



Tecnologías del Mar
Industria
Transformadora
de Productos
del Mar

Tendencias tecnológicas
a medio y largo plazo



Fundación OPTI
Juan Bravo, 10 - 4º P
28006 Madrid
Tel.: 91 781 00 76
Fax: 91 575 18 96
<http://www.opti.org>



El presente informe de prospectiva ha sido realizado por la Fundación OPTI y ejecutado por AINIA conforme al convenio de colaboración establecido con la Dirección General de Investigación e Desenvolvimento de la Consellería de Innovación, Industria y comercio de la Xunta de Galicia.

Este documento ha sido elaborado por:

Jackie Sánchez-Molero Fernández
Julio Carreras Llisterni
AINIA

La fundación OPTI y la Xunta de Galicia agradecen sinceramente la colaboración ofrecida por todos aquellos que con sus respuestas han hecho posible la realización de este informe, y en especial a los componentes del panel de expertos.

© Fundación OPTI y AINIA
Fecha: marzo 2005
Depósito legal:

Índice

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS.....	5
EL SECTOR.....	7
METODOLOGÍA	13
RESULTADOS GENERALES DEL ESTUDIO	17
CLASIFICACIÓN DE TEMAS EN FUNCIÓN DE SU FECHA DE MATERIALIZACIÓN.....	21
GRANDES TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS CRÍTICAS.....	27
CONCLUSIONES.....	39
ANEXO I: EL PANEL DE EXPERTOS	44
ANEXO II: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO.....	46





Introducción

Este estudio de prospectiva sobre “*Industria Transformadora de Productos del Mar*” se enmarca dentro de un proyecto más ambicioso, cuyo objetivo es analizar las principales tendencias de futuro relacionadas con las Tecnologías del Mar. Estas tecnologías constituyen un tema de estudio de relevante importancia para nuestro país, sobre el cual existen pocas visiones integradoras que analicen los retos científico-tecnológicos relacionados con el amplio abanico de tecnologías relacionadas con el mar. De la misma forma, estas disciplinas no han contado con la atención que se merecen, en cuanto a estudios de prospectiva se refiere, dentro del ámbito internacional.

Por estas razones y, dado su fuerte impacto a nivel nacional y autonómico, se considera interesante la realización de un gran proyecto de prospectiva, patrocinado por las Comunidades Autónomas de Canarias y Galicia. En el caso del presente estudio, ha sido fruto de un convenio de colaboración entre la Fundación OPTI y la Asociación Centro Tecnológico de Ciencias Marinas. El conjunto del proyecto *Tecnologías del Mar* abarca cuatro estudios de prospectiva:

- Tecnologías de Observación y Control del Medio Marino
- Tecnologías Pesqueras.
- Acuicultura.
- Industria Transformadora de Productos del Mar.

El ámbito del estudio relacionado con la *Acuicultura Marina* comprende, en líneas generales, los desarrollos tecnológicos para la mejora de la producción, detección de patologías y desarrollo de nuevos sistemas, teniendo en cuenta aspectos como la calidad, respeto al medio y las aplicaciones de la genética y la biotecnología.

Este estudio de prospectiva, planteado con un horizonte temporal de 15 años, pretende servir de material de reflexión para todos aquellos que desde diversos ámbitos trabajan en el desarrollo de la investigación y la innovación tecnológica. Con ello, la Fundación OPTI cumple uno de sus objetivos fundacionales al proporcionar información de utilidad para que los responsables de la toma de decisiones en la Administración y las empresas puedan elaborar las estrategias de actuación más convenientes, para afrontar los retos que se avecinan.



Objetivo del estudio

El estudio de prospectiva que se plantea tiene, como objetivo principal, identificar y valorar las tendencias de investigación y los desarrollos tecnológicos dentro del ámbito de la Industria transformadora de Productos del Mar, con el fin de conocer el futuro de esta disciplina y, en la medida de lo posible, establecer medidas que incidan en su óptimo progreso. En concreto, se abordarán las siguientes cuestiones:

- Visión estratégica de futuro sobre las posibilidades de desarrollo de estas tecnologías y su impacto a nivel nacional.
- Identificación de tendencias y tecnologías relacionadas.
- Detección de oportunidades y nuevas áreas de actividad.
- Diálogo e intercambio de opiniones.
- Identificación de actuaciones.

El ámbito del estudio abarca los desarrollos tecnológicos relacionados con las técnicas de conservación de alimentos, calidad alimentaria, tecnologías de envasado y aspectos medioambientales. Además, serán tratados en particular los siguientes aspectos relacionados con la industria transformadora del pescado.

- Técnicas alternativas de conservación de productos de la pesca.
- Gestión de la calidad y seguridad alimentaria: Trazabilidad, caracterización y control.
- Tecnologías de procesado: Automatización y tecnologías alternativas.
- Desarrollo de nuevos productos: Precocinados, nutracéuticos.
- Tecnologías de envasado: Abre-fácil, envases reciclables, envasado activo.
- Aspectos medioambientales: Recuperación, minimización y utilización de subproductos.
- Aprovechamiento y valoración de especies infrautilizadas.

Con los resultados de este estudio de prospectiva se pretende ayudar a la planificación de las empresas del sector, permitiendo establecer vías de actuación basadas en la información sobre las tecnologías emergentes y las áreas científicas relevantes. Asimismo, dichos resultados constituyen una herramienta de consulta para la toma de decisiones relacionadas con las políticas de I+D por parte de la Administración y las empresas, permitiendo así explotar los conocimientos con los que se cuenta actualmente.

Los resultados del proyecto permitirán establecer prioridades de financiación en proyectos de I+D+I y facilitar el conocimiento de la evolución y líneas de investigación en el sector de las tecnologías de la industria transformadora de productos del mar.

El sector



Datos generales

La industria transformadora de productos del mar se compone, en su mayor parte, por empresas generalmente pequeñas, con una plantilla media compuesta por veinte o menos empleados.

Entre los productos pesqueros elaborados se encuentran: preparados y conservas de pescados, crustáceos y moluscos (que son los más importantes en la UE en cuanto a su valor), así como productos frescos, refrigerados, congelados, ahumados o secos.

Las técnicas de transformación de los diferentes productos del mar son de distintos tipos, pudiendo agruparse del modo que se indica a continuación.

Formas de conservación	Salazón	Ahumado (o curado al humo)	Escabechado	Conservación por calor (apertización o pasteurización)	Conservación por frío (en hielo o congelación)
Pescado	Bacalao Anchoa	Salmón Trucha Hareng Arenque Anguila	Arenque Salmón Gambas Mejillones	Fundamentalmente Caballa, Sardina Atún. Pero también: Anguila, Hígado de Bacalao, Anchoas y otros muchos	Todos los pescados Los calamares La carne de los moluscos. Las gambas

Fuente: Manual nº6 Misión Tellus Pesca y acuicultura en Europa. Realizado por el Consejo Europeo de Jóvenes Agricultores. Consultado el 23/02/2004-02-23 http://www.ceja.educagri.fr/esp/enseignant/livret6/106_1.pdf

Dentro de la industria agroalimentaria española, la industria de pescado representa el 6% de la ocupación y sus ventas de producto alcanzan un 4% del total de este tipo de industria, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cifras de los principales indicadores de la industria alimentaria por subsectores. Año 2001

	Nº Personas Ocupadas	Ventas Producto (Miles Euros)	Valor añadido (Miles Euros)	Consumo Materias Primas (Miles Euros)	Gastos Personal (Miles Euros)	Invers. Activos (Miles Euros)
Industria de pescado	22.148	2.619.316	589.145	1.627.808	347.896	111.084
Total ind. Alimentaria	362.126	62.423.455	14.948.753	36.594.301	7.990.519	2.698.167
Total industria	2.628.008	369.970.844	116.598.157	169.053.178	68.240.177	22.871.360

Fuente: Ministerio de Agricultura.

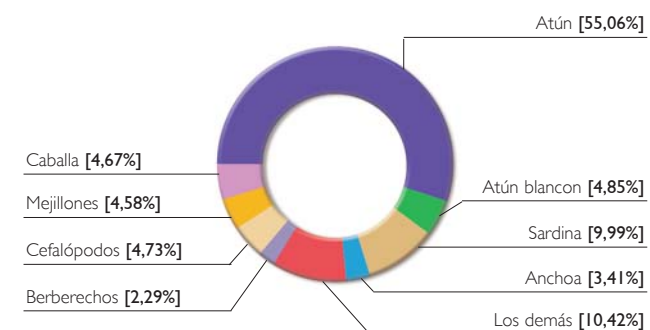
Por otro lado, entre las distintas técnicas empleadas para la conservación de los productos de la pesca en España, se pueden destacar las conservas y los congelados.

Conservas

A continuación se exponen algunos datos en relación con el subsector de las conservas, para dar una idea de su importancia relativa dentro de la industria alimentaria española y de los productos que más asiduamente se tratan con las tecnologías utilizadas en este subsector.

Producción: 317.334 toneladas, de las que se exportan aproximadamente el 50%.

REPARTO DE LA PRODUCCIÓN EN 2000 (VOL. TM)



Fuente: <http://www.conservasdepescados.com/es/index.htm> (consultado 24/02/2004)

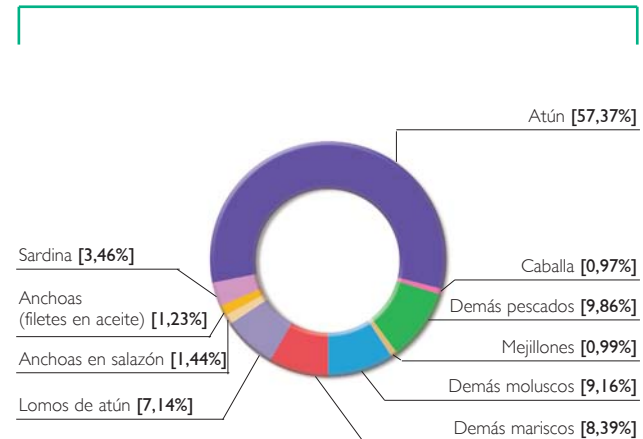
Como se aprecia, en España más de la mitad del pescado empleado para conservas es el atún. Del resto de especies usadas para conservas, destaca la sardina por delante del resto, con una producción cercana al 10%.

En España hay 140 empresas de conservas de pescado (fuente: Alimarket), resultado de un probable proceso de concentración, ya que en 1980 el número ascendía a 373. De estas 140 empresas, 71 centros productivos se registraron durante 2001 en la Comunidad Autónoma de Galicia, dispersos en las distintas rías gallegas.

