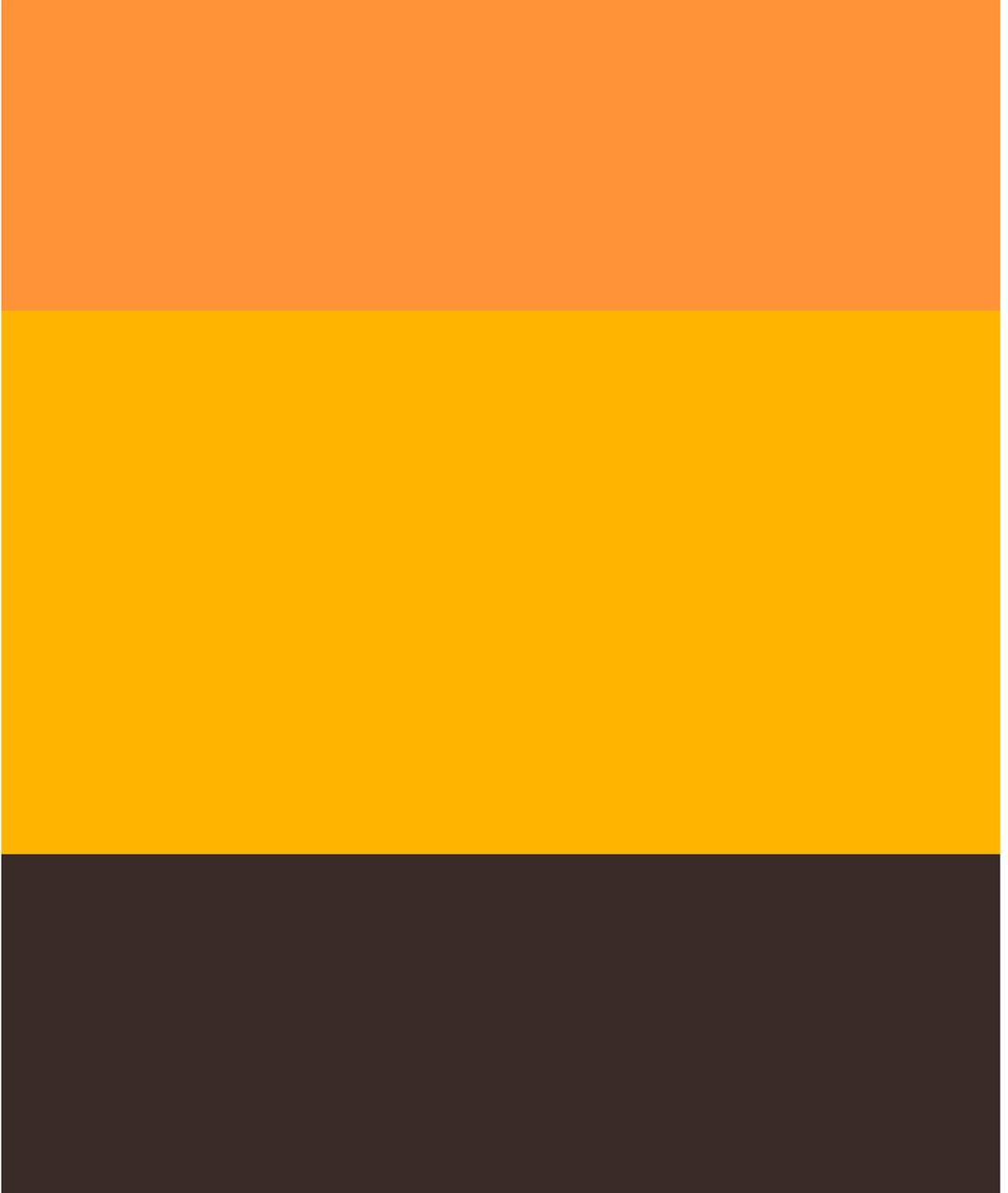


**Marketech.** RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS  
PARA REFORZAR EL NIVEL DE RESPUESTA DEL SISTEMA GALLEGO DE I+D+I  
A LAS NECESIDADES DEL SECTOR MARÍTIMO-PESQUERO





#### REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

##### COORDINACIÓN:

**Rosa Fernández Otero** (CENTRO TECNOLÓGICO DEL MAR)  
**María Pérez Rodríguez** (CENTRO TECNOLÓGICO DEL MAR)

##### PARTICIPANTES:

**M<sup>a</sup> Dolores Vega Fernández** (CITT UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA)  
**Resu López Lozano y Francisco Domínguez Martínez** (OFICINA DE I+D UNIVERSIDADE DE VIGO)  
**Maribel Docampo Ramos** (OTRI UNIVERSIDADE DE A CORUÑA)  
**Juan F. Castro Cal** (OTT DELEGACIÓN DEL CSIC EN GALICIA)  
**Marta Bravos Rábade** (OTRI ANFACO-CECOPESCA)

##### PROMOTORES TECNOLÓGICOS (EXPERTOS):

**Gonzalo Ojea Rodríguez** (ANFACO-CECOPESCA)  
**Darío Prada Rodríguez** (UNIVERSIDADE DE A CORUÑA)  
**Francisco Saborido Rey** (INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS CSIC)  
**Pablo Álvarez Fariña** (UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA)  
**José Luis Miguez Tabarés** (UNIVERSIDADE DE VIGO)

##### CONSULTORÍA DE APOYO:

**M<sup>a</sup> Jesús Barrada Beiras** (ESTRATEGIA CONSULTING GLOBAL)  
**Yolanda Falcón García** (UNIRISCO GALICIA S.C.R.)

##### AGRADECIMIENTOS:

**María Regueira Ces**  
**Patricia Díaz Padín**  
**Marta Álvarez Ballesteros**  
**Patricia Somorrosto López**  
**Rogelio Conde-Pumpido Tourón**  
**José Luis Villaverde Acuña**  
**Laura Pastoriza Enríquez**  
**Marta Bernárdez Costas**  
**María Piñeiro Iglesias**

Recomendaciones  
estratégicas  
para reforzar  
el nivel de  
respuesta  
del sistema gallego  
de I+D+I  
a las necesidades del  
sector  
marítimo-pesquero

marketech

**1** **pag.04**  
ENFOQUE Y  
OBJETIVO  
DEL PROYECTO

**2** **pag.06**  
FASES EN  
LAS QUE SE  
DESARROLLA

**2A** DESCRIPCIÓN DE DEMANDA Y OFERTA.

**2B** CONFIGURACIÓN DE LA RED DE  
PROMOTORES TECNOLÓGICOS.  
ENLACE DEMANDA-OFFERTA.

**2C** DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES  
ESTRATÉGICAS.

**2D** APLICACIÓN DE XESTEC PARA LA  
EVALUACIÓN DE CUATRO OFERTAS  
TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS.

**2E** ESQUEMA RESUMEN .

**3** **pag.22**  
RESULTADO  
DE LA FASE  
DE DIAGNÓSTICO Y  
RECOMENDACIONES  
ESTRATÉGICAS

**3A** PESCA EXTRACTIVA.

**3B** ACUICULTURA:  
ACUICULTURA DE PECES,  
ACUICULTURA DE MOLUSCOS,  
TEMAS COMUNES.

**3C** ALIMENTOS DE LA PESCA.

**3D** MEDIO AMBIENTE.

**4** **pag.74**  
ANEXO:  
LISTADO DE  
GRUPOS  
SELECCIONADOS

# ENFOQUE Y OBJETIVO DEL PROYECTO

# 1



El planteamiento de partida del proyecto MARKETECH, contribuye de forma general a una de las misiones fundamentales de cualquier Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (en adelante OTRI):

facilitar la transferencia de resultados y capacidades de investigación a los potenciales clientes

La hipótesis de trabajo de partida en este proyecto ha consistido en plantear que un **diseño sectorial de las estrategias de comercialización de tecnología puede resultar más eficaz** que aquellas diseñadas con un ámbito más generalista. Esto es debido a que esa sectorización permitirá identificar más fácilmente a los potenciales clientes, sus perfiles y necesidades, y clasificarlos estableciendo con ello los principales segmentos de cada mercado y acercarse a ellos con actuaciones diseñadas teniendo en cuenta esa segmentación.

Bajo este enfoque se planteó el proyecto con el **objetivo de crear una red de trabajo para definir metodológicamente y desarrollar una estrategia de comercialización de resultados y capacidades tecnológicas de aplicación en los sectores de actividad ligados a la pesca y la acuicultura.** La experiencia se planteó con carácter piloto por lo que se decidió adoptar una escala regional.

FASES  
EN LAS  
QUE SE  
DESARROLLA

2



**2A** Descripción de demanda y oferta.

**2B** Configuración de la red de promotores tecnológicos. Enlace demanda-oferta.

**2C** Diagnóstico y recomendaciones estratégicas.

**2D** Aplicación de XESTEC para la evaluación de cuatro ofertas tecnológicas específicas.

**2E** Esquema resumen.

# 2A

## 2A. DESCRIPCIÓN DE OFERTA Y DEMANDA

**DEMANDA:** Con carácter preliminar se abordó un estudio de segmentación del mercado que pretendía establecer grupos homogéneos de empresas en los sectores objetivo a partir de indicadores relevantes para la comercialización de la oferta científico-tecnológica del sistema público. Esto se hizo mediante un proceso de encuestas que fue contestado por un total de 83 empresas.

Como segundo input sobre la demanda, y con el fin de detectar temas y cuestiones específicas, se decidió recurrir y tomar como referencia las conclusiones reflejadas en el estudio de prospectiva tecnológica “Tecnologías del Mar”<sup>1</sup>, trabajo coordinado por la Fundación OPTI, en cuyo desarrollo participó CETMAR.

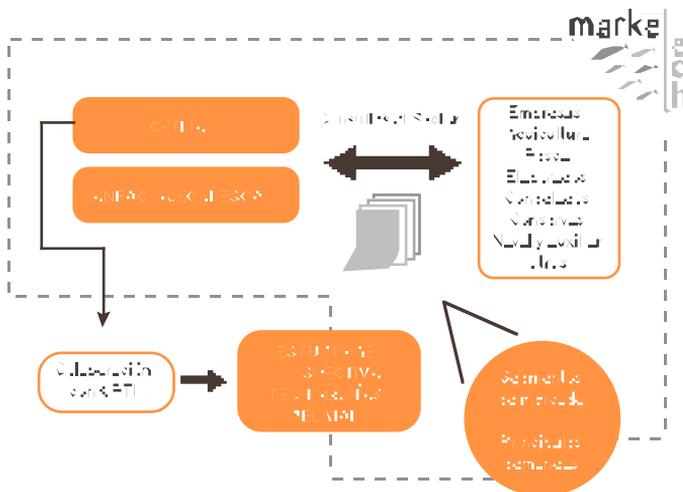


Figura 1: Esquema de análisis de demanda

<sup>1</sup> Este estudio se puede descargar en [www.opti.org](http://www.opti.org)

## 2A

## DESCRIPCIÓN DE LA DEMANDA Y DE LA OFERTA

De esta manera se identificaron un total de 41 temas y 46 cuestiones específicas distribuidos por sectores/segmentos objetivo de la siguiente manera:

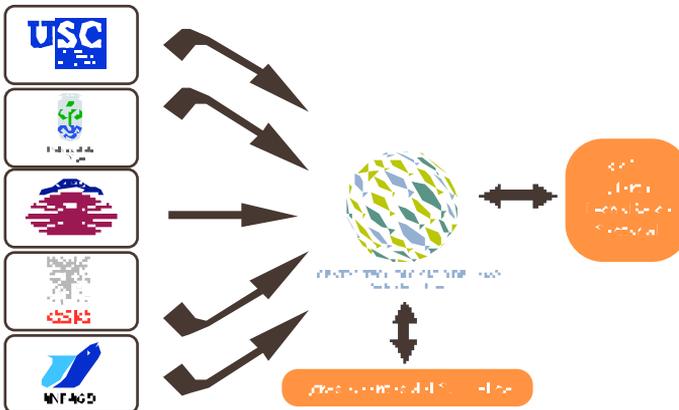
- ▶▶ 17 temas de demanda, con 24 cuestiones específicas, relacionadas con la **acuicultura**.
- ▶▶ 4 temas de demanda, con 9 cuestiones específicas, relacionadas con las tecnologías de **observación y control del medioambiente marino**.
- ▶▶ 6 temas de demanda, con 13 cuestiones específicas, relacionadas con tecnologías de **elaboración, conservación y transformación de los productos pesqueros**.
- ▶▶ 14 temas específicos de demanda relacionados con tecnologías asociadas a la **pesca extractiva**.

