterráneo como sector. Es la consecuencia de un gran esfuerzo público y privado de inversión. Sin embargo, muchas de las empresas acuícolas del Mediterráneo han fracasado a todos los niveles: inversión y producción. El crecimiento en el abastecimiento de estos nuevos productos acuícolas, ha conducido a una disminución considerable en el precio de mercado, que ha provocado una crisis en este sector. Además, la recesión, así como también la crisis monetaria (la depreciación de la Lira

Italiana), ha empeorado la crisis de un sector altamente dependiente de unos mercados aún muy reducidos.

Este artículo examina los diferentes aspectos económicos de la acuicultura en el Mediterráneo, tales como la producción y el comercio; la viabilidad económica de los sistemas de producción; el impacto potencial sobre el costo de producción de las nuevas tecnologías y las nuevas especies; los aspectos metodológicos de la economía de la acuicultura; el contexto institucional, las condiciones de financiación y aseguramiento; así como la identificación de datos específicamente económicos. La mayor parte de la información que se presenta, proviene de los resultados del Seminario sobre Economía de la Producción Acuícola, que tuvo lugar en Montpellier (Francia), del 17 al 19 de mayo de 1995. Este Seminario se organizó dentro de las actividades de la red SELAM (Red Mediterránea sobre aspectos socioeconómicos y legales de Acuicultura). La red de información y formación SELAM está coordinada por el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos mediante el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM-IAMZ).

\* IFREMER

Service Economie Maritime  
155, rue Jean J. Rousseau • 92138 Issy ls Moulineaux Cedex  
Francia

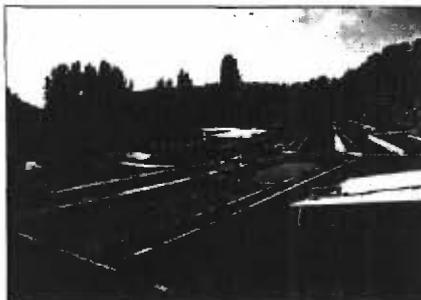
\*\* MARE AS-51

51 Nazliou str. • 17122 Nea Smyrni (Atenas) • Grecia

\*\*\* GEM

Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Barcelona  
Av. Diagonal 690 • 08034 Barcelona • España

\*\*\*\* Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza  
Apartado 202 • 50080 Zaragoza • España



<sup>1</sup> Los autores son los miembros de la red SELAM (Aspectos Socio-Económicos y Legales de la Acuicultura en el Mediterráneo) coordinada por el CIHEAM mediante el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Apartado 202. 50080 Zaragoza, España.

### INTRODUCCIÓN

Los recursos vivos marinos son una fuente importante de proteínas en muchos países. Aunque las capturas de la pesca marina hayan aumentado durante los últimos 20 años, esa tendencia ha cambiado y en la actualidad los desembarcos se han estabilizado. Actualmente cerca del 69% de las especies convencionales del mundo se explotan plenamente, se sobreexplotan, están agotadas o en curso de recuperación a causa de su agotamiento. Por el contrario, la producción de la acuicultura se ha expandido constantemente durante el pasado decenio, alcanzando en 1993 una producción estimada de 15,9 millones de Tm. (excluyendo las algas). Esta producción de pescado cultivado, representa cerca del 16% de la producción total de pescado mundial (101 millones de Tm.) (FAO, 1995a). Pero si se considera únicamente el pescado destinado a alimento para consumo humano, la acuicultura toma mayor importancia. Los cultivos marinos representan aproximadamente el 21% de la producción de pescado para consumo humano.

La mayor parte de la producción de la acuicultura proviene de países en desarrollo. Asia, con cerca del 84% de la producción mundial, es con diferencia el productor principal. La producción acuícola de otras áreas del mundo es relativamente más reducida en comparación con Asia. Así, Europa produce el 8,5% del total mundial; mientras que América del Norte y Sudamérica producen el 3,7% y el 2,3% respectivamente (FAO, 1995b).

En este contexto durante la década de los 70, tanto en el Mediterráneo como en otras áreas del mundo, llegó a ser evidente que las pesquerías no serían capaces de cubrir las necesidades del mercado. Esta situación urgió a muchos Estados Mediterráneos (principalmente del litoral norte) y a instituciones internacionales como FAO o la CEE, a promocionar acciones para el desarrollo de la acuicultura. La producción acuícola del



**La lubina y la dorada, las especies predominantes, representan el 48 y 50 por 100 respectivamente del total**

aproximadamente el 5% de la producción acuícola mundial.

### UNAS CARACTERÍSTICAS MUY ESPECIALES

Las características del Mediterráneo han influido parcialmente en el desarrollo de la

**Los cultivos marinos representan aproximadamente el 21% de la producción de pescado para consumo humano**

además soporta el efecto de otras actividades humanas, tales como el turismo que representa un tercio del turismo mundial (más de 117 millones de turistas en 1987 (Grenon & Batisse, 1989). Este hecho condiciona el establecimiento de las empresas acuícolas a lo largo de la costa mediterránea. El mar Mediterráneo es también un mar muy sensible, y a pesar de representar solo el 1% de los mares mundiales, presenta una alta diversidad. Más de 6.000 especies marinas se han identificado en él. Uno de los problemas principales del Mediterráneo es su bajo nivel de renovación del agua (1,5% al año). Algunas grandes obras "recientes" lo han modificado. Así el canal de Suez y la presa de Assuán, provocaron respectivamente la introducción de 600 nuevas especies y el aumento de la salinidad costera debido a la penetración de la marea en el bajo río Nilo.

En 1992, mientras que el 65% (10.725.832 Tm.) de la producción acuícola mundial provino del agua dulce, en el Mediterráneo la mayor parte de la producción, el 76%, provino de la acuicultura marina (Lacroix, 1995). En lo que concierne a los tipos de producto, la acuicultura del Mediterráneo se dirige esencialmente al cultivo del marisco cultura, principalmente moluscos (67,8%), pero la participación de los peces cultivados (31%), especialmente lubina y dorada, está en progresión constante (situándose en cerca de las 35.000 toneladas anuales). La producción en el Mediterráneo de crustáceos y algas es insignificante.

### AVANCES CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS

En los últimos años el progreso científico y técnico ha contribuido significativamente al desarrollo de la acuicultura en el

**La producción acuícola del Mediterráneo ha mostrado un crecimiento constante a través de los años**

Mediterráneo ha mostrado un crecimiento constante a través de los años, y su producción, 790.000 Tm., representó en 1994

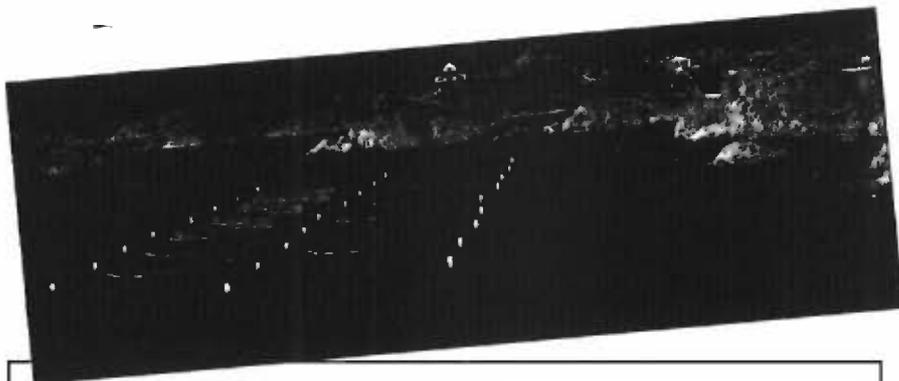
acuicultura. La costa Mediterránea, con cerca de 46.000 Km. se halla altamente poblada (150 millones de habitantes), pero

Mediterráneo. La producción acuícola del Mediterráneo se caracteriza por el predominio de dos especies, dorada y lubina. Estas representan respectivamente el 48% y el 50% de la producción total, mientras que entre las otras 10 especies cultivadas, se alcanza apenas el restante 2% (Stephanis, 1995a). El nivel de desarrollo de la tecnología es avanzado para la explotación de la dorada y la lubina. En estas dos especies, se controla totalmente su ciclo de producción, desde los huevos a los genitores. En el caso de la dorada y la lubina la mayor parte de los alevines se producen en los criaderos. Sin embargo, para la mayoría de las otras especies, cuyo ciclo biológico aún no está totalmente controlado, los alevines se obtienen del medio marino natural.

La evolución de la piscicultura en el Mediterráneo ha sido descrita por J. Stephanis (1995) como una evolución sectorial que ha atravesado tres etapas: i) la fase de investigación, que comenzó casi desde cero en los años 69 y 70, dirigida a las dos especies referidas: dorada y lubina; ii) la fase de pre-desarrollo, que se inició a finales de los 70 y determinó la creación de empresas en países del Norte del Mediterráneo (Francia, Italia, Grecia, España, Yugoslavia) y finalmente iii) la fase de auge, que comenzó entre 1987 y 1990, cuando la mayoría de los problemas técnicos de la producción se habían resuelto y los volúmenes de producción empezaron a incrementarse vertiginosamente.

Este crecimiento en la producción, es la evidencia del éxito de la maricultura mediterránea como sector productivo. Ello es la consecuencia de un enorme esfuerzo de inversión pública y privada. Sin embargo, las estadísticas de producción no muestran el alto nivel de fracaso individual que muchas empresas acuícolas del Mediterráneo registran tanto en el plano de la inversión, como en el de la producción. Este mismo crecimiento ha saturado los mercados de estos nuevos productos y ha conducido a una disminución considerable de su precio, lo que ha provocado una crisis en el sector. Además, la recesión y la crisis monetaria (depreciación de la lira italiana) ha agravado el problema y ha sumido en una fuerte crisis a un sector altamente dependiente de unos mercados muy reducidos. Casi la mitad de la producción en la zona Mediterránea de dorada y lubina, se dirige a la exportación.

