LA I+D+I COMO ESTRATEGIA DE FUTURO PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL ESPAÑOLA

EVA Mª NOVOA ROJAS
Directora General

ALFONSO M. CARNEROS LOZANO
Director Técnico

Fundación Centro Tecnológico Soermar

La I+D y la innovación son los principales motores de la productividad y el crecimiento. En plena era digital, con la tecnología en el centro de casi todos los procesos, la innovación resulta clave para que un país resulte competitivo. Inmersos en la que va camino de ser una de las más largas y profundas crisis económicas de la historia contemporánea, promover la investigación y la innovación en ciencia y en tecnología en el tejido empresarial se convierte en algo irrenunciable.

Los grandes avances científico-técnicos siempre se han traducido en una mayor creación de riqueza para todos, al representar el instrumento más eficaz para mejorar la productividad y los servicios a las empresas. Los avances tecnológicos surgen de la innovación, es decir, el proceso de inventar nuevos productos, mejorar los existentes, y reducir el costo de producción de bienes y servicios existentes. Investigación y desarrollo (I+D) es el término aplicado a los esfuerzos de los científicos, ingenieros y empresarios en desarrollar nuevos conocimientos y mejores formas de hacer las cosas.

Los estudios sugieren que el gasto en I+D tiene una influencia positiva en la productividad, con un tasa de retorno que supera a las inversiones convencionales. La relación existente entre inversión en I+D, producción científica, nivel educativo y riqueza resulta evidente.

A continuación, trataremos de analizar el caso específico de la construcción naval con el objetivo de demostrar que la I+D+I es una estrategia de futuro para este sector y que debe ser considerada como estratégica.

LA ACTIVIDAD DE I+D+I EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

El sector de construcción naval de los Pequeños y Medianos Astilleros en España se caracteriza por centrarse en buques muy especializados, con un alto nivel tecnológico y por el desarrollo de series muy cortas. En la mayoría de los casos la serie es inexistente y un único producto, tan especializado y con tal nivel de tecnología que es un prototipo.

Este es uno de los retos que tiene que asumir un astillero cuando se enfrenta a un buque. Se trata de construir prototipos que para que tengan una viabilidad y poder desarrollarlos es imprescindible que sean comercializables. Este es un hecho que siempre ha diferenciado a este sector frente a otros y en algunos casos, por esta particularidad, se ha visto perjudicado.

Pero es importante que tengamos una foto de cómo se ve el sector de construcción naval dentro del tejido productivo, inmerso en el ámbito empresarial español. Para ello, vamos a exponer las definiciones que se utilizan habitualmente a la hora de realizar cualquier estudio de I+D+I, con ánimo de tener en cuenta las definiciones exactas de Innovación y de Investigación y Desarrollo.

CUADRO 1
PRINCIPALES INDICADORES DE I+D (SECTOR EMPRESAS) POR RAMA DE ACTIVIDAD, GASTOS INTERNOS/PERSONAL Y TIPO DE INDICADOR

Rama de actividad	Gastos internos (miles de euros)		Personal en I+D en EJC Total personal	
	Total	%	Total	%
1. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	55.803,0	0,74	924,9	1,00
2. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19)	78.539,0	1,05	620,5	0,67
2.1. Industrias extractivas (CNAE 05, 06, 07, 08, 09)	18.665,0	0,25	161,3	0,17
2.2. Industrias del petróleo (CNAE 19)	59.874,0	0,80	459,2	0,50
9. Productos minerales no metálicos diversos (CNAE 23)	71.300,0	0,95	865,6	0,94
10. Metalurgia (CNAE 24)	73.251,0	0,98	825,9	0,90
11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)	137.405,0	1,83	1.888,0	2,05
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	232.193,0	3,09	3.749,3	4,07
13. Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	205.505,0	2,74	2.848,9	3,09
14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	215.708,0	2,87	3.247,2	3,52
16. Otro material de transporte (CNAE 30)	572.629,0	7,63	4.438,8	4,81
16.1. Construcción naval (CNAE 301)	72.269,0	0,96	578,3	0,63
16.2. Construcción aeronáutica y espacial (CNAE 303)	397.806,0	5,30	2.940,2	3,19
16.3. Otro equipo de transporte (CNAE 30-301-303)	102.555,0	1,37	920,3	1,00
18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	52.636,0	0,70	926,8	1,01
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	14.043,0	0,19	254,4	0,28
20. Energía y agua (CNAE 35, 36)	140.200,0	1,87	854,7	0,93
22. Construcción (CNAE 41, 42, 43)	158.916,0	2,12	2.067,9	2,24
26. Información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 61, 62, 63)	883.152,0	11,77	14.697,7	15,94
26.1. Telecomunicaciones (CNAE 61)	170.649,0	2,27	1.886,0	2,05
26.2. Programación, consultoría y otras actividades informáticas (CNAE 62)	606.354,0	8,08	11.002,8	11,93
26.3. Otros servicios de información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 63)	106.149,0	1,41	1.808,9	1,96
29. Actividades profesionales, científicas y técnicas (CNAE 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75)	2.187.253,0	29,14	26.840,6	29,10
29.1. Servicios de I+D (CNAE 72)	1.568.787,0	20,90	18.183,8	19,72