En dicha Comunidad Autónoma, el empleo que supone esta industria es destacable en relación con el resto de comunidades, ya que ocupa a 13.000 personas sólo en Galicia, frente a los 18.000 trabajadores registrados en la totalidad del territorio español.

Las exportaciones en este subsector siguieron la siguiente distribución en el año 2000.

EXPORTACIONES DEL SUBSECTOR EN 2000

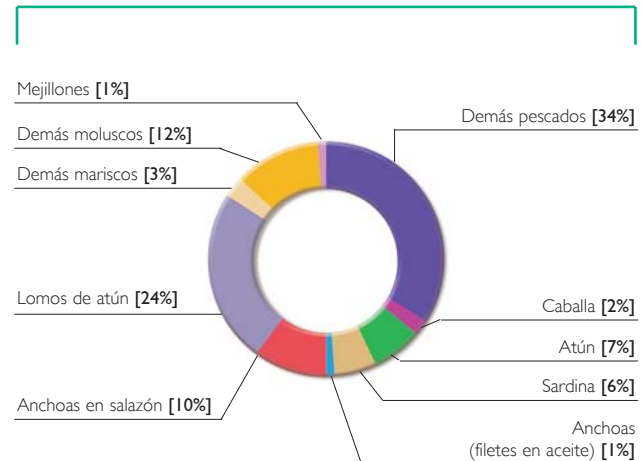


Fuente: <http://www.conservasdepescados.com/es/index.htm> (consultado 24/02/2004)

Resulta evidente que entre el pescado conservado exportado destaca el atún que, como se ha señalado anteriormente, es la producción más importante en España respecto a este tipo de productos. Esta correlación en cuanto a la cantidad producida y exportada no se cumple en el caso de la sardina, que se emplea más para el consumo interno, en beneficio de las exportaciones de moluscos y mariscos.

Las importaciones en el mismo año se distribuyeron del siguiente modo.

IMPORTACIONES DEL SUBSECTOR EN 2000



Fuente: <http://www.conservasdepescados.com/es/index.htm> (consultado 24/02/2004)

Entre los pescados conservados más importados destacan los lomos de atún. El resto de importaciones se encuentran muy repartidas entre las diferentes especies.

Congelados

En el año 2002, el pescado congelado ocupó el 37% del volumen dentro del capítulo de productos congelados.

Las distintas especialidades de pescado congelado, en términos de cuota de mercado, se distribuyen como se indica, destacando por su valor merluza, langostino y surimi.

Cuota de mercado de las principales especialidades de pescado congelado

	2000		2001	
	Volumen	Valor	Volumen	Valor
Surimi	27,80%	25,70%	28,70%	23,90%
Merluza	26,30%	21,70%	26,70%	22,20%
Langostino	20,70%	29,70%	16,30%	28,20%
Gamba	9,00%	10,30%	10,10%	10,80%

Fuente: IRI

El volumen de producción ascendió a más de 320.000 toneladas en 2000 y algo menos de 300.000 toneladas en 2002.

En relación con las tendencias del mercado de este subsector, se ha venido observando en los últimos años un proceso de verticalización muy acusado, que está forzando la desaparición de las empresas ubicadas en las fases de la cadena que aportan menos valor. Éstas suelen ser absorbidas, al mismo tiempo que las empresas centradas en la extracción y congelación instalan plantas de elaborado y envasado y sacan marcas propias.

Evolución y tendencias en consumo

España se ha venido centrando en los productos tradicionales (fundamentalmente conservas) frente a otros países como Francia y Reino Unido que son más innovadores, tanto en procesos productivos como en productos. La evolución de los últimos años refleja, sin embargo, un fuerte **aumento** en **la elaboración** de **preparados congelados** y, sobre todo, de **platos totalmente elaborados** siguiendo la tendencia europea. Los consumidores demandan cada vez más comida de rápida preparación, sin renunciar por ello al sabor y a la calidad. El tamaño y la tipología de los hogares modernos, día a día más constituidos por personas solas y de un nivel adquisitivo medio-alto, ha impulsado la **proliferación** de los **formatos individuales** de **la comida lista** para su consumo.

Siguiendo la tendencia europea, en España se observa una creciente comercialización de los productos transformados pesqueros, a través de los canales de la gran distribución (sobre todo en el caso de las conservas).

Otra marcada tendencia de los últimos años, es el **aumento considerable** del consumo de los productos pesqueros, dada la creciente importancia que se le da a la dieta saludable, y la **mayor demanda** de **diversificación** de **la gama** de productos, **tales** como **platos preparados** o **precocinados**, **nuevas conservas**, etc. debida a nuevos patrones sociales: comidas menos estructuradas, trabajo de la mujer fuera del hogar, etc.

Las industrias europeas están tendiendo progresivamente a la fabricación de productos con alto valor añadido, calidad superior y que responden mejor a las preferencias de los consumidores, así como a la fabricación de productos de **gran consumo** mediante **la diversificación** de **las especies trabajadas**, utilizando otras menos caras como por ejemplo la caballa.

Existe una tendencia creciente a **comercializar** **pescado fresco** para consumo humano. Esto es debido a que los costes **para transportar** el **pescado fresco** a los **mercados** **están** disminuyendo y a que los consumidores están dispuestos a pagar un sobreprecio por este producto.



Metodología

Para la realización de este estudio se ha seguido la siguiente metodología de trabajo:

a) Síntesis documental. Como información de partida para la preparación del ámbito del estudio, se han analizado las más recientes tendencias y estudios realizados en los principales países productores y generadores de tecnología y en el propio ámbito nacional y su entorno, identificando las tecnologías actuales en uso y los principales indicadores económicos del sector, así como las áreas científico-tecnológicas consideradas clave para el futuro desarrollo del sector.

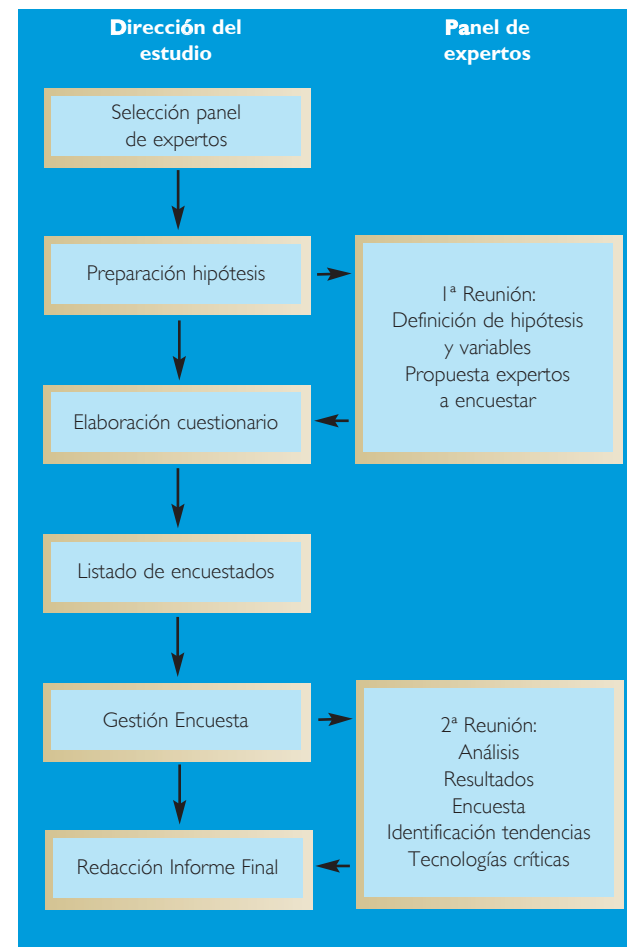
b) Panel de expertos. Para llevar a cabo este estudio de prospectiva se ha requerido la creación de un seleccionado panel de expertos compuesto por profesionales de reconocido prestigio en relación con la Industria transformadora de productos del mar, procedentes de centros tecnológicos y centros de investigación, universidades, empresas y sector industrial. Con su colaboración, se definieron las tendencias tecnológicas para desarrollar una visión de futuro sobre el sector objeto de estudio y se confeccionó un primer borrador del cuestionario. Cada uno de los expertos planteó una serie de temas referentes a su área de conocimiento. En ellos se trataban las técnicas de fabricación y aplicaciones más innovadoras y trascendentes, así como todos aquellos posibles acontecimientos que pudieran influir de forma significativa en la evolución del sector. Este panel de expertos, que quedó constituido por 15 especialistas (ver Anexo I), constituye en gran parte la clave del éxito de este ejercicio de prospectiva y se ha reunido en dos ocasiones a lo largo del periodo de ejecución del estudio.

c) **Cuestionario.** Se trataba de valorar, mediante cuestionario, el grado de importancia de las tecnologías seleccionadas como críticas, así como estimar su fecha de materialización y la posición de España respecto a varios factores competitivos. Un total de 33 temas quedaron recogidos en el cuestionario (ver Anexo II). Por último, cada experto propuso personas que podrían responder el cuestionario, cuyas respuestas permitirían contrastar diversas opiniones. El objetivo consistía en seleccionar una población lo más heterogénea posible en cuanto a procedencia profesional, distribución geográfica y perfil, es decir, investigadores, fabricantes y usuarios. De este modo, los resultados obtenidos tienen una mayor validez a escala territorial y recogen las opiniones de diferentes ámbitos de la sociedad.

d) **Análisis estadístico de la encuesta.** 36 investigadores y expertos tanto del sector público como privado han participado en esta encuesta. En esta etapa se realizaron los cálculos de resultados, el análisis de medias y modas, explicación de las desviaciones y extracción de conclusiones generales sobre los cuestionarios recibidos.

e) **Conclusiones y redacción del informe final.** Mediante el envío de este cuestionario, y su posterior análisis, conjuntamente con el panel de expertos, se valoró el grado de importancia de las tecnologías y aplicaciones seleccionadas, se estimó su fecha de materialización y se determinó las capacidades españolas respecto a las europeas. En una segunda reunión del panel de expertos se analizaron los resultados estadísticos de la encuesta, al tiempo que se elaboraron las conclusiones y recomendaciones que se recogen en este documento.

En la siguiente figura se muestra de forma gráfica el procedimiento seguido en cualquier estudio de prospectiva.



