

RINCE - Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas  
de La Universidad Nacional de la Matanza

*Artículo de Investigación*

**Estrategia innovadora en el sector de la acuicultura en España:  
factores determinantes para la creación de nuevas especies**

Montserrat Cruz González. Francisco Javier Sánchez Sello<sup>1</sup>

**Resumen**

Este artículo constata el espectacular crecimiento mundial de la acuicultura y analiza en detalle la viabilidad de las investigaciones en nuevas especies de acuicultura marina en España. Igualmente perseguimos el objetivo de identificar comportamientos diferenciales respecto a la contribución de las investigaciones al porcentaje de facturación de nuevas especies; sobre el nivel de conocimiento de las innovaciones de competidores y la posesión o utilización de patentes. Para cumplir con dicho objetivo y contrastar las hipótesis planteadas desarrollamos un estudio de campo para todos los operadores acuícolas españoles, con tal motivo empleamos el paquete estadístico SPSS.

Como conclusión, observamos que la principal variable diferenciadora del comportamiento de las empresas es la adscripción a subsectores de actividad, no así el tipo de cultivo o actividad; si bien, identificamos una cierta homogeneidad sobre el conocimiento de las innovaciones ajenas.

**Palabras claves**

Acuicultura, innovación, viabilidad, nuevas especies

---

<sup>1</sup>Universidad de Vigo. España.

## **Innovative strategy in Spanish aquaculture: determinant factors for the creation of new species**

### **Abstract**

This article states the spectacular world growth of the fish farming and analyzes in detail the viability of the investigations in new species of marine fish farming in Spain. Equally we chase the aim to identify differential behaviors with regard to the contribution of the investigations to the percentage of turnover of new species; on the level of knowledge of the competitors' innovations and the possession or use of patents. To expire with the above mentioned aim and to confirm the raised hypotheses we develop a field study for all the aquaculture Spanish operators, with such a motive we use the statistical package SPSS.

As conclusion, we observe that the best variable that allows to differ the behavior of the companies is the adscription to subsectors of activity, not this way the type of culture or activity; though, we identify a certain homogeneity on the knowledge of the foreign innovations.

### **Key words**

Aquaculture, innovation, viability, new species

### **Cuerpo del trabajo**

#### **Elección del Tema**

Este tema forma parte de una amplia tarea de investigación que los autores anteriormente citados vienen realizando desde el año 2005 hasta la actualidad. El sector seleccionado es uno de los más relevantes en Galicia, Comunidad Autónoma donde residen los autores, la complejidad y especialización de las actividades que incorpora precisan del desarrollo de tecnologías y conocimientos especiales, lo que permite el estudio del capital intelectual y el análisis de la gestión del conocimiento en el sector acuícola.

Aún cuando también existe la acuicultura continental, que a nivel mundial tiene un alto grado de desarrollo, en España es más relevante la acuicultura marina, en gran medida debido a la amplia extensión de su costa. En este artículo se analiza por tanto, el desarrollo de nuevos productos en el sector de la acuicultura marina.

### **Antecedentes históricos y definición del Problema**

La acuicultura es una actividad económica que tiene como objetivo el cultivo de organismos acuáticos, moluscos, peces, crustáceos y plantas. Por ello, es una actividad que a nivel industrial se identifica, en cierto modo, con la agricultura y, por tanto, se encuadra dentro del sector primario.

Las actividades que se realizan en el seno del sector son, en su gran mayoría, emergentes e innovadoras, basadas en el esfuerzo de la investigación y el desarrollo, con un marcado cariz científico-técnico y derivadas del desarrollo profesional de sus recursos humanos. Sus objetivos principales se basan en el mejor conocimiento de las especies acuáticas, en los problemas que su cultivo puede acarrear, así como en la búsqueda de soluciones eficaces para conseguir una gestión que integre, tanto el proceso biológico como el desarrollo del conocimiento, y lo transforme en una filosofía. Ésta deberá aunar los procesos de reproducción, los estudios de genética, los avances en nutrición para conseguir dietas acordes a la reproducción de las diferentes especies comercializables y el análisis de patologías de los organismos acuáticos; con su explotación comercial e industrial. Es, por tanto, una actividad muy novedosa, para la que la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación son fundamentales.

Podemos decir que el sector acuícola es uno de los sectores que más ha crecido a nivel mundial en los últimos años, tanto en cantidad de producción como en valoración monetaria. Destaca por su heterogeneidad, tanto a nivel de técnicas productivas como de gestión e, incluso, en tipos de cultivo (Larrazábal G., Hough C., 2005; González Laxe F., 2001).

La acuicultura es una actividad que viene de antiguo<sup>2</sup>, pero no podemos hablar de ella como actividad empresarial propiamente dicha hasta después de la revolución industrial, momento a partir del cual se obtienen resultados comerciales positivos.

El inicio de este sector se remonta al siglo XIV, momento en el que se comienza el cultivo de trucha en Francia. Posteriormente en el siglo XV se realiza un aprovechamiento de las marismas del Mediterráneo y Sureste Asiático y en el siglo XVII, en Holanda y también en Francia se buscan nuevos emplazamientos, saneando marismas y mejorando las zonas pantanosas, llegándose así al siglo XVIII cuando se reproduce artificialmente la primera trucha indígena (*salmo trutta*) en Alemania, concretamente en 1733.