Notas: EJC: equivalencia a jornada completa

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

La innovación, tal y como se define en el Manual de Oslo, es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Evidentemente, la innovación se encuentra ligada a las actuaciones de investigación y desarrollo, las cuales, de acuerdo al Manual de Frascatti, se definen como el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.

En definitiva, habitualmente cuando se utiliza el término I+D+I, ya se vinculan estas actuaciones, no dejando lugar a duda sobre la relación que las une.

Por otro lado, todos los gobiernos han puesto de manifiesto en los últimos años la importancia e influencia de estas actuaciones en la economía y se han tomado medidas con el ánimo de potenciarlas.

Para comenzar nos gustaría exponer con datos el papel que representa el sector de construcción naval en actuaciones en materia de I+D+I dentro del tejido industrial. En este sentido se puede apreciar en el cuadro 1que el volumen de los gastos internos en materia de I+D+I que ha efectuado el sector de construcción naval no ocupa un lugar significativo.

En el cuadro 2 se recogen los datos referentes al papel desempeñado en el 2010 por el sector de construcción naval en el ámbito de la innovación.

Con ánimo de hacer una comparación con los datos generales del tejido empresarial español publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), podemos concluir para el año 2010 que:

✓ El gasto en I+D ascendió a 14.588 millones de euros en el año 2010, con un aumento del 0,1% respecto a 2009. Este gasto supuso el 1,39% del PIB, que sería el mismo que en el año 2009, al recalcular ambos PIB en la nueva base de 2008. En concreto el gasto del sector de construcción naval sumó 72.269 millones de euros en el año 2010.

✓ La Administración Pública aumentó su gasto en I+D un 0,1%, mientras que las empresas lo redujeron un 0,8% respecto a 2009.

✓ Las empresas ejecutaron el 51,5% del gasto total en I+D frente al 51,9% del año 2009.La Administración Pública financió el 46,6% de las actividades de I+D y las empresas, el 42,9%.

CUADRO 2
RESULTADOS POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y PRINCIPALES INDICADORES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN 2010

Rama de actividad	Empresas innovadoras Total	Intensidad de innovación	Gastos en innovación Total (miles de euros)
10. Metalurgia (CNAE 24)	299	0,61	174.232
11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)	1.628	1,25	337.854
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	374	4,81	312.810
13. Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	419	1,92	343.523
14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	949	1,68	312.997
15. Vehículos de motor (CNAE 29)	395	3,11	1.588.237
16. Otro material de transporte (CNAE 30)	165	6,68	902.671
18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	257	1,92	66.395
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	314	0,78	40.799
29.1. Servicios de I+D (CNAE 72)	321	93,72	1.711.362
16.1. Construcción naval (CNAE 301)	51	4,48	159.087
16.2. Construcción aeronáutica y espacial (CNAE 303)	49	12,61	581.314
22. Construcción (CNAE 41, 42, 43)	2.557	0,27	370.702
16.3. Otro equipo de transporte (CNAE 30-301-303)	65	3,04	162.269

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

✓ Las comunidades autónomas que realizaron un mayor esfuerzo en actividades de I+D fueron la Comunidad de Madrid, la Comunidad Foral de Navarra, el País Vasco y Cataluña. Todas ellas presentaron cifras de intensidad en el gasto superiores a la media nacional.

✓ Las Islas Baleares, Andalucía y Castilla-La Mancha fueron las comunidades autónomas que presentaron mayores tasas de crecimiento en gasto en I+D respecto a 2009.

✓ El gasto en innovación tecnológica descendió un 8,3% en 2010 y alcanzó los 16.171 millones de euros. De los que, según los datos disponibles, 159 millones de euros correspondieron al sector de construcción naval.

✓ El 32,9% de las empresas españolas de 10 o más asalariados fueron innovadoras en el periodo 2008-2010. En este porcentaje están incluidas las innovaciones tecnológicas (de producto y de proceso) y las no tecnológicas (organizativas y de comercialización).