**OFERTA:** Con la participación de las OTRIs implicadas y la colaboración de los investigadores, se elaboró una base de datos de oferta tecnológica dirigida a los sectores objetivo del proyecto.

De esta manera se identificaron un total de 143<sup>2</sup> Áreas, Grupos y Equipos de investigación (ver anexo) con oferta para el sector marítimo pesquero, vinculados a las siguientes entidades:

- 36 equipos de investigación vinculados a la Universidad de Vigo. (UVIGO)
- 28 grupos vinculados a la Universidad de A Coruña. (UDC)
- 41 grupos vinculados a la Universidad de Santiago de Compostela. (USC)

- 10 equipos de investigación vinculados a ANFACO-CECOPESCA.
- 12 grupos de investigación vinculados al Instituto de Investigaciones Marinas del CSIC. (IIM-CSIC)
- 3 áreas vinculadas a cada uno de los Centros del Instituto Español de Oceanografía en Galicia. (IEO)
- grupos de investigación de los centros dependientes de la Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos de la Xunta de Galicia. (CIMA, INTECMAR)



<sup>2</sup> Es necesario señalar que el análisis de oferta se hizo con mucho mayor nivel de detalle en las instituciones participantes en el proyecto. Los organismos que no participaron directamente (como IEO o los Centros de la Consellería de Pesca) fueron tenidos en cuenta, pese a que históricamente su oferta investigadora ha tenido una orientación hacia la prestación de servicios a la administración, más que hacia una transferencia de tecnología al ámbito privado. Añadir además que se consideraron también las capacidades de las seis áreas técnicas de CETMAR.

Figura 2: Identificación y catalogación de la oferta

# 2B

## 2B. CONFIGURACIÓN DE LA RED DE PROMOTORES TECNOLÓGICOS. ENLACE DEMANDA OFERTA

En esta fase del proyecto, entra en juego con especial relevancia el papel de los **Promotores Tecnológicos**. Se trata de agentes vinculados a los grupos o departamentos de investigación con interés por fomentar las relaciones del sector público de investigación con el sector productivo, que han contribuido a la definición de las recomendaciones estratégicas planteadas prestando asesoramiento técnico e implicándose directamente en varias de las actuaciones planificadas.

Cada una de las instituciones socias del proyecto, es decir USC, UVIGO, UDC, IIM-CSIC y ANFACO-CECOPESCA, determinó un ámbito en el que estaría especializado el promotor que aportaría.

De esta manera, se organizó la oferta alrededor de los principales sectores de actividad, manteniendo por tanto el enfoque de demanda, y se buscó a un especialista en cada uno de los ámbitos detectados:

**D. Gonzalo Ojea Rodríguez.** Participa como Promotor especialista en Tecnología de Productos Pesqueros. Está vinculado laboralmente a ANFACO-CECOPESCA.

**D. J. Francisco Saborido Rey.** Participa como Promotor especialista en Pesca. Está vinculado al IIM-CSIC.

**D. Pablo Alvarez Fariña.** Participa como Promotor especialista en Acuicultura. Está vinculado a la Universidad de Santiago de Compostela y en concreto al Instituto de Acuicultura.

**D. José Luis Míguez Tabarés.** Participa como Promotor especialista en Ingeniería Industrial. Vinculado a la Universidad de Vigo.

**D. Dario Prada Rodríguez.** Participa como Promotor especialista en Tecnologías Medioambientales. Vinculado a la Universidad de A Coruña.

Con respecto al equipo de promotores tecnológicos, se considera que el valor añadido más relevante de la selección realizada ha sido, además de su profundo conocimiento de los temas analizados, **la complementariedad de sus perfiles.**

Además, cabe señalar que, aunque cada una de estas personas está vinculada a las distintas instituciones participantes, enfocaron sus tareas de apoyo técnico en relación con el conjunto de la oferta identificada, independientemente de su procedencia, configurándose así una auténtica red de trabajo.

# 2C

## 2C. DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

El siguiente paso en el proceso consistió en valorar y diagnosticar el potencial de respuesta del Sistema y en realizar recomendaciones sobre posibles estrategias a seguir para mejorar esos niveles de respuesta detectados.

El resultado de esta fase, constituye el núcleo central del informe que ha dado lugar a esta publicación y su contenido se desarrolla en el apartado 3.

## 2D. APLICACIÓN DE XESTEC PARA LA EVALUACIÓN DE CUATRO OFERTAS TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

# 2D

El ciclo de diagnóstico y recomendación de estrategias de comercialización se cerró con la aplicación de la metodología XESTEC<sup>3</sup>, desarrollada por la Universidad de Santiago, que permite determinar el potencial de mercado de conocimiento científico-tecnológico y la fórmula de comercialización más adecuada.

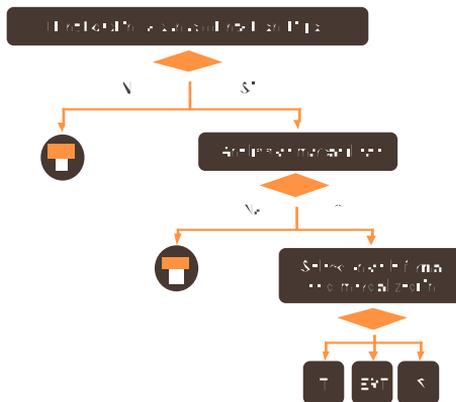


Figura 3: Mapa de proceso XESTEC

### FASES:

**1. Identificación de conocimiento potencialmente comercializable:** recopilación de información relativa a la tecnología que se pretende comercializar, acerca de su fundamento técnico, utilidad, propiedad, grado de desarrollo, grupo de investigación del que procede y mecanismo de protección utilizado.

<sup>3</sup>Aunque en la propuesta de proyecto se había programado la utilización de la metodología TIME, el equipo del proyecto ha considerado que XESTEC se adecuaba en mayor medida a las necesidades del mismo y mejora a la anterior especialmente por la simplificación del análisis.

## 2D

- 2. Análisis de mercabilidad:** en esta fase se determina si existe mercado para el conocimiento analizado.
- 3. Selección de la forma de comercialización** en base a tres opciones: empresa de base tecnológica, servicio tecnológico y transferencia o cesión de tecnología.
- 4. Descripción de la tecnología, el mercado y el grupo promotor:** se explican los fundamentos técnicos del conocimiento analizado y su utilidad desde el punto de vista del consumidor / usuario.
- 5. Valoración del potencial comercial de la tecnología:** se valora puntuándola de 1 a 3 con respecto a cuatro criterios que, en conjunto, ponderan de forma diferenciada: el grado de novedad, el grado de desarrollo, el nivel de protección y la necesidad de competencias técnicas complementarias para poner el producto en el mercado.
- 6. Recomendaciones sobre la forma de comercialización:** se parte del análisis de cinco criterios que condicionarán la selección del canal de venta. Estos factores son el tamaño del mercado, la inminencia del mercado, la matriz producto-mercado, la utilidad para el grupo de investigación de comercializar esa tecnología y la existencia de un emprendedor en el grupo de investigación.

A continuación se indican las tecnologías analizadas y los resultados obtenidos, ordenados por el potencial comercial obtenido:

- » "Sistema de bateas poliarticuladas para cultivo de bivalvos en mares no necesariamente protegidos", tecnología de la Universidad de A Coruña evaluada por Maribel Docampo, técnico de la OTRI de la UDC y Darío Prada y José Luis Míguez, promotores tecnológicos. Sobre 3 puntos posibles, su potencial comercial se valoró en 2,57 y se recomendó su comercialización vía transferencia. Por su parte la Universidad de

A Coruña decidió ampliar información al respecto y abordar un estudio de mercado sobre las instalaciones mejilloneras.

» **"Aplicación de la tecnología de Envasado en Atmósferas Modificadas a la conservación de los productos de la pesca y la acuicultura"**, tecnología del Instituto de Investigaciones Marinas del CSIC. Sobre 3 puntos posibles, su potencial comercial se valoró en 2,28 y se recomendó la creación de una unidad de servicios para su comercialización. Fue evaluado por Gonzalo Ojea, promotor tecnológico y Marta Bernárdez, investigadora.

» **"Vacuna anti-*Philasterides dicentrarchi*"**, tecnología de la Universidad de Santiago. Sobre 3 puntos posibles, su potencial comercial se valoró en 2,26 y se recomendó la transferencia como vía de comercialización. Fue evaluada por Dolores Vega, técnico del CITT de la USC, y Pablo Álvarez Fariña, promotor tecnológico.

» **"Identificación de parámetros reproductivos en peces"**, tecnología del Instituto de Investigaciones Marinas del CSIC. Sobre 3 puntos posibles, su potencial comercial se valoró en 2,25 puntos. Se recomendó la creación de una unidad de servicios para su comercialización. Fue evaluada por María Pérez, técnico de CETMAR, y Francisco Saborido, promotor tecnológico.

Se observará que todas las tecnologías mostraron un potencial comercial alto, lo cual es lógico considerando los criterios de selección establecidos. La obtención de esta elevada puntuación tras la realización de un ejercicio de evaluación específico permite a su vez validar el método aplicado por MARKETECH en las fases anteriores.

# 2E

Los apartados anteriores detallan el desarrollo del proyecto. Para proporcionar una visión general del proceso, a continuación se identifican los aspectos clave de la metodología MARKETECH y se realizan, a partir de la experiencia, consideraciones de cara a volver a aplicar el proceso en otro sector o área tecnológica de interés.

ASPECTO CLAVE	CRITERIOS
<p>ORIENTACIÓN SECTORIAL DEL ANÁLISIS</p>	<p>Es especialmente relevante que el análisis se realice bajo un enfoque sectorial y más aún, que varios de los agentes implicados en el mismo tengan perfil sectorial y sean buenos conocedores de las dinámicas del sector seleccionado.</p>
<p>SELECCIÓN DE ASPECTOS DE DEMANDA</p>	<p>Aunque lo ideal es hacer un estudio pormenorizado de la demanda, acercándose uno a uno a los agentes, esto casi nunca es factible. Sin embargo suelen existir trabajos y publicaciones que pueden dar buenas pistas (estudios sobre el sector, análisis de prospectiva tecnológica...). Si no hay estudios de este tipo disponibles, se puede simplificar el proceso de identificación haciendo una revisión de bibliografía y material comercial publicado en sitios web o revistas especializadas. A partir de esto se diseñan una serie de hipótesis sobre esa demanda que podrían ser validadas consultando a un grupo pequeño de especialistas, mediante un panel o con entrevistas uno a uno. Las conclusiones se pueden validar con una encuesta cerrada más amplia. Si bien no se recogerán todas las demandas, sí se obtendrán generalmente referencias sobre las más relevantes.</p>

## 2E. ESQUEMA RESUMEN

ASPECTO CLAVE	CRITERIOS
<p>RECOPIACIÓN DE LA OFERTA ASOCIADA</p>	<p>Es necesario definir un marco geográfico determinado e identificar a los agentes con oferta y a los grupos o departamentos de investigación específicos. Se debe obtener información básica sobre el perfil general del grupo y detectar aquella información de su actividad que ofrezca datos sobre sus capacidades y ofertas concretas.</p>
<p>CREACIÓN DE UNA RED CON CAPACIDADES MIXTAS: PERFIL TÉCNICO-COMERCIAL DE LA RED</p>	<p>Es necesario definir los principales ámbitos de actividad del estudio y buscar a un especialista en cada uno de esos ámbitos. El especialista debe reunir además las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser conocedor de la oferta tecnológica en términos generales, y ser capaz de interpretarla y valorarla.</li> <li>2. Tener experiencia y conocimientos directos del tejido empresarial predominante en cada sector.</li> <li>3. Tener capacidad de interlocución con la comunidad científica y con el mundo empresarial.</li> </ol>
<p>UBICACIÓN DE LA OFERTA EN LOS ASPECTOS DE DEMANDA DEFINIDOS</p>	<p>En necesario en primer lugar comprender el enfoque y las implicaciones de cada demanda y buscar oferta que no sólo dé respuestas específicas al problema planteado sino que ofrezca indicadores de capacidad para abordarlo.</p>