En el siglo XIX se comienza el cultivo intensivo y con una vertiente económico-comercial. En 1842 se fecundan huevos de trucha para obtener alevines y ya a finales de 1855 se comienza a importar de USA la trucha arco iris (*salmo gairdneri*), siendo en este momento cuando surge una nueva forma de cultivo, precedente de la futura actividad acuícola de tipo intensivo, y utilizando conocimientos prácticos y científicos, aplicados a los cultivos marinos.

Así, de este modo, surge una acuicultura que responde a un nivel mayor de estudio, control y análisis, donde las fecundaciones artificiales permitirán la reproducción controlada de peces, especialmente truchas, salmones y esturiones. Con la acuicultura se hace posible obtener grandes cantidades de huevos y, posteriormente, alevines, alcanzando mediante cultivo, cantidades suficientes para atender con regularidad las necesidades del mercado, circunstancia que a través de la pesca extractiva implicaría el transcurso de un gran número de años (sin poder garantizar, en cualquier caso, la satisfacción de la demanda, ni en cantidad ni en regularidad). A lo largo de este siglo XIX la creación de piscifactorías y viveros permitió establecer un modelo

---

<sup>2</sup> Existen datos antiguos de los años 4500 A de J.C, sobre grabados de conchas y cultivos de peces en Roma, en el siglo XVI los chinos comienzan el cultivo de carpas, y en la Edad Media se estima que se controla el ciclo completo de reproducción de la carpa.

primigenio para los futuros centros acuícolas con verdadero carácter comercial e industrial. Es en la actualidad cuando se comienza a evidenciar claramente un posible agotamiento y sobreexplotación de los recursos marinos en las principales pesquerías, debido a las presiones que se vienen ejerciendo sobre éstas. Al mismo tiempo, a nivel comercial, se detectan nuevos nichos de mercado desabastecidos, en cuanto a elaboraciones y especies demandadas, derivados de los cambios en los hábitos de consumo de los consumidores.

A partir de este momento el número y magnitud de los logros conseguidos ha favorecido el desarrollo del sector a nivel mundial.

En España, la acuicultura nace como consecuencia, básicamente, de una emigración tanto de empresas como de empresarios del sector pesquero, que se han decidido por una actividad más innovadora y más atractiva en el ámbito comercial.

En los últimos años, el sector de la acuicultura se caracteriza por desarrollar su actividad<sup>3</sup> bajo niveles de demanda y producción muy superiores al crecimiento promedio agregado de la economía nacional. Esta constatación del crecimiento diferencial del sector, tiene como origen histórico su desarrollo como actividad empresarial, a partir de la Revolución Industrial.

En la actualidad, el gran crecimiento del sector se debe a la confluencia de dos variables de trascendencia directa sobre factores de tipo económico y demográfico del macroentorno, en el que se desenvuelve este sector (Hill y Jones, 2005); en primer lugar, la crisis del sector pesquero (principalmente, en lo que atañe a la sobreexplotación de caladeros de especies de mayor viabilidad económica-comercial), el aumento simultáneo del consumo de pescado (como alimento muy apreciado por su alto contenido proteico y bajo aporte calórico, ocupando un papel dominante en los patrones de consumo de países desarrollados).

---

<sup>3</sup> Proceso mediante el cual se cría una especie en condiciones controladas, proporcionándole el alimento necesario para su crecimiento y desarrollo.