✓ El 18,6% de las empresas españolas de 10 o más asalariados fueron, en el periodo 2008-2010, innovadoras tecnológicas y el 24,8% innovadoras no tecnológicas.

✓ Las comunidades autónomas que realizaron mayor gasto en innovación tecnológica en el año 2010 fueron la Comunidad de Madrid, la de Cataluña y la del País Vasco.

LA I+D+I COMO EJE DE CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

El crecimiento económico de un sector como el de la construcción naval se encuentra ligado al potencial técnico y tecnológico y, especialmente, a la capacidad de innovación que le permite dar respuesta y anticipar las futuras demandas del mercado y/o la sociedad en un entorno altamente competitivo y dinámico.

La situación actual de crisis y la continua erosión que está ocasionando en la competitividad de los astilleros pone de manifiesto la urgencia de establecer una estrategia que fomente la generación del conocimiento, así como los productos y procesos innovadores y competitivos que fomenten la mejora de la posición técnica y tecnológica que actualmente ocupa.

Se están dando varias circunstancias que hacen que sea un momento único al actual. Se está definiendo la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2020 a la vez que se está diseñando el nuevo programa marco 2014-2020 para la financiación de las actividades de I+D+I, denominado Horizonte 2020.

✓ Dentro de los avances que se conocen de la Estrategia, se han definido 18 objetivos específicos, agrupados en cuatro objetivos generales, que son:

✓ El reconocimiento y promoción del talento y la empleabilidad.

✓ El fomento de la excelencia

✓ El impulso del liderazgo empresarial

✓ El fomento de las actividades de I+D+I orientadas a los retos de la sociedad.

En este sentido, la construcción naval puede demostrar que está en sintonía con estos objetivos y que así lo ha plasmado en sus planes de actuación, en los que se reflejan claramente actuaciones que cumplen con

los objetivos generales anteriormente mencionados y que coinciden de lleno con bastantes de los objetivos específicos fijados:

Formación y capacitación en I+D+I. El sector de construcción naval ha trabajado intensamente en capacitar y formar a sus Unidades de Gestión de I+D+I (UGI´s), que se integran en el Centro Tecnológico de los Pequeños y Medianos Astilleros y la Fundación Centro Tecnológico Soermar (en adelante SOERMAR).

Sostenibilidad y uso de la infraestructuras científicas y técnicas. Desde los astilleros se ha venido colaborando y utilizando para realizar sus pruebas, desarrollos e investigaciones, a numerosos centros de nvestigación públicos y privados, así como a las propias universidades.

Fomento al desarrollo de tecnologías emergentes. En este punto podemos decir que un ejemplo sería el mundo de las energías renovables de origen marino. Los astilleros, a través de su representante técnico y tecnológico SOERMAR, han trabajado en el desarrollo de un dispositivo para el aprovechamiento y generación de energía eléctrica a través de las corrientes marinas, en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid. Se trata de un proyecto que explora un campo nuevo y que tiene un claro carácter precompetitivo, que persigue crear oportunidades para el sector naval, que impacta en la evolución de la tecnología y que muestra un ejemplo de liderazgo empresarial.

Actividades de I+D+I orientadas al mercado. No es posible innovar en productos sin estar directamente orientados al mercado. No podemos olvidar que los prototipos nuevos que se construyen en España, en casi su totalidad, son comercializables.

Energía, seguridad y eficiencia energética y energía limpia. Este es un campo que, como hemos mencionado anteriormente, supone un nuevo reto. En la actualidad se está investigando, desarrollando e innovando en función de la tipología de generación de energía de origen marítimo que escojamos, ya que no todas ls energías se encuentran en el mismo grado de desarrollo. Así, por ejemplo, la energía del viento ubicada en el mar ya está mucho más avanzada, dado que se ha marinizado una tecnología ya desarrollada en tierra. No es el caso de otras tecnologías, todavía en fases más incipientes.

Transporte inteligente, sostenible e integrado. En este punto, y en concreto en el transporte marítimo, la construcción naval está apostando por alcanzar y fijar retos técnicos y tecnológicos que hagan que sea un transporte competitivo. En este sentido podemos hablar de optimización y mejora de los procesos de construcción enfocados al ahorro, así como del uso de combustibles menos contaminantes para los buques, y mencionar desarrollo de mejores diseños optimizados, etcétera

En este contexto es imprescindible establecer una estrategia técnica y tecnológica marítima que se integre dentro de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación, para lograr los objetivos planteados. Se han fijado seis ejes prioritarios dentro de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación, en los que el sector naval y sus representantes deberían reflexionar cómo se instrumentalizan para la construcción naval. Éstos son los siguientes:

Crear un entorno favorable que permita de forma fácil el desarrollo de las actuaciones de I+D+I y que favorezca la creación de un marco flexible y dinámico en los temas de financiación, administrativos y de gestión.