En este contexto, hay muchas lecciones que los productores Mediterráneos pueden aprender de los procesos desarrollados en



**La acuicultura del Mediterráneo se dirige esencialmente al cultivo del marisco, sobre todo moluscos**

otras regiones. Por ejemplo la industria del salmón del Norte de Europa o las industrias de camarón de Asia y América Latina.

### PRODUCCIÓN Y COMERCIO DE LA ACUICULTURA

#### La producción

La producción acuícola de los países de la cuenca del mar Mediterráneo ha aumentado de las 685.000 toneladas de 1988 a las 790.000 toneladas de 1994 (Tabla 1). Esta lenta tasa de crecimiento anual, de sólo un

2%, se debe a la estabilización de las producciones tradicionales, es decir, bivalvos y pescado extensivo de agua dulce, que constituyen todavía el grueso de la producción total. Dentro de este contexto de estabilidad, el pescado de cultivo intensivo, tanto de agua dulce y como de agua marina, ha alcanzado un nivel importante de desarrollo, pero representa sólo el 20% del total de la producción acuícola. Estos datos incluyen el conjunto de la producción acuícola de los países mediterráneos, ya sea producción en aguas interiores, sobre la costa atlántica o sobre la costa mediterránea (Lacroix, 1995).

No obstante, durante este periodo, la parte de la producción procedente exclusivamente de la costa Mediterránea y su cuenca ha pasado del 33% al 43% de la producción total de los países mediterráneos. Ello significa un aumento medio anual del orden de un 9% al año (Tabla 2). Ese nivel de aumento es comparable a la media mundial del crecimiento anual de la acuicultura. En este caso, todos los sectores han aumentado de

**Un enorme esfuerzo de inversión pública y privada se ha llevado a cabo**

**Tabla 1**  
Evolución de la producción del sector de la Acuicultura en los países mediterráneos

Toneladas	1988	1994	Incremento
Bivalvos	525.000	545.000	4%
Peces marinos (cultivo extensivo)	7.000	11.300	61%
Peces marinos (cultivo intensivo)	3.500	37.700	977%
Peces de agua dulce (cultivo extensivo)	65.000	73.000	12%
Peces de agua dulce (cultivo intensivo)	83.000	131.700	59%
<b>Total</b>	<b>683.500</b>	<b>798.700</b>	<b>17%</b>

Fuente: FAO, SIPAM, IFREMER.

**Tabla 2**  
Evolución de la producción de la Acuicultura exclusivamente en la Cuenca Mediterránea

Toneladas	1988	1994	Incremento
Bivalvos	130.000	177.000	36%
Peces marinos (cultivo extensivo)	7.000	11.200	60%
Peces marinos (cultivo intensivo)	2.500	25.800	932%
Peces de agua dulce (cultivo extensivo)	53.000	62.500	18%
Peces de agua dulce (cultivo intensivo)	35.000	60.500	73%
<b>Total</b>	<b>227.500</b>	<b>337.000</b>	<b>48%</b>

Fuente: FAO, SIPAM, IFREMER.

**Tabla 3**  
Producción del sector de la Acuicultura en los países mediterráneos en 1994\*

	Bivalvos	Peces marinos	Peces de agua dulce	Todas las especies
Albania	300	-	300	600
Argelia	20	40	230	290
Croacia	1.600	1.100	8.900	11.600
Chipre	-	210	80	290
Egipto	-	750	41.000	41.750
<b>España</b>	<b>150.000</b>	<b>6.000</b>	<b>21.520</b>	<b>190.880</b>
Francia	220.000	6.000	59.000	290.050
Grecia	21.000	13.040	2.650	36.690
Italia	124.000	8.000	55.700	187.700
Israel	-	900	-	900
Libano	-	-	500	500
Libia	-	-	100	100
Malta	-	900	50	950
Marruecos	1.400	610	160	2.170
Portugal	2.600	550	1.200	4.350
Siria	-	-	2.850	2.850
Túnez	60	860	70	990
Turquía	-	3.600	7.100	10.700
<b>Todos los países</b>	<b>545.000</b>	<b>49.000</b>	<b>196.000</b>	<b>800.000</b>
<b>Valor (millones US\$)</b>	<b>550</b>	<b>400</b>	<b>350</b>	<b>1.300</b>

**Tabla 3 bis**  
Producción del sector de la Acuicultura en la cuenca mediterránea de los países mediterráneos en 1994\*

	Bivalvos	Peces marinos	Peces de agua dulce	Todas las especies
España	5.000	2.500	2.000	9.500
Francia	20.400	2.200	1.000	23.600
Grecia	21.000	13.040	2.650	36.690
Italia	124.000	8.000	55.700	187.700
Portugal	0	0	0	0
<b>Sub total UE</b>	<b>170.400</b>	<b>25.740</b>	<b>61.350</b>	<b>257.490</b>
Albania	300	-	300	600
Argelia	20	40	230	290
Croacia	1.600	1.100	8.900	11.600
Chipre	-	210	80	290
Egipto	-	750	41.000	41.750
Israel	-	900	-	900
Libano	-	-	500	500
Libia	-	-	100	100
Malta	-	900	50	950
Marruecos	1.400	610	160	2.170
Siria	-	-	2.850	2.850
Túnez	60	860	70	990
Turquía	-	3.600	7.100	10.700
<b>Todos los países</b>	<b>177.000</b>	<b>37.000</b>	<b>123.000</b>	<b>337.000</b>

\* Datos de 1993, en los casos en que la información de 1994 no está disponible.

Fuente: FAO, SIPAM, IFREMER.

### La producción acuícola fue de 790.000 toneladas en 1994

forma parecida, incluso los bivalvos: a excepción del pescado de agua dulce cultivado de forma extensiva según métodos tradicionales. Las especies responsables de este crecimiento son: los mejillones y almejas entre los bivalvos; el salmonete, la dorada y la lubina para la piscicultura marina y la trucha para la piscicultura intensiva de agua dulce.

Francia, España e Italia son los países con más producción del área Mediterránea (Tabla 3). El grueso de esta producción se compone de bivalvos, pero Italia y Francia tienen también una fuerte producción de truchas. Pero si nos referimos a la producción exclusiva de la cuenca Mediterránea de estos países, Italia llega a ser el productor más importante, ya que Francia obtiene sólo el 8% de su producción acuícola en el Mediterráneo y España sólo el 6%. En el Mediterráneo, Egipto y Grecia están al mismo nivel, e incluso superan a España. Egipto, gracias a los cultivos intensivos de pescado de agua dulce (tilapia y carpa), y Grecia, gracias a un dramático desarrollo de los cultivos de lubina y dorada.

Desde el punto de vista del valor, a precio de salida de la granja, la producción de todos los países mediterráneos puede estimarse en un valor de 1,3 billones de US dólares. Los bivalvos representan el 43% de esa cifra, los peces marinos el 31% y los peces de agua dulce el 26%. Si hacemos referencia exclusiva a la cuenca mediterránea de esos países, los peces marinos son entonces la actividad más importante, con un giro de unos 200 millones US\$. Es decir, representan más del 40% del total de la producción acuí-

**Mejillones y almejas entre los Bivalvos, los de mayor crecimiento**

**Tabla 4**  
**Producción de lubina y dorada en los países mediterráneos**

Toneladas	1990	1991	1992	1993	1994	Previsión 1996
España	600	1.100	2.000	2.600	3.200	6.000
Francia	380	750	1.250	2.350	3.400	5.000
Grecia	1.600	2.500	6.000	8.500	12.000	17.000
Italia	1.900	2.500	2.900	3.400	4.000	7.000
Portugal	100	300	380	500	600	800
Total UE	4.580	7.150	12.530	17.350	23.200	35.800
Croacia	-	-	-	-	1.200	1.500
Chipre	50	60	70	190	210	800
Malta	-	50	300	500	1.000	1.400
Marruecos	100	180	300	500	650	1.000
Túnez	200	300	400	600	700	800
Turquía	180	250	1.200	1.500	3.500	4.500
Total no UE	530	840	2.270	3.290	7.260	10.000
<b>Todos los países</b>	<b>5.600</b>	<b>8.500</b>	<b>15.400</b>	<b>21.500</b>	<b>30.500</b>	<b>45.800</b>

Fuente: SIPAM, Selonda, IFREMER, Eivos.

cola de ese área. Esta es la razón de porqué la mayor parte de los programas de investigación y de los proyectos planificadores se dedican a este sector y en particular al cultivo intensivo de lubina y dorada.

La producción de lubina y dorada es similar, situándose en el entorno de las 15.000 toneladas cada especie en 1994 (Tabla 4). Para 1995, la producción se estima en 36.300 toneladas (24% más que en 1994). En lo que concierne al futuro próximo, dado el número de alevines que han sido producidos en 1994 (180 millones de unidades), tras su engorde razonable, puede considerarse que alcanzarán las 45.000 Tm. en 1996. La mayor parte de la producción se obtiene en jaulas ubicadas en bahías bien resguardadas. Casi 500 granjas operaban en 1994, con una capacidad media de producción de 75 Tm. anuales. Pero esta cifra oculta una gran disparidad que va desde las numerosas granjas de pequeña escala que producen por debajo de las 20 toneladas anuales, a un

número menor de granjas semi-industriales que producen alrededor de 250 Tm. y un número muy limitado de ganjas industriales que alcanzan las 500 Tm. Tan sólo 60 empresas están equipadas con criaderos y desarrollan su propia producción de alevines, pero ninguna empresa ha integrado una actividad procesadora (Stephanis, 1995).

### El comercio

El desarrollo reciente de los cultivos de lubina y dorada se ha dirigido al abastecimiento del mercado italiano, donde existe desde hace mucho tiempo una tradición de consumo de estas especies. En 1994, el 60% de la producción en el área se ha

**En 1,3 billones de dólares US puede estimarse la producción del conjunto de países mediterráneos**

exportado, principalmente a Italia, aunque también un pequeño volumen se ha destinado a Francia y Alemania. Hasta ahora, todo el pescado se ha comercializado en fresco sin ningún tratamiento, en tamaños que van de los 300 a los 500 gramos. Pero algunos productores tratan de aumentar sus ventas con pescado desventrado en los mercados del Norte de Europa. El flujo real del comercio internacional de lubina y dorada, es difícil de evaluar con precisión porque estos productos no se registraban de forma diferenciada en los datos estadísticos oficiales. Esta situación cambiará desde 1996, ya que a partir de ahora la lubina y la dorada van a recibir un tratamiento específico en las estadísticas.