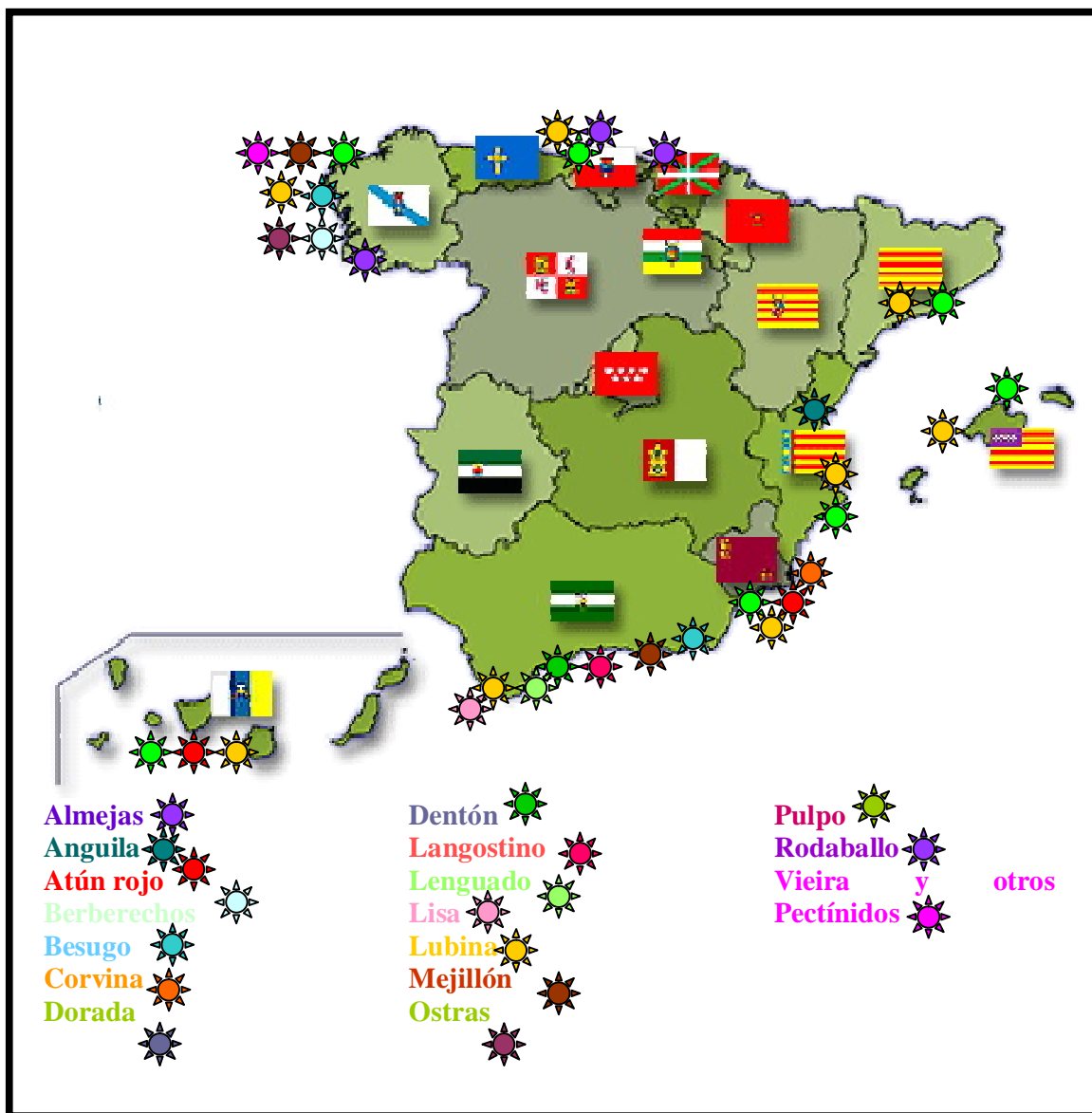
En España, el desarrollo de la acuicultura viene acompañado por el desarrollo de la investigación y mejora de especies, con el fin de cubrir la alta demanda de pescado y repoblar poblaciones mermadas. A nivel nacional, y en función de las características de las diferentes Comunidades Autónomas tanto insulares como peninsulares, los cultivos de acuicultura marina y salobre pueden definirse como cultivos que poseen un elevado valor estratégico y comercial, ya que la estructura industrial y la dinámica de las empresas del sector han facilitado el aprovechamiento de las condiciones ambientales, para implementar estrategias que le permitan obtener rendimientos económicos altos (Porter, 1980, 1999; Grant, 2001). Entre estos factores favorables, está el amplio tamaño costero, que ronda los 8000 kilómetros de costa, en este sentido se están realizando notables esfuerzos de reordenación en todas las Comunidades Autónomas con mayor o menor éxito<sup>4</sup>.

Las zonas acuícolas, consideradas útiles, han evolucionado de manera paralela a las especies que en ellas se cultivan (Fig. 1), pues para que un cultivo sea exitoso es precisa una serie de condicionantes climáticas y geográficas que permitan el desarrollo de forma económica y viable de la actividad productiva.

---

<sup>4</sup> En Galicia se instrumentó el desarrollo de Parques de Tecnología Alimentaria y el más reciente Plan Gallego de Acuicultura, que limitan sobremanera la creación de establecimiento acuícolas en espacios protegidos naturales, como el caso de la red natura.

Fig. 1: MAPA DE CULTIVOS MARINOS NACIONALES



**Fuente:** Elaboración propia a partir de base de datos JACUMAR; José Luís González Serrano (Técnicas de información en acuicultura—Situación Actual y perspectivas de la acuicultura en UE); mispecies.com. Sanchez, Cruz (2004)

Podemos decir que existen cuatro zonas geográficas donde se cultivan especies adecuadas y coherentes con las condiciones de temperatura, oxígeno y calidad del agua. Las referidas condiciones representan fortalezas diferenciales y específicas para el desarrollo del sector en España, a saber, área Cantábrica- Atlántica, Canarias, Sub-Mediterránea y Mediterránea. En todas ellas existen, tanto en mar como en tierra, espacios ricos para el cultivo marino, tanto de peces como crustáceos o moluscos (MAPA, 2001; Polanco E., 2000).

- La zona **"Cantábrico-Atlántica"**, incluye Galicia, Asturias, Cantabria, y el País Vasco. Está bañada por el Océano Atlántico y el mar Cantábrico, sus aguas ocupan el litoral Cantábrico, con una plataforma continental estrecha, de enorme complejidad, como es el caso de Galicia, con una costa llena de rías y valles fluviales.

Se caracteriza por poseer aguas muy dinámicas, con temperaturas frías en invierno (oscilando entre los 11° y los 12°) y calidas en verano (entre los 20 y 22°), la salinidad varia entre valores de 35‰ a 36‰, siendo aguas de una gran riqueza ictiológica y por ello, muy adecuadas para especies como el rodaballo, el pulpo, el abadejo o el besugo y, moluscos bivalvos, como el mejillón, la ostra, el berberecho y la almeja, es decir, cultivos de aguas frías. En esta zona, es destacable el litoral gallego, de gran complejidad, con rías y valles fluviales.