El impulso de la especialización y agregación en la generación de conocimiento y talento, que promueva una clara posición de cada uno de los agentes y la concentración de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, con el ánimo de integrar y aunar esfuerzos para alcanzar la masa crítica suficiente que nos permita competir en un entorno global.

Transferencia y gestión del conocimiento, centrado en establecer modelos dinámicos y flexibles en materia de colaboración en I+D+I.

Apostar por la internacionalización y promover el liderazgo internacional, a cuyo fin hay que colaborar e impulsar iniciativas en materia de I+D+I en Europa. Sabemos que esto es muy difícil y que para las empresas del sector naval es complicado, pero es un esfuerzo que hay que hacer como inversión, para poder estar en el seno del desarrollo de la técnica y la tecnología.

La estrategia conjunta y la cohesión territorial entorno a la I+D+I es fundamental para ganar competitividad y hay que potenciar el desarrollo y la especialización de los centros y agentes sociales para ganar presencia, influencia y competitividad.

La cultura científica, **innovadora y emprendedora** debe ser apoyada y civulgada en el sector.

En la actualidad, las estrategias en I+D+I, tanto a nivel nacional como europeo, están dando una importancia muy alta al papel que las empresas deben representar, y pretende que ese papel sea de liderazgo. En este sentido se plantea la necesidad de que las empresas tractoras-líderes del sector de construcción naval definan qué papel quieren desempeñar y cuál es la estrategia a seguir. Quizá un reto que éstas se deberían fijar es conseguir que, al igual que el sector aeroespacial y las TIC son considerados estratégicos, el marítimo sea considerado como tal para la economía española y sus regiones.

Para fomentar el liderazgo empresarial en las estrategias nacionales se ha apostado por el impulso de las actividades empresariales de I+D+I, el estímulo de la I+D orientada al mercado y la promoción de tecnologías facilitadoras esenciales. Podemos aclarar que estas medidas pretenden:

✓ Aumentar la participación de las empresas, en particular de las Pymes, en sectores tradicionales: agroalimentario, transportes, turismo, ocio, etcétera.

✓ Fomentar la imagen tecnológica de España.

✓ Promover foros estables que faciliten a través de la participación de los agentes reconocidos en materia técnica y tecnológica, la definición de los escenarios de desarrollo científico, tecnológico y económico, de forma que los resultados de las iniciativas que se investiguen, desarrollen o innoven sean utilizadas por el tejido productivo en el corto y medio plazo.

✓ Entornos de diálogo y confianza entre los agentes y las Administraciones Públicas y que recojan el sentir del tejido empresarial en materia de I+D+I.

✓ Potenciar el uso de las denominadas tecnologías facilitadoras esenciales. Por ejemplo, se pueden citar la micro y nano electrónica, la fotónica, la nanotecnología, las tecnologías de la información, los materiales avanzados, los sistemas de fabricación del futuro, que dado su carácter horizontal, son las que sentaran las futuras ventajas competitivas de los diferentes retos que las empresas desarrollen.

LA I+D+I DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL EN EUROPA. INTERNACIONALIZACIÓN Y LIDERAZGO

En la actualidad estamos ante un escenario dinámico en el que continuamente surgen innovaciones y nuevos desarrollos científico-técnicos especialmente ligados a las demandas de los mercados emergentes y que, en algunos casos, responden a los retos que plantean las demandas de mercados emergentes, lo que supone un desafío claro para aquellas economias que han ostentado tradicionalmente el liderazgo en materia científica, técnica y tecnológica.

A lo largo de los últimos diez años, la posición dominante en materia tecnológica la ostenta la Unión Europea, Estados Unidos y Japón, pero se están abriendo paso de una forma importante a países como Brasil, Rusia, India y China.

En el caso concreto de la construcción naval, después de la dominación europea a mediados del siglo pasado, primero Japón y luego Corea tomaron el liderazgo para, finalmente, darle paso a la dominación de China. En la actualidad, China cuenta con la mayor cuota de mercado mundial en todas las actividades de construcción naval, y como países emergentes se pueden mencionar India, Vietnam, Brasil y Filipinas.