ASPECTO CLAVE	CRITERIOS
<p>DIAGNÓSTICO SOBRE EL GRADO DE RESPUESTA DE LA OFERTA FRENTE A LA DEMANDA IDENTIFICADA</p>	<p>Se han considerado cinco posibles grados de cobertura de la demanda y la valoración ofrecida ha de ser la de aquella que mejor refleje la realidad (aunque esto no sea así al 100%). Los cinco niveles son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se entiende que existe capacidad pero no se ha abordado el tema de forma específica;</li> <li>2. Se ha trabajado en temas directamente relacionados aunque no necesariamente con el mismo tipo de producto, o con el mismo objetivo específico;</li> <li>3. Se ha valorado la viabilidad técnica;</li> <li>4. Existen proyectos de investigación en curso;</li> <li>5. Existen resultados específicos con posibilidad de aplicación a corto plazo: prototipos, patentes, etc.</li> </ol>
<p>RECOMENDACIONES</p>	<p>Irán orientadas en diferentes direcciones, como por ejemplo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reenfoque de la oferta hacia líneas de trabajo nuevas o modificadas;</li> <li>2. Integración orientada a ofrecer soluciones más completas a las demandas planteadas;</li> <li>3. Apuesta por iniciativas de mayor impacto para el desarrollo futuro del sector en cuestión.</li> </ol>
<p>SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS</p>	<p>Se escogerán las tecnologías que cumplan los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar un grado de cobertura de la demanda igual a 4 ó 5;</li> <li>2. Contar con mercado potencial, habrá de existir alguien dispuesto a pagar por ellas;</li> <li>3. Ser accesibles, es decir que resulte fácil localizar información de carácter técnico y también sobre la situación del mercado de tecnologías similares, sustitutivas, etc.</li> </ol>

ASPECTO CLAVE	CRITERIOS
<p>APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE MERCABILIDAD</p>	<p>No es necesario tener un conocimiento altamente especializado. Es suficiente con conocer la metodología, los criterios para su aplicación y tener asegurada la consecución de información relevante al respecto.</p>

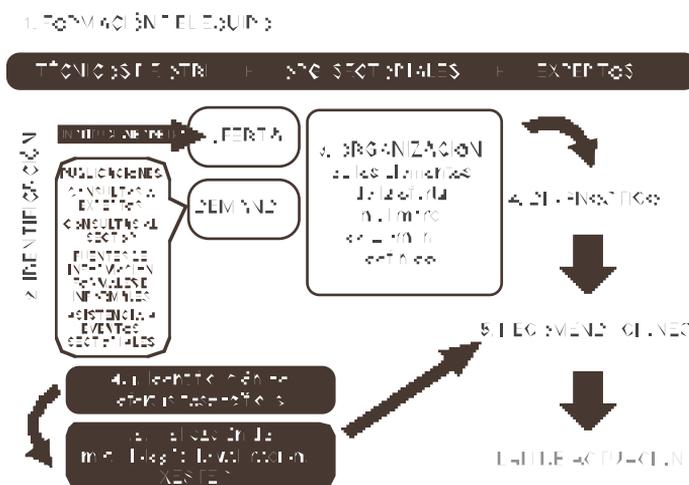


Figura 4: Esquema global del proyecto

3

RESULTADO  
DE LA FASE  
DE DIAGNÓSTICO Y  
RECOMENDACIONES  
ESTRATÉGICAS



**3A** Pesca extractiva

**3B** Acuicultura

**3C** Alimentos de pesca

**3D** Medio ambiente



3A pesca



extractiva

## 3A

RESULTADO  
DE LA FASE  
DE DIAGNÓSTICO Y  
RECOMENDACIONES  
ESTRATÉGICASCARACTERIZACIÓN  
DEL SECTOR

La pesca, en el sentido más amplio de la palabra, es la actividad dirigida a la explotación y aprovechamiento de los recursos naturales marinos, cuya finalidad es la obtención de productos para el consumo humano.

Mientras que a nivel nacional esta actividad supone únicamente un 1% del PIB, en Galicia este dato se eleva hasta aproximadamente el 3%. Esta actividad constituye uno de los sectores más importantes en la economía gallega, no solamente por su volumen sino por el efecto de arrastre que ejerce sobre otros sectores; según se revela en el estudio "Táboas input-output pesca-conservas galegas 1999"<sup>4</sup>, la pesca repercute en 54 de 74 sectores identificados.

La flota pesquera con base en Galicia, formada por más de 5.300 embarcaciones, es la más importante en el contexto de la Unión Europea, y la mayor del país, con casi la mitad de los pesqueros abanderados en España y más de un 30% de la suma de la potencia

de los motores. Está compuesta por embarcaciones en su mayoría de pequeño porte y emplea aproximadamente 27.000<sup>5</sup> trabajadores.

Los subsectores que se han asociado a la industria de la Pesca extractiva para la realización del análisis a partir del proceso de encuestas que se menciona en el apartado 2.A, son los siguientes:

- Industria pesquera.
- Industria auxiliar de la pesca: proveedores de efectos navales y artefactos diversos para la flota pesquera.
- Industria de construcción naval de barcos de pesca, y sus auxiliares: ingeniería, electricidad, talleres varios, artes de pesca.
- Industria auxiliar de la industria alimentaria marina.

La misma encuesta permitió obtener además los siguientes datos sobre el perfil del sector:

El sector está compuesto mayoritariamente por PYMEs:

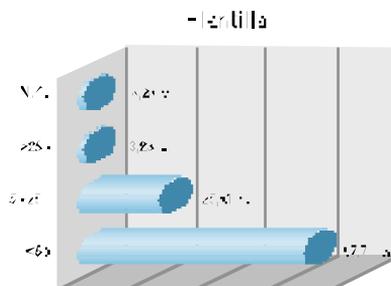
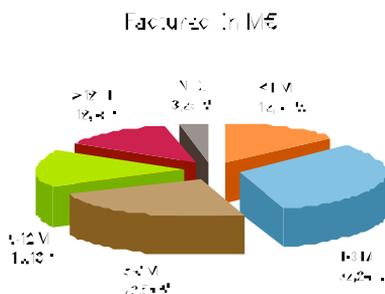
Más del 90% de la muestra emplea a menos de 250 trabajadores, y un 67,74% tiene una plantilla inferior a 50 personas.

<sup>4</sup>Elaboradas por el Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Santiago de Compostela.

<sup>5</sup>Datos de 2003.

La distribución entre los distintos intervalos establecidos en términos de facturación es bastante heterogénea, siendo el rango con mayor concentración el que se encuentra entre 1 y 3 millones de euros (32,26%).

empresas entrevistadas tienen departamento técnico o de I+D. Algo más de la cuarta parte de la muestra, además de cumplir esta característica, ha participado durante los últimos tres años en algún proyecto financiado con



La presencia internacional de la industria gallega relacionada con el sector extractivo es bastante amplia, más de un 70% de las empresas realizan exportaciones a muy diversos mercados, principalmente países europeos y del Magreb.

En lo que se refiere a las actividades de I+D el sector se muestra razonablemente dinámico: Aproximadamente el 40% de las

empresas entrevistadas tienen departamento técnico o de I+D. Algo más de la cuarta parte de la muestra, además de cumplir esta característica, ha participado durante los últimos tres años en algún proyecto financiado con fondos públicos de origen autonómico, nacional, europeo u otros.

La mayoría de las empresas apuestan por una estrategia de capacitación tecnológica de carácter mixto, en la que se combinan actividades de I+D interna y externa, signo de que la innovación tecnológica es considerada como un factor competitivo para las empresas de este sector.

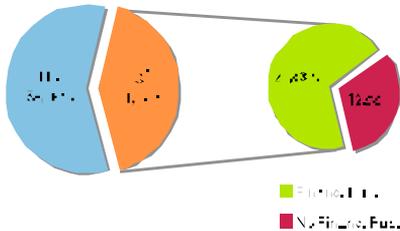
# 3A

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

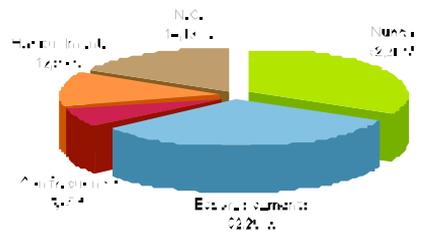
La contratación de servicios tecnológicos se dirige mayoritariamente hacia centros tecnológicos y laboratorios privados y se concentra en aspectos relativos a la calibración de equipos y ensayos

de materiales. Los principales compradores de este tipo de servicios pertenecen al ámbito de la construcción naval y su industria auxiliar.

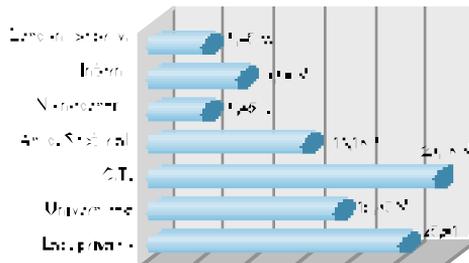
Desarrollo de I+D



Contratos de I+D Externa



Contratación externa de Servicios Tecnológicos



## PRINCIPALES DEMANDAS TECNOLÓGICAS. NIVEL DE RESPUESTA DE LA OFERTA.

### RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN.

El sector de la pesca extractiva concentra sus demandas tecnológicas en torno a los siguientes temas:

1. Actividad extractiva.
2. Tratamiento y manipulación del pescado a bordo.
3. Tecnologías de conservación con frío.
4. Trazabilidad: Etiquetado de productos y gestión de la información asociada a éstos.
5. Detección precoz de problemas microbiológicos.
6. Aprovechamiento y valorización de subproductos y coproductos.
7. Reducción del impacto de la pesca sobre el ecosistema.
8. Enfoque ecológico de la pesca.

9. Control y seguimiento de la actividad pesquera.
10. Búsqueda de nuevas especies en caladeros nuevos o existentes.
11. Diseño y construcción de buques de pesca.
12. Servicios avanzados a distancia.
13. Sistemas de simulación de la navegación.

A continuación se establecen las líneas de demanda específicas relacionadas con cada uno de los anteriores temas, se indican las entidades con oferta, mencionando materias hacia las que esa oferta está especialmente orientada, y se realizan recomendaciones pertinentes para atender a dichas demandas.

# 3A

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 1. ACTIVIDAD EXTRACTIVA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Detección de bancos de pesca		◆		◆	◆		◆
Teledetección, radares e imágenes termográficas. Aplicación de tecnologías acústicas (sondas de barrido lateral) a la detección de bancos de pesca.							
Artes de pesca: introducción de mejoras en las existentes o desarrollo de nuevas artes.			◆	◆			◆
Estudios de degradación, corrosión, desarrollo y ensayo de nuevos materiales y diseños. Imágenes 3D en artes de arrastre para la mejora de la selectividad.							

#### Recomendaciones de actuación:

Aunque existen prototipos desarrollados, es recomendable que los grupos que trabajan en teledetección adopten una orientación hacia la prestación de servicios para la pesca.

Por otra parte, conviene impulsar el diseño de nuevas artes y métodos de pesca que mejoren el rendimiento de la actividad extractiva tanto en términos de eficiencia como de calidad del producto, teniendo especialmente en cuenta los segmentos de flota menos industrializados.

### 2. TRATAMIENTO Y MANIPULACIÓN DEL PESCADO A BORDO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Aplicación de métodos de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) a bordo.		◆		◆	◆	◆	

#### Recomendaciones de actuación:

Es necesario un esfuerzo en la orientación o asesoría técnica y en la capacitación, que ayude a las empresas a adaptarse a una legislación cada vez más exigente, así como el desarrollo de líneas de investigación que contribuyan a mejorar la manipulación a bordo, encaminadas a reducir los riesgos alimentarios, con especial atención a su aplicación en los segmentos de flota menos industrializados.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Automatización del procesado a bordo.		◇	◇	◇		◇	◇
Diseño de máquinas y prototipos, y tecnologías de visión artificial. Asesoramiento y diseños de automatización en artes de pesca. Desarrollos habitualmente encaminados a mejorar la seguridad, la calidad del producto y a reducir las necesidades de mano de obra.							

**Recomendaciones de actuación:**

Es necesario orientar los esfuerzos hacia la implantación de estas tecnologías, especialmente en aquellos segmentos de la flota menos industrializados. Sabiendo que el efecto demostración tiene especial relevancia para la introducción de innovaciones y que un condicionante también frecuente es la escasa capacidad inversora, tales esfuerzos podrían ir orientados hacia desarrollos quizás más sencillos y menos costosos que los incorporados a flotas más potentes y hacia la puesta en marcha de actividades de demostración tecnológica.

**3. TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN CON FRÍO**

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Utilización de nuevos sistemas de congelado y refrigeración que mejoran la calidad y la vida útil del producto.		◇			◇	◇	
Estudios de calidad, seguridad y vida útil. Capacidad para resolver cuestiones como la oxidación de la fracción lipídica del pescado.							

**Recomendaciones de actuación:**

Es necesario un mayor enlace con la empresa, pues existe escasa receptividad por parte de ésta a la innovación, especialmente en los segmentos menos industrializados de la flota.