Variables

El cuestionario recoge 33 temas de futuro, es decir, una serie de hipótesis relacionadas con el desarrollo tecnológico del sector de Industria transformadora de productos del mar, sobre los que se invita a reflexionar a los consultados. En cada uno de estos temas, se plantean una serie de variables. En el presente estudio se han elegido las siguientes:

Nivel de conocimiento

Se refiere al grado de conocimiento o experiencia que el encuestado posee sobre cada tema y que debe autoevaluar como:

- **Alto:** significa que se considera experto o posee un conocimiento especializado sobre el tema.
- **Medio:** si posee un buen conocimiento pero no se llega a considerar experto.
- **Bajo:** si ha leído literatura técnica o escuchado a expertos relacionados con el tema.

Esta variable ha servido para descartar las opiniones vertidas por aquellos expertos que consideran su nivel de conocimiento bajo, conforme a su propia autoevaluación. Bajo este criterio, sólo se han tabulado las respuestas aportadas por los consultados con un grado de conocimiento alto y medio, con el fin de que prime la calidad de las respuestas en el estudio.

Horizonte temporal

Se refiere al momento en que el tema propuesto se va a implantar o llevar a cabo de manera bastante generalizada. El horizonte temporal abarca hasta más allá del año 2020 y

ha sido dividido en tramos de cinco años. También se incluyó la opción de "Nunca" para el caso en que se opine que no llegará a implantarse.

Para el análisis de esta variable, se ha registrado como fecha de materialización correspondiente a cada hipótesis la moda de las respuestas recibidas, es decir, aquel intervalo temporal de cinco años en el que se agrupa un mayor número de opiniones de los expertos consultados.

Amplitud del campo de aplicación

Con esta variable se pretende consultar a los expertos participantes en el estudio acerca de la extensión que el tema en cuestión tendrá en el sector. Se distingue entre:

- No se aplicará.
- Aplicación testimonial.
- Aplicación media.
- Aplicación a gran escala.

Medidas para el desarrollo

Esta variable hace referencia a las medidas que pueden impulsar la implantación o el desarrollo de los temas propuestos. Se han elegido cinco:

- **Estímulos de la Administración.** En el caso de que se considere importante el impulso por parte de la Administración.
- **Movilidad de científicos/tecnólogos entre la Administración y el sector privado,** si opina que es necesario fomentar este intercambio de profesionales para alcanzar el tema que se plantea.

- Aspectos **formativos**, en el caso que se considere necesario tomar medidas relacionadas con la formación de los profesionales (o futuros profesionales) involucrados en el aspecto propuesto.
- **Creación** de redes **nacionales** e **internacionales**, que faciliten el intercambio de conocimiento.
- **Cooperación** entre **industria** – centros de **observación** y **tecnológicos**.

Sólo se permitió seleccionar **máximo** de dos de las cinco medidas propuestas, es decir aquellas que, en la opinión del experto, puedan tener un mayor impacto en el desarrollo que se plantea.

Posición de España respecto a otros países

Con ello se pretende saber cuál es su opinión sobre cada uno de los temas propuestos, respecto a la posición de España en relación con otros países de nuestro entorno. Dicha posición esta referida a dos aspectos:

- **Capacidad científica y tecnológica**, es decir, el potencial de desarrollo científico y tecnológico existente.
- **Aplicabilidad industrial**, es decir, la capacidad de las empresas para transformar los desarrollos científicos y tecnológicos en nuevos procesos y productos puestos en el mercado. También deberá tenerse en cuenta la existencia de un tejido industrial con capacidad propia de producción y comercialización de dichos productos.

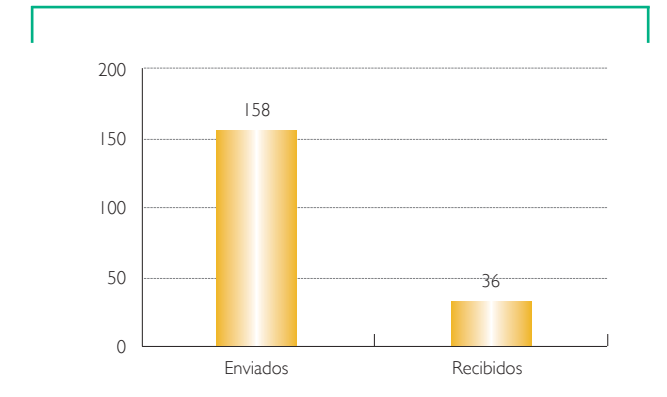
Para cada uno de los temas, los encuestados debían otorgar una valoración entre 1 y 4 en cada una de las capacidades sometidas a su opinión. Entre los cuatro valores discretos ofrecidos como formato de respuesta, las puntuaciones 1 y 2 corresponderían a una capacidad menos favorable, las puntuaciones 3 y 4 corresponderían a una capacidad favorable de las empresas españolas en relación a las europeas. De esta manera, a cada tema le corresponden cuatro modas (aquellas puntuaciones registradas con la mayor frecuencia entre los encuestados), una para cada capacidad juzgada.

Resultados generales



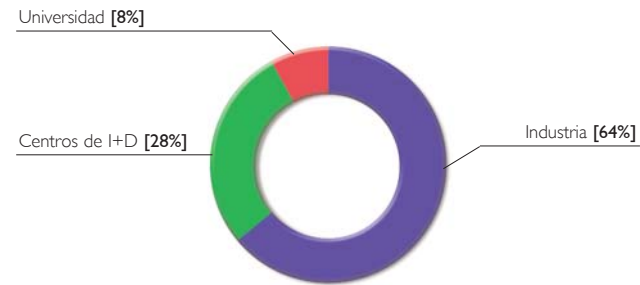
Se han enviado 158 cuestionarios a profesionales relacionados con el sector de la Industria Transformadora de Productos del Mar de los cuales fueron respondidos 36 de ellos. Esto nos da un índice de respuesta del 23%.

FIGURA 1. CUESTIONARIOS ENVIADOS Y RECIBIDOS



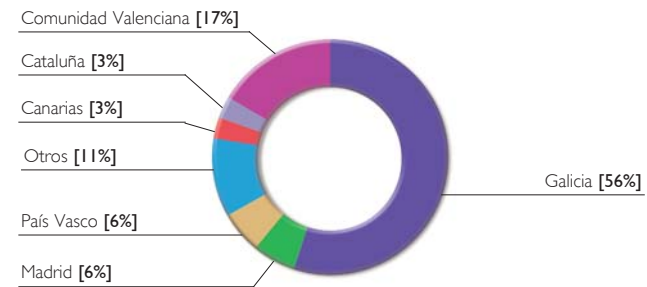
Entre los expertos que han respondido al cuestionario, la mayoría son de género masculino (75%). En cuanto a su procedencia profesional, es destacable la participación de expertos procedentes de la industria, alcanzando el 64% del total de cuestionarios cumplimentados. También es destacable la participación en el estudio de centros de I+D, que alcanza el 28%.

DISTRIBUCIÓN POR PROCEDENCIA PROFESIONAL



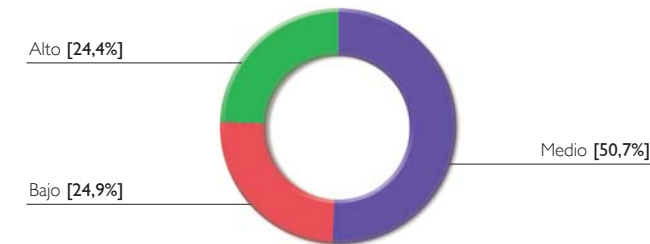
En cuanto a la procedencia geográfica, la mayor parte de los expertos que han aportado información para el estudio han sido profesionales de Galicia (56%), quedando patente con ello la importancia de este sector en dicha comunidad autónoma.

DISTRIBUCIÓN POR PROCEDENCIA GEOGRÁFICA



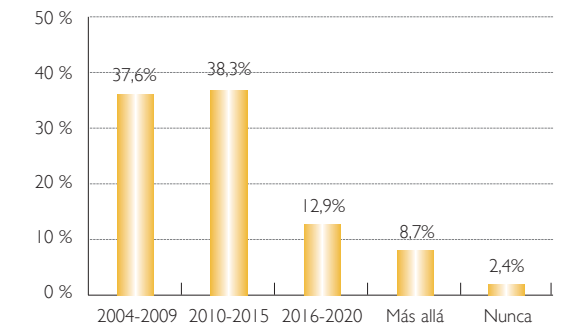
El nivel de conocimiento general en los temas desarrollados en el estudio, de la mayor parte de los expertos, puede considerarse medio según lo manifestado por ellos mismos. Esto deja de manifiesto que los expertos participantes tienen campos propios de especialización, en los que sus conocimientos son muy extensos, mientras que hay otros en los que su experiencia es más genérica.

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS EXPERTOS



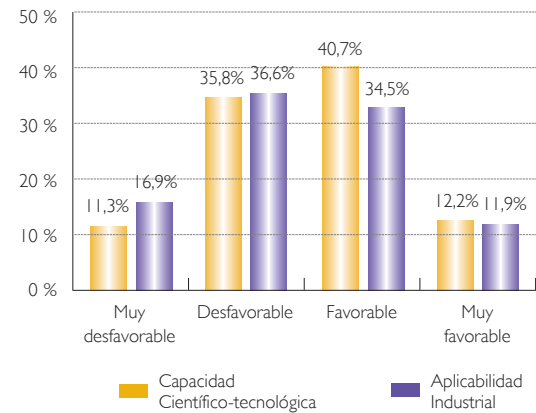
En líneas generales, casi la totalidad de los temas planteados se sitúa en un horizonte de materialización en torno a los próximos diez años. Esto deja de manifiesto la importancia de dichos temas para el sector y refuerza la necesidad de su impulso, con distintas medidas a adoptar para ello en función del tema en cuestión.

HORIZONTE DE MATERIALIZACIÓN



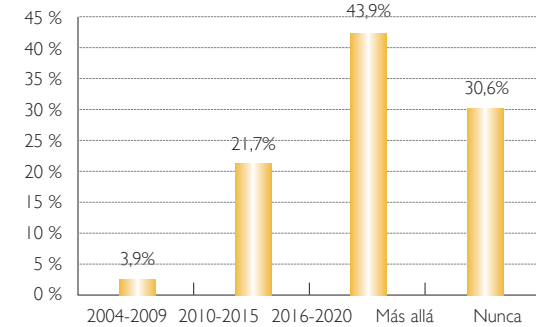
Por otro lado, tal como se observa en el gráfico expuesto a continuación, la **capacidad científico- tecnológica** de España se sitúa por encima de la **aplicabilidad industrial** de estas tecnologías. Este dato señala la necesidad de hacer un esfuerzo encaminado a aumentar la aplicabilidad industrial de aquellos conocimientos científicos o tecnológicos que se van desarrollando en España.