Recientemente ha publicado la Comunidad de Madrid «El estudio de mercado del sector naval en China. 2011», firmado por Alberto Vela Rodrigo, que subraya cómo los objetivos claves a desarrollar por el plan chino a corto y medio plazo son los siguientes:

✓ Los barcos construidos deben obtener niveles internacionales de sofistificación.

CUADRO 3
RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA MARCO

	FP6	FP7
Subvención total (millones euros)	1.636	2.197
Retorno español (millones euros)	93	143
Retorno español (% UE-27)	6,0	6,9
Proyectos financiados (total)	444	877
Proyectos financiados con participación española 209 311 Proyectos con participación española (%)	47	35
Líderes españoles	28	83
Líderes españoles (%)	6,4	9,5

FUENTE: Presentación CDTI

✓ La producción anual alcanzará los 17 millones de toneladas de peso muerto.

✓ La capacidad anual de fabricación de motores diesel de mediana y alta velocidad tiene que alcanzar los 4,5 millones de KW y las 1.100 unidades, respectivamente, para poder satisfacer la demanda local.

✓ Más del 60% de los equipamientos serán manufacturados localmente.

Para alcanzar estos objetivos, China necesita estimular su capacidad para la innovación técnica y no limitarse a ser un productor económico a costa de una mano de obra barata. A tal fin el Gobierno de China implementa medidas que permitan la libre importación de insumos de alta tecnología destinados a la actividad naval y otorga subsidios a la investigación y desarrollo, a fin de producir embarcaciones de alto contenido tecnológico. En definitiva, China ocupa un puesto de líder como constructor naval gracias a la decisión gubernamental de definir al sector como estratégico y tomar medidas orientadas al desarrollo de innovaciones y mejora de las instalaciones por parte de los astilleros, al aprendizaje a través de la asociación con firmas líderes en el mundo, etcétera.

Por tanto, China es un demandador de tecnología en construcción naval y, ante esta estrategia, las empresas-líderes del sector deberían acordar cómo abordar esta potencial demanda de transferencia de tecnología, que se puede convertir en una oportunidad o una amenaza.

Respecto a los países de Iberoamérica, en el año 2011 se han ido publicando informes sectoriales sobre la construcción naval, entre los que hemos analizado en SOERMAR podemos destacar el plan sectorial que ha elaborado Uruguay. En éste se establece claramente la apuesta por una industria considerada estratégica, dado que es la base para el desarrollo nacional, por ser dinámica en la creación de empleo, promotora de la capacidad técnica y encontrarse a la vanguardia en la incorporación de tecnología. Define tres ejes de actuación siendo uno de ellos la técnica y la tecnología.

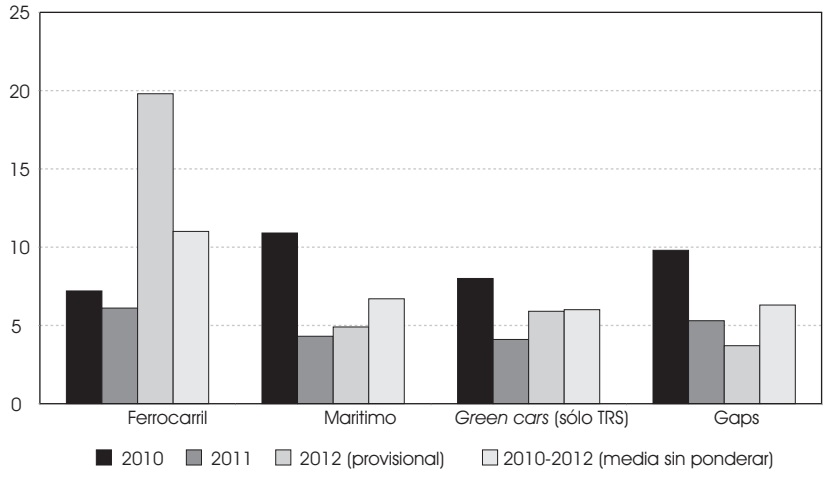

GRÁFICO 1

REPARTO MODAL PROVISIONAL 2010-2012

FUENTE:
Presentación CDTI.

Podríamos añadir otra variable más. Los datos provisionales que tenemos sobre los resultados generales de la temática FP7-transporte (2007-mediados de 2011) frente a los obtenidos en el FP6, donde tradicionalmente el sector de construcción naval participa en los proyectos europeos (cuadro 3, en página anterior).

Respecto al reparto modal se pueden adelantar, de manera provisional, los que aparecen en el gráfico 1.