Existe un comercio tradicional de mejillones producidos en el Atlántico de España a Francia (4.000 Tm. por año) y de España a Italia (7.000 Tm. al año), a fin de aliviar la carencia de producción mediterránea de mejillones durante el tiempo invernal. Más recientemente, las nuevas corrientes se han desarrollado desde Grecia (6.000 Tm. al año) y desde Turquía (3.000 Tm. al año) hacia Italia, a fin de proveer una demanda

**Italia es el productor más importante de la cuenca mediterránea**

**Tabla 5**  
**Evolución de las Ayudas Europeas a la Acuicultura (reglamento 4028/86)**

1.000 Ecus	Francia	Grecia	Italia	España	Otros países	Total
1986	1.721		1.231	7.304	14.470	17.422
1987	1.268	2.896	4.094	8.940	15.177	23.435
1988	2.609	4.970	5.768	11.657	26.630	39.977
1989	3.997	4.087	6.094	6.842	18.254	32.432
1990	4.795	6.198	11.416	9.340	24.099	46.508
1991	5.616	7.506	8.125	8.289	17.747	38.994
1992	6.950	7.422	8.481	5.340	15.514	38.367
1993	3.429	21.257	14.655	3.429	11.871	51.212

Fuente: Comisión europea DGXIV.

Tabla 6

**Evolución del volumen medio de inversión de los proyectos de Acuicultura que se han beneficiado de ayudas europeas (países mediterráneos) 1.000 Ecus**

Años	Francia	Grecia	Italia	España	Portugal
1990	390	401	1.538	290	614
1991	346	569	1.913	301	399
1992	477	528	1.302	433	840
1993	218	750	983	300	417

Fuente: Comisión europea DGXIV.

creciente de producto al precio bajo. Por otra parte, Francia sigue aumentando las importaciones de mejillones procesados del Norte de Europa, con lo que sigue las nuevas tendencias de consumo hacia productos listos para cocinar. En lo que concierne a las almejas, España es un importador importante especialmente desde Italia (alrededor de 10.000 Tm. por año, tanto en forma fresca como en congelado). No se registran flujos comerciales importantes para otras especies cultivadas en el área mediterránea.

### EL IMPACTO POTENCIAL SOBRE EL COSTE DE PRODUCCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LAS NUEVAS ESPECIES

El desarrollo exitoso de la producción marina de lubina y dorada en el área mediterránea se ha logrado gracias a la resolución correcta de diversos problemas técnicos de su cultivo. El consecuente crecimiento de la oferta de estas especies ha provocado una disminución considerable del precio de mercado. Ello ha provocado una crisis en este sector. Los productores a la vez que han visto reducirse su margen de beneficio, se han encontrado con un mercado cada vez más competitivo. En este contexto, los productores pueden seguir sólo un número limitado de estrategias a fin de aumentar al máximo su rentabilidad y asegurar una expansión continua de la industria acuícola en el Mediterráneo.

#### Líneas estratégicas

En este sentido, las principales líneas estratégicas accesibles son: i) reducir el coste de la producción, ii) aumentar los precios de venta y iii) responder a la diversidad de la demanda.

De estas tres estrategias sólo la segunda, el aumento de los precios de venta, aunque posi-

**Se calcula que en 1996 la producción de lubina y dorada alcance las 45.000 toneladas**

ble, parece difícil ser alcanzada, porque necesita métodos sofisticados de marketing y comercialización del producto. La diversificación de la producción puede referirse a) la producción de nuevas especies cultivadas, lo que denominamos diversificación de especies, o b) a diferenciación en diversos productos de las especies actualmente cultivadas, lo que denominaremos diversificación de producto. Por este último entende-

**Todos los aspectos propiamente referidos a los problemas de marketing, serán discutidos en un segundo artículo, dirigido específicamente al papel del marketing en la comercialización de los productos acuícolas del Mediterráneo.**

mos la presentación de tamaños diferentes, el proceso diferente de fabricación, la presentación diferente, la calidad diferente, etc. En este artículo deseamos subrayar la creciente importancia del desarrollo de nuevos mercados mediante una política de diferenciación de los productos desde el punto de vista de la calidad y el precio.

Por lo tanto, trataremos de las diferentes posibilidades de lograr una reducción en el costo de producción. Trataremos también de resumir los niveles actuales de conocimiento de la viabilidad productiva de nuevas especies de peces cultivados en el área mediterránea (diversificación de especies), que es una estrategia para responder a la diversidad del mercado. Además, discutiremos brevemente algunos problemas técnicos que afectan al desarrollo de la acuicultura en el Mediterráneo.

#### La reducción del coste de producción

La industria acuícola, a fin de aumentar al máximo sus ganancias, debería lograr una reducción de sus costos de producción. Si examinamos lo que sucede en el salmón marino cultivado y en el pescado cultivado de agua dulce, se entiende la necesidad de aumentar la productividad, para reducir los costos de producción de la acuicultura mediterránea. Por ejemplo, rápidamente constatamos que la productividad del trabajo es todavía muy baja.

En este contexto, investigar los procesos que han conducido a la optimización de los sistemas de producción es un paso muy importante. Las nuevas tecnologías pueden ofrecer soluciones a algunos de los problemas que encaran hoy la acuicultura en el Mediterráneo. La Industria de la Acuicultura, así como también los productores, deberían ser conscientes de las nuevas tecnologías disponibles, para estar listos para implementarlas tan pronto como sea posible.

#### El costo de alimentación

En el cultivo de la lubina y la dorada, la alimentación puede representar cerca del 30% del coste total de producción. Ello se debe principalmente al alto FCR (tasa de conversión del pienso) de estas dos especies: sobre un 2,5:1 comparando con el 1:1 o el 1,5:1 que se alcanza con el salmón o la trucha. Aunque cada granjero del Mediterráneo desarrolle un gran esfuerzo para lograr reducciones de sus suministradores en el pre-

cio del pienso, hay grandes dificultades para controlar el FCR y aumentar el rendimiento del alimento suministrado. Sin embargo, es posible una mejora del FCR, y podemos pensar que con buenas condiciones se puede alcanzar más adelante un FCR por debajo del 1,5:1 (J. M. Fernández et al., 1995). Se necesita más investigación a fin de poder disponer de alimento para peces más adaptado a las necesidades nutricionales de la lubina y la dorada. Pero antes de que este nuevo alimento esté disponible en el mercado, el FCR puede mejorarse para reducir el coste de alimentación, tanto por medio de un manejo más apropiado del pienso como también por medio de métodos más adecuados de alimentación (eficiencia del alimento).

**Al aumentar la oferta de lubina y dorada, han disminuido los precios y se ha producido una importante crisis en el sector acuícola**

También existe en este aspecto el problema del gran número de compañías productoras de alimento de pescado que operan en el Mediterráneo. En un mercado como el de Grecia, que consume sobre las 25.000 Tm. de pienso al año, hay 15 compañías de alimentación, mientras Noruega (300.000 Tm. al año) tiene sólo cinco compañías (J. M. Fernández et al., 1995). Por tanto, aunque sólo consideremos el factor del volumen de producción, parece evidente que la eficiencia y los costes de las compañías de alimentación de Noruega, resultan en la actualidad inalcanzables en el área mediterránea. Algunas de las ventajas de la producción en masa, son la reducción del coste de la fórmula de los compuestos, de la investigación y desarrollo (I+D), de los costes fijos, etc.; rúblicas en que la producción siempre será más costosa en compañías con bajo volumen de producción. Por tanto, otra de las maneras de reducir el coste de la alimentación, la encontramos en el sector productor de piensos, que debe alcanzar el volumen

de producción crítico que le permita reducir al máximo los costes por unidad producida y desarrollar adecuados planes de I+D.

### **La calidad genética del pescado**

Aunque el estado de la tecnología del cultivo de la dorada y la lubina ha avanzado adecuadamente, los procedimientos de mejora genética de las razas no están disponibles para estas dos especies. Estos procedimientos se pueden desarrollar por programas de sementales efectivos, para obtener mejoras en la tasa de crecimiento y en el FCR. La mejora y la modificación genética del pescado, es ahora común en el desarrollo de especies como el salmón, trucha o

del trabajo en el Mediterráneo es todavía muy baja. Así, la productividad del trabajo para empresas mediterráneas de engorde de lubina y dorada va de las 10 a las 25 Tm. por persona, en función de la eficiencia de la producción y del tamaño de la granja, según sea pequeña, media o grande. Esta productividad contrasta con los rendimientos de más de 50 Tm. por persona que se obtienen en el caso de la trucha o salmón (Stephanis, 1995b). Aunque los salarios no sean los mismos, éstos crecen a un ritmo más alto que en la Europa Central, y la ventaja de unos costes salariales menores disminuye. Un diseño apropiado de la granja, un equipo adecuado (bombas para el pescado vivo, automatización), una alta calidad en el trata-



**Las nuevas tecnologías pueden ofrecer soluciones a no pocos de los problemas que encaran hoy la acuicultura en el Mediterráneo**

**España es un importador importante de almejas, principalmente de Italia**

carpa en los países desarrollados. El esfuerzo de investigación en la selección de razas mejoradas de las especies cultivadas, más adaptadas a las necesidades, posibilidades y condiciones del Mediterráneo es deseable. Tenemos interesantes precedentes a modo de referencia en los programas de investigación y selección desarrollados para el salmón por los investigadores noruegos.

### **El coste laboral**

Si consideramos la situación de los cultivos marinos de salmón y del pescado de agua dulce, observamos que la productividad

miento del pescado y la mejora de los sistemas de alimentación son aspectos que deben ser mejorados también desde la perspectiva de aumentar la productividad laboral.