POSICIONAMIENTO DE ESPAÑA



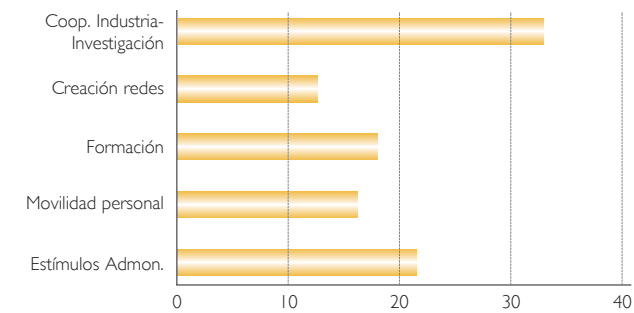
La importancia del desarrollo de las tecnologías que se plantearon, queda también de manifiesto en el estudio, ya que los expertos consideran que la mayoría de los temas planteados tienen un **campo de aplicación** medio-alto, tal como se representa en el siguiente gráfico.

AMPLITUD CAMPO APLICACIÓN



En cuanto a las medidas **para** el desarrollo, se señala principalmente la necesidad de una mayor cooperación entre la industria y centros tecnológicos (casi el 33%). No obstante, estas medidas tienen una mayor o menor importancia dentro de cada tema planteado, en función de los actores que puedan influir en su desarrollo.

MEDIDAS PARA EL DESARROLLO



Clasificación de los temas en función de su fecha de materialización

De los 33 temas que componen el cuestionario enviado a los profesionales del sector, 16 de ellos se situaron en el horizonte temporal 2004-2009, lo que representa un 48% del total de las hipótesis planteadas. El resto, un 52%, está situado en el horizonte temporal 2010-2015. Es decir, los expertos consideran que todas las hipótesis planteadas se van materializar en un máximo de 10 años, lo cual muestra la importancia de los temas planteados para el sector y refuerza la importancia del apoyo y seguimiento para el desarrollo de estos temas.

A continuación se presentan en su totalidad los temas planteados, según su fecha de materialización y especificando el área tecnológica en la que están encuadrados.



Horizonte temporal 2004-2009

Nº	Tema	Área tecnológica
1	Se generalizará el uso de tecnologías como atmósferas modificadas, bioconservación y envase activo permitiendo la ampliación de la gama de productos refrigerados aumentando su estabilidad	Tecnologías de conservación
3	El aumento de platos preparados a partir de pescado incrementará sustancialmente la utilización de la cocción al vacío como método de procesado y conservación.	Tecnologías de conservación
7	Se minimizarán los problemas de oxidación lipídica, cambios de textura, etc. en los productos de la pesca a través del incremento del conocimiento de los mecanismos de generación de estos problemas.	Trazabilidad y seguridad
8	La Administración, a través de los distintos estamentos científicos existentes, identificará peligros y riesgos asociados a todo tipo de productos y procesos, lo que permitirá a las empresas implementar con mayor rigor y seguridad sus sistemas de APPCC.	Trazabilidad y seguridad
9	Se desarrollarán y aplicarán métodos estándar de detección y control de bacterias y virus (hepatitis, vibrios) que permitirán asegurar la salubridad de los productos.	Trazabilidad y seguridad
11	Será habitual en la industria y comercio la utilización de métodos rápidos de identificación y autenticación de productos basados en distintas técnicas (caracterización de ADN, espectroscopía, etc.)	Trazabilidad y seguridad
12	Se aplicarán de modo habitual métodos que registrarán las condiciones de tiempo y temperatura a las que está sometido el producto desde el momento de la pesca y hasta la llegada al consumidor final.	Trazabilidad y seguridad
14	Las empresas utilizarán de modo habitual sistemas integrados y automatizados de control de procesos que aseguren la calidad del producto final.	Trazabilidad y seguridad
16	La utilización de "nuevos" sistemas de enfriamiento como el hielo líquido, agua de mar refrigerada, etc., desplazará la utilización de los sistemas tradicionales.	Procesos

Horizonte temporal 2004-2009

Nº	Tema	Área tecnológica
18	Se desarrollarán maquinarias integrales y automáticas que incorporarán las acciones de fileteado, desespinado y transformación del pescado reduciendo las pérdidas de producto a menos de un 0'1% del filete.	Procesos
19	Extensión de nuevas presentaciones de envasado en productos del mar dirigidos a satisfacer las necesidades de los consumidores: envases abre-fácil, 100% reciclables, multiuso, porciones, etc.	Envases
21	Se desarrollarán nuevos sistemas de envasado hermético y estancos para productos de la pesca que facilitarán la introducción de materiales distintos a los actuales.	Envases
22	Se generalizará el consumo y comercialización de productos fileteados y troceados que sustituirá, en gran parte, el consumo de pescado entero.	Consumidor
23	Los avances en los conocimientos sobre nutrición junto con la utilización de nuevas formas de comunicación adaptadas al consumidor, facilitarán la formación de éste, mejorarán su confianza en la industria y permitirán un aumento en el consumo de pescado.	Consumidor
24	Se producirá un fuerte desarrollo y comercialización de una amplia gama de nuevos productos procedentes del mar (embutidos, patés, etc.).	Nuevos Productos
27	Será una estrategia habitual en las empresas el desarrollo y comercialización de nuevos productos funcionales basados en producto de la pesca dirigidos a grupos de población específicos.	Nuevos Productos



Horizonte temporal 2010-2015

Nº	Tema	Área tecnológica
2	Se producirá un fuerte aumento en la utilización de altas presiones isostáticas en productos pesqueros por su utilidad en la eliminación selectiva de determinados microorganismos, como por ejemplo vibrios en moluscos crudos.	Tecnologías de conservación
4	El consumo de mariscos y pescado crudo llevará a la regulación y aplicación de la irradiación como método de conservación de este tipo de alimentos.	Tecnologías de conservación
5	Será común la aplicación de diferentes tecnologías de conservación combinadas que permitirán obtener productos que conserven sus cualidades organolépticas y nutricionales asegurando su salubridad.	Tecnologías de conservación
6	Se conocerán con exactitud los procesos de generación de determinados tóxicos y toxinas en los productos procesados estableciéndose procedimientos que garanticen su seguridad.	Trazabilidad y seguridad
10	Será común la utilización de sensores, a lo largo de la cadena de distribución, basados en distintas tecnologías (biosensores, multisensores, etc.) para la evaluación de la calidad y frescura del pescado.	Trazabilidad y seguridad
13	Se normalizarán los sistemas de transmisión de datos, de modo que sea posible el intercambio de información en cuanto a producto y trazabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de transformación.	Trazabilidad y seguridad
15	Será común la utilización de nuevos métodos de calentamiento (alta frecuencia, microondas) en la industria pesquera para descongelación de grandes volúmenes de productos pesqueros.	Procesos
17	Utilización común en la industria de sistemas de modelización, apoyados en las nuevas tecnologías de la información (software, simulación, etc.), que favorecerán el diseño y desarrollo de nuevos procesos (tecnologías de bajo impacto, aplicación de nuevos equipos y modificaciones en las líneas de producción, etc.).	Procesos

Horizonte temporal 2010-2015

Nº	Tema	Área tecnológica
20	Se producirá un aumento del conocimiento sobre la interacción de productos de la pesca y el envase que permitirán el diseño y comercialización de sistemas de envases para el sector alternativos a los actuales.	Envases
25	El conocimiento de las características técnicas de las proteínas de diferentes especies infravaloradas, permitirá su manipulación técnica para la preparación de concentrados homogéneos alternativos a los surimis actuales.	Nuevos Productos
26	Se conocerán con exactitud y detalle la relación entre constituyentes específicos encontrados en productos del mar y su efecto en determinadas enfermedades (cardiovasculares, oncológicas, óseas, etc.), lo que facilitará el desarrollo de productos funcionales en este sector.	Nuevos Productos
28	El desarrollo de métodos de valorización rentables de los actuales coproductos permitirá la utilización plena de las distintas partes del pescado: Pieles y espinas como fuente de colágenos, utilización en curtidos, aprovechamiento de vísceras como fuente de ensilados; caparazones y como fuentes de quitina, etc.	Medio ambiente
29	Se diseñarán sistemas de depuración de aguas residuales con la integración de tecnologías como la microfiltración, ultrafiltración y electrocoagulación que permitirán la recuperación de proteínas para su aplicación posterior (hidrolizados, gelatinas, piensos, etc.) y la reutilización de las aguas en la industria.	Medio ambiente
30	Una de las principales fuentes de obtención de determinados compuestos químicos y farmacológicos serán los residuos y efluentes de la industria del pescado: ácido giberélico, ácido hialurónico, etc.	Medio ambiente
31	La aplicación de técnicas analíticas en la valoración de residuos de la industria del pescado permitirá detectar nuevas moléculas de interés para la industria farmacéutica y alimentaria desconocidas hasta el momento.	Medio ambiente

Horizonte temporal 2010-2015

N°	Tema	Área tecnológica
32	El desarrollo de tecnologías de secado posibilitará un mayor aprovechamiento de los subproductos debido a la reducción en volumen que permitirá un mejor manejo y transporte.	Medio ambiente
33	Se alcanzará una globalización y asociación de empresas que generan subproductos de cara a permitir su valorización rentable a través de nuevas empresas que los gestionen.	Medio ambiente

Grandes tendencias y tecnologías críticas

Una vez analizados los resultados de las encuestas, de los 33 temas planteados, los expertos seleccionaron 14 temas que consideran claves para el futuro del sector. Dichos temas se presentan a continuación, agrupados en función de su pertenencia a alguna de las siguientes tendencias tecnológicas, fundamentales en el futuro de la industria transformadora del pescado:

- Tecnologías de conservación
- Trazabilidad y seguridad
- Procesos
- Envasado
- Consumidor y nuevos productos

Como complemento a los cuadros que se presentan a continuación, se incluyen una serie de análisis y matizaciones sobre los temas seleccionados. Esta información ha sido aportada por los participantes en el panel de expertos y ayuda a la mejor definición y comprensión de las tecnologías tratadas. En ocasiones se hace referencia a otros temas, que aunque no han sido seleccionados, presentan aspectos de relevancia o están parcialmente incluidos en los seleccionados.