En esta zona de aguas frías las nuevas especies de cultivo son esencialmente; Halibut (*hippoglossus hippoglossus*), Bacalao (*gadus morhua*), Pez lobo (*anarhichas minor*), Besugo (*pagellus bogaraveo*), Lenguado senegalés (*solea senegalensis*) y Pulpo(*octopus vulgaris*) cuya viabilidad está indicada en la tabla 1 adjunta.



**Tabla 1: Viabilidad de especies marinas cultivadas en aguas frías**

<b>ESPECIE</b>	<b>VIABILIDAD TÉCNICA</b>	<b>VIABILIDAD ECONÓMICA</b>	<b>VIABILIDAD BIOLÓGICA</b>
<b>HALIBUT</b> OCÉANO ATLÁNTICO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuos mal pigmentados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento rápido 4-5kg en 3 años.</li> <li>• Difícil conseguir productos comerciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas: sólo puestas en temporada natural</li> <li>• Poca supervivencia larvaria</li> </ul>
<b>BACALAO</b> ATLÁNTICO NORTE hasta OCÉANO ÁRTIC:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo biológico cerrado</li> <li>• Dietas específicas formuladas</li> <li>• Crece rápido</li> <li>• Problemas. Individuos oscuros en engorde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado amplio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puestas desplazadas de su periodo natural</li> <li>• Supervivencia larvaria alta</li> </ul>
<b>PEZ LOBO</b> ATLÁNTICO NORTE hasta OCÉANO ÍNDICO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema: largos periodos de incubación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen crecimiento (3 Kg. en 3 años)</li> <li>• Problemas: no hay mercado internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervivencia larvaria alta</li> </ul>
<b>BESUGO</b> ATLÁNTICO NORTE: España (Galicia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología muy desarrollada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localmente muy apreciado</li> <li>• Alto valor de mercado</li> <li>• Mucho tiempo para obtener un stock rentable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo biológico cerrado</li> <li>• Baja fertilidad</li> <li>• Baja supervivencia larvaria</li> </ul>
<b>LENGUADO SENEGALES</b> ATLÁNTICO SUR Y MAR MEDITERRÁNEO. España y Portugal. <b><i>En Galicia en Solea Solea</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuladas dietas específicas</li> <li>• Tecnología de producción desarrollada (como la del rodaballo)</li> <li>• Problema. Machos funcionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto valor comercial</li> <li>• Distintas presentaciones comerciales</li> <li>• Venta en tamaño de ración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervivencia larvaria alta</li> </ul>
<b>PULPO</b> OCÉANO ATLÁNTICO y MAR MEDITERRÁNEO: España ( <b><i>Galicia</i></b> ). Italia y Grecia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del engorde esta muy avanzado.</li> <li>• Cuello de botella: cultivo larvario</li> <li>• Muy sensibles a los cambios de salinidad del agua – asegurarse bien de donde se pone la granja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especie local con amplia internacionalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecundidad elevada</li> <li>• Supervivencia elevada</li> <li>• Maduración de las hembras muy temprana</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández Souto B., Rodríguez Villanueva X.L. 2002; Cañabate Hors J.P. ,2004.

- La región “**Suratlántica-Mediterránea**”, recorre Andalucía, Ceuta y Melilla, bañada por el Atlántico y el Mediterráneo. Posee aguas poco dinámicas, con una salinidad más elevada que la anterior, entre 37‰ y

38‰, y una temperatura que se mantiene cálida a lo largo de todo el año, entre los 20° y los 22°. En donde el cultivo principal es la dorada y la lubina.

- La zona "**Mediterránea**", formada por Murcia, Valencia, Cataluña y Baleares. Es una zona termófila, donde se desarrollan pocas especies, y debido a su carácter oligotrófico, la biomasa también es escasa. En ella se desarrolla el cultivo de lubina y dorada en jaulas flotantes. Murcia es una región que destaca por el engorde del atún rojo, aunque actualmente los productores de atún rojo han sido excluidos de la OPP22<sup>5</sup>.
- En la zona "**Canaria**", la temperatura y la salinidad son muy altas, y la productividad primaria es pequeña, por ello los cultivos son también muy escasos, sólo algo de lubina y dorada. Las aguas de esta zona son muy diferentes al resto de las aguas del territorio nacional, entre otras causas porque tienen origen volcánico y están muy próximas a la costa africana, siendo portadoras de fenómenos oceanográficos diversos que determinan la posibilidad de producir otras especies.

En las otras tres zonas de cultivo el tipo de aguas son tanto cálidas (14-28 grados centígrados) como templadas (12-20 grados centígrados). Las primeras permiten el cultivo de Pargo (*pagrus pagrus*), Breca (*pagellus erythrinus*), Mero (*epinephelus marginatus*), Atún rojo (*thunnus thynnus*) y Corvina real (*aryrosomus regius*) (Tabla 2).

---

<sup>5</sup> Organización de Productores Piscicultores.