### **La gestión sanitaria**

Paralelamente al desarrollo de la acuicultura mediterránea, el problema de las enfermedades ha aumentado significativamente en los años recientes en los cultivos mediterráneos de peces marinos. Así, las enfermedades pueden considerarse como uno de los factores más limitantes del desarrollo continuado de la acuicultura. Por lo tanto, los productores deberían prestar especial atención a la gestión sanitaria de su granja, y no tratar de ahorrar dinero en estos aspectos. A la vez deberían dar confianza y apoyo a los expertos que trabajan para encontrar soluciones a problemas epidemiológicos de peces y mariscos.

Los problemas bacteriológicos más frecuentes están causados por la *Vibrio angui-*

**Es deseable un esfuerzo investigador en lo concerniente a las necesidades nutricionales y en lo que a selección de razas respecta**

llarum, y más recientemente por la *Pasteurella piscicida*. Los problemas de carácter vírico incluyen un nuevo tipo de Picornavirus (Nodavirus) que ocasiona encefalitis y produce mortalidades altas en la dorada. Otros problemas víricos son los lymphocystis (Iridoviridae) en la lubina y las infecciones de tipo erythrocytic (VEI) que afecta a la dorada. Los informes de presencia de parásitos aumentan, principalmente flagelados ectoparásitos, monogéneos y algunos protozoos endoparásitos (Alvarez-Pellitero & Sitja-Bobadilla, 1995).

Nuevas vacunas comerciales y/o experimentales, están ahora disponibles contra algunas enfermedades, tales como la vibriosis o la pasteurellosis. Sin embargo, en el futuro la investigación debería enfocarse en el desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico sobre los problemas infecciosos propios del Mediterráneo, en el desarrollo de nuevas vacunas comerciales (por ejemplo frente a la pasteurellosis) y en mejorar la capacidad inmunológica de los peces cultivados.

### **Nuevas tecnologías**

En la actualidad la mayor parte de las granjas acuícolas del Mediterráneo están establecidas en las aguas costeras. Pero la necesidad de nuevo espacio es cada vez mayor y la acuicultura compite por el espacio costero, también demandado y consumido por otras actividades como el turismo, la industria, la navegación, la defensa costera, etc. Así, la actividad en mar abierto empieza a ser una necesidad creciente, tanto para incrementar los recursos de espacio marítimo disponibles, como para escapar de la degradación medioambiental costera. Como consecuencia, se detecta en los últimos años la tendencia a desplazar las explotaciones de acuicultura marina, fuera de los lugares más

guarecidos, hacia nuevos espacios más expuestos. Para hacer posible ese cambio, cada vez se dispone de más tipos diferentes de arquitecturas en el mercado. En los lugares más expuestos se utilizan jaulas de redes que frecuentemente proceden de un refuerzo de las anteriores estructuras costeras. Con frecuencia ese refuerzo es de tipo flexible. También encontramos jaulas en mar abierto, jaulas sumergidas o semi-sumergidas, y barcos, que ofrecen maneras diferentes para escapar o reducir el efecto de las fuerzas presentes en la superficie marina (oleaje, viento, mareas, etc.).

Entre tanto, la descarga de efluentes vertidos al medioambiente ha llegado a ser nociva para la actividad acuícola en sí misma. Especialmente, cuando el medioambiente ya recibe descargas de otras actividades agresivas tales como la agricultura, la industria o la residencia humana. Todas las regulaciones que obligan a tratar los efluentes, tendrán efectos negativos sobre el desarrollo de las jaulas de cultivo. Al empezar a estar sujeta a diversas restricciones medioambientales, la acuicultura marina debe adoptar procesos de producción más controlables, que sean compatibles con los sistemas industriales de gestión empleados en otros sectores de la industria alimentaria.

En este contexto, los sistemas cerrados pueden considerarse como una alternativa, por ofrecer ciertas ventajas, tales como la independencia de condiciones climáticas externas, el uso mínimo de agua, el crecimiento óptimo y continuo de los stocks y la protección frente a las enfermedades. Estos sistemas tienen la ventaja de ser menos contaminantes a causa del tratamiento interno y continuo del agua, así como de la eliminación de la mayor parte del nitrógeno disuelto. El tratamiento concentrado de los residuos, resulta ser más accesible tanto en el aspecto técnico como en el financiero. Los sistemas cerrados, ya usados en los criaderos, están ahora en condiciones de operar con agua fresca y fría, con lo que tienen una gran potencialidad para muchos tipos de acuicul-

**Hay que prestar una especial atención a las enfermedades, que es un factor que limita el desarrollo continuado de la acuicultura**

tura. Los resultados de las instalaciones experimentales de engorde, han demostrado, de forma satisfactoria, que es ya posible concebir proyectos industriales para el cultivo en sistema cerrado de dorada y rodaballo.

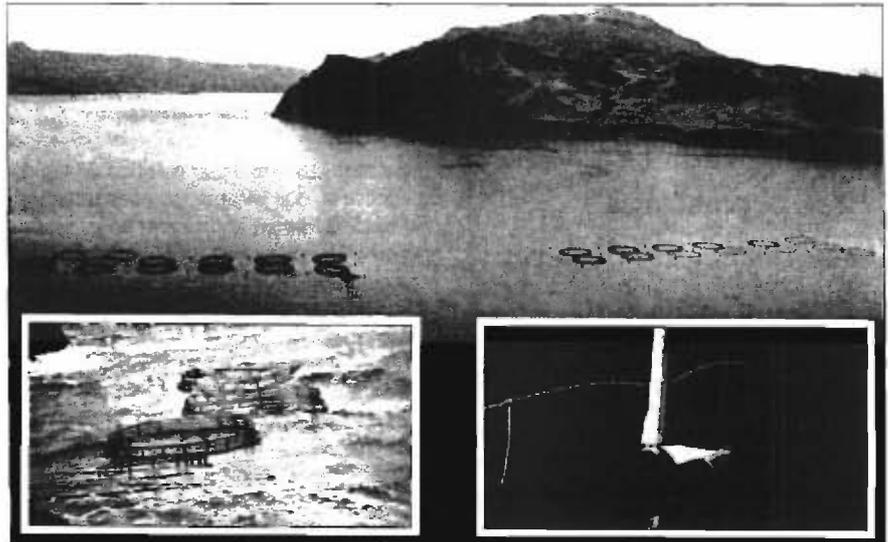
### **La diversificación de especies**

La evaluación de la diversificación de las especies cultivadas debe dirigirse a ganar mercados más importantes, que permitan asegurar un desarrollo a gran escala de la acuicultura del Mediterráneo. Debe haber un enfoque de diversificación multidisciplinario, y por tanto las especies introducidas tienen que ser seleccionadas en función de limitaciones económicas y biológicas. La selección de nuevas especies debería ser precedida por análisis preliminares, tanto de mercado como económicos, para evaluar precios, demanda, etc. Además, la producción de los cultivos de nuevas especies, debería ser equiparable en sus características a los estándares del pescado silvestre, así como tener las mismas propiedades organolépticas. Sólo así es posible asegurar una alta calidad y competitividad de los productos de la acuicultura. Las limitaciones biológicas conciernen al comportamiento y características de las especies (reproducción, crecimiento, cultura, fácil adaptación, especies endémicas, etc.).

Al igual que con la dorada y la lubina durante los años 70 y 80, el factor limitante para la introducción exitosa y el desarrollo del cultivo de nuevas especies, es la carencia de conocimientos biológicos que permitan dominar completamente el ciclo de producción, especialmente en el campo del control de la reproducción y de la cría de las larvas. Sin embargo, el valor de los conocimientos biológicos y la amplitud de los datos disponibles sobre el cultivo de nuevas especies ha aumentado de forma rápida durante el año

**La productividad del trabajo en el Mediterráneo es todavía muy baja**

La actividad en mar abierto empieza a ser una necesidad creciente, tanto para incrementar los recursos de espacio marítimo disponibles, como para escapar de la degradación medio-ambiental costera



pasado. Entre todas las alternativas de diversificación, algunas empiezan a ser muy consideradas. Unas se caracterizan por un ritmo de crecimiento alto y un valor medio (es decir, *Thunnus thynnus*, *Coryphaena hippurus*, *Seriola dumerilii*) y otras por un crecimiento más lento, pero con un alto valor de venta (*Pagrus pagrus*, *Dentex dentex*, *Puntazzo puntazzo*, *Diplodus sargus*, *Epinephelus*, sp.). Algunas de estas nuevas especies ya desarrollan una producción cercana a la escala comercial, por ejemplo en el *Puntazzo puntazzo*, mientras que otras todavía necesitan más trabajo de investigación, como es el caso de la *Seriola dumerilii*.

### ***Puntazzo puntazzo***

Esta especie se ha cultivado a escala comercial durante el último par de años en

varios países mediterráneos como Grecia, Marruecos, Chipre e Italia. El conocimiento sobre su cultivo ha avanzado rápidamente. Aspectos tales como la cría de las larvas y el crecimiento se han estudiado completamente; sin embargo, queda por trabajar más profundamente aspectos como la maduración y el desove, así como avanzar también en las fórmulas de los compuestos y en el conocimiento de los requerimientos nutricionales de la dieta. Avanzar en estos aspectos permitirá mejorar los costos de producción y hacer más competitivos estos cultivos.

### ***Pagrus pagrus***

Este pescado tiene una buena demanda y un precio alto, y además presenta una alta tasa de crecimiento. Tiene una buena flexibilidad frente al cambio en las condiciones de

Hay que mejorar la capacidad inmunológica de los peces cultivados

su cultivo y no presenta problemas serios de enfermedades. Los datos sobre su biología reproductiva, crecimiento y cría larval, así como también la información relativa a los problemas de su cultivo intensivo, están ya disponibles. Sin embargo, son necesarias mejoras tecnológicas y nutritivas en la fase de cría larval, a fin de evitar problemas como la decoloración del cuerpo del *Pagrus pagrus*, aparentemente debida a insuficiencias en sus requerimientos nutritivos.

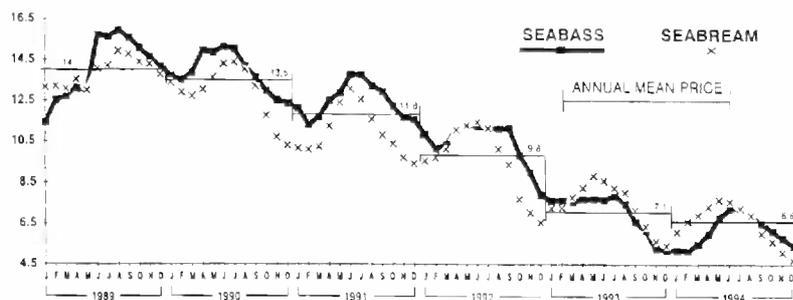
### ***Dentex dentex***

La maduración en masa o la fase de desove resultan ya factibles en esta especie. Pero la fase de cría larval, especialmente durante la etapa de eclosión es problemática. Su engorde hasta el tamaño comercial todavía presenta problemas considerables, debido principalmente a la pobre supervivencia causada por el canibalismo y la alimentación inadecuada. Antes de que se pueda alcanzar un nivel de comercialización, debe trabajarse mucho más sobre los métodos de manipulación y alimentación del *Dentex dentex*.

Trataremos de presentar un estado de la cuestión sobre el cultivo en el Mediterráneo de algunas nuevas especies de peces. La mayor parte de la información procede del Cursillo sobre Diversificación de Especies en Acuicultura Marina de Peces que tuvo lugar en Nicosia, Chipre, en junio de 1995. El Cursillo se organizó dentro de las actividades de la TECAM (Red sobre Tecnología de la Acuicultura en el Mediterráneo), que está coordinada por el CIHEAM-IAMZ. Como podrá observarse la mayor parte de las especies pertenecen a la familia de los espáridos. Así podemos dividir a efectos de clasificación a las nuevas especies entre "espáridos" (*Puntazzo puntazzo*, *Pagrus* sp., *Dentex dentex*, *Diplodus sargus*, *Pagellus* sp., etc.) y "no espáridos" (*Solea* sp., *Seriola dumerilii*, *Epinephelus* sp., *Coryphaena hippurus*, etc.). Los espáridos híbridos, tal como el cruce entre *Sparus aurata* y *Dentex dentex*, pueden también considerarse nuevas especies.

Figura 1

Análisis de la evolución de los precios de venta ex-granja en Grecia de lubina y dorada



Fuente: SELONDA

cularmente interesante el análisis de la evolución de los precios de venta ex-granja en Grecia (Figura 1). La evolución de los precios de venta para la lubina y la dorada ha sido muy similar. De hecho ha seguido la misma tendencia descendente desde 1989, con algunas fluctuaciones estacionales. Los precios son más bajos en invierno que en el verano, porque en ambos productos su oferta es mayor en esa época del año, tanto la que procede de capturas en el medio marino (pesca) como la que procede del cultivo. Entre 1989 y 1994, los precios ex-granja de ambas especies han disminuido más del 50%, mientras que la producción se expandía de las 5.000 Tm. hasta las 30.000. En 1994, el precio medio estuvo alrededor de 6.5 Ecu/kg., y no se detectaron cambios importantes en 1995 (Stephanis, 1995). La reducción de precio más brusca se observó entre 1992 y 1993, debido a la depreciación de la lira italiana. Evidentemente, como la mayor parte de la producción se vende en el mercado italiano, el precio pagado a los productores griegos se redujo cuando se convirtió a su moneda nacional. Esta perturbación monetaria ha afectado particularmente a los productores franceses, que han abandonado parcialmente el mercado italiano en beneficio de los productores (griegos y españoles).

Este proceso de caída de precios se observa también en la industria del salmón, pero de manera menos repentina y con niveles más altos de producción. Desde luego, el precio del salmón se redujo a la mitad entre 1986 y 1994, mientras que la producción aumentaba de 30.000 Tm. a 300.000 (Josupeit, 1995). La fuerte reacción del precio de la dorada al aumento de su oferta

puede explicarse por razones específicas que se comentarán en otro artículo. Pero en el caso del salmón, éste ha sido capaz de alcanzar un espectro mayor de consumo debido a la diversificación de sus productos comerciales, incluyendo el pescado pequeño, pescado grande (hasta 8 kg.), fileteado, cortado, ahumado y otros artículos procesados. Por el contrario, el cultivo de pescado mediterráneo, ha basado su desarrollo únicamente sobre el mercado de pescado pequeño, artículo que además no se expande a causa de la evolución de los hábitos de consumo hacia los alimentos preparados.

En el mismo período, los costes medios de producción se han reducido de 7 a 10 Ecu/kg. en 1989 hasta los 5 a 7 Ecu/kg. en 1994 (Stephanis, 1995). El primer factor que explica esta tendencia es el desarrollo eficiente de la producción de larvas. Los criaderos, que anteriormente exigían un gran volumen de inversión y personal, son ahora unidades mucho más pequeñas, con costos de producción más bajos. Mientras que una

**El progreso biológico y tecnológico junto con las economías de escala, han contribuido a una disminución de los costos de producción**

**Muchas de las especies, que ahora están en fase inicial de producción, alcanzarán un importante desarrollo en un futuro nada lejano**

cría de dorada se vendía a 1 Ecu en 1989, su precio no excede los 0,25 Ecu en 1995. Se han obtenido otros aumentos de productividad en el engorde del pescado: especialmente gracias a mayores tasas de supervivencia, a la reducción de la relación alimentaria de conversión (FCR) y a la mejora en los trabajos de manipulación. Además, los gastos financieros no son ahora una carga tan pesada, para la mayor parte de las granjas que se instalaron hace cinco años y que ya han reintegrado una parte importante de los créditos recibidos. De cualquier manera, el coeficiente de rentabilidad (resultados sobre la facturación) es ahora muy bajo, rara vez sobrepasa el 10% (antes de tomar en cuenta los gastos financieros). Esta situación no parece muy atractiva para nuevos inversores.

### Los factores de variación del coste de producción de la lubina y la dorada

Dada la variedad de países, lugares, tecnologías y de tamaño de las granjas de lubina y dorada presentes en el mar Mediterráneo, los costes de producción también resultan muy diferentes. Esta variedad de los costes de producción es aún mayor, a causa de que la mayoría de las empresas no superan los cinco años de antigüedad y no han alcanzado aún una rutina de trabajo.

Un estudio efectuado por Ifremer en Francia (La Pomélie, 1995) muestra que los costes de producción son ligeramente más altos para una granja ubicada en la costa que aprovecha las mareas y emplea el bombeo, que para una dentro del mar que usa jaulas flotantes en una bahía guarecida. Para la misma capacidad de producción, es decir, 300 toneladas al año, los costos de depreciación son similares porque la inversión para la canalización es más alta, pero las jau-

las y las redes tienen que ser renovadas más frecuentemente. Las granjas en la costa tienen una mayor productividad del trabajo (dado que se trabaja con más comodidad en tierra firme) pero consume mucha más energía en el sistema de bombeo.

La cuestión de las economías de escala es relevante para las granjas de pescado en el Mediterráneo, como muestra un estudio efectuado por SELONDA en Grecia. Los costes de producción en las granjas de pequeña escala que usan jaulas flotantes (con una capacidad de producción de alrededor de 50 Tm.) es un 30% superior a los costes de las granjas semi-industriales (sobre 350 Tm.). Esta diferencia se debe principalmente a la mejor productividad del trabajo en las granjas grandes, puesto que la inversión en jaulas es proporcional a la capacidad de producción. Pero la diversidad de técnicas, de pericia y de contextos socio-económicos (familia o trabajadores asalariados) hace posible la existencia de esa diversidad empresarial. De hecho, estas empresas pueden desarrollar sus propias ventajas comparativas y mejorar sus producciones sobre mercados diferentes. Los mercados de conveniencia (mercados de proximidad), que son más lucrativos, son el blanco de las pequeñas empresas familiares, mientras que las empresas industriales enfocan su producción hacia mercados de exportación y hacia nuevos canales de distribución.

Las diferencias entre países son mucho más difíciles de evaluar, a causa de la variedad de las condiciones de producción. Con ocasión del Seminario sobre Economía de la Acuicultura, organizado por el SELAM y que tuvo lugar en mayo de 1995 en Montpellier, se desarrolló un estudio comparativo. Este estudio, a pesar de las diversidades comentadas, no ha mostrado diferencias muy importantes entre los países. Para unidades de producción del mismo tamaño, los costes más altos de producción son tan sólo un 20% mayores que los más bajos. Las diferencias entre países no son tan grandes como las diferencias imputables al tamaño de las unidades de producción. El desglose de los costes de producción muestra que la alimentación supone del 25% al 35% de los costes y el trabajo del 10% al 15%, lo cual es muy significativo para una actividad relativamente nueva como la acuicultura, que aún no ha alcanzado un grado de madurez. En el salmón cultivado, por ejemplo, el factor trabajo representa el 8%, mientras que la alimentación comúnmente se sitúa sobre el

**La caída de los precios ha afectado mucho a los productores, dada la baja rentabilidad. El panorama no parece muy atractivo para nuevos inversores**

60%, como consecuencia de mejores niveles zootécnicos [relación alimentaria de conversión (FCR), productividad del trabajo, alta densidad de cría].