Tendencia I: Tecnologías de conservación

Nº	Hipótesis	Fecha de materialización	Capacidad científico-tecnológica	Aplicabilidad industrial	Amplitud del campo de aplicación
5	Será común la aplicación de diferentes tecnologías de conservación combinadas, que permitirán obtener productos que conserven sus cualidades organolépticas y nutricionales asegurando su salubridad.	2010-2015	Favorable	Desfavorable	Gran escala
1	Se generalizará el uso de tecnologías como atmósferas modificadas, bioconservación y envase activo permitiendo la ampliación de la gama de productos refrigerados aumentando su estabilidad.	2004-2009	Desfavorable	Favorable	Media
3	El aumento de platos preparados a partir de pescado incrementará sustancialmente la utilización de la cocción al vacío como método de procesado y conservación.	2004-2009	Favorable	Favorable Desfavorable	Media

Dentro de las tecnologías de conservación destacan tres temas, si bien uno de ellos puede incluir a los otros dos. Los expertos han remarcado la importancia de referirse en la formulación de estos temas a las tecnologías de conservación emergentes más que a las tradicionalmente empleadas.

La gran variedad de productos de la pesca hace necesaria la investigación de combinaciones de tecnologías que aumenten la vida útil de los productos, conservando sus cualidades iniciales. La aplicación de estas combinaciones de tecnologías contribuirá a la obtención de productos de la pesca más duraderos y originará nuevas formas alternativas de platos preparados y sistemas productivos.

Aunque ya se ha trabajado en tecnologías basadas en atmósfera modificada, tecnologías barrera y envases activos, entre otras, estas tecnologías no acaban de implantarse. En los próximos años se prevé un mayor uso de otras técnicas aún poco utilizadas, como irradiación, pulsos eléctricos o técnicas enzimáticas.

Todas estas tecnologías se orientarán hacia la conservación del producto en fresco, ya que ésta es la principal tendencia del mercado.

En relación con las tecnologías planteadas en las hipótesis, se considera que en la actualidad el aumento en la vida útil del producto que genera la atmósfera modificada (MAP) es escaso, si se compara con el incremento que supone en el precio de los productos conservados con esta técnica. Sin embargo, se da la paradoja que el "marketing" le está dando mucho valor a esta tecnología de conservación, aún sin un conocimiento técnico de la misma. En todo caso, en la industria transformadora del pescado, la atmósfera modificada no está teniendo hasta el momento un desarrollo tan rápido como el que ha experimentado en otro tipo de productos tales como los cárnicos y hortícolas. El desarrollo de esta tecnología dependerá en gran medida de los intereses de las cadenas de distribución y de los beneficios que reporte en ellas el alargamiento de la vida útil de los productos.

Los productos envasados en atmósfera modificada necesitan de la refrigeración para su conservación y comercialización. Con el fin de aumentar la vida útil de estos productos, se podrán utilizar también envases activos y bioconservación. La contribución de estas tecnologías para lograr una mayor vida útil de los productos, influirá sobre el desarrollo de la MAP, muy cuestionada hasta la fecha por los expertos en el sector.

Respecto a la cocción al vacío, existe un aumento en el empleo de esta tecnología para la elaboración de productos preparados. Esta técnica es importante en el desarrollo de productos para un nicho de mercado muy determinado, como pueden ser moluscos o platos preparados, sin embargo no tiene mucha importancia para el pescado.

Los productos en los que se utiliza la cocción al vacío tienen un buen impacto entre los consumidores y se prevé que tengan un desarrollo positivo en un futuro cercano. Aún así, esta tecnología todavía necesita un mayor grado de investigación y desarrollo legislativo, ya que la mezcla de ingredientes que comporta hace que sea necesario su estudio para cada alimento en particular.

El producto elaborado mediante la cocción al vacío también necesita refrigeración para su conservación y comercialización. Al igual que en el caso de la tecnología MAP, esto llevará a estudiar las posibles interacciones con otras tecnologías como bioconservación o envases activos que pueden servir para alargar la vida útil del producto o conservar sus cualidades organolépticas.

Otra tecnología formulada en las hipótesis del estudio fue la aplicación de la irradiación como método de conservación frente al consumo de mariscos y pescado crudo. Esta tecnología no es considerada como prioritaria ya que actualmente existe mucha controversia con los sistemas de irradiación. El consumidor no acepta bien estos sistemas y es muy difícil poder determinar posibles afecciones futuras por el tratamiento del producto. No obstante queda mucho por investigar en este campo, y es necesario un esfuerzo en I+D potenciado por la Administración.



En general se considera que el desarrollo de tecnologías de refrigeración va a ser más importante que el de las expuestas anteriormente. Esta refrigeración irá combinada con las tecnologías mencionadas en la hipótesis u otras, como pueden ser por ejemplo los pulsos eléctricos.

Se considera de suma importancia potenciar la investigación en estos y otros métodos de conservación, con el fin de poder implantarlos en el sector y lograr una mayor vida útil de los productos.

El panel de expertos hizo hincapié en la influencia que tienen las cadenas de distribución para garantizar la correcta conservación de los productos refrigerados o congelados. Éstas tienen la responsabilidad de garantizar la cadena de

frío, ya que si ésta falla es el fabricante el que sufre las consecuencias. Esto hace necesaria una participación más activa de la Administración para tomar medidas que garanticen una correcta distribución de los productos.

El panel señaló que la capacidad tecnológica y científica española es favorable para el desarrollo de nuevas formas de conservación basadas en la combinación de tecnologías y, a pesar de que la aplicación de estas tecnologías se prevé que sea a gran escala, la aplicabilidad industrial en estos momentos se considera desfavorable. Por ello, una mayor cooperación entre industria y centros de observación y tecnológicos y estímulos de la Administración se presentan como factores clave en el desarrollo de estas nuevas formas de conservación.

Tendencia II: Trazabilidad y seguridad

La trazabilidad y seguridad es un tema de especial importancia para el consumidor y para la industria agroalimentaria. Esto se ve reflejado en el hecho de que 4 de las 14 hipótesis consideradas como prioritarias por el panel de expertos, han sido seleccionadas en este ámbito.

Nº	Hipótesis	Fecha de materialización	Capacidad científico-tecnológica	Aplicabilidad industrial	Amplitud del campo de aplicación
8	La Administración, a través de los distintos estamentos científicos existentes, identificará peligros y riesgos asociados a todo tipo de productos y procesos, lo que permitirá a las empresas implementar con mayor rigor y seguridad sus sistemas de APPCC.	2004-2009	Favorable	Favorable Desfavorable	Gran Escala
11	Será habitual en la industria y comercio la utilización de métodos rápidos de identificación y autenticación de productos basados en distintas técnicas (caracterización de ADN, espectroscopía, etc.).	2004-2009	Favorable	Favorable	Media
13	Se normalizarán los sistemas de transmisión de datos, de modo que sea posible el intercambio de información en cuanto a producto y trazabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de transformación.	2010-2015	Favorable	Desfavorable	Gran escala
14	Las empresas utilizarán de modo habitual sistemas integrados y automatizados de control de procesos que aseguren la calidad del producto final.	2004 - 2015	Favorable	Favorable Desfavorable	Media



La investigación en seguridad alimentaria continúa siendo necesaria. En este aspecto, la Administración juega y va a seguir jugando un papel fundamental. En la industria transformadora de la pesca, una de las principales misiones de la Administración deberá ser la evaluación de peligros y riesgos asociados a todo tipo de productos y procesos, más que la identificación de los mismos.

Dentro de la investigación en seguridad alimentaria, se considera prioritario conocer como afectan los tóxicos que se puedan encontrar en los alimentos a los seres humanos. Esta afección se puede dar tanto en los consumidores como en su descendencia, hecho que alarga en el tiempo la labor investigadora a realizar.

El establecimiento de procedimientos que garanticen la seguridad de los productos procesados se desarrollará, por lo tanto, una vez que se conozca con mayor claridad como interaccionan los tóxicos con las sustancias alimenticias y como afectan a los humanos.

En el aspecto legal de la seguridad alimentaria, la legislación es cada vez más exigente, pero esto no va acompañado de una ayuda para su aplicación a la industria. Por este motivo, se considera necesario un esfuerzo por parte de la Administración en la orientación o asesoría técnica que ayude a las empresas a adaptarse a la legislación.

Para garantizar esta seguridad alimentaria es necesario disponer, tanto en la industria como en el comercio, de métodos fiables, selectivos y sobre todo rápidos para identificar los compuestos de los transformados de la pesca y sus posibles alteraciones. Estos métodos también deberán ser capaces de detectar bacterias y virus en los alimentos, con lo que permitirán asegurar la total salubridad de los productos. Los métodos, validados y normalizados, podrán

estar basados en diferentes técnicas tales como caracterización de ADN, espectroscopía, etc.

Por otra parte, a nivel industrial y con el fin de lograr una mayor homogeneidad y características del producto final, se desarrollarán sistemas integrados y automatizados para el control de todo el proceso. Esta homogeneidad y sistematización en el proceso contribuirá a obtener la calidad deseada en el producto final.

El consumidor es cada vez más consciente de la importancia de la seguridad alimentaria y se interesa por los factores que influyen sobre los productos que consume. Por este motivo, y sobre todo por garantizar la cadena de valor de los productos de la pesca, cada vez se incrementará más la transmisión de datos en la cadena de transformación, facilitando de esta manera la trazabilidad de los productos finales.

Los estímulos de la Administración y la cooperación entre la industria y centros de tecnológicos se presentan como las medidas más relevantes para el desarrollo de estas hipótesis.

Tendencia III: Procesos

Los procesos empleados hasta el momento en la industria transformadora de los productos del mar no van a sufrir cambios radicales a corto plazo. No obstante se va a experimentar un crecimiento en la aplicación de algunas tecnologías que ya se conocen y que hasta el momento no se han utilizado mayoritariamente, las cuales irán desplazando poco a poco a las técnicas tradicionales con las que se trabaja actualmente.

Donde si es de esperar un desarrollo más fuerte a corto plazo, es en la capacidad productiva de la industria de la pesca, gracias al desarrollo de maquinaria que contribuya a un mayor aprovechamiento y rapidez en el procesamiento de la materia prima.

Los expertos consideran que la aplicabilidad industrial de estas tecnologías en España es desfavorable, no obstante se materializarán a corto plazo y su campo de aplicación será medio.