**Tabla 2: Viabilidad de especies marinas, aguas cálidas y templadas**

<b>ESPECIE</b>	<b>VIABILIDAD TÉCNICA</b>	<b>VIABILIDAD ECONÓMICA</b>	<b>VIABILIDAD BIOLÓGICA</b>
<b>PARGO</b> OCÉANO ATLÁNTICO Y MAR MEDITERRÁNEO: Grecia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pigmentación anormal</li> <li>• No existe dieta comercial específica</li> <li>• Tecnología de cultivo está muy desarrollada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto valor de mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervivencia larvaria alta</li> <li>• Alta capacidad reproductiva</li> </ul>
<b>BRECA</b> OCÉANO ATLÁNTICO Y MAR MEDITERRÁNEO. Grecia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tecnología de cultivo de espáridos se adapta perfectamente</li> <li>• No existe dieta comercial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto valor en el mercado local</li> <li>• Necesidad de nuevos mercados internacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta fertilidad</li> <li>• Supervivencia larvaria aceptable.</li> </ul>
<b>MERO</b> OCÉANO ATLÁNTICO Y MAR MEDITERRÁNEO: Italia, Croacia y Grecia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología de cultivo poco desarrollada</li> <li>• Cuellos de botella: consecución de reproductores y disfunciones reproductivas en cautividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto valor comercial</li> <li>• Alta demanda todo el año</li> <li>• Crece lentamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larvas pequeñas.</li> <li>• El cultivo larvario no ha sido todavía positivo</li> </ul>
<b>ATÚN ROJO</b> OCÉANO ATLÁNTICO Y MAR MEDITERRÁNEO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dedica al engrase</li> <li>• Dependencia de las capturas en alta mar</li> <li>• Manejo complicado por su peso (mas de 200 Kg. de media)</li> <li>• Infraestructuras y la dieta son muy costosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólo tiene salida en el mercado japonés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin cerrar su ciclo biológico</li> </ul>
<b>CORVINA REAL</b> OCÉANO ATLÁNTICO Y MAR MEDITERRÁNEO: Francia (Côte Azur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología de producción sencilla</li> <li>• Dieta controlada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engorde en altas densidades</li> <li>• Poco conocida en Europa</li> <li>• Escaso valor comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerrado ciclo biológico</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia a partir; de Fernández Souto B., Rodríguez Villanueva X.L. 2002; Arán Echave J, 2003.

## **Justificación del Estudio, limitaciones y alcances del trabajo**

Una vez que se han sentado las bases o fundamentos teóricos de la investigación, a través de una revisión crítica respecto a la temática planteada, procedemos a llevar a cabo la investigación empírica que incorpora un análisis descriptivo y contraste de las hipótesis que enlazan las bases teóricas con la dinámica del sector acuícola.

La primera decisión relevante en esta investigación empírica consiste en determinar los límites territoriales y sectoriales de la misma; en nuestro caso hemos optado por un estudio sectorial ampliado (damos cabida a todos los subsectores relacionados con la acuicultura: empresas productoras, proveedores y empresas de comercialización) y "plurirregional" (a nivel nacional, todas las comunidades autónomas). Las razones o argumentaciones de tal determinación se hallan en la temática inherente a la investigación teórica, en la medida en que la acuicultura se caracteriza por sus necesarias inversiones en tecnología, mejora de procesos y por necesitar personal cualificado.

Dada la geografía diversa de la población, referida al ámbito nacional, hemos optado por el envío postal de los cuestionarios; al que hemos apoyado por vía telefónica, fax y correo electrónico, de este modo hemos limitado en gran medida sus inconvenientes, véase tasas de respuesta bajas (habiendo alcanzado globalmente un 13,2% de respuestas, cifra más que aceptable para cuestionarios postales), cuestionarios incompletos, incorrectamente cubiertos o entregados fuera de plazo (el seguimiento realizado nos ha permitido minimizar la cifra de cuestionarios no válidos y completar aquéllos en los que surgieron dudas en el encuestado).

Desechamos los habituales procedimientos de muestreo conociendo las consabidas limitaciones de los cuestionarios postales y siendo partícipes del cansancio de los directivos del sector ante la recepción de encuestas, en muchos casos de obligatoria observancia.

El número final de encuestas recibidas y, que tras un seguimiento intenso por vía telefónica, fax y correo electrónico, con la totalidad de ítems valorados fue de 99. Como se especifica en la ficha técnica adjunta, la investigación presenta un error muestral de  $\pm 9,2\%$ , para un nivel de confianza del 95% ( $z=1,96$ ), suponiendo la estimación más desfavorable de las proporciones  $p$  y  $q$  ( $p=q=0,5$ ) y teniendo en cuenta un factor de corrección finita de 0,9321 (que relaciona tamaño poblacional y muestral).

Para la determinación del universo poblacional, hemos querido ser minuciosos en la identificación de empresas; así incorporamos productores, proveedores y empresas de comercialización. Dado el carácter incompleto de las diferentes bases de datos y el continuo goteo de empresas que desaparecen y se incorporan al sector, nos hemos visto obligados a trabajar con 6 bases de datos diferentes para completar nuestro universo buscado. Nuestro criterio ha consistido en seleccionar las principales empresas por facturación y número de empleados, así como aquellas otras que, aún siendo pymes, aparecerían reflejadas en más de una de las bases de datos analizadas, como son:

- 📊 Base de datos SABI (año 2007), proveniente de la Central de Balances del Banco de España seleccionando principales empresas por facturación y número de trabajadores.
- 📊 Base de datos ARDÁN (año 2007), recogiendo principales empresas por facturación y número de empleados.
- 📊 Bases de datos sectoriales genéricas:
  - OESA, (año 2007)
  - JACUMAR, (año 2007)
  - PESCA2, (año 2007)
- 📊 Base de datos específica de proveedores, listado de empresas participantes en la Feria Internacional de Acuicultura ACUI2006.