# 3A

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 4. TRAZABILIDAD: ETIQUETADO DE PRODUCTOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ASOCIADA A ÉSTOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Aplicación de tecnologías de radiofrecuencia.				◇			
Ya se ha transferido tecnología al sector que está en fase de aplicación.							
Tecnologías para el tratamiento de información a bordo: software, equipos y transmisión.			◇	◇			
Aunque la oferta no es específica para la industria extractiva, existen experiencias en otros ámbitos que se podrían transferir.							

#### Recomendaciones de actuación:

Identificar nuevos sistemas de trazabilidad y automatización de este proceso a bordo. Es necesario canalizar los esfuerzos hacia sistemas de información fiables. Es conveniente además que todos los desarrollos estén orientados hacia fórmulas de obtención y transferencia de la información estandarizada, para que realmente se posibilite el seguimiento de cualquier producto en toda la cadena, desde la extracción hasta el consumidor.

### 5. DETECCIÓN PRECOZ DE PROBLEMAS MICROBIOLÓGICOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	CIMA	INTECMAR
Kits de detección de bacterias y virus.		◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇

#### Recomendaciones de actuación:

Sería interesante estudiar la aplicabilidad a bordo de buques de los kits ya disponibles.

La investigación debe encaminarse al desarrollo de métodos validados y normalizados que podrán estar basados en diferentes técnicas (espectroscopia, caracterización de ADN, etc.)

## 6. APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y COPRODUCTOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Obtención de sustancias para la industria farmacéutica, cosmética, alimentación.	✦	✦	✦	✦	✦	✦	

### Recomendaciones de actuación:

Es necesario establecer mecanismos que proporcionen información sobre el mercado potencial de los subproductos y coproductos que se pueden obtener.

Es importante tener en cuenta que, para mejorar la rentabilidad de los subproductos del pescado, será conveniente estimular la gestión de los residuos de forma conjunta, a través de organizaciones empresariales, asociaciones sectoriales u otro tipo de entidades creadas para tal fin.

## 7. REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE LA PESCA SOBRE EL ECOSISTEMA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Desarrollo de artes de pesca más selectivas y con períodos de degradación razonables.			✦	✦			✦
Adopción de una visión integral del ecosistema.		✦		✦	✦		✦

### Recomendaciones de actuación:

Es necesario llevar a cabo estudios sobre el impacto de las artes de pesca y desarrollo de tecnologías relacionadas con ellas, para lo cual se requiere la creación de equipos multidisciplinares que aúnen distintas capacidades existentes en el sistema.

# 3A

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 8. ENFOQUE ECOLÓGICO DE LA PESCA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA <sup>8</sup>
Herramientas de control, muestreo y seguimiento. Asesoramiento sobre el estado de recursos y del ecosistema.		◇		◇	◇		◇	◇
Asesoramiento sobre aspectos socioeconómicos y jurídicos ligados a la explotación pesquera.	◇	◇	◇	◇			◇	
La oferta existente no sólo contempla las capacidades de áreas jurídicas o socioeconómicas, sino que además es necesario tener en cuenta la aportación de datos y asesoramiento sobre aspectos técnicos que son esenciales para la elaboración de las normas.								

#### Recomendaciones de actuación:

Necesidad de la creación de equipos multidisciplinares y un mayor enlace de la empresa con los equipos investigadores.

### 9. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Métodos rápidos de detección de posición y actividad de la flota pesquera.		◇		◇			
Servicios y tecnologías en teledetección, telemática y SIG. Poca oferta en desarrollo de software y sensores específicos (uso de satélites)							

#### Recomendaciones de actuación:

Es necesario profundizar en el conocimiento del ecosistema para poder establecer las regulaciones necesarias que permitan una gestión responsable. Se recomienda especialmente un mayor acompañamiento de investigación + regulación + explotación, por lo que se entiende especialmente necesaria la interacción de cada uno de los agentes que intervienen en esos procesos.

<sup>8</sup>En el CIMA, se ha desarrollado un sistema de información georreferenciado para la gestión sostenible de los recursos marisqueros.

## 10. BÚSQUEDA DE NUEVAS ESPECIES EN CALADEROS NUEVOS O EXISTENTES

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Conocimiento acerca del estado de recursos pesqueros potencialmente interesantes y análisis de las posibilidades de explotación.				◆	◆		◆
	Existen medios y know-how para abordar estudios de manera inmediata.						

### Recomendaciones de actuación:

Los trabajos deben ir orientados a la búsqueda de nuevas posibilidades de pesca, asegurando al mismo tiempo la sostenibilidad de los recursos y de la pesquerías y una explotación responsable de las mismas desde el primer momento.

## 11. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE BUQUES DE PESCA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros <sup>7</sup>
Diseño de buques: mejora de confortabilidad y seguridad laboral a bordo.		◆	◆	◆			

### Recomendaciones de actuación:

Sería conveniente una mejor coordinación entre los grupos de investigación para cubrir áreas poco desarrolladas, especialmente aquellas que tienen que ver con las innovaciones de diseño, anticipándose a las disposiciones normativas que cabe esperar en esta materia.

<sup>7</sup>Sin ser una respuesta directa a esta demanda sobre habitabilidad, el IEO ha intervenido también en la propuesta de mejoras en los buques que reducen el nivel de ruidos y vibraciones que afectan negativamente a los peces.

# 3A

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 12. SERVICIOS AVANZADOS A DISTANCIA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Lonjas on-line.		✧	✧	✧			
Teleformación y telemedicina		✧	✧	✧			

#### Recomendaciones de actuación:

Se considera oportuna la puesta en marcha de un sistema de información que permita integrar en una única plataforma a las diversas lonjas, para poder así llevar a cabo una mejor gestión de la venta del producto.

Se recomienda el diseño de proyectos pluridisciplinares, orientados a hacer posible una mayor introducción de las tecnologías asociadas al concepto de "sociedad de la información" en la actividad pesquera.

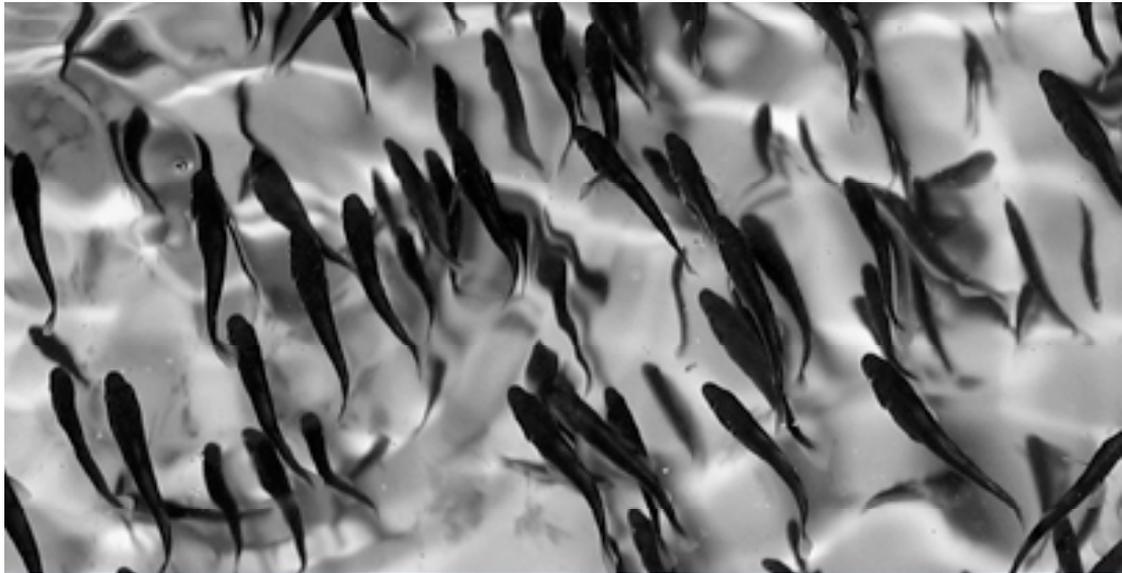
### 13. SISTEMAS DE SIMULACIÓN DE LA NAVEGACIÓN

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Innovación en los sistemas de simulación en la navegación para que puedan manejar más variables y simular condiciones más adversas.							
No se ha identificado oferta específica pero existen las capacidades necesarias para satisfacer esta demanda.							

#### Recomendaciones de actuación:

Es necesario potenciar la investigación en esta línea. Si bien se han logrado desarrollos interesantes fundamentalmente pensados como herramientas formativas, en la medida en que se consigan sistemas más complejos, más capaces de simular escenarios reales, más adecuadas serán este tipo de herramientas para su uso como elementos de apoyo a la toma de decisiones.





3Bacui



icultura

## 3B

RESULTADO  
DE LA FASE  
DE DIAGNÓSTICO  
Y RECOMENDACIONES  
ESTRATÉGICAS**CARACTERIZACIÓN  
DEL SECTOR**

La FAO define la actividad de este sector como "cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, lo cual implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación y la protección de depredadores".

La acuicultura es uno de los sectores productores de alimento que muestra un mayor potencial de crecimiento. De hecho, se estima un crecimiento promedio anual a nivel mundial del 9,2%, mientras que la pesca extractiva en los mismos términos lo hace al 1,4%, permaneciendo, los últimos años, estancada.

Galicia juega un papel destacado en la acuicultura nacional y europea, especialmente por la producción de moluscos y en concreto de mejillón. Además, en el cultivo de algunas especies piscícolas, como es el caso del rodaballo, también resulta destacable a nivel nacional y europeo. La producción total de este sector en Galicia alcanza en 2003<sup>9</sup> un valor de 176.636.010 euros

de los que un 71,74% corresponden a la producción de mejillón.

El total de empleos en la acuicultura y marisqueo alcanzó la cifra de 14.793<sup>9</sup> en el año 2001.

Subsectores asociados a la industria de la acuicultura:

- Empresas de acuicultura, tanto de peces como de moluscos.
- Auxiliares de acuicultura.
- Depuradoras de moluscos.
- Comercializadoras de productos de acuicultura.

En lo que respecta a su dinámica económica y de innovación, la muestra de empresas de este subsector de actividad que respondieron al proceso de encuesta presenta las siguientes características:

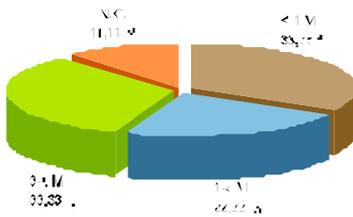
El tejido productivo se compone principalmente de empresas de pequeña dimensión, con una plantilla inferior a 50 trabajadores, de las cuales una tercera parte tiene menos de 10 empleados. Los datos de volumen de negocio corroboran este perfil pues todas facturan menos de 6 millones de euros y sólo el 44% tienen presencia en mercados exteriores.

En lo que se refiere a su dinámica innovadora el sector muestra un

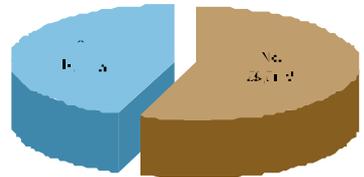
<sup>9</sup> Fuente "Informe Galicia 2005" Xunta de Galicia.

<sup>9</sup> Fuente IGE. "Macromagnitudes da Pesca" 2001-2002

Facturación I+D



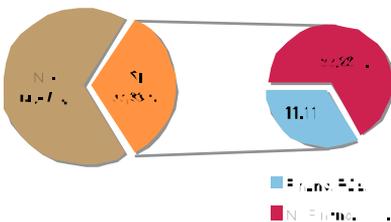
Expendido I+D



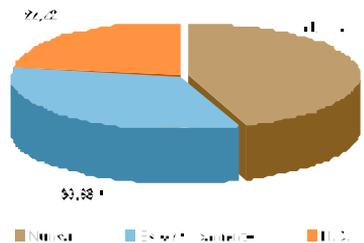
comportamiento muy conservador: el 66% de las empresas entrevistadas no disponen de departamento propio de I+D. El motivo se encuentra en que parte de las instalaciones de acuicultura localizadas en Galicia desarrollan únicamente procesos de engorde, y las actividades de I+D se llevan a

cabo en aquellas plantas que disponen de instalaciones con procesos más complejos, que suponen un reducido porcentaje respecto al total. Hay que mencionar además que parte de la I+D de las empresas de acuicultura de peces se canaliza a través del Cluster de Acuicultura de Galicia.

Desarrollo de I+D



Contratación de I+D externa



# 3B

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

El mismo patrón de comportamiento se observa con respecto a la contratación de servicios externos de I+D, que sólo reconoce realizar el 33% de las empresas.