Nº	Hipótesis	Fecha de materialización	Capacidad científico-tecnológica	Aplicabilidad industrial	Amplitud del campo de aplicación
16	La utilización de "nuevos" sistemas de enfriamiento como el hielo líquido, agua de mar refrigerada, etc., desplazará la utilización de los sistemas tradicionales.	2004-2009	Favorable	Desfavorable	Media
18	Se desarrollarán maquinarias integrales y automáticas que incorporarán las acciones de fileteado, desespinado y transformación del pescado reduciendo las pérdidas de producto a menos de un 0'1% del filete.	2004-2009	Desfavorable	Desfavorable	Media



Actualmente ya se aplican métodos como los sistemas de enfriamiento con hielo líquido, agua del mar refrigerada, etc., aunque su aplicación no es muy amplia en la actualidad. Estos métodos, que más que “nuevos” son “métodos tradicionales mejorados” o “sistemas conocidos alternativos a los vigentes”, van a experimentar un desarrollo en un corto periodo de plazo, desplazando a algunos de los actuales. La utilización del hielo líquido se presenta como un sistema alternativo a las técnicas actuales de enfriamiento. Hasta el momento, esta técnica se utiliza para realizar enfriamientos rápidos y durante periodos cortos de tiempo (horas), por lo que no se piensa que vaya a sustituir al sistema de hielo por escamas. Aún así, va adquiriendo mayor importancia paulatinamente.

Se está trabajando en el tratamiento del agua que se va a utilizar para producir hielo, de manera que esta tenga unas mejores características para su empleo en enfriamiento, en forma de hielo en escamas o hielo líquido.

La industria de transformación de la pesca podrá experimentar un gran avance gracias al desarrollo de maquinaria que permita un procesado integral (fileteado, desespinado y transformado) para obtener filetes de pescado con un bajo porcentaje de pérdidas. Los rendimientos podrán optimizarse poco a poco, pudiendo alcanzar un alto nivel a corto plazo.

Estas máquinas utilizarán medios físicos (cambio de temperatura, presión, etc.), ya que a través de medios mecánicos no se podrán lograr estos avances. Actualmente ya se está investigando en este tipo de maquinaria para ser aplicada al pescado azul congelado, mientras que para el pescado blanco ya ha sido desarrollada. Para continuar con estos avances se hace necesario una mayor cooperación entre los centros tecnológicos y las industrias agroalimentarias.

La capacidad científica – tecnológica se considera desfavorable en el ámbito nacional, mientras que es favorable en el ámbito internacional. Es necesario, por lo tanto, un esfuerzo para equipararse con los países más avanzados en el desarrollo de estas tecnologías. Para ello una de las medidas que se apuntan es la cooperación entre centros de investigación.

La mayoría de los expertos consideran que este desarrollo se alcanzará entre 2005 y 2009, no obstante esto dependerá en gran medida de los costes que supongan estas nuevas maquinarias para las industrias.

Tendencia IV: Envasado

El desarrollo de nuevos envases con diseños alternativos, distintas presentaciones o nuevas comodidades al consumidor está experimentando un gran crecimiento y es una pieza de gran importancia en la diferenciación de productos y la lucha comercial de las empresas. Por este motivo, las tecnologías relacionadas con esta tendencia tienen una aplicación a gran escala en España.

Actualmente, el desarrollo de nuevos envases se basa fundamentalmente en las necesidades del cliente o consumi-

dor. No obstante, según se va conociendo la interacción envase-alimento en los productos de la pesca, este factor toma mayor relevancia en el diseño y comercialización de sistemas de envase alternativos a los actuales.

La capacidad científica, tecnológica e industrial en España, en relación con el conocimiento de las interacciones entre envase y alimento es favorable en España, señalándose una fecha de materialización de esta tecnología de 2005 a 2009. Además, se espera un campo de aplicación a gran escala.

Nº	Hipótesis	Fecha de materialización	Capacidad científico-tecnológica	Aplicabilidad industrial	Amplitud del campo de aplicación
19	Extensión de nuevas presentaciones de envasado en productos del mar dirigidos a satisfacer las necesidades de los consumidores: envases abre-fácil, 100% reciclables, multiuso, porciones, etc.	2004-2009	Favorable	Favorable	Gran Escala
20	Se producirá un aumento del conocimiento entre la interacción de productos de la pesca y el envase, que permitirán el diseño y comercialización de sistemas de envases para el sector, alternativos a los actuales.	2010-2015	Desfavorable	Desfavorable	Media

La competencia y lucha por la diferenciación va a tener un peso muy importante en el desarrollo de nuevos envases para productos del mar. La tendencia actual en el mercado es el crecimiento de los envases abre-fácil, multiuso, porciones, pero sobre todo será el envase reciclable el que tenga un mayor crecimiento en el mercado.

Así pues, es notable la importancia que el panel de expertos otorga a la migración envase-alimento y se espera que influya en el desarrollo de nuevos sistemas de envase.

La medida de mayor relevancia para el desarrollo de nuevos sistemas de envasado es la promoción de la cooperación entre industria y centros tecnológicos.



Tendencia V: Consumidor y nuevos productos

La gran competencia existente entre las empresas del sector para poder satisfacer las demandas del consumidor, está provocando que en la industria agroalimentaria se busque una diferenciación de los competidores a través del lanzamiento de nuevos productos. Esto no es una excepción en la industria de transformados de la pesca.

La sustitución de la comercialización y consumo de pescado entero por producto troceado, el desarrollo de nue-

vos productos y la proliferación de productos funcionales procedentes del mar, son las tres grandes tendencias referidas al consumidor, en la industria de transformación de la pesca.

La capacidad científico – tecnológica y la aplicabilidad industrial de estas tecnologías es favorable en España. Además, la fecha de materialización se estima dentro de los próximos cinco años, con una aplicación a gran escala.

La generalización del consumo y comercialización de productos fileteados y troceados como sustituto al pescado entero ya es un hecho en el producto congelado. Esta hipótesis se cumplirá también para el pescado en fresco a corto plazo. Con esto, el comercio del pescado entero se verá reducido y pasará a ser considerado como un producto de lujo.

No obstante existen algunos problemas técnicos previos por resolver antes de que se produzca esta generalización en el consumo de productos troceados para pescado fresco. En este sentido, la cooperación entre centros tecnológicos e industria se perfila como una medida destacada a adoptar.

Por otra parte, los expertos también han destacado que la evolución de la comercialización del pescado fresco fileteado o troceado se verá condicionada por el desarrollo que experimente la acuicultura en los próximos años.

Paralelamente al mayor consumo de pescado fileteado, se van a ir desarrollando y comercializando nuevos productos procedentes del mar (embutidos, patés, etc.). Actualmente ya existen muchos productos de esta clase y la tecnología para su desarrollo, en general, ya está disponible. En este sentido, la gama de productos elaborados procedentes del mar presentes en el mercado español se ampliará. No obstante, se considera que este aumento será limitado y no se producirá a gran escala.

Donde se experimentará un mayor crecimiento será en nuevos productos con formatos tradicionales, pero con un mayor grado de proteínas disponibles.

Las empresas, en sus estrategias de segmentación del mercado, también desarrollarán productos dirigidos a grupos de población específicos y productos funcionales.

En el desarrollo de todos estos nuevos productos también será de especial relevancia la cooperación entre la industria y centros de observación y tecnológicos.

Nº	Hipótesis	Fecha de materialización	Capacidad científico-tecnológica	Aplicabilidad industrial	Amplitud del campo de aplicación
22	Se generalizará el consumo y comercialización de productos fileteados y troceados que sustituirá, en gran parte, el consumo de pescado entero.	2004-2009	Favorable	Muy Favorable	Gran Escala
24	Se producirá un desarrollo y comercialización de una amplia gama de nuevos productos procedentes del mar (embutidos, patés, etc.).	2004-2009	Favorable	Favorable	Media
27	Será una estrategia habitual en las empresas el desarrollo y comercialización de nuevos productos funcionales basados en producto de la pesca dirigidos a grupos de población específicos.	2004-2009	Favorable	Favorable	Media

Otras tendencias: Medio ambiente

A pesar de que no se ha considerado prioritaria ninguna de las hipótesis planteadas en el área de medio ambiente, dada la importancia que este aspecto está adquiriendo a nivel global, se van a comentar brevemente las aportaciones del panel de expertos en las la hipótesis de mayor peso relacionadas con medio ambiente.

Nº	Hipótesis
28	El desarrollo de métodos de valorización rentables de los actuales coproductos permitirá la utilización plena de las distintas partes del pescado: pieles y espinas como fuente de colágenos, utilización en curtidos, aprovechamiento de vísceras como fuente de ensilados; caparazones y como fuentes de quitina, etc.

El empresario actual tiene como objetivo producir filetes de pescado y no se cree que vaya a gastar dinero en el aprovechamiento de subproductos, porque esto no le generará beneficios importantes. Su aprovechamiento únicamente puede ser rentable si se agrupan los subproductos de pescado de un gran número de empresas y estos son gestionados por asociaciones o por empresas creadas específicamente para este fin.

De todos modos, podría ser interesante la obtención de compuestos específicos de alto valor añadido para aplicaciones farmacéuticas o cosméticas, pero ello no significaría una utilización "plena" de los subproductos de una industria de pescado.

El planteamiento de esta hipótesis dependerá en gran medida de las exigencias medioambientales, ya que éstas pueden hacer que sea más rentable el aprovechamiento de los subproductos que su eliminación.

Esta hipótesis se plantea para un horizonte temporal más lejano que las anteriores (2015).

Conclusiones

Una vez realizado el estudio se presentan a continuación las conclusiones, destacando los aspectos más importantes a tener en cuenta en los próximos años en relación con la industria transformadora del pescado.



Tecnologías de conservación

La necesidad de aumentar la vida útil de los productos transformados de la pesca es un factor clave en relación con las tecnologías críticas que marcarán la tendencia en los próximos años. En este sentido, la combinación de diferentes tecnologías de conservación existentes se perfila como la principal tendencia de futuro, incluso por delante del desarrollo de nuevas tecnologías en este ámbito. Una mayor investigación en el campo de la combinación de tecnologías de conservación se hace pues imprescindible, focalizando dicha investigación en la obtención de productos más duraderos, que conserven sus propiedades beneficiosas intactas, que permitan su comercialización en forma de platos preparados y que posibiliten sistemas de producción alternativos.

Es previsible a corto plazo una mayor aplicación para el producto en fresco, de técnicas aún poco utilizadas, como irradiación, pulsos eléctricos o técnicas enzimáticas.

Para que la industria aplique tecnologías de conservación, como atmósfera modificada, es necesario que ésta pueda aumentar en mayor medida la vida útil de los productos y que no provoque a su vez un aumento notable del precio final de venta al consumidor. Las cadenas de distribución pueden influir en gran medida en el desarrollo de este tipo de tecnologías, dependiendo del beneficio que el alargamiento de la vida útil les reporte.

En relación con otras tecnologías de conservación menos conocidas y que aún se prestan a controversia, como es el caso de las tecnologías de irradiación, se evidencia necesario un esfuerzo en I+D potenciado por la Administración, para conseguir una mayor aceptación y aplicabilidad.

Las tecnologías de refrigeración se destacan como las más importantes, para la conservación de los productos del mar.

Dichas tecnologías deberán combinarse con otras, como las anteriormente mencionadas o los pulsos eléctricos.

Las cadenas de distribución juegan un papel fundamental dentro de este grupo de tecnologías, ya que son esenciales para garantizar la correcta conservación de los productos refrigerados o congelados. Dado que las consecuencias de los fallos en la cadena de frío las sufre directamente el consumidor y con ello el productor, es necesaria una participación más activa de la Administración en el control sobre la distribución para poder garantizar así la seguridad alimentaria de los consumidores.

Dentro de este grupo de tecnologías, la capacidad tecnológica y científica española es favorable para el desarrollo de nuevas formas de conservación basadas en la combinación de tecnologías. A pesar de que la aplicación de estas tecnologías se haría a gran escala, la aplicabilidad industrial en estos momentos se considera desfavorable. Por ello, una mayor cooperación entre industria y centros de observación y tecnológicos y estímulos de la Administración, son factores clave en el desarrollo de estas nuevas formas de conservación.

Trazabilidad y seguridad

La trazabilidad y seguridad alimentaria son temas fundamentales para el consumidor y para la industria agroalimentaria.

La investigación en seguridad alimentaria continúa siendo necesaria. En este aspecto, la Administración juega y debe seguir jugando un papel fundamental. Una de las principales misiones de la Administración en la industria transformadora de la pesca debe ser la evaluación de peligros y riesgos asociados a todo tipo de productos y procesos.

Dentro de la investigación en seguridad alimentaria, debe ser prioritario conocer cómo afectan los tóxicos que se puedan encontrar en los alimentos para los seres humanos. Este paso es fundamental para poder establecer procedimientos que garanticen la seguridad de los productos procesados.

Además, es necesario un esfuerzo por parte de la Administración en la orientación o asesoría técnica que ayude a las empresas a adaptarse a la legislación, cada vez más exigente en seguridad alimentaria. En la actualidad, las crecientes exigencias legales en relación con este tema, no van acompañadas de ayudas a la industria para una aplicación más rápida y sencilla de la legislación.

Por último cabe destacar que es necesario disponer, tanto en la industria como en el comercio, de métodos fiables, selectivos y sobre todo rápidos para identificar los compuestos de los transformados de la pesca y sus posibles alteraciones y poder garantizar, de esta manera, la seguridad alimentaria de los consumidores. La investigación debe encaminarse al desarrollo de métodos, validados y normalizados, que podrán estar basados en diferentes técnicas tales como caracterización de ADN, espectroscopía, etc. Los estímulos de la Administración y la cooperación entre la industria y centros de tecnológicos son las medidas que deben adoptarse para propiciar estas investigaciones.

Procesos

A corto plazo, la capacidad productiva de la industria transformadora de la pesca experimentará un fuerte desarrollo, gracias a la nueva maquinaria que consiga un mayor aprovechamiento y rapidez en el procesamiento de la materia prima. Aunque la aplicabilidad industrial de estas tecnologías en España aún es desfavorable, es de esperar una materialización de esta tendencia a corto plazo.

Algunos métodos tradicionales mejorados, van a experimentar un gran desarrollo en un corto periodo de tiempo, desplazando a algunos de los actuales.

Es de esperar que la industria de transformación de la pesca experimente un gran avance a corto plazo, a través del desarrollo de maquinaria que permita un procesado integral (fileteado, desespinado y transformado) para obtener filetes de pescado con un bajo porcentaje de pérdidas. Para que este avance se produzca en España, es imprescindible una mayor cooperación entre los centros tecnológicos y las industrias agroalimentarias, así como entre los propios centros tecnológicos.

Envasado

Las tecnologías relacionadas con el envasado de productos derivados de la pesca tienen una aplicación a gran escala en España. Esto es consecuencia de la batalla comercial existente en el sector industrial y la importancia que se da a la diferenciación de productos entre competidores. El desarrollo de nuevos envases con diseños alternativos, distintas presentaciones o nuevas comodidades al consumidor está experimentando un gran crecimiento y las tecnologías relacionadas con esta tendencia seguirán siendo fundamentales para el sector.

La tendencia actual en el mercado es el crecimiento de los envases abre-fácil, multiuso y porciones, pero sobre todo el desarrollo de envases reciclables que experimentará un mayor crecimiento en el mercado.



Aunque el desarrollo de nuevos envases se basa fundamentalmente en las necesidades del cliente o preferencias del consumidor, a medida que avanza las investigaciones en este campo y se van conociendo las interacciones envase-alimento en los productos de la pesca, este factor toma mayor relevancia en el desarrollo de las tecnologías de envasado.

La capacidad científica, tecnológica e industrial en España, en relación con el conocimiento de las interacciones entre envase y alimento es favorable. Esto favorecerá el desarrollo de nuevos envases que serán aplicados a gran escala.

La medida que puede ayudar al desarrollo de esta tendencia es el impulso de una mayor cooperación entre industria y centros tecnológicos.

Consumidor y nuevos productos

Dentro de la industria de transformados de la pesca, el lanzamiento de nuevos productos se está utilizando como una vía de diferenciación de los competidores y como un modo de responder a las nuevas demandas de un consumidor cada vez más exigente.

Las tres tendencias más destacadas en relación con el consumidor son: sustitución de la comercialización y consumo de pescado entero por producto troceado, desarrollo de nuevos productos y proliferación de productos funcionales procedentes del mar.

Estas tres tendencias son de gran importancia para el sector, siendo de esperar el desarrollo de tecnologías relacionadas con dichas tendencias durante los próximos cinco años. Esto se ve favorecido por la capacidad científico-tecnológica favorable y la previsión de aplicabilidad industrial a gran escala en España.

La generalización del consumo y comercialización de productos fileteados y troceados se espera que sea un hecho para el pescado en fresco a corto plazo. Con esto, el comercio del pescado entero se verá reducido y pasará a ser considerado como un producto de lujo. No obstante, aún deben resolverse algunos problemas técnicos previos antes de que se produzca esta generalización. En este sentido, la cooperación entre centros tecnológicos e industria se perfila como una medida a adoptar para conseguirlo.

El desarrollo y comercialización de nuevos productos procedentes del mar (embutidos, patés, etc.) se ampliará en el mercado español. No obstante, se considera que este aumento será limitado y no se producirá a gran escala.

Donde cabe esperar un mayor crecimiento es en el desarrollo de nuevos productos con formatos tradicionales, pero con un mayor grado de proteínas, vitaminas, etc. disponibles. Las estrategias de segmentación del mercado contribuirán a este crecimiento, con productos dirigidos a grupos de población específicos y productos funcionales.

Una vez más, será de especial relevancia la cooperación entre la industria y centros tecnológicos.

CONCLUSIONES GENERALES

Los temas objeto de este estudio son, en su mayoría, críticos para el sector de la industria transformadora de la pesca.

Las cinco tendencias que se han expuesto en este apartado de conclusiones, enmarcan cada una de ellas un grupo de tecnologías críticas, cuyo horizonte de materialización se prevé antes de 2015.

La Administración puede jugar un papel fundamental en el desarrollo del sector a través de distintas medidas de apoyo al sector industrial.

En la medida que se mejore la relación entre el sector industrial y los centros tecnológicos y de investigación, el desarrollo esperado se producirá más rápidamente y con una aplicabilidad a gran escala en España. En este sentido, es fundamental facilitar la transferencia de los resultados de las investigaciones y desarrollo tecnológicos al sector indus-

trial de transformados de la pesca. Asimismo, es necesario que los centros de investigación y tecnológicos articulen sus estrategias y líneas de investigación en respuesta a las necesidades del sector industrial.

La cooperación, coordinación y trabajo en común de los agentes implicados en el desarrollo del sector de productos transformados de la pesca (Administración, centros de I+D e industria), es fundamental para el crecimiento del mismo.

Anexo I: Panel de expertos

Experto	Entidad
Antonio Álvarez	IIM-CSIC. Vigo
Javier Borderías	Instituto del Frío- CSIC, Madrid
Mercedes Careche	Instituto del Frío- CSIC, Madrid
Juanjo de la Cerda	Pescanova
Antonio Cuevas	Conservas Calvo
Fernanda Diéguez	TANFRESCO
Ana Martínez	Laboratorio de Sanidad Exterior
Julio Maroto	CETMAR
Laura Pastoriza	IIM-CSIC
Mª Cruz Pascual	Universidad Santiago de Compostela
Perfecto Paseiro	Universidad Santiago de Compostela
Luis Pérez	Acuinuga S.L.
Isabel Rodríguez	Gaiker
Carlos S. Ruiz	CECOPECA-ANFACO
Uxia Vázquez	Conservas Calvo
Julio Carreras	ainia
Jackie Sánchez-Molero	ainia

Anexo II: Cuestionario

	Tecnologías de conservación	Nivel de conocimiento			Horizonte temporal				Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.
1	Se generalizará el uso de tecnologías como atmósferas modificadas, bioconservación y envase activo permitiendo la ampliación de la gama de productos refrigerados aumentando su estabilidad	25	53	22	60	31	9	—	—	11	47	36	6	8	36	53	3	—	3	81	17	22	16	13	10	39

	Tecnologías de conservación	Nivel de conocimiento			Horizonte temporal				Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.
2	Se producirá un fuerte aumento en la utilización de altas presiones isostáticas en productos pesqueros por su utilidad en la eliminación selectiva de determinados microorganismos, como por ejemplo vibrios en moluscos crudos.	11	47	42	10	53	20	7	10	19	44	28	9	28	34	22	16	3	56	34	6	22	16	19	8	35
3	El aumento de platos preparados a partir de pescado incrementará sustancialmente la utilización de la cocción al vacío como método de procesado y conservación.	20	60	20	62	26	9	3	—	3	26	60	11	6	42	42	11	—	14	47	39	17	13	15	11	44
4	El consumo de mariscos y pescado crudo llevará a la regulación y aplicación de la irradiación como método de conservación de este tipo de alimentos.	6	50	44	10	32	19	19	19	31	34	28	6	31	44	13	12	25	28	44	3	19	19	21	14	26
5	Será común la aplicación de diferentes tecnologías de conservación combinadas que permitirán obtener productos que conserven sus cualidades organolépticas y nutricionales asegurando su salubridad.	34	54	11	35	53	12	—	—	3	43	46	9	6	46	37	11	—	—	49	51	20	18	16	10	35



	Trazabilidad y seguridad	Nivel de conocimiento			Horizonte temporal				Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.
6	Se conocerán con exactitud los procesos de generación de determinados tóxicos y toxinas en los productos procesados estableciéndose procedimientos que garanticen su seguridad.	23	49	29	32	38	21	9	—	9	39	39	12	12	36	46	6	—	12	37	50	28	18	17	18	19
7	Se minimizarán los problemas de oxidación lipídica, cambios de textura, etc. en los productos de la pesca a través del incremento del conocimiento de los mecanismos de generación de estos problemas.	37	40	23	42	39	12	6	—	6	36	46	12	9	38	41	12	—	16	44	41	17	15	20	14	33
8	La Administración, a través de los distintos estamentos científicos existentes, identificará peligros y riesgos asociados a todo tipo de productos y procesos, lo que permitirá a las empresas implementar con mayor rigor y seguridad sus sistemas de APPCC.	34	54	11	58	27	6	9	—	12	30	33	24	6	39	39	15	—	9	15	76	37	14	19	13	17
9	Se desarrollarán y aplicarán métodos estándar de detección y control de bacterias y virus (hepatitis, vibrios) que permitirán asegurar la salubridad de los productos.	29	47	23	48	36	12	3	—	9	36	39	15	6	39	42	12	—	12	42	45	26	16	19	12	27

	Trazabilidad y seguridad	Nivel de conocimiento			Horizonte temporal				Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.
10	Será común la utilización de sensores, a lo largo de la cadena de distribución, basados en distintas tecnologías (biosensores, multisensores, etc.) para la evaluación de la calidad y frescura del pescado.	34	43	23	18	61	3	18	—	6	59	24	12	29	29	32	9	6	23	38	32	24	15	17	12	31
11	Será habitual en la industria y comercio la utilización de métodos rápidos de identificación y autenticación de productos basados en distintas técnicas (caracterización de ADN, espectroscopía, etc.)	20	60	20	53	22	16	9	—	9	18	55	18	9	36	46	9	3	30	36	30	25	13	15	16	31
12	Se aplicarán de modo habitual métodos que registrarán las condiciones de tiempo y temperatura a las que está sometido el producto desde el momento de la pesca y hasta la llegada al consumidor final.	46	46	9	40	34	11	6	9	11	37	34	17	20	34	34	11	9	11	20	60	25	14	20	12	30
13	Se normalizarán los sistemas de transmisión de datos, de modo que sea posible el intercambio de información en cuanto a producto y trazabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de transformación.	29	60	11	32	53	9	3	3	16	22	44	19	3	47	41	9	3	6	44	47	26	11	19	20	24



	Trazabilidad y seguridad	Nivel de conocimiento			Horizonte temporal				Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.
14	Las empresas utilizarán de modo habitual sistemas integrados y automatizados de control de procesos que aseguren la calidad del producto final.	31	66	3	33	33	24	9	—	3	38	44	15	18	29	29	23	—	6	53	41	21	10	24	9	35
Procesos																										
15	Será común la utilización de nuevos métodos de calentamiento (alta frecuencia, microondas) en la industria pesquera para descongelación de grandes volúmenes de productos pesqueros.	9	60	31	23	52	10	13	3	18	42	33	6	30	33	33	3	9	42	30	18	12	14	24	3	47
16	La utilización de "nuevos" sistemas de enfriamiento como el hielo líquido, agua de mar refrigerada, etc., desplazará la utilización de los sistemas tradicionales.	32	41	26	52	35	6	—	6	16	28	34	22	16	47	31	6	6	9	62	22	18	11	29	3	38
17	Utilización común en la industria de sistemas de modelización, apoyados en las nuevas tecnologías de la información (software, simulación, etc.), que favorecerán el diseño y desarrollo de nuevos procesos (tecnologías de bajo impacto, aplicación de nuevos equipos y modificaciones en las líneas de producción, etc.).	18	55	27	23	45	16	16	—	14	45	41	—	25	40	25	11	7	31	48	14	14	22	19	12	33

	Procesos	Nivel de conocimiento			Horizonte temporal				Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.
18	Se desarrollarán maquinarias integrales y automáticas que incorporarán las acciones de fileteado, desespinado y transformación del pescado reduciendo las pérdidas de producto a menos de un 0'1% del filete.	19	59	22	39	36	11	11	4	25	46	18	11	21	39	29	11	—	14	50	36	17	15	21	7	40
Envasado																										
19	Extensión de nuevas presentaciones de envasado en productos del mar dirigidos a satisfacer las necesidades de los consumidores: envases abre-fácil, 100% reciclables, multiuso, porciones, etc.	38	53	9	79	21	—	—	—	6	29	53	12	12	23	47	18	—	6	27	67	15	14	20	6	45
20	Se producirá un aumento del conocimiento entre la interacción de productos de la pesca y el envase que permitirán el diseño y comercialización de sistemas de envases para el sector alternativos a los actuales.	15	65	21	35	48	6	10	—	3	64	26	6	16	39	36	10	—	16	55	29	14	15	15	14	42
21	Se desarrollarán nuevos sistemas de envasado hermético y estancos para productos de la pesca que facilitarán la introducción de materiales distintos a los actuales.	18	50	32	53	27	17	3	—	3	57	30	10	17	37	33	13	—	23	50	27	14	17	19	7	44

		Nivel de conocimiento			Horizonte temporal					Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.	
Envasado																											
22	Se generalizará el consumo y comercialización de productos fileteados y troceados que sustituirá, en gran parte, el consumo de pescado entero.	46	46	9	64	27	3	3	3	9	21	41	29	12	18	35	35	—	6	35	59	18	18	22	7	34	
23	Los avances en los conocimientos sobre nutrición junto con la utilización de nuevas formas de comunicación adaptadas al consumidor, facilitarán la formación de éste, mejorarán su confianza en la industria y permitirán un aumento en el consumo de pescado.	32	56	12	72	22	6	—	—	6	22	59	12	17	27	43	13	—	10	39	52	31	11	30	10	18	
Nuevos productos																											
24	Se producirá un fuerte desarrollo y comercialización de una amplia gama de nuevos productos procedentes del mar (embutidos, patés, etc.).	35	53	12	45	35	16	—	3	12	27	49	12	12	33	39	15	3	24	64	9	10	22	20	7	41	
25	El conocimiento de las características técnicas de las proteínas de diferentes especies infravaloradas, permitirá su manipulación técnica para la preparación de concentrados homogéneos alternativos a los surimis actuales.	27	49	24	32	54	11	4	—	13	32	45	10	13	45	36	6	—	32	58	10	10	25	16	12	36	

		Nivel de conocimiento			Horizonte temporal					Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo								
		Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.	
Nuevos productos																											
26	Se conocerán con exactitud y detalle la relación entre constituyentes específicos encontrados en productos del mar y su efecto en determinadas enfermedades (cardiovasculares, oncológicas, óseas, etc.), lo que facilitará el desarrollo de productos funcionales en este sector.	24	35	41	19	45	16	19	—	16	28	47	9	12	47	25	16	—	29	55	16	23	19	14	14	29	
27	Será una estrategia habitual en las empresas el desarrollo y comercialización de nuevos productos funcionales basados en producto de la pesca dirigidos a grupos de población específicos.	24	56	21	41	35	15	3	6	9	26	50	15	12	24	58	6	6	15	51	27	15	19	19	13	34	
Medio ambiente																											
28	El desarrollo de métodos de valorización rentables de los actuales coproductos permitirá la utilización plena de las distintas partes del pescado: Piel y espinas como fuente de colágenos, utilización en curtid, aprovechamiento de vísceras como fuente de ensilados; caparzones y como fuentes de quitina, etc.	32	44	23	27	48	15	9	—	12	32	41	15	18	53	24	6	3	26	53	18	27	11	15	13	34	



	Medio ambiente			Nivel de conocimiento			Horizonte temporal			Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo									
	Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.			
29	Se diseñarán sistemas de depuración de aguas residuales con la integración de tecnologías como la microfiltración, ultrafiltración y electrocoagulación que permitirán la recuperación de proteínas para su aplicación posterior (hidrolizados, gelatinas, piensos, etc.) y la reutilización de las aguas en la industria.			21	41	38	24	45	14	17	—	17	33	40	10	23	37	27	13	3	37	43	17	26	17	12	11	33
30	Una de las principales fuentes de obtención de determinados compuestos químicos y farmacológicos serán los residuos y efluentes de la industria del pescado: ácido giberélico, ácido hialurónico, etc.			9	47	44	4	43	21	21	11	14	41	35	10	45	31	7	17	14	61	21	4	19	23	14	14	30
31	La aplicación de técnicas analíticas en la valoración de residuos de la industria del pescado permitirá detectar nuevas moléculas de interés para la industria farmacéutica y alimentaria desconocidas hasta el momento.			12	27	62	4	38	31	27	—	15	27	46	11	31	38	23	8	8	62	29	—	21	19	14	17	29

	Medio ambiente			Nivel de conocimiento			Horizonte temporal			Capacidad Científico-tecnológica			Aplicabilidad industrial			Amplitud del campo de aplicación			Medidas para el desarrollo									
	Alto	Medio	Bajo	2004-2009	2010-2015	2016-2020	Más allá de 2020	Nunca	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Desfavorable	Favorable	Muy favorable	No se aplicará	Aplicación testimonial	Aplicación media	Aplicación a gran escala	Estímulos de la administración	Movilidad de personal	Aspectos formativos	Creación de redes nac. e internac.	Cooperación industria - C.O.T.			
32	El desarrollo de tecnologías de secado posibilitará un mayor aprovechamiento de los subproductos debido a la reducción en volumen que permitirá un mejor manejo y transporte.			9	53	38	26	35	19	16	3	9	34	47	9	28	34	28	9	10	32	42	16	23	17	11	10	39
33	Se alcanzará una globalización y asociación de empresas que generan subproductos de cara a permitir su valorización rentable a través de nuevas empresas que los gestionen.			6	56	38	21	36	18	25	—	13	37	47	3	21	31	31	17	10	38	45	7	37	12	8	20	23