**Los costes de producción para el mejillón cultivado en cuerdas en Francia**

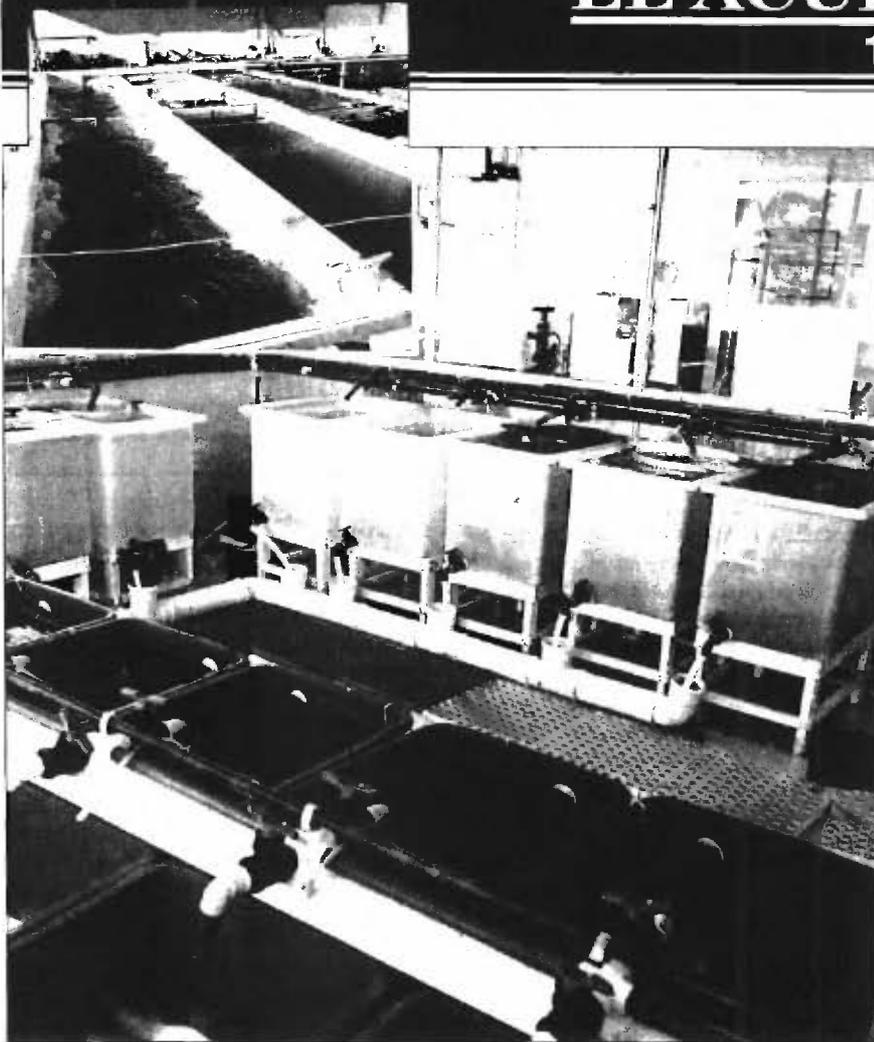
En el Mediterráneo, el mejillón ha sido tradicionalmente cultivado en lagunas, como la laguna de Venecia o la bahía de Tarento (Italia) o la laguna de Thau (Francia). Dados los problemas de calidad ambiental y de congestión de estas lagunas, se han hecho algunos intentos para cultivar los mejillones en mar abierto desde principios de los años ochenta. A fin de resistir a las ásperas condiciones del mar abierto en el Mediterráneo, particularmente en otoño, han sido diseñadas estructuras especiales para la cría del mejillón. Estas son basadas en la técnica de cultivo en cuerdas, que pueden mantenerse flotantes como en Trieste o Manfredonia (Italia), o sumergidas a cinco metros de profundidad, como frente a Sète (Francia). En la actualidad, este tipo de cultivo supone el 25% de los mejillones cultivados en el

**Las diferencias entre países son mucho más difíciles de evaluar, a causa de la variedad de las condiciones de producción**

Mediterráneo. En el caso de la producción frente a la costa de Sète, esta se realiza enteramente con cuerdas sumergidas, ello supone importantes inversiones tanto en barcos equipados con grúas hidráulicas y winches, como en instalaciones en tierra para procesar los mejillones. Esta es una de las razones por la que sólo los grupos de empresas o empresas grandes han triunfado en esta aventura hacia el mar abierto. Un estudio efectuado por CEPALMAR (Loste, 1995) estima el coste de producción de estos mejillones en 0,6 Ecu/kg., sin gastos financieros, que está por encima del precio habitual del mejillón en el mercado italiano o español. Como estos mejillones se dirigen al mercado francés y belga con un precio de venta ex-granja sobre los 0,8 ecu/kg., la actividad sigue siendo lucrativa. Aún así depende notablemente de las condiciones naturales (tormentas, mareas rojas). La falta de capacidad para encarar estos riesgos es otra de las causas de que diversas pequeñas empresas hayan fracasado.

**Los elementos claves que condicionan la rentabilidad de la acuicultura mediterránea**

Tanto en la dorada como en el mejillón, dos puntos importantes determinan la viabilidad económica de los nuevos desarrollos acuícolas del Mediterráneo: la adecuación de los productos a la demanda y las variaciones en la paridad de las monedas. En un contexto de ampliación internacional de los mercados, las empresas deben hacer frente no sólo a las diferencias en los costes de producción, sino también a variaciones súbitas en el tipo de cambio. Esta situación induce a distorsiones de la competencia e impiden una gestión en base a expectativas racionales. Esta situación implica a los productores de peces, pero también a los de marisco, especialmente aquellos que han efectuado grandes inversiones en nuevas técnicas en mar abierto. Estos aspectos se discutirán en el artículo dedicado a los problemas del marketing, pero también tienen implicaciones de tipo tecnológico y biológico. Desde luego, para considerar un gran desarrollo industrial de la Acuicultura en el Mediterráneo, debe todavía avanzarse mucho en los métodos de manipulación, la selección genética, la mejora de los compuestos alimentarios y la automatización de los procesos para reducir los costes de producción y para proponer una gama más amplia de productos, en vez del pesca-



do pequeño de alto precio que ahora se produce.

## LOS ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA ECONOMÍA DE LA ACUICULTURA

La Acuicultura se encara con dificultades técnicas y de marketing, lo que dificulta que a veces alcance los niveles de rentabilidad. No hace mucho tiempo, los precios de los productos de alta calidad eran muy altos y la

**El 25% de los mejillones cultivados en el Mediterráneo se hace mediante cuerdas**

demanda parecía ilimitada. En un contexto de gran competencia internacional, en el que las condiciones sociales y económicas, las reglas institucionales y las características de la demanda son inciertas todas ellas, resulta muy importante disponer de herramientas para facilitar adopción de medidas a inversores, banqueros, empresarios, investigadores y administradores.

### La importancia del contexto socio-económico

El contexto socio-económico aparece como uno de los elementos claves que debe ser tomado en cuenta por los promotores de nuevos proyectos, al mismo nivel que la calidad física del lugar y las condiciones de comercialización. Un estudio efectuado por Duché para SEPIA Conseil (1995) en base a tres ejemplos de proyectos de acuicultura en países que circundan el mar Mediterráneo (Grecia, Croacia y Túnez) ha identificado algunos de los puntos más importantes. En

**La viabilidad económica de los nuevos desarrollos acuícolas va a depender de la adecuación de los productos a la demanda y a las variaciones en la paridad de las monedas**

el caso del proyecto Griego, la empresa ha terminado por ponerse en venta después de cinco únicos años de funcionamiento. La razón del fracaso puede achacarse a la poca implicación financiera de los inversores locales. Considerado como un proyecto extranjero, no recibió ningún apoyo político local y fue acusado de poner en peligro el medioambiente, en un entorno social crecientemente adverso. Por el contrario, los proyectos croata y tunecino supieron beneficiarse de una asociación financiera local buena y de una distribución clara de responsabilidades en la gestión de granja, lo que permitió desarrollar las empresas según las expectativas. En Túnez, un impedimento ecológico importante ha obligado a reducir la actividad de la granja, pero no es debido a problemas administrativos. Se debe tomar lecciones de estas experiencias, los elementos claves para el éxito parecen ser la participación en el desarrollo de las iniciativas, compartir el activo financiero y buscar el soporte político, de modo que configure una estructura beneficiosa para ambas partes.

### El análisis de proyectos y el diagnóstico de las empresas

Comúnmente los libros de contabilidad resultan poco adecuados para identificar los

**Compartir el desarrollo de iniciativas y buscar el soporte político**

**En los países de la UE, el sector de la acuicultura se ha beneficiado de una política de fuertes incentivos**

elementos técnicos o administrativos que explican la situación financiera de una empresa, ni tampoco para imaginar el futuro de esa empresa. Esta es la razón por la que –en agricultura– se ha desarrollado ampliamente un enfoque técnico-económico que vincula los flujos físicos de la actividad de la empresa con los flujos financieros resultantes. Este enfoque debería permitir una mejor respuesta a las necesidades de vigilancia sobre el proceso de producción y a la necesidad de proyección hacia el futuro. La elaboración de una herramienta automatizada de simulación, que tenga en cuenta criterios técnicos, biológicos y económicos, hará posible evaluar la factibilidad de un nuevo proyecto o permitirá prever las consecuencias de determinadas decisiones de inversión sobre el flujo de caja y sobre la viabilidad de una empresa (Calleja y Paquotte, 1995).

Para ese fin, el análisis de proyectos basado en un software de hoja de cálculo, resulta una herramienta muy útil. Este permite tener un buen conocimiento de qué se produce, considerando el coste y la calidad, lo que posibilita conocer las ventajas comparativas de un proyecto. Toda una gama de criterios debe tenerse en cuenta para evaluar un proyecto desde diferentes puntos de vista. Incluyendo el rendimiento de la inversión, la viabilidad financiera durante los primeros años, la rentabilidad a largo plazo y el desglosado del coste de producción. Además, sus informaciones deben relacionarse con los análisis de mercado a fin de evaluar las posibilidades de competir en los mercados ya sea a nivel de precio o de calidad. Desde luego, un análisis de mercado es necesario para verificar la adecuación entre oferta y demanda. Tal tipo de estudio debe dirigirse a describir el estado presente del mercado para una gama de productos (origen, características, estacionalidad, volumen y precio) a fin de fundamentar el tipo de marketing

que debe desarrollar el proyecto (Paquotte, 1994).

### **El Simulador de Planificación Acuícola (APS)**

A fin de proveer referencias y elementos de comparación para la planificación en acuicultura o para inversores privados, FAO ha desarrollado una herramienta especial de simulación técnico-económica denominada APS (Simulador de Planificación Acuícola). El objetivo de este simulador es la evaluación de la viabilidad económica de los nuevos proyectos. Esta herramienta puede ofrecer algunos elementos útiles, en el proceso de adopción de medidas. Gracias a una base de datos incorporada, el APS permite comparar los resultados del proyecto con los de otras empresas en otros países. El APS permite un afinado rediseño de los proyectos tanto en el plano técnico como en el financiero. En este sentido está destinado y es empleado tanto por el sector privado, por el gobierno o por instituciones de banca implicadas en el desarrollo de proyectos de acuicultura (Pedini, Coppola y Moretti, 1995).

### **EL CONTEXTO INSTITUCIONAL Y LAS CONDICIONES DE FINANCIACIÓN Y ASEGURAMIENTO**

#### **La política de incentivos en la Unión Europea**

En los países miembros de la Unión Europea, el sector de la acuicultura se ha beneficiado de una política de fuertes incentivos por parte de la Comisión Europea. En el contexto del Reglamento 4028/86, los proyectos de acuicultura han recibido subvenciones destinadas a facilitar las inversio-

**El análisis de mercado es necesario para verificar la adecuación entre oferta y demanda**

**La FAO ha desarrollado un simulador cuyo objetivo es evaluar la viabilidad económica de los nuevos proyectos**

nes iniciales. Estas subvenciones pueden asociarse con subvenciones nacionales o locales, si no se sobrepasa el 40% de la inversión total (60% en regiones con especiales dificultades económicas). El volumen anual de estas subvenciones ha sido bastante regular desde 1988 a 1994, aportando alrededor de 42 millones de Ecus al año (Tabla 5). España, Francia e Italia han sido los principales receptores de estas subvenciones desde 1988, especialmente para proyectos de lubina y dorada. En 1993, Grecia llegó a ser, por mucho, el país que recibió más subvenciones destinadas a la acuicultura de Europa (casi el 50% de la cantidad total), lo que prueba el dinamismo del sector griego.

El informe sobre la dimensión media de las inversiones en acuicultura que han recibido subvenciones europeas, muestra que hasta 1992 los proyectos italianos eran mucho más costosos que los proyectos en otros países como España o Francia (Tabla 6). Esta diferencia se debe al uso en Italia de instalaciones en tierra con canalizaciones y sistemas de bombeo, mientras que por el contrario, en los otros países se emplearon prioritariamente jaulas flotantes que demandaban una menor inversión inicial. En Francia la característica principal es la disminución reciente de las inversiones en cultivos de peces. La causa de ello, es sin duda los problemas comerciales y las dificultades para encontrar lugares disponibles para el cultivo de pescado. Se han presentado muy pocas demandas de proyectos de cultivos de peces, mientras que por el contrario los recientes desarrollos a mar abierto de cultivos de mejillón, han inducido una alta demanda de subvenciones para compra de barcos y equipo especializado.

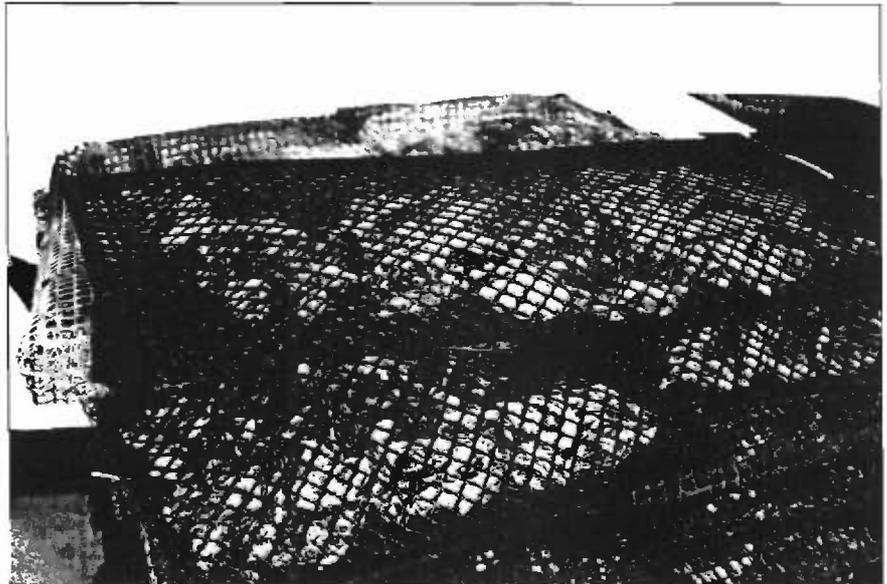
Se puede considerar que la política europea de incentivos ha tenido éxito para la lubina y la dorada, y para el cultivo en cuer-

**La política europea de incentivos, ha tenido éxito para la lubina, dorada y mejillón. Pero ha sido un desastre en el cultivo de gambas y otras especies**

das de mejillón. Por el contrario, la mayor parte de los proyectos dirigidos al cultivo de gambas han sido un desastre, porque en las actuales condiciones las últimas técnicas semi-intensivas no están realmente bajo el control y debido también a la corta duración del período de crecimiento. Los proyectos para el cultivo del esturión o de la anguila no han sido muy exitosos, a causa de los altos costes de producción. Excepto en Italia, donde los stocks de almejas se han recuperado, gracias a los desoves de los criaderos, los proyectos para el cultivo de almejas han fracasado en los otros lugares, a causa de los problemas de enfermedades y de los altos costes de producción.

### **El sistema bancario y su apoyo al desarrollo de la acuicultura**

Como se ha podido constatar para el caso de Grecia (Agricole Bank of Greece, 1995), la extrema competencia entre los bancos puede conducir a problemas de exceso de financiación de los proyectos acuícolas, en un contexto de ausencia de datos fiables sobre el sector. Más allá de los criterios puramente técnicos o financieros, los factores humanos dentro de la empresa son muy importantes. Estos deben tomarse en consideración en el proceso de evaluación efectuado por los bancos. En el caso de Grecia, los bancos han otorgado préstamos a los inversores siempre bajo determinadas garantías específicas. Pero a pesar de todas las subvenciones recibidas por las granjas, muchas empresas no han alcanzado un nivel adecuado de rentabilidad. De hecho, algunos productores no pueden pagar sus préstamos en los plazos acordados. Esto obliga a reaccionar a los bancos o bien aumentando sus tipos de interés o bien mostrándose poco dispuestos a



conceder nuevos préstamos. Dado que el cultivo intensivo de peces es en el Mediterráneo una nueva actividad, la mayoría de las empresas tienen gastos financieros todavía muy gravosos, situándose éstos alrededor del 10%. A principios de la actividad, no era una limitación importante, puesto que la tasa de rentabilidad se situaba por encima del 20% gracias a los altos precios de mercado de la lubina y la dorada. Pero ahora es una limitación más importante para los nuevos inversores, a causa del muy pequeño margen que rinde en este momento la actividad. Aunque en lo que concierne a la tasa de interés todavía existen diferencias entre los distintos países, a causa de las diferentes tasas de inflación, estas diferencias están tendiendo a ser armonizadas.

### **Los seguros y reaseguros en la acuicultura del Mediterráneo**

Según los principios del sistema de aseguración, los riesgos en la acuicultura

(como en otra actividad) sólo pueden ser cubiertos por pólizas de seguro únicas si estos son bien conocidos, son mesurables y si hay un número suficientemente grande de granjas para aplicar la ley de los grandes números. Esta es la razón por la que las compañías aseguradoras apuntan a construir una cartera que asocie diferentes especies, en países diferentes. En la mayor parte de los casos, las carteras incluyen explotaciones de salmón cultivado en Noruega, Escocia y Chile, así como también cultivos de dorada y lubina en Grecia y Francia. Según la evaluación de los riesgos, a la naturaleza del sitio y a las técnicas empleadas, el extratipo pasa del 2% al 6%. Las compañías aseguradoras dan especial importancia a las franquicias, a fin de evitar el riesgo por irresponsabilidad y para implicar a las empresas en los riesgos que deberían ser capaces de cubrir por sí mismas. Evidentemente, las compañías de seguros piensan que su papel no es para cubrir ningún tipo de pequeño riesgo, ni ninguna pérdida de mercado, por el contrario su finalidad es permitir a las empresas que han experimentado pérdidas importantes, reanudar su actividad en las mejores condiciones económicas posibles. Aunque este sector no sea ahora muy lucrativo para compañías de seguros, es evidente que éstas quieren mantener posiciones en el mercado y son optimistas sobre el futuro desarrollo de la acuicultura en el área.

**Las compañías aseguradoras dan especial importancia a las franquicias**

### LA NECESIDAD DE COOPERACIÓN E INFORMACIÓN. LAS REDES SELAM Y SIPAM

En el último periodo la acuicultura marina se ha desarrollado alrededor de todo el mar Mediterráneo, debido a las buenas condiciones naturales y a la voluntad política. Tanto el espíritu empresarial privado, como la cooperación pública internacional han participado en este rápido desarrollo. Sin embargo, uno de los puntos débiles de este desarrollo es la escasez de cooperación en el plano de la información y en especial en la carencia de datos actualizados sobre la actividad acuícola. A fin de desarrollar un sector acuícola competitivo a ambos lados del Mediterráneo (no sólo entre los Estados miembros de la Unión Europea), es necesario un tipo distinto de cooperación entre los países mediterráneos. La implementación de redes dirigidas al intercambio de información e investigación, parece ser la mejor manera de alcanzar esta meta.

En este contexto, el Proyecto Regional Mediterráneo de Acuicultura (MEDRAP) de FAO, constituyó un nexo de intercambio de conocimiento y transferencia de tecnología entre el norte y el sur del Mediterráneo. Durante su primera fase, coordinada por IFREMER, se desarrollaron muchas actividades que se dirigían a la difusión de la acuicultura, se elaboraron proyectos piloto, y se realizaron a nivel nacional y regional estudios socio-económicos. Durante su segunda fase, MEDRAP II (FAO/PNUD), se convocó al establecimiento de redes que aseguraran la continuidad de la cooperación y permitiesen el intercambio de información entre los países mediterráneos. Así, en 1993, se establecieron cuatro redes especializadas a fin de vehicular las diversas actividades que desde diferentes campos podían contribuir al desarrollo de la acuicultura en el Mediterráneo. El Consejo General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) de FAO aceptó asumir la coordinación del conjunto de las Redes y a administrar directamente la Red SIPAM (Sistema de Información para la Promoción de Acuicultura en el Mediterráneo). El Centro Internacional de Altos Estudios Mediterráneos, mediante el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM-IAMZ) asumió la coordinación de las otras Redes: el SELAM (Aspectos Legales y Socio-Económicos de la Acuicultura en el Mediterráneo) y el TECAM (Tecnología de la Acuicultura en

**A fin de desarrollar un sector acuícola más competitivo, la implementación de redes dirigidas al intercambio de información e investigación parece ser la mejor manera de alcanzar esta meta**

el Mediterráneo). Finalmente el MAP-PAP/RAC asumió coordinar las actividades de la Red EAM (Medioambiente y Acuicultura en el Mediterráneo).

A continuación vamos a presentar brevemente las dos redes que tienen una mayor relación con la problemática económica de las explotaciones acuícolas: el SELAM y el SIPAM.

#### La Red SELAM

La Red SELAM tiene como objetivo el desarrollo de la acuicultura en el Mediterráneo, a través de la promoción de la cooperación entre instituciones y expertos que trabajan en aspectos socio-económicos y legales de la Acuicultura, facilitando el

**El SIPAM es una herramienta concebida para permitir la gestión de datos e información de distinta naturaleza, aunque todos corresponden al sector de la acuicultura**

intercambio de ideas e información sobre estos aspectos.

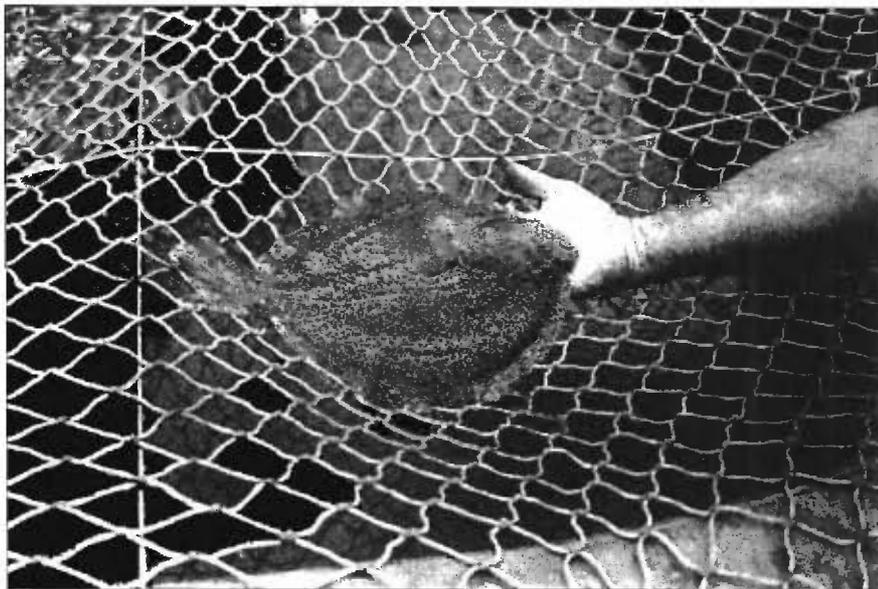
Para lograr este objetivo, el CIHEAM-IAMZ, como coordinador de la Red SELAM, tiene un programa de actividades que incluye: i) la organización de cursos avanzados, seminarios, cursillos y otras reuniones técnicas; ii) la publicación de las actas de seminarios, cursillos u otras reuniones; iii) el apoyo a la formación de grupos de investigación para la presentación de proyectos, y iv) el apoyo de estancias técnicas cortas en instituciones mediterráneas de expertos de países del sur del Mediterráneo.

A fin de emprender estas diferentes actividades, la Red SELAM cuenta con la participación y la colaboración de expertos del conjunto de los países mediterráneos, pertenecientes a centros de investigación, empresas privadas u otras instituciones nacionales o internacionales.

#### La Red SIPAM

La Red SIPAM (Sistema de Información para la Promoción de Acuicultura en el Mediterráneo) se dedica a los aspectos relacionados con la información, bajo la coordinación de la Secretaría del CGPM del FAO. Creado por el Departamento de Pesquerías del FAO, el sistema SIPAM se inscribe dentro de una estrategia mundial para el establecimiento de un sistema homogéneo de información, entre las diferentes regiones del mundo. El SIPAM es una herramienta concebida para permitir la gestión, por medio de subsistemas pre-definidos, de datos e información de distinta naturaleza, aunque todos corresponden al sector de la acuicultura. El sistema se alimenta de información que fluye desde diversas fuentes nacionales, regionales y globales. Su objetivo final es el establecimiento de un Sistema de Apoyo de Decisión (DSS) para acuicultura. Así, SIPAM pretende establecer un sistema de información regional permanente y fiable, que sirva para facilitar el intercambio de información sobre aspectos de la acuicultura que puedan interesar a sus usuarios, tales como las condiciones de producción, datos sobre los centros de investigación, expertos en acuicultura, tecnología, etc.

El sistema SIPAM ya ha completado la fase de elaboración del software. Este permite recoger e intercambiar datos sobre el sector acuícola en el Mediterráneo, a nivel internacional y nacional. Además, SIPAM tiene acceso a otras bases de datos y software de



FAO, tal como AQUASTAT (Series Temporales de Producción de la Acuicultura), AGRIS-Fishery (base de datos de Referencia Bibliográfica de Pesca), APS (Simulador de Planificación Acuicola), etc. Estaba prevista la aparición de la primera versión del software de SIPAM en el verano de 1996.

La Red SIPAM cuenta con el apoyo de un centro regional Mediterráneo que recibe y recopila los datos de los países participantes. Este centro, después de un acuerdo entre FAO y el Gobierno Tunecino, se ubica en Túnez. Ya existen nueve centros nacionales (Chipre, Croacia, Egipto, Francia, Grecia, Portugal, España, Túnez y Turquía) que participan en esta red para suministrar la información de los datos. Además el Gobierno francés ha contribuido a SIPAM, con un pequeño proyecto encomendado a FAO. Los usuarios finales de los sistemas de información de acuicultura, se clasifican en grupos según su posición y campos de interés. Un primer grupo de usuarios finales lo conforman los funcionarios de las administraciones nacionales de pesca y acuicultura. Las administraciones utilizan el sistema para informar y planificar sus actividades, pero también para responder a las demandas del sector privado. Este grupo es el más importante para asegurar el abastecimiento de datos del sistema. Un segundo grupo de usuarios son los inversores del sector acuicola, los comerciantes de productos pesqueros, los economistas de la acuicultura, y las instituciones educativas, tanto del sector público como privado.

El sistema SIPAM se concibe también como una herramienta de apoyo para las otras redes: EAM, SELAM y TECAM. Se pretende, de esta forma, asegurar el desarrollo constante de bases de datos especializadas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez-Pellitero, P., and Sitjà-Bobadilla, A. 1995. "Diagnosis and Control of Diseases in Mediterranean Mariculture". Seventh International Conference of the EAFP. Palma de Mallorca, Spain, 10-15 september 1995. Abstracts book, pp. 49.
- Barbato, F., and Corbari, L. 1995. "New species in Italy". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, Vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 123-128.
- Calleja, P., and Paquotte, P. 1995. "Diagnostic technico-économique et aide à la gestion d'entreprise en aquaculture". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 177-190.
- Duché, D. 1995. "Influence du contexte socio-économique sur la viabilité des entreprises". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 191-194.
- FAO. 1995a. *Aquaculture production statistics 1984-1993*. FAO Fisheries Circular N.º 815. Revision 7. FIDI/C815 (Rev. 7). Rome.
- FAO. 1995b. "The state of world fisheries and aquaculture". FAO. Rome. 57 pp.

Fernández, J. M.; Lane, A., and A. Martín, A. 1995. "The effective cost reduction in the production of bass and bream". *Actas del V Congreso Nacional de Acuicultura*. Sant Carles de la Ràpita, Spain, 10-13 may 1995, 982-987.

Fish Farming International. 1995. "Pilot trout plan in Denmark recirculates all its water". pp. 24-25, vol. 22, núm. 10, oct., 1995.

Kentouri, M.; Papandroulakis, N., and Divanach, P. 1995. "Specific Diversification in Greek finfish mariculture". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 129-136.

Lacroix, D. 1995. "La production aquacole dans les pays méditerranéens, synthèse 1992-1994". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 29-52.

La Pomélie (de) C. 1995. "L'élevage du ba et de la daurade en France: viabilité économique des systèmes de production". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 79-89.

Looste, C. 1995. "Approche économique des coûts de production et des marges des entreprises de mytiliculture sur filières en Languedoc-Roussillon". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, aquaculture production economics, pp. 113-121.

Ioakimidis, S. 1995. "Identification of economic supports and constraints to aquaculture development". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 213-228.

Josupeit, H. 1995. "Impact of aquaculture production on market prices". *Infish International* 4/95, pp. 22-24.

Paquotte, P. 1994. "Project analysis and market analysis, two complementary tools to help aquaculture fit demand: the cases of scallop and sea-bass", communication at the sixth annual EAFE conference, Hiraklion, Crete.

Pedini, M.; Coppola, S. R., and Moretti, A. 1995. "The Aquaculture Planning Simulator". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 195-212.

Stephanis, J. 1995a. "Farming of Mediterranean Finfish Species. Present Status & Potentials". *The Greek Challenge*. Federation of Greek Maricultures.

Stephanis, J. 1995b. "Economic viability of production systems sea-bass/sea-bream in Greece (industrial scale)". *Options Méditerranéennes*, Série Cahiers, vol. 14, Aquaculture production economics, pp. 65-77.