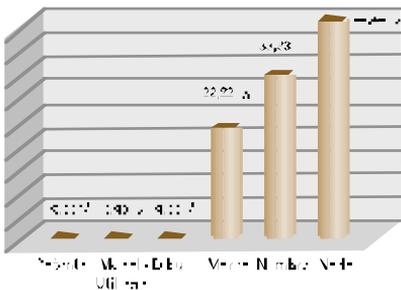
Por otra parte los indicadores sobre propiedad industrial son coherentes con el perfil innovador del sector, prácticamente no existen empresas que cuenten con una patente o un modelo de utilidad propio. En todo caso disponen de marcas o nombres comerciales,

más ligados a una estrategia de tipo comercial que de innovación.

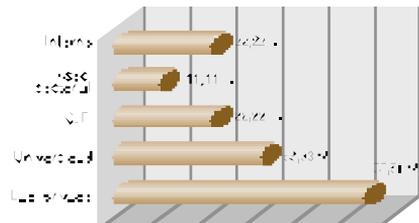
Por último, la contratación de servicios tecnológicos tampoco es una actividad habitual y cuando se produce se recurre principalmente a laboratorios privados y a continuación a las universidades. Sus demandas en este ámbito se centran en:

- sistemas y artefactos para el cultivo
- estudio y tratamiento de toxinas y patógenos y de sus efectos.

Propiedad Industrial



Contratación externa de Servicios Tecnológicos



## **PRINCIPALES DEMANDAS TECNOLÓGICAS. NIVEL DE RESPUESTA DE LA OFERTA.**

### **RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN**

#### **ACUICULTURA DE PECES:**

1. Nutrición y alimentación de peces.
2. Prevención y control de enfermedades.
3. Bienestar animal.
4. Mejora de rendimiento.
5. Nuevas especies de cultivo.
6. Reproducción.
7. Sistemas no manipulativos.

#### **ACUICULTURA DE PECES:**

1. Engorde y preengorde de moluscos.
2. Biotoxinas.
3. Técnicas para la eliminación de patógenos.

#### **TEMAS COMUNES A LA ACUICULTURA DE PECES Y MOLUSCOS:**

1. Selección genética orientada a la mejora de la sanidad del producto.

2. Nuevos materiales, diseños técnicos y tratamientos para artefactos flotantes.
3. Selección de zonas óptimas para la ubicación de parques de cultivo.
4. Control de calidad.
5. Trazabilidad.
6. Gestión y valorización de aguas: residuos y lodos.
7. Ciclo ecológico de la producción.

A continuación se establecen las líneas de demanda específicas relacionadas con cada uno de los anteriores temas, se indican las entidades con oferta y se realizan recomendaciones pertinentes para atender a dichas demandas.

## 3B

# RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

## ACUICULTURA DE PECES

### 1. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE PECES

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Desarrollo de dietas o patrones alimenticios para mejorar las tasas de conversión del alimento y el índice de crecimiento de los peces.		✦		✦	✦		✦
	Aunque la mayor parte de la oferta detectada está alejada del mercado, para determinadas especies como el besugo o el pulpo, se ha trabajado en colaboración estrecha con la industria.						

#### Recomendaciones de actuación:

Se recomienda establecer mecanismos, especialmente de comunicación con el sector, para orientar las vías de aplicación de este conocimiento hacia sus intereses y ser así eficientes en el proceso de reorientación de la investigación hacia temas más aplicados.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Reformulación de piensos. Desarrollo de microparticulados y de dietas vegetales.		✦		✦			✦
	Destaca la producción de rotífero.						

#### Recomendaciones de actuación:

Mientras la producción de rotífero se encuentra en una situación muy avanzada, se han detectado lagunas en la oferta científico-tecnológica analizada en relación con otras fórmulas (microparticulados, dietas vegetales). Sería conveniente establecer estrategias para proporcionar esta oferta, bien a través de colaboraciones fuera de Galicia, bien estimulando la aparición de nuevas líneas de investigación, mediante tesis, proyectos, etc.

## 2. PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Desarrollo de vacunas más eficaces que mejoren la forma de aplicación.		◇		◇			
	Existe un desarrollo adecuado de vacunas anti-bacterianas y víricas. El desarrollo de vacunas recombinantes es una línea de futuro. Existen servicios de serotipado.						
Reducción de la susceptibilidad a enfermedades a través del equilibrio de nutrientes y la inclusión de inmunostimulantes y probióticos en la dieta.					◇		
	Se están realizando ensayos sobre la introducción de probióticos en la dieta.						

### Recomendaciones de actuación:

Es conveniente mejorar la comunicación y el acercamiento de las posibilidades de servicio existentes a las empresas, desde los servicios de serotipado hasta el diseño de nuevos proyectos para la introducción de inmunostimulantes y probióticos en las dietas.

Se ha seleccionado una oferta específica de vacuna para estudiar, con la aplicación de la metodología XESTEC, la mejor vía para su comercialización.

## 3. BIENESTAR ANIMAL

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Análisis y diseño de procedimientos para la cría, estabulación, manipulación y sacrificio compatibles con el bienestar animal, sin poner en riesgo la viabilidad de la actividad.							
	No se ha detectado oferta específica.						

### Recomendaciones de actuación:

Pese a que no se ha encontrado oferta específica relativa al bienestar animal, sí existen capacidades en torno a las cuales poder estructurar estrategias de colaboración: manejo, dimensiones de instalaciones, transporte, sacrificio, sistemas no manipulativos, etc.

## 3B

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 4. MEJORA DE RENDIMIENTO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Técnicas que permitan obtener progenies monosexo o estériles para acelerar el crecimiento y evitar la maduración sexual.		✧					✧
Principalmente técnicas de manipulación cromosómica e identificación de genes implicados en la velocidad de crecimiento, determinación sexual, etc.							

#### Recomendaciones de actuación:

Es importante que esta línea de trabajo se mantenga en el futuro, si bien hay que tratar de que esto no ponga en peligro la variabilidad genética para evitar los riesgos derivados de la consanguinidad. Por otra parte, la mortalidad de triploides es todavía elevada. Puede darse también un rechazo a esta manipulación genética desde algunos sectores de la sociedad, por lo que es necesario buscar estrategias de comunicación e interlocución acertadas para que esto no tenga un impacto negativo en el mercado.

### 5. NUEVAS ESPECIES DE CULTIVO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Especies de rápido crecimiento para su comercialización en forma de transformados y nuevas especies de alto valor comercial (merluza, atún, bacalao, besugo).		✧					✧
Generalmente el trabajo parte de la iniciativa de las empresas. Se han logrado resultados muy halagüeños con besugo y lenguado.							

#### Recomendaciones de actuación:

Se necesitan estudios de viabilidad para introducir nuevas especies que además sean medioambientalmente sostenibles. Conviene hacer estudios para realizar el cultivo de diferentes especies simultáneamente de forma que se diversifiquen tanto la oferta como el riesgo, e incluso se obtengan ventajas de otro tipo (medioambientales, nutricionales, etc.) Entre las

especies de interés estarían las de bajo valor comercial, para consumo y/o alimentación de otras. Se recomienda definir una estrategia para seleccionar especies de interés y con posibilidades reales de viabilidad técnica, y poner en marcha proyectos relacionados con estas materias en los que también participe el sector.

## 6. REPRODUCCIÓN

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Identificación de parámetros reproductivos. Sistemas de criadero y minicriadero.		✦		✦	✦		✦
	Aunque existe oferta sobre ambas cuestiones, se considera necesario profundizar en ello						

### Recomendaciones de actuación:

Refuerzo de las líneas de investigación relacionadas con esta materia, desde el plano básico hasta el aplicado, dada la escasez de oferta.

## 7. SISTEMAS NO MANIPULATIVOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Aplicación de sistemas no manipulativos, como la visión artificial, en jaulas instaladas en el mar.				✦			
	Ingeniería, automatización y diseño. El conocimiento sobre aspectos biológicos se encuentra distribuido en diferentes instituciones del sistema.						

### Recomendaciones de actuación:

Desarrollar sistemas no manipulativos para las instalaciones en el mar.

# 3B

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### ACUICULTURA DE MOLUSCOS

#### 1. ENGORDE Y PREENGORDE DE MOLUSCOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA
Optimización de los ciclos de producción a través de conocimiento del metabolismo de las diferentes especies.		◇			◇		◇	◇
	Conocimientos de los parámetros biológicos que afectan a los ciclos de producción y a nutrición, fisiología larvaria y metabolismo de moluscos.							
Nuevas tecnologías para preengorde de moluscos que incrementen la producción.		◇					◇	◇
	Desarrollos sobre ostra, almeja y pulpo.							
Nuevos sistemas de engorde intensivo de bivalvos en parques, zonas intermareales y estanques.		◇					◇	◇
	Conocimiento sobre sistemas de recirculación de agua y control de parámetros relacionados con el fotoperíodo.							

#### Recomendaciones de actuación:

Existe un gran potencial de conocimiento e importantes recursos de investigación en relación con estos temas. Si bien ya se han realizado transferencias al sector productivo con resultados positivos, es conveniente profundizar en la aplicabilidad de este conocimiento para diferentes cultivos y sistemas de producción. Por las características estructurales del sector sería conveniente impulsar iniciativas en este sentido desde la administración competente, aunque es indispensable la implicación de la industria.

#### 2. BIOTOXINAS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA								
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA	INTECMAR
Desarrollo y validación de ensayos funcionales y métodos químicos para la detección de biotoxinas.		◇			◇	◇	◇	◇	
	Métodos funcionales en fase de introducción en el mercado.								
Estudio sobre impacto de biotoxinas en salud humana.		◇					◇		◇
	Trabajos a nivel muy básico.								

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA								
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA	INTECMAR
Innovación en tecnologías de autodepuración y desarrollo de mecanismos de bloqueo o absorbentes.		◇							
	Patente sobre fluidos supercríticos que no ha sido transferida por falta de interés comercial.								
Modelos numéricos para la predicción de la evolución de la toxicidad de origen fitoplactónico.		◇		◇	◇		◇	◇	
	En fase de ensayo trabajos para la instalación de boyas. Modelos basados en la observación de dinoflagelados. Trabajos de observación por satélite.								

#### Recomendaciones de actuación:

El aspecto más crítico estriba en la obtención de conocimiento sobre el efecto de las diferentes biotoxinas identificadas en humanos y sus mecanismos de acción. Una de las estrategias de respuesta posibles sería el desarrollo de mecanismos de bloqueo. Sobre los sistemas de detección y los modelos de predicción, es necesaria la implicación de la administración competente, y de representantes de los colectivos más afectados, para estimular tanto el desarrollo final de las herramientas como para su aplicabilidad definitiva.

### 3. TÉCNICAS PARA LA ELIMINACIÓN DE PATÓGENOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	CIMA
Nuevos métodos y servicios de diagnóstico e identificación de patógenos bacterianos y víricos.		◇		◇	◇		◇
	El Laboratorio Nacional de Referencia en Patología de Moluscos Bivalvos se encuentra en el IIM.						

#### Recomendaciones de actuación:

Se recomienda especialmente enfocar los trabajos hacia nuevos sistemas de depuración.

### TEMAS COMUNES A LA ACUICULTURA DE PECES Y MOLUSCOS

#### 1. SELECCIÓN GENÉTICA ORIENTADA A LA MEJORA DE LA SANIDAD DEL PRODUCTO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA
Utilización de marcadores moleculares para acelerar programas de selección y mejorar las características de las especies de interés comercial.		◇		◇			◇	◇
Mapa genético de algunas especies. Estudios relativos a la prevención y control de la mixosporidiosis entérica del rodaballo.								

#### Recomendaciones de actuación:

Se necesitan estudios de este tipo para otras enfermedades y especies, así como de las condiciones más adecuadas de manejo y alimentación para mejorar la resistencia de los individuos. Se necesitan también estudios sobre la transferencia de enfermedades de los peces de cultivo a los salvajes y viceversa.

#### 2. NUEVOS MATERIALES, DISEÑOS TÉCNICOS Y TRATAMIENTOS PARA ARTEFACTOS FLOTANTES

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	
Incremento de la vida útil de los artefactos y posibilitar su uso en zonas expuestas.			◇	◇				◇
Desarrollos y diseños con buen resultado técnico sin éxito en la implantación comercial.								

#### Recomendaciones de actuación:

Buscar la fórmula más adecuada para poder realizar un trabajo de análisis de las ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas desarrollados y en base a esto, posibilitar un diseño más eficiente y con mayores posibilidades de penetración en el mercado. Las mejoras en los sistemas orientados a mar abierto son especialmente recomendadas.

### 3. SELECCIÓN DE ZONAS ÓPTIMAS PARA LA UBICACIÓN DE PARQUES DE CULTIVO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA								
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA	INTECMAR
Integración de información técnica junto con la consideración de factores socioeconómicos y geofísicos para valorar los usos y capacidades óptimas de las diferentes zonas de producción con un enfoque sostenible: Gestión Integrada de Zonas Costeras	◇	◇	◇	◇	◇		◇	◇	◇
Sistemas de Información Geográfica de uso genérico y aplicado al seguimiento de bancos de semilla de mejillón y percebe.									