## **Material y Métodos**

Posteriormente toda la información, fruto de los orígenes comentados, dio lugar a la generación de una base de datos en el programa SPSS 15.00, a partir de la cual se procedió al estudio descriptivo y contraste de hipótesis individuales.

Antes de resumir sintéticamente el instrumental estadístico aplicado y con respecto al trabajo de campo efectuado, es conveniente precisar el perfil del encuestado al que hemos solicitado información sobre el establecimiento empresarial; así dada la naturaleza global, genérica y en algunos casos específica de la información solicitada hemos considerado adecuado enviar nuestra carta de presentación al Director General o Gerente de la empresa, aunque también hemos aceptado en algunos casos las valoraciones del Director Técnico o de Calidad en función de las actividades desarrolladas por la empresa y las funciones desempeñadas por aquél. Hemos escogido este perfil por el hecho de que las políticas de innovación, formación, desarrollo tecnológico, vigilancia sectorial y relaciones con terceros suelen tener un fuerte componente estratégico y su responsabilidad recae generalmente en los directivos seleccionados.

Para el análisis por especies, actividades y territorios, hemos de afirmar que nuestra investigación pretende colegir pautas o patrones de comportamiento diferenciados para cada subconjunto poblacional; así referiremos diversos criterios, sobre competitividad por especies, actividades y regiones.

Antes de desagregar nuestro análisis descriptivo en función de los bloques de variables predefinidas, hemos de evidenciar la medida en que la muestra finalmente obtenida respeta las proporciones características de la estructura sectorial de la población (Tabla 3).

**TABLA 3.- Estructura sectorial de la población y muestra**

	POBLACIÓN	MUESTRA	INDICE DE RESPUESTA
Proveedores	73 (9,8%)	13	17,81%
Empresas productoras	605 (80,9%)	75	12,4%
Empresas de Comercialización	70 (9,4%)	11	15,71%
Total	748	99	13,22%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.- Subsectores por Comunidades Autónomas**

	ProductorProv			Total
	Productor	Proveedor	Comercialización	
Galicia	31	5	8	44
Valencia	5	1	0	6
Cataluña	5	3	0	8
Andalucía	7	2	0	9
Canarias	1	0	1	2
Baleares	3	0	0	3
Murcia	3	0	0	3
Mediterráneo e Islas	24	6	1	31
Comunidad Autónoma Madrid	0	1	1	2
Castilla-León	9	1	0	10
Aragón	2	0	0	2
Castilla-la Mancha	1	0	0	1
Centro España	12	2	1	15
Euzkadi	3	0	0	3
Asturias	1	0	0	1
Cantabria	4	0	1	5
Norte España	8	0	1	9
Total	75	13	11	99

Fuente: Elaboración propia

El análisis descriptivo genérico de nuestro trabajo de campo requiere comentar la presencia de distintas empresas según subsectores, comunidades autónomas y predominio de acuicultura marina (Tabla 4). Así, según se desprende de la tabla adjunta, cerca de la mitad de las empresas acuícolas se localizan en Galicia (comunidad en la que destaca sobremanera el cultivo de moluscos, la práctica exclusividad en el cultivo de rodaballo y la presencia de empresas de comercialización, como es el caso de las conserveras), en las regiones que encuadramos como Mediterráneo e Islas (Comunidad Valenciana, Cataluña, Andalucía, Murcia, Baleares y Canarias) se produce básicamente dorada y lubina, destacando también la presencia de proveedores; finalmente, en los grupos caracterizados como Centro y Norte de España, se evidencian actividades de acuicultura continental, como es el caso del cultivo de trucha.

La información procedente de los cuestionarios relativa a las 99 empresas comprendidas dentro del universo poblacional, se complementó con siete ratios financieros<sup>6</sup> de cada una de ellas con origen en la base de datos SABI para el período 2006-2007 (Central de Balances del Banco de España y Registro Mercantil).

## **Objetivos**

Con este trabajo estudiaremos cómo las empresas del sector de la acuicultura español generan productos nuevos a todos los niveles. Se pretende analizar qué diferencias existen entre cada grupo de empresas, para ver cuáles de ellas innovan realmente y cuales transforman estas innovaciones en patentes que formarán parte de su ventaja competitiva.

---

<sup>6</sup> Hemos optado por incorporar los siguientes ratios como significativos de la situación económico financiera de la empresa: el promedio de ingresos de explotación en los tres últimos años, la rentabilidad económica promedio en dicho período, el coste laboral anual en promedio por empleado, el coste laboral promedio sobre ventas, el valor añadido en porcentaje respecto a los ingresos de explotación, el número de trabajadores del ejercicio 2007 y la cifra promedio de productividad en los últimos tres ejercicios cerrados.