En este contexto, en la Unión Europea actualmente se están planteando los objetivos del nuevo programa marco Horizonte 2020 en el que podemos destacar una apuesta firme por:

✓ Los grandes retos sociales y lograr los objetivos de las políticas de la UE.

✓ Aunar los esfuerzos de investigación, desarrollo e innovación.

✓ Apoyar todas las iniciativas que aboguen por la innovación, especialmente aquellas cercanas al mercado; por ejemplo, demostraciones, experiencias pilotos, etcétera.

✓ Apostar por una simplificación en los procedimientos.

✓ Fomentar una mayor apertura y flexibilidad con convocatorias menos prescriptivas y dando un mejor uso a los instrumentos *bottom-up*.

✓ Apostar por el liderazgo empresarial.

Es importante resaltar la tendencia que se observa en la Unión Europea, en la que todos los expertos manifiestan que hay un sentir creciente de dar mayor protagonismo a las empresas, de potenciar y hasta premiar a las empresas que inviertan en I+D+I.

Por otro lado, se siente un creciente interés por los temas marítimos en la Comisión Europea, derivados en gran parte de las actuaciones que se desarrollan en este momento en materia de Política Marítima Integrada.

Con este contexto de una mirada hacia el mar y de una apuesta por la industria parece que es el momento de que las empresas tractoras, los astilleros, establezcan su estrategia técnica y tecnológica con miras, tanto de ámbito regional y nacional, como internacional para aprovechar la oportunidad que los tiempos actuales nos brindan.

LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL FOMENTO DE LAS ACTUACIONES DE I+D+I

A la hora de identificar los factores que influyen en el fomento de la I+D+I hay que tener en cuenta en qué entorno vamos a desarrollar dichas actuaciones, ya que según sea el sentido, tendrán más peso unos factores que otros. No podemos olvidar que el ámbito de desarrollo regional, nacional o europeo determinará el peso específico de cada uno de los factores que vamos a definir.

Entre algunos de los factores que nos gustaría mencionar ,destacamos:

El marco regulatorio e institucional de las actuaciones de I+D+I. En este punto tenemos que indicar que el marco regulatorio europeo, vigente hasta el 31 de diciembre de 2013, se encuentra en revisión. A nivel nacional, va asociado a la publicación de unas bases reguladoras y sus respectivas convocatorias, en las que se definen los criterios y requisitos a cumplir. Las bases reguladoras habitualmente contemplan el cumplimiento de la legislación existente, tanto en ámbito nacional como europeo. El principal inconveniente es que requiere un esfuerzo por parte de las empresas, que tienen que dedicar recursos a conocer y a veces interpretar el marco regulatorio vigente. Para las grandes empresas no es un problema, el inconveniente surge para las Pymes que se ven desbordadas ante el volumen de información y que carecen de recursos. En este punto es

donde los agentes y los interlocutores de los sectores alcanzan un papel imprescindible.

Por otro lado, es vital que el sector tenga definido claramente sus representantes e interlocutores en materia tecnológica, así cuando Administraciones Públicas se dirijan al sector puedan hacerlo de una manera eficaz y diligente ya que, en los actuales momentos, es importante que se trasladen a todos los foros de discusión las necesidades en materia tecnológica y técnica del sector de construcción naval, porque no podremos volver a tener una oportunidad como está, al menos en la Comisión Europea, hasta más allá del 2020.

El apoyo a las actuaciones de I+D+I. Hay que aunar esfuerzos y actuar en diferentes planos que fomenten estas actuaciones. Haciendo una reflexión podríamos identificar los siguientes planos de actuación:

✓ Político**.** Es necesario que las estrategias políticas apuesten por el apoyo a las actuaciones técnicas y tecnológicas y fomenten la I+D+I como medio de elevar la competitividad en el tejido industrial. También es importante impulsar y consolidar la colaboración entre entidades generadoras del conocimiento en concreto en el sector público, y el tejido productivo. Contar con representantes políticos con conocimiento en la materia y sensibilizados hacia estas cuestiones facilitaría el camino para poder consolidar el apoyo a estas actuaciones.

✓ Económico. En este plano es necesario contar con recursos que se inviertan en estas actuaciones, destinar presupuestos de forma ordenada y coherente, con el ánimo de potenciar los objetivos que se han fijado en las estrategias, y que apoyen y fomenten el papel de liderazgo de las empresas en estos proyectos. Se deben consolidar los diferentes mecanismos de ayudas, analizar nuevas alternativas, fomentar la inversión privada en estas actuaciones y consolidar aquellos mecanismos que han demostrado ser eficaces. En definitiva, se trata de facilitar el desarrollo de un entorno financiero atractivo para las empresas y especializado en la financiación de proyectos de innovación de alto potencial económico.

✓ Internacional. Dado que vivimos en un mundo global, no basta con fomentar estas actuaciones y desarrollarlas en el ámbito regional y nacional. También es importante participar y colaborar con otros países, de forma que el conocimiento y los avances derivados de las investigaciones realizadas enriquezcan y nutran el papel que desempeña la comunidad científica, fomentando la imagen de España (Marca España) como un país sensibilizado hacia la I+D+I.

✓ Social. Si se establece una imagen de España como país que apuesta y fomenta las actuaciones de I+D+I estaremos posicionándonos como un país atractivo para la localización y desempeño de proyectos tecnológicos. Estas actuaciones deberán ser lideradas por empresas extranjeras y multinacionales con una capacidad tractora relevante sobre el tejido productivo y que actúan como focos de atracción del talento, generando empleo cualificado y colaborarando con la transferencia del conocimiento e internacionalización del conjunto de las actividades de I+D+I del país. Todo ello con el objeto de cubrir el ciclo completo de la I+D+I, desde la generación de la idea hasta su puesta en el mercado.

Apoyo a la transferencia de tecnología y conocimiento. Otro factor que hay que potenciar consiste en mejorar y facilitar la capacidad de absorción y asimilación de los avances científicos y tecnológicos por el tejido empresarial. En este sentido, se debe apoyar la transferencia intersectorial que permita acelerar los procesos para la aplicación y adaptación de conocimientos, tecnologías y patentes en distintos sectores, la colaboración interterritorial orientada a generar sinergias entre los sistemas de I+D+I de los distintos territorios y la transferencia entre agentes derivada de una participación previa a la obtención de resultados y que conecte y se anticipe a las futuras necesidades del tejido productivo

Coordinación entre los agentes público privados. Es muy importante que se contemple este factor a la hora de fijar las estrategias del sector, de forma que se orienten a facilitar el diálogo y la comunicación entre los agentes del sistema, tanto de carácter privado como público.

Capacidad tecnológica. No podemos dejar de mencionar la importancia de fomentar la capacidad tecnológica de un país. En este sentido es prioritario que se optimice y se especialice cada entidad de carácter público creada, que exista una coordinación con los recursos de esta índole de carácter privado y que se establezca la importancia de que sean utilizados por las empresas en sus desarrollos técnicos y tecnológicos.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE CENTRARÁN LAS FUTURAS ACTUACIONES EN I+D+I EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN NAVAL

El marítimo es un sector complejo, que tiene sus propias características en lo que respecta a la I+D+I. Por un lado, es un mercado de cliente, ya que los buques están diseñados y construidos siguiendo las necesidades específicas que cada armador demanda, por lo que se encuentra vinculado a las demandas de necesidades de un mercado muy específico desde su concepción. Hemos de añadir que la alta tecnología de la industria en Europa exige que los buques sean prototipos y, por definición, productos finales tecnológicamente diferenciados, concebidos por constructores y fabricantes de equipos marinos y en estrecha cooperación con el armador.

Ya en la fase de diseño conceptual del buque, que se desarrolla para dar solución a los requerimientos planteados por las necesidades del armador y por el perfil operativo del buque, el astillero, junto con los princi-

CUADRO 4
MERCADOS EXISTENTES

Buques de pasaje y cruceros	Dragas
Buques mixtos de carga rodada y pasajeros.	Buques para el mercado *Offshore* relacionado con la explotación de gas y combustibles fósiles.
Buques de investigación científica.	Diseño y fabricación de sistemas y equipos tecnológicamente diferenciados.
Pipe layers y buques de apoyo a la construcción *Offshore*.	Yates

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 5
MERCADOS FUTUROS A MEDIO Y LARGO PLAZO

Buques y equipos para operación en aguas muy profundas.	Buques y dispositivos para el aprovechamiento de las energías renovables de origen marino: Corrientes mareales e inerciales, olas, gradiente térmico, etc.
Buques "limpios" para operar en aguas polares.	Nuevos buques, sistemas y equipos para la minería oceánica.
Buques para instalación y mantenimiento de dispositivos de eólica *Offshore*.	Buques y sistemas especializados para la acuicultura y pesca sostenible.
Desarrollo de nuevos procesos eco innovadores con un impacto reducido sobre el medioambiente.	Nuevos materiales para reducir peso de los buques.
Nuevos sistemas y equipos para reducir la contaminación medioambiental de los buques.	Nuevas alternativas para propulsar los buques.