#### Recomendaciones de actuación:

Este tema requiere una participación altamente pluridisciplinar y los resultados serían del interés de todos los sectores relacionados con la explotación de zonas costeras. Por esto cabría impulsar una iniciativa de gran envergadura, con implicación directa de la administración, a través de los diferentes departamentos competentes. Una estrategia válida, podría suponer la creación de una red de asesoramiento técnico a la administración en esta materia en sus diferentes vertientes. El objetivo podría ser el de contribuir al desarrollo de un Plan de Gestión Integrada de las Rías Gallegas.

### 4. CONTROL DE CALIDAD

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Estudios sobre parámetros y procedimientos para la obtención de Denominaciones de Origen y otros distintivos de calidad.		◇	◇		◇	◇	

#### Recomendaciones de actuación:

Cualquier iniciativa en relación con esto requiere un alto compromiso e interés del sector. No se trata tanto de abordar nuevas líneas de investigación como de estructurar servicios tecnológicos con orientación al cliente y ofrecerlos para facilitar el proceso de obtención y de mantenimiento de la(s) etiqueta(s) de garantía que se consideren.

# 3B

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 5. TRAZABILIDAD

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Incorporación de tecnologías que permitan cumplir la normativa vigente y mejorar los sistemas de gestión de la producción.		✧	✧	✧	✧	✧	

#### Recomendaciones de actuación:

Es necesario hacer un análisis de las carencias en esta materia de forma conjunta, integrando todos los aspectos de la cadena de producción-distribución y buscando aquellos en los que las capacidades científico-tecnológicas del sistema pueden realmente aportar soluciones que el mercado no ofrece.

### 6. GESTIÓN Y VALORIZACIÓN DE AGUAS: RESIDUOS Y LODOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	CIMA
Aplicación del conocimiento existente y desarrollo de nuevas técnicas que permitan mejorar la eficiencia productiva y reducir la emisión de residuos.		✧		✧	✧	✧	✧
Caracterización de efluentes, subproductos y materiales residuales. Tratamiento y minimización de residuos y lodos mediante biodegradación y vermicompostaje. Investigación sobre posibles aplicaciones en medicina, farmacia, etc.							

#### Recomendaciones de actuación:

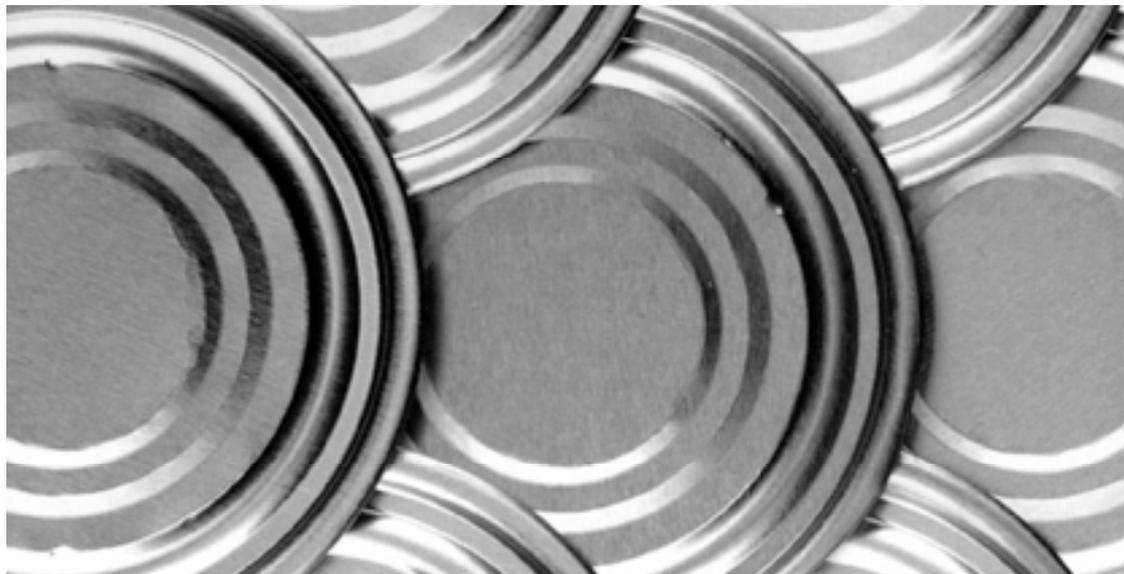
En relación con la producción en el mar, se está trabajando en el desarrollo de estrategias para la limpieza de fondos degradados por la actividad acuícola. Si se encuentran soluciones viables, será necesario establecer medidas para garantizar el máximo aprovechamiento de la solución alcanzada. Una vez hallada una solución tecnológica al problema, se debe hacer un importante esfuerzo de comunicación y convencimiento al sector de la necesidad de abordar esta problemática.

## 7. CICLO ECOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN

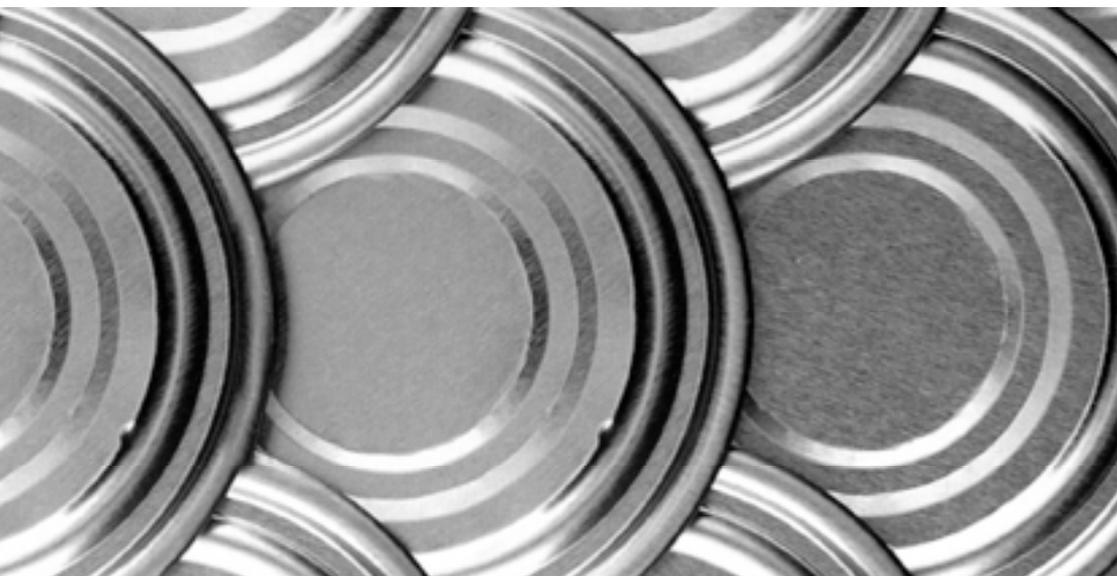
LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	CIMA
Sistemas de recirculación de agua en instalaciones en tierra, tratando de integrar ciclos de producción.							✦
	Se están desarrollando experiencias para utilizar efluentes de piscifactoría para preengorde de semilla de bivalvos. No existe una oferta amplia pero hay capacidades que se podrían orientar hacia este tema.						

### Recomendaciones de actuación:

Puesta en marcha una instalación experimental para ensayar las mejores alternativas de integración y llegar a establecer ciclos de producción integrales. Una ventaja adicional a la diversificación del riesgo, sería la reducción del impacto que la acuicultura tiene sobre el propio sector pesquero, dado que en las condiciones de producción actualmente predominantes, es muy dependiente por la demanda de piensos a base de pescado que genera.



3C Caliment



osdepesca

# 3C

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

Aunque se trata en general de bienes procedentes de recursos marinos, sometidos a algún tipo de proceso para su transformación y/o conservación, destinados al consumo humano, conviene diferenciar entre la industria conservera y la del congelado, por presentar características particulares en cada caso. Sin embargo, generalmente resulta complicado disponer de información específica para uno u otro subsector, ya que tienden a aparecer agrupados bajo el epígrafe "Pescado y productos de pescado elaborados y en conserva"<sup>10</sup>.

### INDUSTRIA CONSERVERA

En la actualidad, las compañías gallegas dominan el mercado español y son un referente en la Unión Europea. De las 175 empresas de este tipo identificadas en España en 2004, 76 se encuentran ubicadas en Galicia, y su facturación supera el 70% del total nacional. Éstas demandan una gran cantidad de materia prima procedente de la pesca y del marisqueo, así como el suministro

de bienes de alto valor añadido, como maquinaria o servicios de laboratorios de control. Todo ello genera un importante efecto de arrastre sobre otros sectores, de manera que por cada uno de los más de 8.000 empleos directos que genera la actividad, hay que añadir entre 2 y 3 puestos de trabajo indirectos.

### INDUSTRIA DEL CONGELADO

El sector del congelado adquirió desde sus inicios gran relevancia dentro del sistema productivo de la pesca en Galicia, especialmente en el entorno de la ría de Vigo, donde se ha desarrollado todo un entramado empresarial fruto del arrastre ejercido por dicho sector.

Las empresas gallegas dedicadas a esta actividad se localizan mayoritariamente en la provincia de Pontevedra y empleaban en 2003 a algo más de 6.000 trabajadores. Según datos del Instituto Galego de Estadística, su producción considerando pescado congelado, preparados de pescado y crustáceos y moluscos congelados, ascendió en 2002 a 124.890 Tm, con un valor de 329.622 miles de euros.

<sup>10</sup> Código CNAE 15.201

Subsectores asociados a la industria de los Alimentos de la Pesca:

- Industrias conserveras.
- Otras industrias elaboradoras de pescado.
- Comercializadores (mayoristas).
- Almacenes frigoríficos.
- Servicios relacionados y/o auxiliares de la industria alimentaria pesquera.
- Otros.

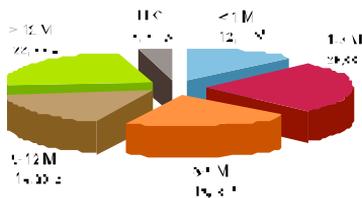
En lo que respecta a su dinámica económica y de innovación, la muestra de empresas elaboradoras de alimentos de la pesca que respondieron a la consulta realizada

para este proyecto presentan las siguientes características:

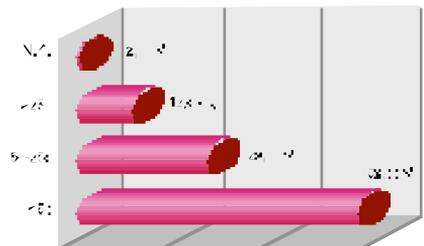
El tejido productivo se compone principalmente de empresas de pequeña dimensión. En términos de empleo sólo un 12% de las empresas cuentan con más de 250 empleados y el 58% afirma contar con una plantilla inferior a 50. Los datos de facturación corroboran este perfil pues, el 78% de las compañías facturan menos de 12 millones de euros.

Este subsector se muestra muy dinámico a nivel internacional, el 78% exportan sus productos, que van dirigidos a una gran variedad de mercados.

Facturas M/€

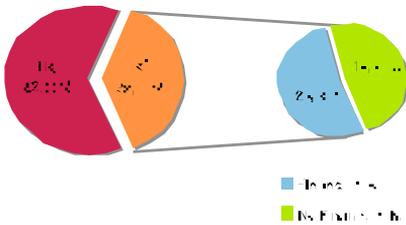


Empleo

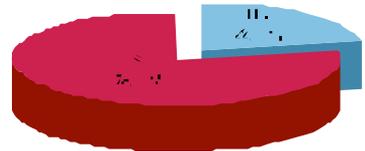


## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Departamento de I+D



Expectativas



En lo que se refiere a las actividades de I+D, el patrón de comportamiento del sector es coherente con la dimensión de sus empresas, más del 60% de las empresas contactadas no disponen de departamento técnico o de I+D propio.

La contratación externa de I+D tampoco es una estrategia común, solamente un 14% utiliza este recurso de manera habitual o con frecuencia y, lo que es más, el 50% declaran no haberlo utilizado nunca.

En línea con el patrón de I+D mostrado, sólo el 18% de las empresas ha registrado alguna patente, y se trata en su mayoría de firmas auxiliares de la industria alimentaria pesquera. Las políticas en este ámbito tienen un cariz comercial

pues el 66% de las empresas ha registrado marcas y el 50% nombres comerciales.

Finalmente las empresas sí se muestran muy dinámicas en el consumo de servicios tecnológicos, pues sólo el 6% cree que no son necesarios. Los proveedores más utilizados son las asociaciones sectoriales y los centros tecnológicos y los servicios más demandados son las analíticas y los ensayos, la gestión de residuos, la valorización de subproductos y productos nuevos y la optimización de procesos y sistemas de gestión.