## **Hipótesis**

Considerando los datos del estudio anterior hemos considerado las siguientes hipótesis para contrastar resultados:

Hipótesis 1: *“La contribución de las investigaciones referidas sobre el porcentaje de facturación en términos de nuevos productos presenta diferencias significativas por subsectores de actividad, pero no así por tipos de cultivo y actividad principal”.*

Hipótesis 2: *“El nivel de conocimiento de las empresas acuícolas respecto de las innovaciones de producto, proceso y gestión de competidores, no presenta diferencias estadísticamente significativas por subsectores de actividad”*

Hipótesis 3: *“La posesión o utilización de patentes presenta diferencias estadísticamente significativas por subsectores, pero no por tipología de cultivos”*

## **Resultados y discusión**

Respecto a la hipótesis 1 planteada, para su evaluación hemos aplicado una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis sobre el porcentaje que los nuevos productos creados, a través de la investigación de la empresa, representan dentro de la facturación global de la empresa, por subsectores de actividad. Dicho test corrobora la hipótesis nula, esto es, sí existen diferencias significativas, en particular dicho porcentaje es claramente superior en proveedores (16.3%) que en productores (9.3%) y empresas de comercialización (5%).

En cuanto a la tipología de cultivos, realizamos cinco pruebas no paramétricas de la misma índole, sin que hallamos identificado diferencia significativa alguna; a nivel de detalle, podríamos afirmar cierta homogeneidad en cuanto a la consideración del cultivo o no crustáceos, y un mayor porcentaje de contribución en el cultivo de algas y conchas (que

aún así no alcanza la significación, en gran medida por su mínima frecuencia absoluta, tan sólo 2 empresas).

Finalmente, por actividades principales aplicamos 9 tests de Kruskal-Wallis para el contraste de la hipótesis 1. Únicamente hallamos diferencias significativas en aquellas empresas que incorporan la actividad de *cría* de alevines dentro de su proceso productivo; en este caso la significación refiere una contribución inferior al promedio sectorial (obtenemos contribuciones de 6.2% en empresas que incluyen la actividad de cría, frente al 14.26% de aquellas que no la incluyen); para el resto de actividades podríamos citar la homogeneidad observada en asesoría y consultoría o maquinaria y jaulas (para más detalle véase la tabla 5 adjunta).

**Tabla 5.- Contribución de nuevos productos por Subsectores, Cultivos y Actividades**

<b>Subsectores, Tipos de Cultivo Actividad Principal</b>	<b>% promedio de facturación en <i>nuevos productos</i> rdo. de I+D+i</b>	<b>Significación asintótica Kruskal-Wallis</b>	<b>Total Empresas</b>
<b>Productor</b>	9.282	0.051	39
<b>Proveedor</b>	16.3		10
<b>Comercialización</b>	5		3
<b>Peces</b>	10.25	0.593	40
<b>Crustáceos</b>	10	0.849	5
<b>Moluscos</b>	6.538	0.225	13
<b>Cefalópodos</b>	3.333	0.26	3
<b>Algas y Conchas</b>	20	0.097	2
<b>Cría</b>	6.2	0.011	25
<b>Engorde</b>	11.5	0.459	30
<b>Cocedero</b>	5	0.707	1
<b>Depuradora</b>	11.25	0.408	4
<b>Comercial</b>	11.9	0.665	20
<b>Asesoría-Consultoría</b>	10.75	0.778	4
<b>Alimentación, Piensos y Oxígeno</b>	15	0.365	5
<b>Maquinaria y Jaulas</b>	9.6	0.937	5
<b>Centro de Investigación</b>	11	0.466	18
<b>Promedio Investigadoras</b>	10.385		52

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la hipótesis 2, solicitamos al total de las empresas de la muestra que determinaran si conocían o no las principales innovaciones en productos, procesos y gestión de sus competidores; a partir de sus respuestas, alcanzamos los contrastes evidenciados en la tabla adjunta. Para validar la hipótesis planteada, realizamos tres pruebas no paramétricas chi-cuadrado, cuyos niveles de significación presentamos en la penúltima columna de la tabla 6. Complementariamente, presentamos las frecuencias relativas a las respuestas afirmativas sobre el conocimiento de los diferentes tipos de innovación en competidores. Sobre tales frecuencias, destacamos el mayoritario conocimiento de las innovaciones de productos y procesos de competidores en las empresas acuícolas (véase la fuerte homogeneidad en los porcentajes relativos de respuesta por subsectores, en el caso de la innovación de productos) y la menor referencia comparativa al conocimiento de las innovaciones de gestión (cuyas respuestas afirmativas presentan diferencias apreciables, aunque no significativas, por subsectores –en términos relativos, las respuestas positivas en empresas comerciales doblan a las de empresas productoras y proveedoras-). En resumen, como bien reza la hipótesis, no apreciamos diferencias significativas en el nivel de conocimiento de las principales innovaciones de producto, proceso y gestión en función de la adscripción a uno u otro subsector de actividad acuícola.

**Tabla 6.- Nivel de conocimiento de innovación de la competencia por subsector de actividad**

CONOCIMIENTO SOBRE INNOVACIÓN	Subsector actividad			Significación Chi- cuadrado	Total
	Productor	proveedor	comercialización		
PRODUCTOS	65	11	9	0,903	85
PROCESOS	56	8	7	0,512	71
GESTIÓN	19	4	6	0,138	29
TOTAL	75	13	11	99	

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar el estudio y respecto al contraste de la hipótesis 3, en cuanto a la posesión de patentes, ya sea en términos de registro y/o de adquisición a terceros evidenciamos diferencias significativas por subsectores de actividad, tras la aplicación de la correspondiente prueba no paramétrica chi-cuadrado de Pearson; así los proveedores se caracterizan por presentar un porcentaje muy superior, en cuanto al uso de patentes, cercano al 50%, frente al 17-18% de productores y empresas de comercialización. Para el caso de los tipos de cultivos, no hallamos diferencia significativa alguna, tras la aplicación de tantas pruebas como tipos de cultivos hemos caracterizado, en este caso, cinco. Sea como fuere, podemos afirmar globalmente que la utilización de patentes en acuicultura se relaciona, esencialmente, con el registro interno y utilización exclusiva de las mismas (origen del 90,5% de las mismas), frente al recurso residual a la adquisición de éstas a terceros.

**Tabla 7.- Empleo de patentes: registradas y/o compradas según tipo de cultivo y subsector**

	PATENTES				TOTAL
	Registro	Compra	Total		
			Frec	Sig	
<b>Peces</b>	12	0	12	0,558	62
<b>Crustáceos</b>	1	0	1	0,779	6
<b>Moluscos</b>	4	2	6	0,679	32
<b>Cefalópodos</b>	0	0	0	0,289	4
<b>Algas-conchas</b>	1	0	1	0,946	5
<b>Productor</b>	12	1	13	<b>0,062</b>	75
<b>Proveedor</b>	6	0	6		13
<b>Comercial</b>	1	1	2		11
<b>Total</b>	19	2	21		99

Fuente: Elaboración propia

## **Conclusiones**

En este artículo hemos analizado un sector que aplica la innovación, el desarrollo tecnológico y el conocimiento para generar nuevos productos, en nuestro caso nuevas especies marinas, que se puedan producir técnicamente, y que a su vez, a posteriori, tengan un mercado que absorba sus resultados.

Intentamos con nuestro estudio comprobar que la acuicultura española presenta diferencias en su desarrollo investigador, dependiendo de la zona geográfica y también de los subsectores de actividad. Concluimos nuestro análisis comprobando que son las empresas proveedoras seguidas de las productoras, las que más invierten sus ganancias en investigar nuevos productos y generar por tanto nuevos mercados. A esta conclusión añadimos que son las empresas piscícolas, las que aplican una mayor proporción de inversión a la creación de nuevos productos.

En el análisis comparativo sobre el conocimiento de la competencia se constata que el conocimiento sobre innovaciones de proceso y producto parece elevado, y existe una gran vigilancia tecnológica. En este terreno las empresas del sector, independientemente de su actividad, desarrollan un control de tipo tecnológico sobre sus competidores, no es así en el caso de la vigilancia de gestión, la cual es considerada irrelevante.

Podemos constatar que son las empresas proveedoras las que generan patentes de nuevos productos, independientemente del cultivo marino al que se dediquen. Para concluir comentar que las patentes en este caso no se adquieren prioritariamente, sino que tiene carácter interno, lo que permite que se fomente la ventaja competitiva (Thompson A., Strickland A.J., 2004).

## **Bibliografía**

- Arán Echave J (2003) *"Cultivo del besugo en Galicia"*, Actas VI Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rías Galegas, Pontevedra (O Grove), pp. 53-62.
- Cañabate Hors J.P. (2004) *"Consideraciones sobre el desarrollo de la Acuicultura del lenguado"*, Actas del VII Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rías Galegas, Pontevedra (O Grove), pp. 73-76.
- Fernández Souto B., Rodríguez Villanueva X.L. (2002) *Guía de la Piscicultura Europea*, Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos, Xunta de Galicia, Pontevedra.
- González Laxe F. (2001) *Avances en el desarrollo de la acuicultura marina*, Instituto de Estudios Económicos, Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña.
- Grant, R. M. (2001) *Dirección Estratégica: conceptos, técnicas y aplicaciones*, Civitas, Madrid.
- Larrazábal G., Hough C., (2005) *"La acuicultura: una visión europea"*. Actas del VIII Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rías Galegas, Pontevedra (O Grove), pp. 141-149.
- MAPA (2001), *Libro Blanco de Acuicultura*, Vol 1- Vol 2, Madrid.
- Polanco E. (2000) *La Acuicultura. Biología, regulación, fomento de nuevas tendencias y estrategia comercial. Tomo I, Análisis del desarrollo de cultivos: medio, agua y especies*, Fundación Alfonso Martín Escudero, Madrid.
- Porter M. E. (1980) *Competitive Strategy*, Free Press, Nueva York.
- Porter M. E. (1999) *Ser Competitivos*, Ediciones Deusto, Bilbao.
- Sánchez Sellero, F.J., Cruz González M.M. (2004) *"Relevancia estratégica de la localización en el sector de la acuicultura marina"*, Actas del III Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura, pp. 794-807.
- Thompson A., Strickland A.J., (2004) *Administración Estratégica*, McGraw Hill, Mexico D.F.