FUENTE: Elaboración propia

pales suministradores de sistemas y equipos, trabajan en la definición de soluciones tecnológicamente innovadoras que, aplicadas al buque, no sólo satisfagan los requerimientos planteados, sino que mejoren las expectativas planteadas por el armador y sean, desde el punto de vista del ciclo de vida del buque, rentables bajo todos los aspectos: económicos, medioambientales, operativos, de reciclaje al final de la vida útil del buque, etc. Estas nuevas soluciones, tecnológicamente innovadoras, son las que establecen una importante ventaja competitiva en Europa frente a otros competidores, principalmente asiáticos.

No podemos dejar de mencionar que es justamente en esta etapa de diseño en la que se desarrollan los aspectos innovadores y la incorporación de nuevas tecnologías. Pero la incorporación al diseño de estos aspectos innovadores tiene otro reto que superar, como es la integración con el resto de equipos y servicios del buque, de manera que garantice la disminución del riesgo técnico y tecnológico que acompaña a todo proceso de innovación.

Un barco es el integrador y aglutinador perfecto de las tecnologías nuevas e innovadoras; entre el 70% y el 80% del valor de un buque complejo se compone de tecnología

La industria marítima europea invierte en recursos para lograr la especialización en muchos mercados y establece como estrategia apostar por la investigación, desarrollo e innovación como única vía para ganar mayor competitividad mundial, establecer su posición y tratar de mantenerla. En la actualidad, se están discutiendo y tratando de identificar las nuevas oportunidades que el mercado va a demandar de este sector. En este están colaborando las empresas y la Administración.

No obstante, el planteamiento a nivel europeo no puede hacerse basado en las soluciones innovadores que proyecto a proyecto se van a ir añadiendo a los diseños de los buques. Es necesario un planteamiento global en el que se fijen mercados, ya sean nuevos o existentes en los que Europa, por su nivel de desarrollo tecnológico, debe hacer patente su liderazgo. Así podemos clasificar los mercados como:

Mercados ya existentes de importancia económica para la industria marítima europea**,** en los que Europa debe de mantener su liderazgo, basado en su profundo conocimiento del mismo así como de la tecnología que desarrolla para ellos:

Mercados futuros a medio y largo plazo, en los que Europa debe de concentrar buena parte de los recursos para ofrecer al mercado nuevos productos y tecnologías que profundicen aún más la diferenciación tecnológica con nuestros competidores. Estos nuevos mercados no deben de reducirse solamente a nuevos prototipos de buques sino que deberían avanzar en in-

vestigación de nuevos materiales y procesos productivos que, mejorando la productividad, sean respetuosos con el medio ambiente, creando nuevas oportunidades de negocio. Ya con la vista en el corto y medio plazo hay que pensar en términos de «eco innovación».

CONCLUSIONES

A la vista de lo expuesto, podemos concluir que la I+D+I es uno de los principales motores de la productividad y el crecimiento. No podemos dejar de resaltar que los grandes avances científico-técnicos siempre se han traducido en una mayor creación de riqueza para todos, al representar el instrumento más eficaz para mejorar la productividad y mejorar los servicios a las empresas.

La I+D+I, como eje de crecimiento económico del sector de construcción naval, permite dar una respuesta y anticipar las futuras demandas del mercado y/o la sociedad en un entorno altamente competitivo y dinámico.

En la actualidad se están dando varias circunstancias que hacen que sea un momento único. Por un lado se está definiendo la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2020, a la vez que se está diseñando el nuevo programa marco para la financiación de las actividades de I+D+I, Horizonte 2020, para el 2014-2020.Por tanto, en este contexto es imprescindible establecer una estrategia técnica y tecnológica marítima que se integre dentro de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación, para lograr los objetivos que persigue el sector.

Es preciso crear un entorno favorable que permita de forma fácil el desarrollo de las actuaciones de I+D+I y que favorezca la creación de un marco flexible y dinámico en los temas de financiación, administrativos y de gestión.

En la actualidad, las estrategias en I+D+I, tanto a nivel nacional como europeo, están otorgando una importancia muy alta al papel que las empresas deben representar, que se pretende sea de liderazgo. En este sentido surge la necesidad de plantear a las empresas tractoras-líderes de la construcción naval qué papel quieren desempeñar y cuál es la estrategia a seguir. Quizá un reto que se deberían fijar estas empresas líderes sea conseguir conseguir que, al igual que el sector aeroespacial y las TIC son considerados estratégicas, el sector marítimo debería ser considerado como tal para la economía española y sus regiones.