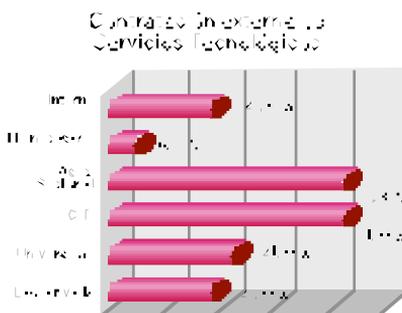
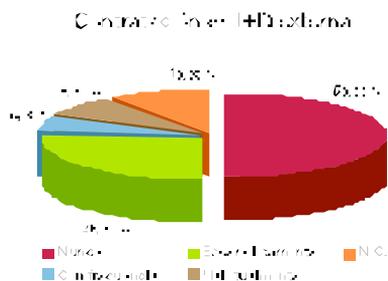
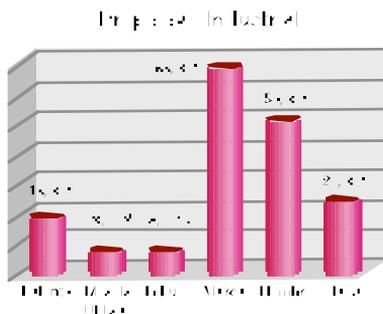
**PRINCIPALES DEMANDAS TECNOLÓGICAS. NIVEL DE RESPUESTA DE LA OFERTA.**

**RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN**

La industria de los alimentos de la pesca concentra sus demandas tecnológicas en torno a los siguientes temas:

1. Seguridad alimentaria.
2. Calidad del producto.
3. Tecnologías para la conservación del producto.
4. Productos nuevos o mejorados.
5. Optimización de procesos.
6. Gestión y aprovechamiento de residuos.

A continuación se establecen las líneas de demanda específicas relacionadas con cada uno de los anteriores temas, se indican las entidades con oferta y se realizan recomendaciones pertinentes para atender a dichas demandas.



# RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

## 1. SEGURIDAD ALIMENTARIA

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Mejora en la implementación de sistemas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), con especial énfasis en la evaluación de los peligros y riesgos y la resolución de los problemas detectados.		✦		✦	✦	✦	✦
	Control microbiológico y parasitario, estudios toxicológicos y en todo lo relacionado con organismos y sustancias cuya presencia en los centros de elaboración y envasado o en los propios alimentos entraña algún tipo de riesgo para la salud humana.						

### Recomendaciones de actuación:

Es necesario un esfuerzo en mejorar los servicios de orientación o asesoría técnica, hasta el punto de ofrecer soluciones o alternativas para resolver los problemas detectados. Sería también oportuno diseñar acciones de capacitación que ayuden a las empresas a adaptarse y responder a una legislación cada vez más exigente.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	CIMA
Kits de diagnóstico para detección de bacterias, virus y biotoxinas.		✦	✦	✦	✦	✦	✦	✦
	Hay soluciones concretas ya desarrolladas por algunos grupos y kits de distribución comercial para identificación de algunas especies.							
Métodos de detección de nuevos contaminantes y estudios toxicológicos de su efecto sobre seres humanos.		✦	✦	✦		✦	✦	✦
	Técnicas de detección rápida de biotoxinas, ficotoxinas, salmonella, listeria, determinación de residuos de medicamentos de uso veterinario, presencia de detergentes y dispersantes etc.							

### Recomendaciones de actuación:

En el ámbito de los kits la investigación debe ir encaminada a que estén basados en métodos validados y normalizados a partir de diferentes procedimientos de laboratorio (espectroscopia, caracterización de ADN, etc.)

Por otra parte, se considera además prioritario conocer cómo se comportan y cómo afectan los tóxicos que se puedan encontrar en los alimentos al organismo de los seres humanos.

## 2. CALIDAD DEL PRODUCTO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Sistemas integrados y automatizados para el control de todo el proceso, incrementando la transmisión de datos a lo largo de la cadena de transformación.		◇		◇		◇	
	Servicios de asesoría técnica en la implantación de normas ISO. Desarrollo de maquinaria y prototipos diversos integrando visión artificial. Sistemas informáticos avanzados para el almacenamiento y gestión de la información.						

### Recomendaciones de actuación:

Desarrollar nuevos sistemas para la evaluación de la calidad y frescura del pescado, así como sistemas de modelización, todo ello a partir de las posibilidades diversas que ofrecen las nuevas tecnologías de la información (software, simulación, biosensores, multisensores, etc.). También es importante mejorar y potenciar la aplicación de estos sistemas a lo largo de la cadena de distribución.

Será conveniente desarrollar sistemas cada vez más sofisticados que contribuyan a incrementar la transmisión de datos a lo largo de la cadena de transformación, de modo que sea posible ofrecer respuestas de manera inmediata a un consumidor cada vez más exigente en materia de seguridad alimentaria.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Creación de marcas de calidad y Denominaciones de Origen Protegidas como elemento diferenciador del producto en el mercado.		◇		◇	◇	◇	
	Existen trabajos relacionados con otros alimentos que podrían ser aprovechados para los productos del mar. Herramientas relevantes: análisis de proteínas, isótopos y otros elementos determinantes para la certificación del origen de los productos.						

### Recomendaciones de actuación:

Pese a que existe ya un desarrollo relativamente amplio, sería de gran utilidad profundizar en el conocimiento de las características técnicas de las proteínas de diferentes especies.

# 3C

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Además, resultará beneficioso disponer en el futuro de un mayor número de métodos rápidos de identificación y autenticación de productos basados en distintas técnicas (caracterización de ADN, etc.).

### 3. TECNOLOGÍAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Aplicación de métodos de enfriamiento mejorados: hielo líquido, agua de mar refrigerada, ozono, congelación, etc.		◆	◆	◆	◆	◆	
	Estudios comparativos para la determinación de la calidad de los productos sometidos a distintos sistemas de enfriamiento, conocimiento clave para determinar la vida útil de un producto. Capacidades en el ámbito de la eficiencia energética necesaria para optimizar el uso de estas tecnologías.						

#### Recomendaciones de actuación:

La colaboración entre empresas y centros de investigación se revela como una estrategia a tener muy en cuenta para avanzar en el desarrollo y aplicación de estas las tecnologías de conservación de productos pesqueros.

En particular, será necesario implementar mecanismos que garanticen el cumplimiento de los procedimientos establecidos para la aplicación de cada tecnología a lo largo de la cadena distribución, de modo que se pueda garantizar la seguridad alimentaria.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Desarrollo de nuevos métodos de conservación (no térmicos) y combinación de otros existentes, que alarguen la vida del producto fresco o mínimamente procesado.		◆		◆	◆	◆	
	Existe abundante trabajo en atmósferas modificadas y en envasado al vacío. Servicios de caracterización organoléptica, salas de cata y paneles de expertos.						

#### Recomendaciones de actuación:

Se considera de especial interés profundizar en el estudio de las posibles interacciones entre la técnica de atmósferas modificadas y la bioconservación, para conseguir alargar la vida del producto, y también en la utilización de cocción al vacío.

Para lograr una transferencia más fluida de estas tecnologías sería deseable una mayor agilidad en la adaptación de la legislación alimentaria, para ajustarla al desarrollo científico en este campo.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Interacción envase-producto: Estudio de migraciones envase-alimento. Desarrollo de envases inteligentes y envases activos.		✧					

**Recomendaciones de actuación:**

Es necesario ampliar los estudios sobre migraciones, e interacción envase-producto en materiales todavía no analizados, y profundizar en el desarrollo de envases activos.

**4. PRODUCTOS NUEVOS O MEJORADOS**

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Presentaciones alternativas del producto. Nuevos productos funcionales y productos nicho.		✧			✧	✧	
	Grupos expertos en composición nutricional y diseño de nuevas presentaciones. Existen los medios necesarios para la realización de análisis sensorial y evaluación de atributos organolépticos.						

**Recomendaciones de actuación:**

Es oportuno realizar un esfuerzo dirigido a mejorar la estrategia de comercialización de productos funcionales y productos nicho, de cara a su afianzamiento en el mercado. La oferta tecnológica del Sistema, debe ayudar al sector privado a identificar las características diferenciadoras de su producto y los atributos positivos de las mismas.

Dirigir los trabajos en esta línea hacia la mayor proliferación de productos funcionales y en particular hacia aquellos que aun en formatos tradicionales se presentan con un grado superior de vitaminas, proteínas, etc.



## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Nuevas tecnologías de envasado y optimización de las ya existentes: realización de estudios de aplicabilidad de nuevos materiales y análisis de las migraciones envase-producto.		✦		✦	✦	✦	

### Recomendaciones de actuación:

Dada la tendencia actual hacia la popularización de nuevos envases, sería oportuna la articulación de una red de servicio capaz de dar cobertura a todas las etapas de diseño, pruebas y validación de los mismos hasta su puesta en el mercado. Esto ayudaría al sector privado a reorientar sus estrategias de comercialización en relación con las nuevas formas de presentación del producto persiguiendo su afianzamiento en el mercado.

## 5. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	Otros
Automatización, minimización de insumos, reducción del volumen de mermas y desperdicios y logística.		✦		✦	✦	✦	

### Recomendaciones de actuación:

La finalidad última debe orientarse a lograr mejoras en el equipamiento, que permitan un procesado integral, reduciendo mermas y optimizando los consumos de energía, agua, etc. en toda la transformación.

## 6. GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	CIMA
Aplicación de tecnologías de depuración/tratamiento para aguas y lodos. Aprovechamiento y valorización de coproductos y subproductos.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Servicios y tecnologías para el apoyo a esta actividad: analíticas de efluentes, caracterización y tratamiento de lodos, depuración de residuos, biodegradación, vermicompostaje, reactores de compostaje a escala industrial, obtención de sustancias de interés comercial tales como preseríes de bacteriocinas y bacterias lácticas, etc.							

### Recomendaciones de actuación:

Una de las lagunas a las que se enfrenta la oferta científica en relación con la gestión y aprovechamiento de residuos es la falta de información sobre los mercados potenciales de los productos que se pueden obtener a partir de los residuos. Habría que establecer medidas como sistemas de inteligencia competitiva que ayudaran a tener más información sobre esto.

Es importante tener en cuenta que, para mejorar la rentabilidad de los subproductos del pescado, será conveniente estimular una gestión eficiente de los residuos de forma conjunta, a través de organizaciones empresariales, asociaciones sectoriales u otro tipo de entidades creadas para tal fin.



3Dmedio



ambiente

# 3D

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

Todas las empresas entrevistadas son, de uno u otro modo, potenciales demandantes de servicios medioambientales, a pesar de que este hecho no aparece de manera explícita en sus respuestas a los cuestionarios y/o entrevistas que les fueron realizadas.

Sin embargo, y como se verá más adelante, los servicios y ofertas específicas en materia estrictamente medioambiental aquí considerados están más enfocados a cubrir las demandas de otro tipo de clientes, como son los grupos de investigación y, en ocasiones, la propia Administración.

Los expertos consultados acerca de la existencia o no de sector privado relacionado con este tipo de tecnologías revelan que se acude generalmente a proveedores internacionales. También es cierto, sin embargo, que en los últimos años han aparecido algunas firmas tanto en el territorio gallego como en el nacional que sería conveniente tener muy presentes a la hora de canalizar esta oferta tecnológica.

Podríamos considerar como sector, en este apartado a las empresas de consultoría e ingeniería medioambiental, pero difícilmente nos encontraremos un abanico suficiente de empresas especializadas en temas marinos.

## **PRINCIPALES DEMANDAS TECNOLÓGICAS. NIVEL DE RESPUESTA DE LA OFERTA.**

### **RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN**

En el ámbito del Medio Ambiente se han identificado seis temas de interés:

1. Tecnologías de sensores.
2. Predicción. Utilización de nuevos sistemas de medida y mejora de modelos de simulación.
3. Tecnologías de tratamiento de aguas de lastre.
4. Diseño y aplicación de indicadores de impacto de las actividades humanas sobre el medio.
5. Tecnologías asociadas a la gestión de vertidos de hidrocarburos.
6. Creación de una red/plataforma de datos sobre el medio marino.

A continuación se establecen las líneas de demanda específicas relacionadas con cada uno de los anteriores temas, se indican las entidades con oferta y se realizan recomendaciones pertinentes para atender a dichas demandas.

