

INDICE:

CAPITULO 1. LA ACUICULTURA: NOCIONES GENERALES	4
1. LOS ORIGENES DE LA ACUICULTURA	4
1.1. Acuicultura de peces	4
1.2. Acuicultura de moluscos	4
1.3. Acuicultura de crustáceos	5
2. DEFINICION DE LA ACUICULTURA	5
3. TIPOS DE CULTIVOS ACUICOLAS	6
3.1. Cultivos intensivos y cultivos extensivos	6
3.2. Acuicultura de subsistencia y acuicultura de provecho	6
3.3. Grados de intervención en los sistemas de cultivo	6
CAPITULO 2. LA ACUICULTURA EN EL MUNDO	9
1. DIMENSION DE LA ACUICULTURA EN EL MUNDO	9
1.1. Producción de la acuicultura mundial	10
1.2. Producción de la acuicultura por especies	11
1.3. Producción de la acuicultura por áreas geográficas	12
2. LA ACUICULTURA DE LOS PAISES ASIATICOS	13
2.1. Cultivo de peces	13
2.2. Cultivo de crustáceos	13
2.3. Cultivo de moluscos	13
2.4. Cultivo de algas marinas	13
3. LA ACUICULTURA EN AFRICA	14
4. LA ACUICULTURA EN LATINOAMERICA	14
5. LA ACUICULTURA EN NORTEAMERICA	14
CAPITULO 3. LA ACUICULTURA DE NUESTRO ENTORNO: EUROPA	15
1. PRODUCCION	15
2. CULTIVO DE PECES DE AGUA DULCE	15
3. PISCICULTURA MARINA	16
4. CULTIVO DE CRUSTACEOS	16
5. CULTIVO DE MOLUSCOS	16
CAPITULO 4. LA ACUICULTURA EN ESPAÑA Y GALICIA	18
1. PRODUCCION DE LA ACUICULTURA ESPAÑOLA	18
2. LA ACUICULTURA EN GALICIA	19
2.1. Tipos de cultivos	20
2.1.1. Cultivo del mejillón	20
2.1.2. Cultivo de la ostra plana	21
2.1.3. Cultivo del rodaballo	21
2.1.4. Cultivo de almejas	21
2.2. Futuro de la acuicultura en Galicia	21
3. LA ACUICULTURA EN EL RESTO DE ESPAÑA	21
3.1. Tipos de cultivos	22
3.1.1. Cultivo de la trucha	22
3.1.2. Cultivo de la dorada y la lubina	22
3.1.3. Cultivo del langostino	22
3.1.4. Cultivo de la ostra japonesa	22
3.1.5. Cultivo de la almeja japonesa	22
3.1.6. Cultivo del mejillón	22
TERMINOS DEL TEXTO RECOGIDOS EN EL GLOSARIO	24

1 LOS ORIGENES DE LA ACUICULTURA

1.1. ACUICULTURA DE PECES

La idea de cultivar las aguas continentales y los mares no es nueva; de hecho, las primeras prácticas de cultivos acuáticos datan de tiempos prehistóricos. El primer tratado de piscicultura se debe a Fan-Li (China) del año 475 a. de C., en el cual se hace especial referencia a la carpa. Estas primeras prácticas chinas consistían en el mantenimiento de los peces en estanques artificiales para, de este modo, tener asegurado su abastecimiento.

De acuerdo con los bajorrelieves de los monumentos funerarios de los egipcios, parece ser que este pueblo conocía el método de conservación de peces en jaulas en el Nilo. A veces trasladaban los peces a estanques y allí los engordaban, práctica que fue posteriormente copiada por los griegos.

Los romanos también construyeron estanques y viveros en los que mantenían vivos e incluso, en algunos casos, engordaban diversas especies. Se sabe que estas prácticas se aplicaron a especies de agua dulce, como la anguila, y de agua marina, como la ostra.

Durante la Edad Media las prácticas de piscicultura se desarrollan fundamentalmente en monasterios y abadías. Estos edificios solían estar situados cerca de algún río que abastecía a los estanques de engorde.

El control completo del ciclo de cultivo se consiguió con dos especies de peces de agua dulce: la carpa y la trucha. La cría de la carpa se conoce desde la Edad Media y la de la trucha desde hace más de un siglo, por lo que para estas dos especies se puede hablar de una auténtica domesticación.

Los primeros intentos de reproducción artificial de peces se realizaron a mediados del siglo XIX, concretamente con salmónidos. Pocos años después se inaugura el primer centro de piscicultura en Francia, cuyo fin era la incubación de huevos de trucha y salmón. Estas prácticas se exportaron a otros países europeos.

El cultivo de peces marinos tiene un desarrollo muy posterior a los de agua dulce. Estos cultivos se inician a mediados de este siglo, alcanzando un cierto desarrollo durante los años 70. La maricultura se inicia primero en Japón y un poco más tarde en el resto de Asia y Europa. Desde finales de los 70 hasta la fecha es cuando se aprecia un auténtico desarrollo de los cultivos marinos estableciéndose el cultivo de nuevas especies como la tilapia, el pez gato, el rodaballo, o el salmón en agua de mar.

1.2. ACUICULTURA DE MOLUSCOS

Aunque se conocen diversas prácticas de cultivo de moluscos desde tiempos antiguos, el cultivo de estos organismos alcanzó su pleno desarrollo en los últimos cincuenta años, principalmente en Japón, Estados Unidos, Francia y España.

Contenido

1. Los orígenes de la acuicultura

- 1.1. Acuicultura de peces
- 1.2. Acuicultura de moluscos
- 1.3. Acuicultura de crustáceos

2. Definición de la acuicultura

3. Tipos de cultivos acuícolas

- 3.1. Cultivos intensivos y cultivos extensivos
- 3.2. Acuicultura de subsistencia y acuicultura de provecho
- 3.3. Grados de intervención en los sistemas de cultivo

De todas las especies de moluscos que se cultivan, es el mejillón la que ha alcanzado un mayor desarrollo. El cultivo de este bivalvo se inició en el siglo XIII en Europa, a raíz del naufragio de un barco irlandés en las costas francesas. Su único superviviente ideó una red soportada por estacas observando cómo sobre éstas se fijaban y crecían los mejillones. Desde entonces, los cultivos de este molusco sobre empalizadas se extendieron por la costa francesa bajo el nombre de *bouchots*. Este sistema, con ciertas transformaciones, sigue siendo el más utilizado en la costa atlántica francesa.

El cultivo del mejillón en España se inició, sin embargo, mucho más tarde. Fue en 1946 cuando se instala el primer artefacto flotante -precursor de las actuales bateas- en Villagarcía de Arosa. El éxito de este sistema de cultivo fue tal que, en la actualidad, las rías gallegas son el principal productor de mejillón en el mundo.

inducción a la puesta en langostinos maduros y de la cría larvaria, lo que supuso el establecimiento de las bases técnicas de la cría de especies marinas que actualmente son aplicadas a gran escala en las industrias de cultivos. Estos trabajos demostraron la viabilidad del cultivo de especies marinas, lo que dio un fuerte impulso a la investigación de las mismas.

2 DEFINICION DE LA ACUICULTURA

La acuicultura, en su sentido más amplio, se define como el conjunto de actividades encaminadas al cultivo de especies acuáticas. La producción, crecimiento y

El origen del cultivo del langostino en Japón

El cultivo del langostino japonés se inicia a partir de las investigaciones iniciadas por Fujinaga en 1933. La investigación, en su principio, se orientó hacia el estudio de la morfología y ecología de las larvas. Para ello, se realizaron repetidos arrastres con una red de plancton a fin de recoger huevos de esta especie; sin embargo, estos intentos fracasaron. Los arrastres continuaron hasta que se les ocurrió capturar hembras grávidas -portadoras de los huevos en su abdomen- y disponerlas en acuarios; de este modo, los huevos pudieron ser recolectados en el momento de la liberación.

Una vez que el huevo ha completado su desarrollo, se produce la liberación de la primera forma larvaria llamada *nauplius*. Fujinaga conseguía mantener con vida a las larvas durante el período de *nauplius*, sin embargo todos los intentos de alcanzar la segunda fase larvaria -*zoas*- fracasaron. Seis años después del inicio de sus investigaciones, Fujinaga descubrió que la larva *zoea* se criaba con éxito alimentándola con cultivos puros de la

microalga *Skeletonema costatum*. La introducción de esta microalga en la alimentación larvaria clarificó una parte del ciclo larvario del langostino, tanto en lo que respecta a su morfología, como a los hábitos e incluso su dieta.

El siguiente problema con que se encontró Fujinaga fue el estudiar un alimento adecuado para que las últimas fases larvarias pudieran alcanzar los primeros estados postlarvarios. Este problema lo resolvió al descubrir que las larvas *nauplios* de un pequeño crustáceo llamado *Artemia*, eran bien aceptadas por las larvas del langostino y además tenían un valor nutritivo elevado. Una vez superado este último obstáculo, fundó su propia empresa, la Shrimp Farming Co., en 1959 siendo pionera del cultivo del langostino japonés.

Fuente: "Shrimp Culture in Japan". 1975. K. Shigueno. Association for International Technical Promotion. Tokyo, Japan.

1.3. ACUICULTURA DE CRUSTACEOS

En cuanto a la acuicultura de crustáceos, comienza en Estados Unidos a finales del siglo XIX con las primeras experiencias de cría de bogavante, iniciándose a comienzos de este siglo los primeros criaderos o *hatcheries* de esta especie.

Sin duda alguna, el gran impulso y expansión de los cultivos de crustáceos en los últimos años, se deben al investigador japonés M. Fujinaga. Los trabajos de Fujinaga, iniciados en 1934, establecieron los principios de

comercialización de organismos acuáticos útiles para el hombre, animales o vegetales, de aguas dulces, salobres o saladas, constituyen, por tanto, los fines de los cultivos acuícolas.

Los cultivos acuícolas implican la repetición parcial o total del ciclo biológico natural de aquellas especies acuáticas seleccionadas. Estas prácticas se inician a partir de distintas fases del ciclo biológico dependiendo del tipo de cultivo. Los cultivos se llevan a cabo controlando los organismos en cuestión y el ambiente (medio acuático) en que se van a desarrollar.

3 TIPOS DE CULTIVOS ACUICOLAS

Las clasificaciones que tradicionalmente se han realizado de los cultivos acuáticos se refieren al hábitat, especie, o densidad del cultivo. Así, por ejemplo, según el hábitat natural de las especies cultivadas se pueden distinguir dos grandes tipos de acuicultura: **acuicultura marina** (=maricultura) y **acuicultura continental** o de agua dulce. Por otro lado, según la especie cultivada, la acuicultura se denomina de varias formas como, por ejemplo, **miticultura** -cultivo del mejillón-, **ostricultura** -cultivo de ostras-, **alguicultura** -cultivo de algas marinas-, **salmonicultura**, etc.

3.1. CULTIVOS INTENSIVOS Y CULTIVOS EXTENSIVOS

En función del grado de control al que se somete el cultivo se distinguen dos formas diferentes de explotaciones que, por analogía con las técnicas agrícolas o ganaderas, se denominan: los **cultivos extensivos** y los **cultivos intensivos**.

Aunque la distinción entre ambos tipos de cultivo, en algunos casos, no está perfectamente delimitada, podemos establecer como características fundamentales las siguientes: la alta concentración de animales, el aporte de alimento al sistema de cultivo y un control estricto del medio de cultivo como elementos que definen al cultivo intensivo.

Por el contrario, el cultivo extensivo se caracteriza por el acotamiento de grandes extensiones de agua en condiciones seminaturales. En este cultivo, por tanto, la densidad de individuos es inferior al cultivo intensivo y el control del medio y de los organismos es mínimo.

3.2. ACUICULTURA DE SUBSISTENCIA Y ACUICULTURA DE PROVECHO

Solapada con esta última clasificación, se pueden establecer dos tipos de acuicultura en función de la economía de las mismas. De este modo, se puede definir la acuicultura extensiva como la **acuicultura de subsistencia**, mientras que los cultivos intensivos constituirían la **acuicultura de provecho**.

La acuicultura de subsistencia presenta las siguientes características:

- Tiene lugar en los países en vías de desarrollo.
- Suele ser de tipo extensivo.
- No exige, en principio, una tecnología elevada.
- Se reduce, casi exclusivamente, al cultivo de especies autógenas.

- Se requieren inversiones muy inferiores a las necesarias en los cultivos intensivos.

- Los rendimientos que se obtienen son también inferiores.

- Es característica de los países del Sudeste Asiático con una larga tradición en la práctica de la acuicultura. Además, estos países presentan grandes disponibilidades geográficas como ríos, lagos, marismas, bahías protegidas... que propician el desarrollo de estos cultivos.

- El régimen de explotación suele ser de carácter familiar.

- Los productos obtenidos con este tipo de acuicultura son fundamentales como fuente de alimento de la población.

En contraste con lo mencionado anteriormente, la acuicultura de provecho se caracteriza por:

- Es una acuicultura propia de países industrializados.

- Suele ser de tipo intensivo.

- Requiere de un gran soporte científico y de una tecnología elevada.

- Suele competir en la adquisición del suelo con otras actividades como la industria, el turismo, el urbanismo...

- Las especies de cultivo suelen alcanzar un alto precio en el mercado.

- Requiere de altas inversiones iniciales, aunque el rendimiento final es muy superior a los cultivos extensivos.

- La puesta en funcionamiento y aprovechamiento de estos cultivos es llevada a cabo por grandes capitales nacionales o multinacionales, con fines puramente lucrativos.

- Los productos obtenidos no constituyen una proporción importante en la alimentación de la población, sino más bien son alimentos de consumo esporádico por su alto precio.

3.3. GRADOS DE INTERVENCIÓN EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO

Como se ha dicho anteriormente, la distinción entre cultivo extensivo e intensivo no siempre es muy clara. De hecho, se puede hablar de cultivos semiextensivos y semiintensivos. Por ello, y para resumir todo lo expuesto, podemos distinguir las siguientes modalidades de cultivo dependiendo del grado de intervención humana en las mismas:

El menor grado de intervención y, por tanto, el tipo productivo más simple es aquel en el que el cultivo se

lleva a cabo *sin fertilización ni aporte de nutrientes al medio*. El desarrollo de las especies se lleva a cabo en ambientes naturales poco modificados o en extensiones acuáticas simplemente acotadas, en donde, la producción natural y la calidad de las aguas determina el éxito del cultivo. Sus principales ventajas son el aprovechamiento de los recursos naturales, escasa inversión inicial y un mantenimiento barato, ya que el empleo de mano de obra es muy bajo. En contrapartida, las producciones, así como la calidad de las mismas no son uniformes dado que dependen de factores incontrolados como el clima o la dinámica de las poblaciones naturales.

Como ejemplos de este tipo de cultivo destacan las producciones de peces en los esteros de las salinas, en donde se capturan las formas juveniles aprovechando las migraciones naturales de estas especies hacia las zonas ricas en alimentos. Cabe destacar, por ejemplo, el cultivo en España en las salinas de Cádiz tanto de peces (dorada y lubina) como de langostinos. Otros casos son la *vallicultura* italiana y los *tambaks* indonesios.

Teniendo en cuenta que este cultivo se caracteriza porque no hay aporte de alimento al medio, podríamos incluir el cultivo del mejillón de las rías gallegas. Sin embargo, hay que considerar que el cultivo del mejillón es altamente intensivo -número de individuos por unidad de volumen- e implica un control elevado, por parte del miticultor, de los animales: recogida de la semilla, encordado, desdoble, etc.

Un grado inmediatamente mayor de intervención supone la *fertilización del medio* sin aporte de alimento. Lo que se pretende con este sistema de cultivo es aumentar la biomasa de organismos que naturalmente se desarrollan en el medio. La fertilización conduce a un aumento del fitoplancton del medio y en consecuencia, favorece la proliferación del zooplancton. Un ejemplo característico de este sistema de cultivo lo constituye el cultivo extensivo del crustáceo *Artemia*, cuya biomasa se utiliza en la alimentación de postlarvas de crustáceos y peces.

Otra variante la constituye la *fertilización del medio con aporte suplementario de alimento* a fin de aumentar aún más la producción del cultivo y, en consecuencia, incrementar el rendimiento de la explotación. La diferencia con respecto a los cultivos intensivos radica en que no se regula el medio.

El nivel máximo de intervención, lo constituyen los cultivos basados exclusivamente en un *aporte de alimentos artificiales* lo que implica un riguroso control y regulación del medio. Estos son los cultivos intensivos e integrales. Dado que la densidad de cultivo es muy alta, estos cultivos requieren de la producción de juveniles en grandes cantidades para proceder a su engorde hasta talla comercial. La producción de juveniles se realiza en instalaciones especializadas llamadas criaderos o *hatcheries* en donde tiene lugar el acondicionamiento de los

reproductores para el desove, la inducción a la puesta, la incubación de los huevos y finalmente, el cultivo larvario. El cultivo de las postlarvas hasta que alcanzan el tamaño adecuado para su traslado a las instalaciones de engorde, se realiza en los llamados semilleros o plantas de alevinaje -*nurseries*-. Estos pueden ser instalaciones independientes o muy frecuentemente, asociadas a los criaderos.

El alimento que se suministra en los cultivos larvarios es, de momento, un alimento vivo y está formado por diversas especies de fito y zooplancton. En el caso de los moluscos -organismos herbívoros- se suministran diversas especies de microalgas cultivadas de modo intensivo en el mismo criadero. El cultivo larvario de crustáceos y peces -carnívoros en su mayoría- se realiza aportando una alimentación formada por diversas especies de zooplancton siguiendo la siguiente secuencia: el rotífero *Brachionus plicatilis* para larvas de poca edad, y larvas del pequeño crustáceo *Artemia* para los últimos estadios larvarios. Este tipo de alimento se cultiva en el criadero y requiere de grandes cantidades de fitoplancton ya que ambos organismos son herbívoros.

A diferencia del cultivo larvario, el cultivo intensivo de engorde -salvo en el caso de moluscos cuyo engorde tiene lugar en el medio natural- se realiza con un aporte de alimento artificial que se produce en factorías especializadas en la elaboración de piensos de engorde. Los principales problemas que presentan estos cultivos es la obtención de piensos que reúnan los requerimientos nutritivos de los organismos y cuyo precio haga rentable la explotación.

Como ejemplo de estos cultivos intensivos destacan la mayoría de los cultivos de peces marinos, como el cultivo del rodaballo en Galicia e Inglaterra. Dentro de la acuicultura continental, el máximo exponente de cultivo intensivo lo constituye el cultivo de la trucha cuya práctica está ampliamente difundida en los países europeos.

Un caso muy particular de cultivo intensivo en criadero, lo constituye la **acuicultura de repoblación**. Consiste en la obtención de grandes cantidades de huevos o larvas que son liberadas posteriormente a su medio natural: el mar o las aguas continentales, con el fin de incrementar los recursos naturales de una determinada zona. Una vez engordados, su recaptura corre a cargo de los pescadores.

El ranching -pastoreo- del salmón del Pacífico

Consiste en la obtención, en piscifactorías, de huevos y esperma de salmones que son capturados en el momento en que remontan los ríos para desovar. Los huevos son fecundados con el esperma siguiéndose el desarrollo de las larvas y los alevines. Finalmente, los alevines son liberados en el mismo río. Dichos alevines descienden el curso de los ríos llegando al mar, donde se

desarrollarán y después, guiados por su "olfato", retornan hacia su río de origen para reproducirse. Con una tasa de recaptura que varía entre 1 y 5%, este pastoreo marino es altamente rentable.

Fuente: "Acuicultura: Consideraciones generales". 1988. O. Pálla. ICE Enero-Febrero.

Actividades

Autoevaluación

- 1 Citar los tipos de acuicultura que conozcas, según:

ESPECIE CULTIVADA	
DENSIDAD DE CULTIVO	
CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS	

- 2 En un atlas de Europa, señalar las zonas donde se ubican los paisajes que se citan empleados en acuicultura:

- Valli, italianos
- Salinas, españolas
- Marismas ostrícolas, francesas

- 3 Citar los principales tipos de alimento empleados en el cultivo intensivo de:

LARVARIO DE PECES	
MOLUSCOS	
CRUSTACEOS ADULTOS	
JUVENILES DE PECES	

Aplicación

- 1 Con la ayuda de la bibliografía adecuada, decir el significado etimológico de los siguientes términos:

- Cultura
- Biológico
- Miticultura
- Zooplanton

- 2 El cultivo de la ostra se denomina **ostricultura**, el del mejillón **miticultura**, etc. Siguiendo el mismo criterio para la formación de términos, ¿cómo se llamarían los siguientes cultivos?:

ALMEJA	
ZAMBURIÑA	
ANGUILA	
RODABALLO	

- 3 ¿Puede haber acuicultura marina en el interior de un continente? Razónalo.

Conoce tu entorno

- 1 Citar algunas especies cultivadas en el entorno, atendiendo al tipo de acuicultura nombrado:

INTENSIVA	
EXTENSIVA	
SEMIINTENSIVA	
SEMIEXTENSIVA	
DE SUBSISTENCIA	
DE PROVECHO	

- 2 Relacionar los pares de conceptos que se señalan:
- Pesca - Caza
 - Acuicultura - Agricultura
 - Acuicultura intensiva - Agricultura intensiva
 - Acuicultura extensiva - Agricultura extensiva
 - Acuicultura de subsistencia - Agricultura de autoconsumo
 - Parque de cultivo - Finca

2

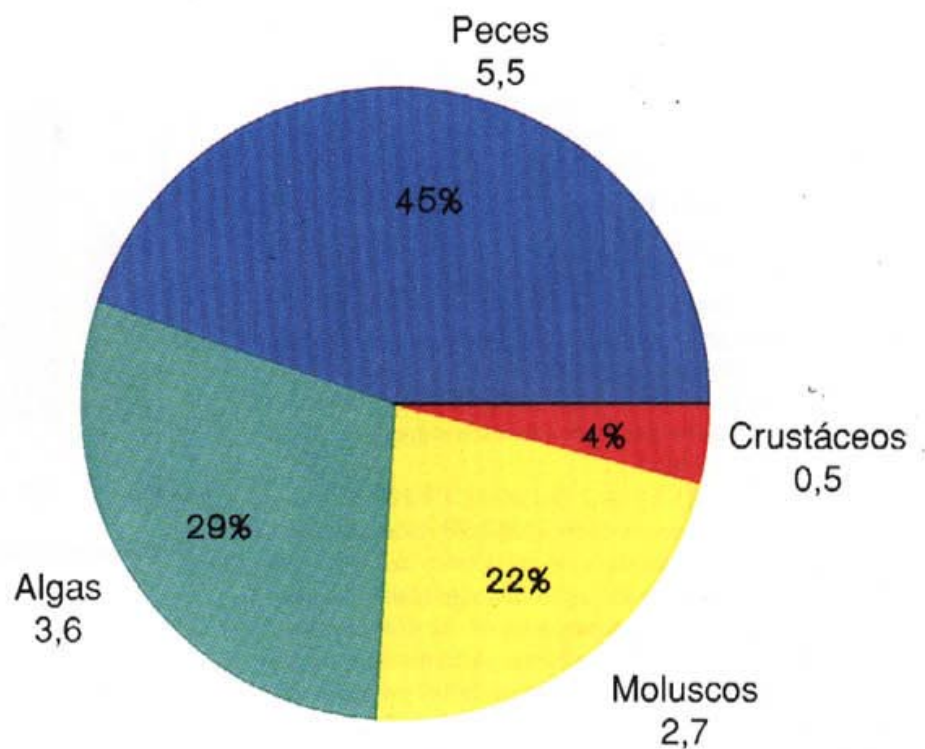
La acuicultura en el mundo

1 DIMENSION DE LA ACUICULTURA EN EL MUNDO

1.1. PRODUCCION DE LA ACUICULTURA MUNDIAL

La acuicultura, a escala mundial, ha experimentado en los últimos años una fuerte expansión. Según organismos especializados como la FAO, la **producción de la acuicultura** seguirá en aumento en los próximos años.

Según las previsiones de crecimiento de los cultivos acuícolas para el año 2000, se estima que la producción debida a la acuicultura podrá alcanzar a la de la pesca.



Producción en millones de Tm por año

Estimación de producción de acuicultura

Estas previsiones pueden parecer excesivamente optimistas, pero los datos disponibles de los últimos años parecen confirmarlas:

En 1976, la producción acuicultivada mundial ascendía a 6.1 millones de Tm.

En 1982, la FAO indicaba una producción total de 8.7 millones de Tm, mientras que para 1983 la cifra total alcanzaba los 10.2 millones de Tm, lo que representa un incremento anual para el período 76-83 del 8.25%.

Este incremento anual ha aumentado hasta casi un 10 % desde 1985 hasta 1988. Los últimos datos de que se disponen corresponden al año 1988 y sitúan la producción total en algo más de 14 millones de Tm.

Contenido

1. Dimensión de la acuicultura en el mundo

- 1.1. Producción de la acuicultura mundial
- 1.2. Producción de la acuicultura por especies
- 1.3. Producción de la acuicultura por áreas geográficas

2. La acuicultura de los países asiáticos

- 2.1. Cultivo de peces
- 2.2. Cultivo de crustáceos
- 2.3. Cultivo de moluscos
- 2.4. Cultivo de algas marinas

3. La acuicultura en Africa

4. La acuicultura en Latinoamérica

5. La acuicultura en Norteamérica

PRODUCCION MUNDIAL DE LA ACUICULTURA POR AREAS GEOGRAFICAS EN 1988

AREA	PECES	ALGAS	MOLUSCOS	CRUSTACEOS	TOTAL	%
ASIA	5.871.652	3.604.168	2.265.001	480.510	12.221.331	84.8
EUROPA	472.008	0	621.432	3.042	1.096.482	7.6
NORTE-AMERICA	260.160	0	131.888	30.675	422.723	2.9
U.R.S.S.	359.459	5.000	234	0	364.783	2.5
HISPANO-AMERICA	48.712	23.113	53.888	97.883	223.596	1.5
AFRICA	69.061	0	762	77	69.900	0.5
TOTAL	7.081.142	3.081.281	3.073.205	612.187	14.398.815	
%	49.2	25.5	21.3	4.3		

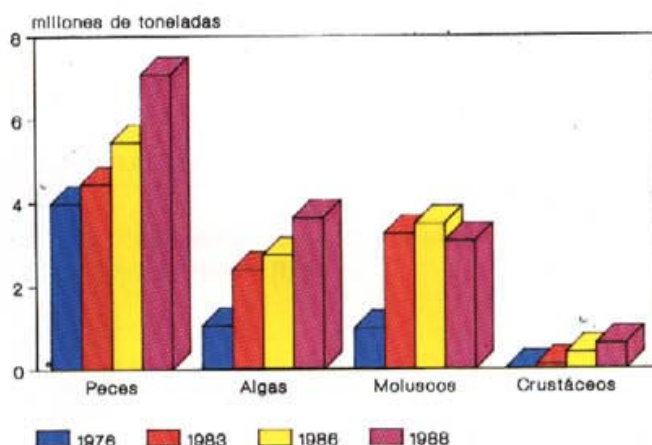
Estimación de producción de acuicultura.

1.2. PRODUCCION DE LA ACUICULTURA POR ESPECIES

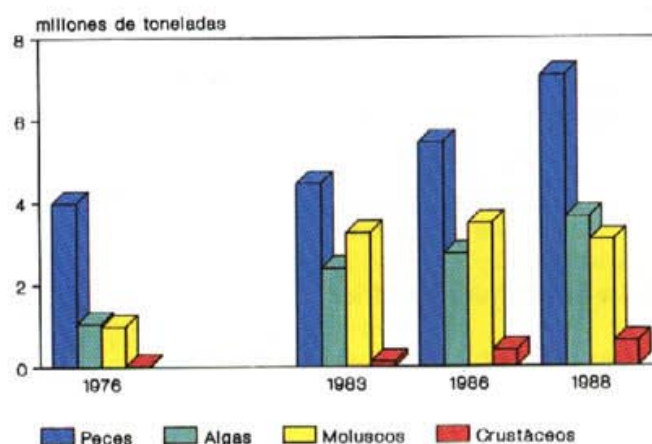
Prácticamente la mitad de la producción mundial es debida a los cultivos de peces, seguidos, en segundo lugar, por los cultivos de algas que suponen un 25% de la producción total. La producción de moluscos se sitúa en torno al 20%, mientras que la de crustáceos apenas si llega a suponer un 5% del total.

Merece la pena resaltar el notable incremento del peso específico en la producción total tanto del grupo de los moluscos como el de las algas. De este modo, las producciones de moluscos y de algas en el año 1988 triplicaron las del año 1976. Este incremento se ha hecho a expensas de la reducción en el peso relativo de las producciones de peces, que pasaron de un 66% de la producción total en el año 1976 hasta casi un 50% en el 88. En cuanto a los cultivos de crustáceos, se observa un fuerte crecimiento a partir del año 86, aunque, de momento, sólo constituyen un 4.3% del total.

Si nos fijamos en las especies principales de peces cultivados, resulta que la mayor parte de especies son de agua dulce -algo más de un 70%- estando la piscicultura marina menos desarrollada. Destaca como grupo mayoritario el de las carpas cuyo cultivo supone la mitad de la producción total de peces. Otras especies de agua dulce cultivadas son la trucha, el salmón y la anguila. Entre los principales peces marinos cultivados sobresalen la seriola, la dorada y los peces planos. Ya que el engorde del salmón se realiza en jaulas situadas en el mar, se podría incluir esta especie dentro de la acuicultura marina.



Producción mundial por grupos biológicos



Evolución de la producción mundial entre 1976 y 1988

El grupo de algas marinas que se cultiva mayoritariamente es el de las algas pardas, las cuales suponen un 65% de la producción total.

De los moluscos destaca el cultivo de diversas especies de mejillones, entre las cuales cabe mencionar las especies del género *Perna* -cultivado en países del Tercer Mundo-, cuyo cultivo representa más de un millón de toneladas anuales, frente al casi medio millón de toneladas procedentes del mejillón europeo. En segundo lugar, destaca la producción de dos especies de ostras: la ostra del Pacífico y la ostra europea. Las almejas junto con las vieiras japonesas completan la lista de principales especies de moluscos cultivados.

La casi totalidad de cultivos dedicados a crustáceos lo hacen con diversas especies de langostinos. Entre ellas, destaca el langostino japonés, cuyo cultivo se está extendiendo a otras zonas geográficas.

PRODUCCION MUNCIAL DE LA ACUICULTURA POR GRUPOS Y ESPECIES EN 1988

GRUPO	ESPECIES	TONELADAS	%
PECES		7.081.142	
	Carpas (4 sp.)	3.991.844	56.4
	Sabalote	345.037	4.9
	Tilapias	264.492	3.7
	Trucha arcoiris	238.430	3.4
	Seriola	187.120	2.6
	Pez gato	164.982	2.3
	Salmón Atlántico	111.447	1.6
	Anguila	99.080	1.4
	Salmón Pacífico	72.683	1.0
ALGAS		3.632.281	
	Pardas	2.366.994	65.2
	Rojas	850.020	23.4
	Otras	406.597	11.2
MOLUSCOS		3.073.205	
	Mejillones	1.029.354	33.5
	(mejillón común)	(423.231)	(13.8)
	Ostras (2 sp.)	937.221	30.5
	Almejas (3 sp.)	308.662	10.0
	Vieira japonesa	303.984	9.9
	Berberecho rojo	95.130	3.1
CRUSTACEOS		612.187	
	Langostinos	449.571	73.4
	Cangrejo rojo	32.234	5.3
TOTAL		14.398.815	

Datos de la FAO 1988

Relación de la acuicultura con la pesca

A pesar del rápido desarrollo que la acuicultura ha experimentado en los últimos años, por el momento, la producción de peces y crustáceos únicamente representa el 7 y 4%, respectivamente, de las capturas mundiales debidas a la pesca. Cabe destacar, como excepción, las producciones de seriola cultivada en Japón o de salmón atlántico, que son superiores a las producciones debidas a la pesca.

En cambio, el 75% de los aportes de algas y el 79% de los moluscos proceden de la acuicultura y mientras que los aportes de pesca crecen un 0.3% por año, los correspondientes a la acuicultura aumentan un 5.5 por año.

Estas producciones expresadas en toneladas no traducen el valor económico de los productos de la acuicultura, sobre todo en lo que se refiere a peces y crustáceos: una producción de 50 toneladas de lubina representa el mismo valor para el productor que 1000 toneladas de mejillones.

En cuanto al empleo, tomando como ejemplo Francia, se observa que la pesca marítima produce 600.000 Tm. y proporciona 20.000 empleos mientras que la acuicultura, cuya producción es de 200.000 Tm (33% con respecto a la pesca) mantiene 16.900 empleos.

Fuente: "Aquaculture". 1989. G. Barnabé. Ed. Technique e Documentation-Lavoisier.

1.3. PRODUCCION DE LA ACUICULTURA POR AREAS GEOGRAFICAS

Distribuyendo la producción mundial por regiones geográficas destaca claramente el continente asiático que representa casi un 85% de la producción mundial. El segundo productor mundial, aunque a gran distancia, es Europa, región que produce algo más de un 7% del total. Las producciones de Norteamérica y la U.R.S.S. son bastantes similares y rondan el 2.5%. Finalmente, tanto el continente africano como el centro y sur de América, contribuyen en muy baja proporción a la acuicultura mundial, 0.5 y 1.5%, respectivamente.

Los principales países productores de cultivos acuícolas son China y Japón que suman más de la mitad de la producción mundial. En cuanto al valor que los productos acuícolas alcanzan en el mercado, cabría destacar un tercer país: Taiwan. Este país presenta una producción anual de 300.000 Tm, lo que le sitúa en el décimo puesto de los países productores; sin embargo, esta producción alcanza en el mercado un valor superior al millón de dólares, más del doble del valor de las 900.000 Tm de moluscos y algas que produce Corea del Sur.

Algo similar sucede con nuestro país, en donde los cultivos mayoritarios son de trucha y de mejillón, es decir, productos de bajo precio en el mercado. De este modo, las 268.000 Tm producidas por nuestra acuicultura alcanza un valor en el mercado por debajo de la mitad del alcanzado por las 89.000 Tm de la acuicultura noruega, formada básicamente por el cultivo del salmón.

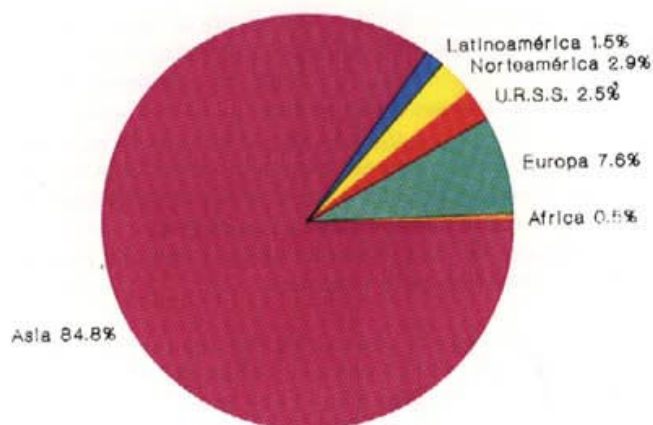
2 LA ACUICULTURA DE LOS PAISES ASIATICOS

La producción acuícultivada del continente asiático, como se ha mencionado anteriormente, alcanza el 85% de la producción mundial. En esta región, cuatro son los países que destacan fundamentalmente: China, Japón, Taiwan y Filipinas. Los dos primeros suman más de la mitad de la producción mundial, con un total de 8 millones de Tm anuales.

Entre las razones que pueden explicar el extraordinario desarrollo alcanzado en Asia, destacan:

- su gran dependencia de los productos pesqueros como parte importante de su alimentación.
- su perfil geográfico resulta muy adecuado para la práctica de la acuicultura: abundancia de ríos, lagos, marismas, bahías protegidas.
- su larga tradición en las explotaciones acuícolas, lo que ha derivado en la implantación de cultivos extensivos de carácter familiar.

Frente a este tipo de acuicultura tradicional destaca el caso del Japón, en donde los cultivos han alcanzado un fuerte desarrollo y un mayor grado tecnológico en relación al resto de los países asiáticos. La acuicultura japonesa se inició con los cultivos de ostras y de algas. En la actualidad se ha diversificado a un gran número de especies gracias a la puesta a punto de las técnicas de cría, manipulación y obtención de semillas, técnicas en las que este país ha sido pionero a nivel mundial.



Fuente: F.A.O. (1988)

Participación de las distintas áreas geográficas en la producción acuícola.

PRODUCCION ACUICOLA EN LOS PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES

PAIS	VALOR	TONELADAS	ESPECIES O GRUPOS
China	7.950.523	6.658.686	Carpas, moluscos y langostinos
Japón	4.571.887	1.424.832	Moluscos, algas y peces
Taiwan	1.203.088	300.975	Anguila, moluscos, langostinos
Filipinas	720.294	599.464	Sabalote, langostinos y algas
E. Unidos	608.858	402.757	Pez gato, salmón y moluscos
U.R.S.S.	605.580	364.783	Carpas
Noruega	589.268	89.410	Salmón y trucha
Ecuador	580.625	75.631	Langostinos
Corea Sur	550.972	900.292	Moluscos y algas
Indonesia	550.781	481.370	Carpas, sabalote, langostinos y algas
Corea Norte	485.500	831.000	Moluscos y algas
Francia	471.022	222.339	Trucha y moluscos
Vietnam	355.680	146.700	Peces y crustáceos
India	352.578	437.130	Peces y crustáceos
España	288.515	268.758	Trucha y moluscos
Tailandia	261.895	192.582	Crustáceos y moluscos
Bangladesh	209.987	154.834	Peces
Italia	191.817	97.000	Trucha y moluscos
Escocia	119.601	22.420	Salmón

Valor expresado en miles de dólares anuales.

2.1. CULTIVO DE PECES

Con respecto a los cultivos de peces, destaca que en esta región casi el 90% de la producción es debida a cultivos continentales (de agua dulce) donde la carpa y otros ciprínidos ocupan un lugar prioritario. El cultivo de estas especies se realiza de modo integrado con las actividades agrícolas, siguiendo unas técnicas de cultivo muy tradicionales. Un tipo de acuicultura muy frecuente en esta región consiste en el cultivo de estos peces en los arrozales.

La piscicultura en Japón presenta un mayor grado tecnológico. Destaca, entre otros, el cultivo del "yellowtail" que cubre más de la mitad del consumo de esta especie.

2.2. CULTIVO DE CRUSTACEOS

Los crustáceos cultivados en Asia representan algo más de la mitad de la producción mundial. Destacan el cultivo del langostino de agua dulce que se ha desarrollado especialmente en Tailandia. En cuanto a los langostinos de mar, se cultivan varias especies de modo extensivo en Filipinas e Indonesia. Actualmente se están introduciendo nuevas técnicas de producción de larvas y postlarvas lo que incrementará los rendimientos en los próximos años.

El cultivo del langostino en Japón presenta un mayor grado tecnológico con respecto a otros países asiáticos. El cultivo parte de la captura de hembras grávidas -portadoras de huevos- de la naturaleza y a partir de este momento todo el cultivo es controlado. El engorde se realiza en estanques de grandes dimensiones en régimen intensivo o semiintensivo.

2.3. CULTIVO DE MOLUSCOS

Las producciones asiáticas de moluscos siguen el esquema clásico de la acuicultura de esta región: explotaciones de carácter extensivo. Destacan como principales especies cultivadas la oreja de mar, la almeja, el berberecho, la ostra y el mejillón. Como países productores cabe destacar China, Japón y Corea.

2.4. CULTIVO DE ALGAS MARINAS

La utilización que el hombre hace de las algas marinas es doble. Por un lado, son utilizadas como alimento en los países asiáticos en donde tradicionalmente han constituido una parte muy importante de la dieta diaria. Por otro lado, las algas se utilizan para la extracción de ciertos componentes -coloides- como el agar o el carragen que se utilizan en diversas industrias como espesantes. Esta segunda utilidad de las algas es característica de los países industrializados ya que el proceso de extracción de esos componentes requiere de una tecnología muy complicada.

La acuicultura de las algas marinas está reducida casi exclusivamente a los países asiáticos siendo China y Japón los principales países productores. Uno de los cultivos más importante es el de un alga roja conocida por los japoneses como *nori* y que es utilizada como alimento. El 100% de la producción de *nori* procede de los cultivos.

3 LA ACUICULTURA EN AFRICA

La contribución de la acuicultura africana al total de la producción mundial, es prácticamente insignificante. Como ya se dijo anteriormente, la producción anual de los acuicultivos africanos, apenas si alcanza las 70.000 toneladas, lo que supone un 0.5% de la producción total.

Prácticamente toda la producción africana se centra en varias especies de agua dulce del grupo de las tilapias. Otras especies de peces que se cultivan son las carpas, la trucha, el pez gato, la perca del Nilo y el mújol. Entre los crustáceos, se cultivan algunas especies de langostinos con una producción insignificante. Las especies de moluscos cultivadas pertenecen al grupo de las ostras.

La casi totalidad de los cultivos africanos, se deben a un solo país, Nigeria, que obtiene su mayor producción de presas y pequeños embalses.

4 LA ACUICULTURA EN LATINOAMÉRICA

La producción acuícola cultivada del Centro y Sur de América es muy reducida, representando apenas un 1.5% del total mundial. La principal industria acucultora de esta región es la del langostino que es la única especie producida con éxito. Estos cultivos se han desarrollado casi exclusivamente en un solo país: Ecuador. Los cultivos se realizan en estanques construídos sobre antiguas salinas o zonas pantanosas costeras.

La piscicultura apenas si tiene relevancia en Latinoamérica y se reduce a algunas especies de agua dulce cultivados en embalses.

5 LA ACUICULTURA EN NORTEAMÉRICA

La contribución de Norteamérica a la acuicultura mundial se estima en algo más de 400.000 toneladas anuales, lo que representa casi un 3% del total.

El grupo mayoritario de especies cultivadas lo constituyen los peces con más de la mitad de la producción. Entre los peces que se cultivan destacan los de agua dulce como el pez gato en primer lugar, seguido de la trucha.

Es importante, por otro lado, el cultivo del llamado cangrejo de Louisiana, cultivo frecuentemente asociado a las plantaciones de arroz.

Dentro de la acuicultura marina cabe destacar los cultivos de ostras americanas, langostinos y almejas.

Del total producido por los cultivos acuícolas en esta región, la gran mayoría procede de Estados Unidos, siendo la contribución canadiense de apenas 5.000 toneladas anuales.

Autoevaluación

- 1** ¿Qué razones podrían alegarse para justificar el hecho de que el continente asiático represente en 85% de la producción mundial en acuicultura?
- 2** ¿Es suficiente que un pueblo tenga el hábito de consumir productos marinos para que desarrolle una acuicultura específica y adecuada a su entorno? Razónalo.
- 3** ¿Cuáles pueden ser las razones que justifiquen el escaso consumo o poco aprecio de muchos pueblos por el consumo de productos procedentes del mar? Razónalo.

Aplicación

- 1** Con ayuda de la bibliografía adecuada, señalar sobre un mapa mudo de Asia, las principales áreas geográficas de producción acuícola marina.
- 2** Con ayuda de la bibliografía adecuada, señalar sobre un mapa mudo del continente americano, las principales áreas geográficas de producción acuícola marina.
- 3** Con la ayuda de la bibliografía adecuada, señalar sobre un mapa mudo de Africa, las principales áreas geográficas de producción acuícola marina.

Conoce tu entorno

- 1** Hacer un breve trabajo sobre la FAO. ¿A qué organización pertenece? ¿Cuál es su función? ¿Dónde desarrolla sus actividades principales?, etc.
- 2** De entre las especies cultivadas en el entorno, señalar cuáles pueden considerarse de precio elevado y cuáles de bajo precio.
- 3** Comparar el precio de 1 kilogramo de carne de vacuno, con el precio de un kilogramo de vianda de las principales especies de molusco cultivadas en el entorno. ¿A que puede ser debida la diferencia?

3

La acuicultura de nuestro entorno: Europa

1 PRODUCCION

El continente europeo junto con la antigua URSS suman un total de 1.5 millones de toneladas de productos acuícolas cultivados durante el año 1988 (últimos datos presentados por la FAO). Esta cifra supone algo más del 10% de la producción mundial para ese mismo año.

La distribución por productos se caracteriza por el mayor peso específico de los moluscos con respecto al resto de las especies, en el caso de Europa. La URSS, por el contrario, presenta una acuicultura enfocada, básicamente, al cultivo de peces de agua dulce.

Los principales países productores en Europa, son la antigua URSS y España. Estos países deben la mayor parte de su producción, al cultivo de la carpa, en el caso de la antigua URSS, y al cultivo del mejillón, en el caso de España. Les sigue en importancia Francia, que se diferencia con respecto a la antigua URSS y España por presentar una acuicultura más diversificada, aún cuando sobresale del conjunto el cultivo de la ostra japonesa, seguido del mejillón y en tercer lugar, la trucha. El cuarto lugar lo ocupan los Países Bajos, cuya producción se debe mayoritariamente, al igual que en España, al mejillón.

2 CULTIVO DE PECES DE AGUA DULCE

Los peces de agua dulce constituyen el grupo mayoritario de especies cultivadas en el continente europeo. Destacan dos grupos de especies: las carpas y las truchas, los cuales difieren profundamente en la tecnología de cultivo aplicada.

La producción de **carpas** está localizada en los países del Este de Europa, siendo despreciable la producción debida a Europa Occidental.

El cultivo de las carpas se realiza de modo extensivo; en algunos casos, para incrementar el rendimiento se suelen aportar alimentos. Se observa en los últimos años una tendencia en los países productores a intensificar los cultivos, lo que conllevaría un aumento del rendimiento de los mismos.

Dentro del grupo de las **truchas**, la especie más cultivada en Europa es la trucha arcoiris. El cultivo de la trucha se realiza fundamentalmente en los países del Norte y Suroeste de Europa. Los principales productores son Dinamarca y Francia, seguidos de España y Reino Unido.

En general, el cultivo de la trucha se realiza de modo intensivo en sistemas abiertos sin recirculación del agua. Recientemente se ha introducido una nueva modalidad, consistente en el cultivo en jaulas en agua de mar, lo que confiere a la carne una tonalidad rosada. De este modo, son utilizados como sustitutos del salmón.

La tecnología del cultivo intensivo de la trucha ha alcanzado un gran desarrollo y ha servido de modelo para la piscicultura marina.

Contenido

- 1. Producción
- 2. Cultivo de peces de agua dulce
- 3. Piscicultura marina
- 4. Cultivo de crustáceos
- 5. Cultivo de moluscos

PRODUCCION DE LA ACUICULTURA EUROPEA EN LOS PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES

PAIS	ESPECIE	TONELADAS
antigua URSS (309.000)	Carpa	250.000
	Coregónidos	25.000
ESPAÑA (269.000)	Mejillón	240.000
	Trucha	16.000
FRANCIA (209.000)	Ostra japonesa	110.000
	Mejillón	60.000
	Trucha	29.000
PAISES BAJOS (106.000)	Mejillón	104.000
ALEMANIA (64.000)	Mejillón	30.000
	Carpa	14.000
NORUEGA (53.000)	Salmón del Atlántico	47.000
RUMANIA (52.000)	Carpa	40.000
ITALIA (45.000)	Trucha	20.000
	Mejillón	15.000
DINAMARCA (27.000)	Trucha	27.000
HUNGRIA (26.500)	Carpa	26.000
REINO UNIDO (23.000)	Trucha	11.000
	Salmón	6.900

Nota: Entre paréntesis se muestra la producción total por cada país. Datos de G. Barnabé "Acuicultura" 1991.

3 PISCICULTURA MARINA

Aunque las producciones actuales de peces marinos cultivados son todavía muy bajas, desde hace dos décadas se ha producido un fuerte incremento en la investigación de varias especies como la dorada, la lubina y el rodaballo.

El cultivo del **rodaballo** se encuentra bastante desarrollado en el Reino Unido y en España, aunque todavía presenta importantes problemas. El cultivo se realiza de modo intensivo y engloba el ciclo biológico completo, es decir, de la obtención de huevos al engorde hasta talla comercial.

Respecto a la **dorada** -*Sparus aurata* o dorada blanca, no confundir con lo que en Galicia se llama dorada-coexisten dos formas de cultivo. Una de ellas se practica en esteros y lagunas costeras y es de tipo extensivo con captura

de alevines del medio natural. La otra forma de cultivo es de tipo intensivo en estanques y con alimentación artificial. La mayor producción de dorada cultivada procede de la acuicultura extensiva. En cualquier caso, el cultivo de la dorada es propio de los países mediterráneos: Francia, España, Italia, Grecia y la antigua Yugoslavia.

La **lubina** presenta un cultivo muy similar al de la dorada. Destacan Francia e Italia como países productores de alevines en los criaderos que luego son engordados en sistemas extensivos o semiextensivos.

Dentro de la piscicultura marina europea se incluye el cultivo del **salmón del Atlántico**, especie cuya cría tiene lugar en agua dulce pero su engorde se realiza en agua de mar. Uno de los progresos más espectaculares de la acuicultura europea se refiere al cultivo de esta especie en jaulas. Este cultivo se ha desarrollado fundamentalmente en Noruega y en menor magnitud en el Reino Unido. La reproducción de esta especie se realiza artificialmente en los criaderos y el engorde tiene lugar en jaulas que se sitúan en las zonas protegidas de los fiordos noruegos.

Por último, destaca el cultivo de la **anguila** que se lleva a cabo principalmente en Italia. La acuicultura de esta especie engloba métodos extensivos aplicados en los *valli* italianos -zonas de estuarios acondicionadas para la práctica de la acuicultura- y también técnicas de cultivo intensivo.

4 CULTIVO DE CRUSTACEOS

Los cultivos de crustáceos en Europa son insignificantes. Las únicas especies que se cultivan pertenecen al grupo de los langostinos. A pesar de los grandes esfuerzos empleados en la investigación en este campo no existen, de momento, perspectivas de desarrollo. Esto es debido, entre otros factores, a que los intentos de cultivo se hicieron con el langostino mediterráneo. Dada la inviabilidad de su cultivo, en la actualidad se está ensayando el cultivo del langostino japonés. Las larvas obtenidas en criaderos son liberadas en lagunas y esteros con carácter extensivo o semiextensivo. Es una acuicultura propia de los países mediterráneos -España, Italia y Francia-.

5 CULTIVO DE MOLUSCOS

Sin lugar a dudas, el cultivo de moluscos constituye la actividad de la acuicultura europea, exceptuando los países del Este, más desarrollada.

La mayor parte de la producción de moluscos cultivados se debe al cultivo del **mejillón**, el cual se ha desarrollado notablemente en España. Otros países productores de meji-

llón cultivado son Holanda y Francia, aunque los sistemas de cultivo aplicados son diferentes. El cultivo en Holanda se realiza sobre fondo previamente acondicionado y dónde se deposita la semilla. En Francia el cultivo se realiza en estacas o *bouchots* sobre las cuales se encorda la semilla de mejillón.

En cuanto a las **ostras**, dos son las especies que se cultivan en Europa: la ostra plana y la ostra japonesa. Aunque la primera es la más apreciada, representa tan sólo

el 4% de la producción total, correspondiendo a la segunda el resto. El principal productor europeo es Francia. El problema que presenta el cultivo de la ostra plana radica en la dificultad de obtener semilla tanto a partir de los criaderos como por recolección natural.

Otro cultivo de moluscos que se ha desarrollado con éxito es de la **almeja** japonesa en Francia. El cultivo de especies autóctonas está restringido a instalaciones experimentales.

Actividades

Autoevaluación

- 1** Relacionar los países con la especie principal que cultiva.

A	Holanda	1	Rodaballo		
B	Noruega	2	Ostra		
C	Reino Unido	3	Salmón		
D	Italia	4	Mejillón		
E	Francia	5	Anguila		

- 2** ¿Qué relación hay entre la angula y la anguila?
- 3** ¿Qué ventajas pueden señalarse en el mejillón respecto de otros moluscos (por ejemplo, ostra) que justifiquen el mayor desarrollo de su cultivo.

Aplicación

- 1** Sobre un mapa mudo de Europa, escribir en cada una de las naciones las principales especies de peces, moluscos y crustáceos cultivadas:

PAISES	ESPECIES CULTIVADAS
FRANCIA	
ITALIA	
YUGOSLAVIA	
GRECIA	
REINO UNIDO	
HOLANDA	
NORUEGA	
C.E.I. (antes URSS)	

- 2** ¿Qué otros crustáceos, además del langostino mediterráneo, se cultivan, aunque en limitadas proporciones en Europa?

Conoce tu entorno

- 1** Con ayuda de la bibliografía adecuada, señalar al menos cuatro modalidades de cultivo del mejillón en Europa, así como los países en las que se emplea cada una.
- 2** Con la ayuda de la bibliografía adecuada, hacer un breve estudio de la salmonicultura marina en Noruega.
- 3** ¿A qué puede deberse el hecho de que la acuicultura de crustáceos esté mucho menos desarrollada que la acuicultura de peces o moluscos?

4

La acuicultura en España y Galicia

España es el país europeo -exceptuando la antigua URSS- que presenta un mayor tonelaje de productos acuícolas cultivados. Este hecho no debe resultar extraño si contemplamos una serie de circunstancias que explican el enorme potencial de la acuicultura en nuestro país:

- Existen unas 250.000 hectáreas de agua embalsada y 75.000 Km de ríos, lo que indica las posibilidades de la acuicultura de agua dulce.

- Se dispone de más de 5.000 Km de costa, con gran variedad de características biogeológicas y ambientales muy favorables para la práctica de ciertos cultivos.

- Gran abundancia de zonas naturales que pueden ser acondicionadas para la acuicultura como marismas, ensenadas, lagunas, salinas, rías, deltas.

- España cuenta con una fuerte tradición de consumo de pescado, de forma que las proteínas procedentes de este alimento constituyen un elemento principal en nuestra dieta.

- Existencia de un fuerte sector de la población dedicado a la pesca extractiva y que dada la actual problemática de esta actividad podría reconvertirse a la acuicultura.

A pesar de este favorable panorama, la acuicultura española actual está casi reducida a dos únicos tipos de cultivo: el mejillón y la trucha. Sin embargo, además de esta acuicultura consolidada, existe una acuicultura "en desarrollo" que pretende por un lado reproducir los éxitos de la miticultura a otras especies de moluscos y por otro iniciar cultivos piscícolas siguiendo el modelo ideal del cultivo de la trucha.

Contenido

1. Producción de la acuicultura española

2. La acuicultura en Galicia

- 2.1. Tipos de cultivos
 - 2.1.1. Cultivo del mejillón
 - 2.1.2. Cultivo de la ostra plana
 - 2.1.3. Cultivo del rodaballo
 - 2.1.4. Cultivo de almejas
- 2.2. Futuro de la acuicultura en Galicia

3. La acuicultura en el resto de España

- 3.1. Tipos de cultivos
 - 3.1.1. Cultivo de la trucha
 - 3.1.2. Cultivo de la dorada y la lubina
 - 3.1.3. Cultivo del langostino
 - 3.1.4. Cultivo de la ostra japonesa
 - 3.1.5. Cultivo de la almeja japonesa

1 PRODUCCION DE LA ACUICULTURA ESPAÑOLA

La producción de la acuicultura en España es de alrededor de 222.000 toneladas anuales. De este tonelaje, alrededor de 200.000 Tm de mejillón lo que supone casi la mitad de mejillón cultivado a escala mundial. En segundo lugar, destaca la producción de trucha con un total de 17.000 Tm. Ambos tipos de cultivo no han experimentado muchos cambios en los últimos años, lo que hace suponer que con las producciones actuales se ha alcanzado el límite máximo que permite el mercado.

Otra de las especies destacadas es la ostra europea cuyo cultivo ha sufrido un notable retroceso desde 1986 hasta la fecha. Los datos que aparecen en la tabla de producción de almeja cultivada son estimados ya que resulta muy difícil de distinguir la producción por pesca de la producción por acuicultura.

Los cultivos de peces marinos han experimentado un fuerte desarrollo en los últimos años, destacando como especies mayoritarias la dorada y el rodaballo que alcanzan una producción de 700 Tm cada una de ellas.

Cabe destacar el cultivo del salmón y de la trucha en agua de mar que aparecen como nuevas especies de cultivo desde hace un par de años.

Por último, el cultivo de crustáceos centrado exclusivamente en el langostino no presenta, de momento, una producción notable sufriendo en los últimos años un considerable retroceso.

- Existencia de unas condiciones geográficas muy adecuadas para las prácticas acuícolas: las rías. Estas constituyen lugares protegidos para la instalación de los artefactos de cultivo.

- Gran riqueza de las aguas de las rías debida tanto al aporte de materiales de los ríos como a la entrada de agua oceánica -rica en nutrientes- por el fondo de la ría que se va mezclando con el agua superficial que sale.

PRODUCCION ESTIMADA DE LA ACUICULTURA POR AREAS GEOGRAFICAS EN 1988

ESPECIE	1986	1987	1988	1989	1990
PECES de agua dulce					
Trucha Arcoiris	16.000	16.000	16.500	16.500	17.000
Tenca	-	400	400	450	460
Carpa	-	-	-	10	10
PECES de aguas marinas					
Dorada	100	220	290	550	750
Rodaballo	25	40	100	271	700
Salmón	-	-	40	300	400
Túridos	38	60	108	46	236
Trucha	-	-	-	200	200
Anguila	28	46	92	100	100
Múgiles	147	290	284	100	100
Lubina	27	46	56	50	60
CRUSTACEOS					
Langostinos	6	20	65	55	18
MOLUSCOS					
Mejillón	230.000	240.000	210.000	198.000	200.000
Ostra europea	2.000	2.000	1.700	1.000	1.200
Ostra japonesa	141	105	78	141	150
Almejas	300	250	500	600	700
TOTAL	248.812	259.477	230.213	218.373	222.084

Fuente: Datos recopilados por M. Torre (no publicados).

2 LA ACUICULTURA EN GALICIA

La característica más importante de Galicia desde el punto de vista de la acuicultura, es la existencia de las rías que constituyen un ecosistema perfecto para el desarrollo de los cultivos acuícolas. De hecho, en esta región está concentrada la mayor parte de la actividad acuicultora de España.

Aunque existen algunas empresas dedicadas al cultivo de la trucha arcoiris, la principal acuicultura en nuestra región es la marina.

Entre otras, podemos apuntar las siguientes razones para explicar el fuerte desarrollo alcanzado por la acuicultura gallega:

- Larga tradición en las prácticas pesqueras lo que se traduce en un gran conocimiento del mar.

La primera práctica de cultivos marinos que se realizó en Galicia fue la instalación de una estructura flotante para el cultivo del mejillón en 1946. El éxito de este sistema de cultivo fue tal que en la actualidad Galicia produce la mitad del mejillón cultivado en el mundo.

Mucho más recientemente se ha desarrollado en Galicia otro tipo de cultivo que presenta un brillante futuro: el rodaballo. La producción actual de rodaballo es de unas 700 Tm, lo que sitúa a Galicia en el principal productor de esta especie en Europa.

Otras especies como la ostra plana presentan también en Galicia un interesante futuro, siempre y cuando se solucione el problema del abastecimiento de semilla.

2.1. TIPOS DE CULTIVOS

2.1.1. Cultivo del mejillón

El mejillón es la especie básica de la acuicultura en Galicia. Su producción supone el 97% de la producción española y el 50% de la producción mundial.

El cultivo del mejillón se realiza sobre cuerdas suspendidas de unas estructuras flotantes llamadas bateas. Se trata de un semicultivo ya que la semilla se obtiene del medio natural; sin embargo, es un cultivo muy intensivo por la alta densidad de mejillones fijados a las cuerdas.

El proceso de cultivo está dividido en tres fases fundamentales: el encordado de la semilla, el desdoble y la cosecha.

En la actualidad existen algo más de 3.000 bateas distribuidas por las rías gallegas, situándose el mayor número de ellas en la ría de Arosa.

El origen del cultivo del mejillón en Galicia

Los primeros intentos de cría controlada de mejillones en Galicia se llevaron a cabo siguiendo el modelo francés de empalizadas. Se instalaron estacas clavadas en las orillas de una zona cercana a Vilanova (ría de Arosa, Galicia) llamada El Rial. El autor de estas primeras experiencias de cultivo fue el marqués de Aranda. Ante el fracaso del cultivo en empalizada, realizó un segundo intento con un artilugio inspirado en los viveros flotantes que utilizaban en la costa catalana para el cultivo del mejillón. Esta primera batea se instaló en 1945 frente al Rial, a pocos metros de la costa. Constaba de un único flotador en forma de cubo, hecho de madera, que soportaba una parrilla de largueros de los que colgaban cuerdas de esparto impregnadas de alquitrán, con unos palillos, que eran la base de fijación para los mejillones.

Dado el éxito y los beneficios del "invento", varios vecinos decidieron la construcción y el fondeo de bateas, extendiéndose el ejemplo con rapidez por toda la ría. En 1949 se iniciaron los fondeos en Cambados, El Grove, Bueu, Redondela y la Puebla del Caramiñal; un año más tarde se instalan bateas en la ría de Sada y en 1956 en la ría de Muros.

La expansión de viveros flotantes por las rías fue tan rápida que en 1954, en una Conferencia Nacional de Pesca, se llegó a proponer una limitación de nuevos fondeos de bateas aludiendo que la escasez de semilla haría inviable el cultivo, al tiempo que el mercado no sería capaz de absorber los incrementos de producción.

Las décadas de los años sesenta y setenta son las de mayor tasa de crecimiento del número de fondeos y hasta 1982 se han venido otorgando autorizaciones.

Fuente: "El mejillón: Biología, Cultivo y Comercialización". 1990. C. Durán, R. Acuña y J. Santiago. Fundación Caixa Galicia.

2.1.2. Cultivo de la ostra plana

El cultivo de esta especie tuvo su época de mayor producción en los años 70 cuando se importaba semilla procedente de Francia que se engordaba en bateas en las rías gallegas.

En la actualidad el cultivo de esta especie ha desaparecido debido a la escasez de semilla tanto procedente del medio natural como de criadero. Las ostras que se comercializan como ostras gallegas proceden de importaciones de ostras adultas que se han mantenido uno o dos meses en la batea.

Si apareciera de nuevo semilla de calidad, la capacidad de producción en Galicia podría ser de varios miles de toneladas al año.

El cultivo de la ostra en Galicia

La ostra plana es una especie conocida desde muy antiguo en las costas peninsulares. Se extendía por todo el Cantábrico y Galicia, siendo muy abundante en esta última.

La explotación fuera de control fue haciendo desaparecer muchos de los bancos de ostra gallegos, y al comienzo de nuestro siglo su producción queda restringida fundamentalmente a las rías de Vigo y Arosa.

Este proceso culmina en los años 50 con el agotamiento de los bancos naturales de las rías de Vigo, Arosa y Noya, desapareciendo prácticamente con ellos la producción natural de esta especie en nuestras aguas.

Paralelamente a la desaparición de los bancos naturales de ostras, comienza a desarrollarse su cultivo, para el que llegaron a instalarse en los años 70, época de mayor producción, más de 300 bateas.

El cultivo se realiza partiendo de ostras jóvenes que se fijan a las cuerdas con cemento. Dada la escasez de ostras nativas, el cultivo se realiza con semilla importada de otros países, fundamentalmente Francia. El desarrollo del cultivo se vio pronto frenado, al detectarse cuantiosas mortandades en la ostra importada.

A raíz de la escasez de la semilla de ostra procedente de Francia, y de las malas condiciones de la misma, los ostricultores comienzan a importar semilla de otras zonas, tanto obtenidas por captación natural como producidas en criaderos, aunque con muy malos resultados.

En la actualidad se puede decir que el cultivo de la ostra prácticamente ha desaparecido de Galicia, atendiéndose a las demandas del mercado con la importación de ostras adultas, principalmente de Irlanda y del Mediterráneo, que son comercializadas como ostras gallegas después de pasar, en el mejor de los casos, un corto período en la batea.

Fuente: "La producción de semilla de ostra (*Ostra edulis*) en criadero". A. Pérez Camacho. 1985. 2. Encontro sobre os problemas de Ostricultura.

2.1.3. Cultivo del rodaballo

El cultivo del rodaballo ha experimentado en los últimos años un fuerte desarrollo. Existen en la actualidad unas 16 piscifactorías y 7 en fase de construcción. Galicia presenta la mayor producción de rodaballo a nivel europeo.

El cultivo parte de las instalaciones de cría donde se lleva a cabo artificialmente la reproducción; los alevines que salen de los criaderos pasan primero por los estanques de preengorde y después a los de engorde. El cultivo en los estanques se realiza de modo intensivo y la alimentación se cubre con el aporte de piensos artificiales.

2.1.4. Cultivo de la almeja

La producción de almejas cultivadas que se calcula en torno a las 700 Tm debe considerarse con cautela dado lo difícil que resulta separar las capturas debidas a cultivos de las naturales.

La mayor parte de esta producción es debida a la almeja japonesa de la cual es fácil obtener semilla de los criaderos. Las especies autóctonas de nuestras costas: la almeja fina y la almeja babosa son más difíciles de reproducir por lo que no se disponen de criaderos. Las producciones de estas dos especies proceden de recolecciones de bancos naturales más o menos controlados pero que no llegan a constituir un verdadero cultivo.

2.2. FUTURO DE LA ACUICULTURA EN GALICIA

Exceptuando el mejillón, la producción de numerosas especies de cultivo en Galicia podría verse notablemente incrementada en los próximos años.

Cualquier intento de ampliar el número de bateas dedicadas al cultivo del mejillón, suponiendo que tal empresa desde un punto de vista comercial fuera interesante, debería hacerse en otras zonas de Galicia. Se ha observado que el crecimiento del mejillón es menor en aquellas rías donde la concentración de bateas es mayor como en la ría de Arosa. Asimismo, se están detectando mortalidades elevadas de origen diverso en las rías más pobladas de bateas. Todo esto hace pensar en la necesidad de limitar o incluso de reducir el número de bateas dedicadas a la producción de mejillón y de diversificar la explotación.

El cultivo de otras especies de moluscos como las almejas y las ostras presenta el problema de la escasez de semilla. En el caso de la ostra, tras largos estudios se ha comprobado la inviabilidad de la obtención de semilla mediante recolección natural. De este modo, los criaderos se presentan como la única alternativa para la obtención de semilla. Pese a que algunos criaderos industriales de producción masiva de semilla de ostra se establecieron en los últimos años, tuvieron que cerrar dados los altos costes de los mismos. Parece conveniente, quizás, dirigir la producción de semilla de ostra a nivel estatal o a nivel de peque-

ños criaderos de tipo familiar, más pequeños, más reducidos y controlables que los instalados hasta ahora.

El cultivo de la almeja presenta un panorama muy similar al de la ostra. La escasez de semilla constituye su principal problema, pero podría ser solventado con la instalación de criaderos por parte de las propias organizaciones de productores que ya disponen de playas en las que realizar el engorde y la fase de preengorde. Estas organizaciones necesitarían financiaciones adecuadas que deberían correr a cargo de los organismos estatales competentes.

Aunque el cultivo de pectínidos -vieira, zamburiña...- aún está en sus comienzos, podría constituir otro grupo de interés. A este nivel los problemas que se tendrían que solucionar refieren a la puesta a punto de una tecnología de obtención de semilla en criadero, así como profundizar en la captación de semilla con colectores.

Las perspectivas del cultivo del rodaballo son positivas dados los prometedores resultados que se están obteniendo en la investigación de la producción de alevines. La elaboración de un pienso específico de engorde se está llevando a cabo por diversas industrias dedicadas a los piensos marinos. El rodaballo, por tanto, podría incrementar su producción hasta 4.000-5.000 Tm en el 95, siempre y cuando no se produzca una caída de los precios (según el Programa de Orientación Plurianual 1987-1991 de la CEE).

Según estas mismas fuentes otro cultivo que podría incrementar su producción es el de salmónidos en agua de mar, cuya producción para el año 95 podría ser de 3.000 Tm.

Por último, de acuerdo con estas predicciones, parece que se iniciarán los cultivos de las algas marinas y del erizo de mar, así como de otras especies de moluscos y de peces.

3 LA ACUICULTURA EN EL RESTO DE ESPAÑA

Exceptuando las piscifactorías de agua dulce, situadas en su mayor parte en el tercio norte de la península, podemos distinguir las siguientes zonas donde la acuicultura ha alcanzado un cierto desarrollo en España, exceptuando el caso de Galicia ya descrito:

- Región Suratlántica: comprende desde el Estrecho de Gibraltar hasta Ayamonte. Incluye grandes extensiones de salinas y marismas en las provincias de Cádiz y Huelva que son utilizadas para el cultivo extensivo de peces y langostinos.

- Región del Delta del Ebro: constituida por una gran llanura aluvial de forma triangular donde abundan lagunas y albuferas con grandes posibilidades para la práctica de la acuicultura. Aunque su desarrollo actual no es muy importante, presenta un futuro prometedor. Los culti-

vos que se practican son de moluscos en su mayoría. Destaca el cultivo del mejillón, ostras y almejas.

• Región del Mar Menor: situado en la provincia de Murcia, se caracteriza por su salinidad y temperatura que son superiores al Mediterráneo. Destacan los cultivos de peces como la dorada y la lubina.

3.1. TIPOS DE CULTIVOS

3.1.1. Cultivo de la trucha

La gran producción de peces en España es debida al cultivo de la trucha arcoiris con un total de 17.000 Tm anuales. Este cultivo reúne las características de un tipo de cultivo intensivo.

3.1.2. Cultivo de dorada y lubina

El cultivo de dorada en España presenta una producción anual considerable -750 Tm-. La producción de lubina, sin embargo, es muy inferior con apenas 60 Tm.

Ambas especies junto con otras como el lenguado y la anguila, se cultivan en la región suratlántica, especialmente en los esteros de la bahía de Cádiz. Los esteros se utilizaban anteriormente para la extracción de sal, pero debido a la crisis de esta industria, han sido transformados para el cultivo de peces.

La captura de los alevines se puede realizar en el medio natural aprovechando la entrada de los mismos con las mareas. También se pueden obtener de los criaderos industriales o de los propios esteros. El engorde en los esteros se realiza sin aporte de alimentos ya que al ser un cultivo extensivo, la productividad natural del propio estero es suficiente para alimentar a los peces. El cultivo finaliza con el despesque al cabo de un año.

3.1.3. Cultivo del langostino

Durante la década de los 70, los intentos de cultivar langostinos en España se realizaron con la especie autóctona de nuestras aguas. Tras comprobar la inviabilidad de su cultivo, se introdujo al inicio de los 80 el langostino japonés que ofrece mejores resultados.

Actualmente, el langostino japonés se cultiva en régimen extensivo y semiintensivo en estanques del Delta del Ebro y de la región suratlántica.

Existen varias instalaciones de reproducción y cría a escala comercial que producen unos 100 millones de postlarvas al año. Las postlarvas procedentes de los criaderos o del medio natural son sembradas en estanques de las aguas salinas en Cádiz o en nuevos estanques excavados en las marismas de Huelva.

3.1.4. Cultivo de la ostra japonesa

Presenta un escaso desarrollo en España, estando situado en la región del delta del Ebro y la región suratlántica. A pesar de que en Galicia se han realizado pruebas con éxito para su cultivo, éste no se lleva a cabo pues carece de mercado.

3.1.5. Cultivo de la almeja japonesa

Aunque el cultivo de esta especie está aún en sus comienzos, conviene mencionar las posibilidades de su cultivo en la región suratlántica fundamentalmente, y también en el Delta del Ebro. El principal problema con que se enfrenta este cultivo es la escasez de semilla de buena calidad y a un precio asequible.

3.1.6. Cultivo del mejillón

Existe una zona productora de mejillón, además de las rías gallegas, que es Cataluña; sin embargo, su producción apenas si alcanza el 3% del mejillón total cultivado en España. El cultivo se realiza también en bateas existiendo en la actualidad 150 bateas.

Consideraciones finales

El interés por los cultivos acuícolas, tal y como ha quedado reflejado en este capítulo, no es un fenómeno reciente. Sin embargo, en los últimos se ha prestado una especial atención a la acuicultura.

Existen varias razones que pueden justificar este hecho. En primer lugar, los grandes avances científicos y técnicos que sobre este campo se están llevando a cabo. Estos avances se suceden a una velocidad muy alta, lo que hace suponer una evolución de la acuicultura mucho más corta que la que tuvo la agricultura o la ganadería.

Por otro lado, la crisis del sector pesquero y su repercusión en el orden económico y social, ha impulsado a los gobiernos a establecer planes de desarrollo y apoyo a la acuicultura, concibiendo esta actividad como complementaria de la práctica pesquera tradicional.

En países en vías de desarrollo, la acuicultura se presenta como una solución a los problemas de desabastecimiento de alimentos de poblaciones que están en continuo crecimiento.

A pesar de los múltiples problemas técnicos y económicos que todavía están pendientes de resolver, la acuicultura sigue un continuo proceso de desarrollo. De este modo, la FAO, estima que, para finales de siglo, se alcanzará una producción acuicultivada de 22 millones de toneladas.

Autoevaluación

1 Relacionar las dos series de términos entre sí:

A	Fujiganaga	1	Mejillón		
B	Artemia	2	Dorada		
C	Venericultura	3	Langostino		
D	Bouchots	4	Almeja		
E	Estero	5	Nutrición peces		

2 Señalar en un mapa mudo de Galicia las principales áreas productoras de mejillón.

3 Señalar en el cuadro las especies cultivadas dominantes en cada una de las áreas que se citan:

AREA	ESPECIES CULTIVADAS
Costas gallegas	
Región Suratlántica	
Mar Menor (Murcia)	
Delta del Ebro	

Aplicación

1 ¿Qué razones pueden aducirse para que en Galicia, pese a que aparentemente puedan encontrarse las condiciones más favorables no se haya desarrollado el cultivo de la ostra japonesa?

2 ¿Qué razones pueden aducirse para que en Galicia apenas se haya desarrollado el cultivo de la almeja?

3 Señalar en un mapa mudo de España, las áreas productoras de los siguientes grupos o especies cultivados:

- | | |
|---------------|-------------------|
| a) Langostino | f) Anguila |
| b) Dorada | g) Trucha |
| c) Rodaballo | h) Ostra plana |
| e) Lubina | i) Ostra japonesa |

Conoce tu entorno

1 Dentro de los diferentes tipos de acuicultura, cómo definirías las siguientes actividades acuícolas gallegas:

- Cultivo del mejillón en batcas
- Cultivo de almeja en los parques de Carril (Arosa)
- Cultivo de la ostra en criadero
- Piscifactorías trucheras en los ríos lucenses

2 Con ayuda de la bibliografía adecuada o preguntando en la administración correspondiente, recabar datos sobre la actividad acuícola en los parques de Carril (Arosa) y, con ellos, redactar una breve memoria indicando, al menos:

- Características físicas de los parques
- Régimen de mareas
- Características físico-químicas generales del agua
- Principales especies que ocupan los parques
- Régimen de laboreo

Términos del texto recogidos en el glosario

A

Acondicionamiento
Acuícola
Acuicultura
Agar
Alevín
Alguicultura
Albufera
Ambiente
Artes

B

Batea
Biomasa

C

Carnívoro
Ciclo
Colector
Coloide
Criadero
Cultivo
Cultivo extensivo
Cultivo intensivo

D

Densidad
Desove
Despesque
Dieta

E

Ecosistema
Encordado
Engorde
Especie
Esperma
Estanque
Estero

F

Fertilización
Fitoplancton

G

Granja marina
Grávida

H

Herbívoro
Huevo

I

Incubación
Inducción

J

Jaula
Juvenil

L

Larva
Larva nauplius
Larva zoea

M

Madurez sexual
Maricultura
Marisma
Medio
Medio de cultivo
Microalga
Miticultor
Miticultura
Morfología

N

Nauplius
Nutriente

O

Ostricultura

P

Piscicultura
Piscifactoría
Plancton
Puesta

S

Salina
Salmonicultura
Semilla
Semillero

T

Talla
Talla comercial

V

Valli
Vivero

Z

Zoea
Zooplancton