# 3D

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 1. TECNOLOGÍAS DE SENSORES

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Integración de distintos tipos de sensores (acústicos, ópticos, moleculares) en sistemas que permitan la medición multiparamétrica en continuo.				✦			✦
Existen capacidades aunque el medio marino no ha sido un ámbito de aplicación frecuente. Hay trabajos en relación con la aplicación de multisensores ópticos para la detección de microalgas tóxicas.							
Mejora de sistemas acústicos mediante la integración con las TIC y el desarrollo de sondas modulares intercambiables que permitan incorporar y analizar datos acústicos multifrecuencia en tiempo real.				✦			
Existen trabajos en el desarrollo de ecosondas pero todavía a nivel muy básico.							

#### Recomendaciones de actuación:

Apoyar la orientación de los grupos de investigación que trabajan en estas tecnologías hacia el desarrollo de aplicaciones en control del medio marino. Dado que uno de los principales demandantes de este tipo de desarrollos son los propios investigadores, especialmente aquellos que trabajan en monitorización del medio, sería viable organizar algún encuentro para analizar las posibilidades reales de colaboración pluridisciplinar sobre esta materia.

### 2. PREDICCIÓN: UTILIZACIÓN DE NUEVOS SISTEMAS DE MEDIDA Y MEJORA DE MODELOS DE SIMULACIÓN

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Desarrollo de boyas en que se puedan integrar diferentes equipos de recogida de datos y su envío continuo.							
Hay empresas trabajando en este terreno que establecen colaboraciones con grupos de oceanografía. No se ha detectado oferta local en este ámbito.							
Modelos de simulación.		✦	✦	✦			✦
Existen capacidades que pueden aplicarse a numerosos aspectos relacionados con calidad del medio.							

### Recomendaciones de actuación:

Pese al necesario enfoque práctico de algunas de estas ofertas para poder finalmente dar respuesta a una necesidad de mercado, la vía que parece más razonable para poder llegar a éste, es la de un servicio tecnológico.

La utilización y el desarrollo de modelos de simulación, requiere generalmente un perfil profesional altamente cualificado. El coste de aprendizaje hace pensar en que más que realizar transferencias de tecnología sobre los sistemas desarrollados, convendría potenciar su uso prestando, por ejemplo, servicios de interpretación, vigilancia y predicción o alerta temprana, a empresas y administraciones.

### 3. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE LASTRE.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA						
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO
Búsqueda de soluciones a la problemática asociada a los desequilibrios en el ecosistema debidos a la introducción de especies foráneas que puedan llegar especialmente asociadas al tráfico marítimo.				◇			◇
No abundan capacidades específicas sobre esta materia. Sin embargo algunos investigadores participan en el grupo de ICES que trabaja sobre estos temas, especialmente en relación con el peligro de impacto sobre el medio.							

### 4. DISEÑO Y APLICACIÓN DE INDICADORES DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS SOBRE EL MEDIO.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	INTECMAR
Gestión integrada de las zonas costeras: aspectos biológicos, medioambientales y socioeconómicos.	◇	◇	◇	◇	◇		◇	◇
Desarrollo de bioensayos, monitorización de la contaminación mediante distintos métodos, mapas de sensibilidad medioambiental, asesoramiento en materia de impactos, etc. Asesoría en aspectos socioeconómicos.								

# 3D

## RESULTADO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

### 5. TECNOLOGÍAS ASOCIADAS A LA GESTIÓN DE VERTIDOS DE HIDROCARBUROS.

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	INTECMAR
Sistemas de detección, contención, recogida, succión, dispersión química, biorremediación, tratamiento posterior, etc. de contaminantes. Sistemas de monitorización y seguimiento de vertidos. Planes de contingencia.	✦	✦	✦	✦	✦		✦	✦
	Acción estratégica en curso sobre Vertidos Marinos Accidentales, que implica a 9 grupos de distintas instituciones.							

### 6. CREACIÓN DE UNA RED/PLATAFORMA DE DATOS SOBRE EL MEDIO MARINO

LÍNEAS DE DEMANDA	OFERTA TECNOLÓGICA							
	CETMAR	USC	UDC	UVI	IIM-CSIC	ANFACO	IEO	INTECMAR
De especial interés para la comunidad científica. Facilitar el acceso, intercambiar conocimiento y mejorar las posibilidades de uso e interpretación de los datos recogidos.	✦	✦	✦	✦	✦		✦	✦

#### Recomendaciones de actuación:

En relación con las tecnologías de observación y control del medio, cuatro acciones podrían conseguir resultados de un gran impacto:

- Organización de equipos para el desarrollo de tecnologías específicas de captación de datos (sensores, biosensores, boyas, etc).
- Organización de grupos multidisciplinares para mejorar el diseño de modelos predictivos.
- Desarrollo de una red de servicios tecnológicos integrales en relación con el control del medio marino.
- Organización de una gran infraestructura compartida de datos sobre el medio y sus recursos.



# ANEXO: LISTADO DE GRUPOS SELECCIONADOS

# 4





## 4

LISTADO DE  
GRUPOS  
SELECCIONADOS

ORGANISMO	NOMBRE GRUPO / EQUIPO
ANFACO- CECOPECA	Ingeniería, Innovación y Desarrollo Tecnológico
	Sistemas Expertos
	Laboratorio de Control de Envases y Embalajes
	Centro de Experimentación y Valorización de Productos de la Pesca y de la Acuicultura-Planta Piloto
	Laboratorio de Análisis Sensorial-Sala de Catas
	Energía
	Asistencia Técnica a Plantas Industriales
	Microbiología y Toxinas
	Calidad y Seguridad Alimentaria
Centro de Investigacións Mariñas (CIMA)	Medio Ambiente y Valorización de Productos del Mar
	Acuicultura
	Patología
	Procesos Oceanográficos Costeiros
Instituto Español de Oceanografía IEO-Vigo y A Coruña	Recursos Mariños
	Pesquerías
	Evaluación y Gestión de pesquerías en aguas Caladero Nacional, Atlántico Europeas, Atlántico Noroccidental, Atlántico Sudoccidental, y túnidos y especies afines
	Aplicación de la aproximación del ecosistema en la gestión pesquera
	Biología de los recursos marinos (Crecimiento, Reproducción, Alimentación)
	Búsqueda de nuevos recursos pesqueros
	Control del Medio y Gestión Medioambiental
	Floraciones algales nocivas
	Contaminación
	Oceanografía
Zooplankton	
Producción primaria	
Estudio del ecosistema	
Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC)	Acuicultura
	Mejora de la producción acuícola
	Mejora y nuevos sistemas de cultivo larvario
	Diseño de estructuras flotantes de engorde
	Cultivo de nuevas especies de interés en acuicultura
	Repoblación y marcado de especies cultivables y de interés pesquero
	Homologación de detergentes y dispersantes
	Biogeoquímica Marina
	Oceanología
	Fisiología, Nutrición y Cultivo de Moluscos Bivalvos
Biología y Fisiología Larvaria de Peces	
Patología de Organismos Marinos	
Reciclado y Valorización de Materiales Residuales	

ORGANISMO	NOMBRE GRUPO / EQUIPO
Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC)	Tecnología de Productos Pesqueros
	Ingeniería de Procesos
	Bioquímica de Alimentos
	Química de Productos Marinos
	Ecología y Biodiversidad Marina (ECOBIOIMAR)
Universidade de A Coruña	Pesquerías
	Código 101001 Biología y Pesquerías de Recursos Marinos
	Código 101004
	Código 101005
	Código 101003
	Código 102003
	Código 102004
	Código 102005
	Código 102002
	Código 100003 Innovaciones Marinas
	Código 106002
	Código 107001
	Código 108001
	Código 138002 Estudio y Análisis de Optimización, Fiabilidad y Gestión en Instalaciones Marinas e Industriales
	Código 123002
	Código 139006
	Código 123007 Físicoquímica de Aguas Naturales y Electroquímica
	Código 142003
	Código 500100 Instituto Universitario de Geología
	Código 142002
	Código 122001
	Código 103001 LIDIA (Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial)
	Código 103 009 Laboratorio de Bases de Datos
Código 139007 Ingeniería del Agua y del Medioambiente	
Código 125003	
Código 118002	
Código 123003	
Código 115005 Polímeros	
Código 138001 Técnicas Energéticas: Fluidos y Calor	
Universidade de Santiago de Compostela	ZOOMAR
	Biodiversidade Animal, BIODA
	Inmunobioloxía e parasitoloxía en peixes
	Biología molecular e desenvolvemento na acuicultura. BMDA
	Flora, vexetación e bioloxía das plantas

## 4

LISTADO DE  
GRUPOS  
SELECCIONADOS

ORGANISMO	NOMBRE GRUPO / EQUIPO
Universidade de Santiago de Compostela	Gl. 1707
	Gl. 1682
	Fisioloxía Animal
	Acuicultura e Biotecnoloxía
	Inmunoparasitoxía e xenética parasitaria
	Patoloxía na Acuicultura
	Xenética e aplicacións en clínica, mellora e conservación. GENAPLIC
	Xenética Evolutiva
	Sistemática Molecular, SISMOL
	Grupo de Elementos Traza, Espectroscopía e Especiación, GETEE
	Vitamina D. Grupo de Investigación de Antonio Mouríño
	Procesos de Absorción e de Secado
	Seguridade e Hixiene Alimentaria e Ambiental
	Grupo de análise sensorial, fisicoquímico e industrialización de alimentos
	Bromatoloxía
	Biotecnoloxía Alimentaria
	Cromatografía e Quimiometría
	ESPECTROSCOPIA-FIA-CMAPRL
	Ecotoxicoloxía e Ecofisioloxía Vexetal
	Ecoeficiencia
	Modelización Ambiental
	Modelización en Fluxos Hidrodinámicos
	Análise Territorial, ANTE
	Economía Pesqueira e Recursos Naturais, ECOPESCA
	Métodos e Xestión de Empresas
	Hixiene, Inspección e Control de Alimentos
	Química Analítica
	Laboratorio de Sistemas, LABSIS
	Sistemas Complexos
	Diagnose, tratamento e investigación de microorganismos patóxenos con transcendencia na seguridade alimentaria, DINSA
	Diagnose, tratamento e prevención das enfermidades infecciosas.
	Ictiopatoloxía
	Tecnoloxías da información e das comunicacións
Laboratorio de tecnoloxía de produtos pesqueiros	
Ciencia dos alimentos. Facultade de Farmacia.	
Universidade de Vigo	Teledetección e sistemas de información xeográfica
	Anatomía animal
	Biotecnoloxía ambiental
	Grupo de Bioloxía Animal 3
	NEUROLAM (Neurobioloxía de lampreas)

ORGANISMO	NOMBRE GRUPO / EQUIPO
Universidade de Vigo	Ecofisioloxía vexetal
	Enxeñería da Corrosión e Materiais
	Cromatografía e técnicas afíns para a determinación de contaminantes ambientais e alimentarios
	Reproducción de moluscos bivalvos. Estudio do sistema nervioso central dos peixes
	CIMA
	Enxeñería e deseño
	Enxeñería de sistemas e automática
	Tecnoloxía enerxética (GTE)
	Biotecnoloxía
	Ecoloxía e zooloxía
	Fisioloxía de peixes
	Oceanografía xeolóxica e bioxeoquímica
	Economía dos Recursos Naturais – Pesca
	Inmunoloxía
	Bacterioloxía
	Microbioloxía 4
	Enxeñería de Organización
	Análise e diagnose en parasitoloxía
	Ecoloxía Acuática
	EQUEA
	Laboratorio de Ecoloxía Aplicada
	Radiación electromagnética
	Grupo de Procesado de Imaxe y Visión Artificial
	Tecnoloxías Telemáticas
	Grupo de Xenética Evolutiva Molecular (XEM)
	Xenética de poboacións e citoxenética
Xenética molecular de peixes e moluscos	
Deseño e automatización de sistemas avanzados	
Ecoloxía Mariña	
Xeoloxía Mariña e Ambiental	
Centro Tecnolóxico do Mar	Áreas de: Socioeconomía da pesca; Control e xestión do Medio e dos Recursos Mariños; Tecnoloxía de Produtos Pesqueiros; Formación; Cooperación Internacional e Transferencia de Tecnoloxía.

Dep. Legal  
VG - 104 - 2006

ISBN  
84 - 923440 - 6 - 7

Edita:  
Sipsa Editora

Diseño y maquetación:  
**ipho!** Estudio Gráfico

Impresión:  
Gráficas Anduriña



**Marketech.** RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS  
PARA REFORZAR EL NIVEL DE RESPUESTA DEL SISTEMA GALLEGO DE I+D+I  
A LAS NECESIDADES DEL SECTOR MARÍTIMO-PESQUERO

ENTIDAD COORDINADORA:



SISTEMA GALLEGO DE INVESTIGACIÓN

PARTICIPANTES:



ENTIDAD FINANCIADORA:



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA