

# LA IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA INVESTIGACIÓN MARINA EN ESPAÑA

**EDUARDO BALGUEIRAS**

Director

**PERE OLIVER**

Consejero Técnico

Instituto Español de Oceanografía  
(IEO)

Tanto la investigación científica como la formación en ciencias marinas tienen, sin lugar a dudas, una importancia vital en el desarrollo económico de los países y mucho más de aquellos países abiertos al mar. El conocimiento del mar tiene especial relevancia para lograr su uso sostenible y, en consecuencia, para el avance de las sociedades. Por ello, en 2009, el Instituto Español

de Oceanografía, IEO (<http://www.ieo.es>), consciente de la necesidad de estimar el impacto económico de las ciencias marinas, realizó, a través de INNOVAMAR (<http://www.innovamar.org/>) y en colaboración con el Centro de Estudios Económicos Tomillo CEET (<http://www.ceet.es/ceet/>) una cuantificación económica de la investigación marina y la formación en España y un cálculo del impacto que estas actividades tienen en el conjunto de la economía a través de las relaciones intersectoriales, utilizando para ello datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2005) actualizados a valores del 2007 (1).

La investigación y formación en ciencias marinas incluye a todos los agentes públicos y privados dedicados a cualquiera de estas actividades, ya sea investigación básica o aplicada, formación reglada o divulgación esporádica. Así, el conjunto de agentes incluye desde universidades hasta empresas privadas, pasando por institutos oficiales y fundaciones.

Se trabajó con una «radiografía» de la economía del país basada en una tabla *input-output* (TIO) que cuantifica la distribución de cada actividad económica entre el conjunto de los sectores de la economía y de las compras y ventas entre los distintos sectores económicos. Concretamente se trabajó con la estructura de compras de cada sector productivo a otros sectores

para llevar a cabo la actividad productiva y la estructura de las ventas al resto de sectores de cada sector productivo y de la demanda, que incluye el consumo privado y público de cada sector productivo, la formación bruta de capital, la variación de existencias y las exportaciones, así como, finalmente, los inputs primarios: sueldos y salarios brutos, cotizaciones sociales, excedente bruto de explotación, impuestos y subvenciones de explotación.

En definitiva una «radiografía» capaz de mostrar cómo se forma la producción de cada sector, distinguiendo las compras de bienes y servicios que se hacen al resto de sectores y los *inputs* de los factores primarios de producción: el trabajo y el capital (la suma de estos dos factores más los impuestos sobre la producción determinan el valor añadido bruto) y como se distribuyen las ventas de esa producción entre ventas intermedias al resto de sectores, para sus respectivas producciones, y ventas a la demanda final: consumo privado y público, inversión y exportaciones.

Se utilizó la TIO de España (INE, 2005) con 73 sectores actualizada a valores del 2007 y se incluyó a las ciencias del mar como un sector más de la economía española gracias a un trabajo complementario que permitió establecer la estructura de producción e ingresos (producción, valor añadido bruto, empleo, consu-

mos intermedios, etc.) de las ciencias marinas, que lógicamente se substrajo de la actividad de sectores en los que antes se encontraba recogida: pesca y acuicultura; industria química; captación, depuración y distribución de agua; construcción; investigación y desarrollo; otras actividades empresariales que incluyen diversos servicios a empresas, como la consultoría; actividades recreativas, culturales y deportivas; Administración Pública; Educación y actividades asociativas.

La importancia de cualquier actividad en la economía viene determinada por la propia actividad generada y por la relevancia estratégica que conlleva. El valor añadido bruto formado fundamentalmente por la remuneración de asalariados y por el excedente bruto de explotación del conjunto de empresas, instituciones y organismos que integran el sector de la investigación y formación en ciencias del mar, es lo que denominamos Efecto Inicial (magnitud económica de las ciencias del mar).

Pero además se generan diversos efectos adicionales sobre el conjunto de sectores de la economía: el gasto para el funcionamiento diario ligado principalmente a actividades proveedoras de la investigación y formación en ciencias del mar, el denominado efecto directo; los sectores directamente afectados por el sector de investigación y formación en ciencias del mar generan, a su vez, una serie de efectos indirectos a través de consumos intermedios que denominamos Efecto Indirecto. Estas interrelaciones están ponderadas por el efecto directo que generen sobre cada rama de actividad. Otro efecto a tener en consideración es el producido como consecuencia del empleo que genera la actividad económica provocada por los efectos anteriores. El aumento de empleo implica un incremento en las rentas del trabajo que se traducen en consumo en función de la propensión a consumir de los hogares. Así, el incremento de consumo produce una nueva cadena de efectos como los descritos, cuya suma se denomina Efecto Inducido y, finalmente, los efectos finales que sobre la hacienda pública generan estas actividades.

## MAGNITUD ECONÓMICA DE LAS CIENCIAS DEL MAR

Cabe señalar que por las particularidades de la investigación y la formación, el término clientes del sector puede corresponderse con el de financiador de actividades. Por ejemplo, si la Administración financia un proyecto de investigación se convierte en un «cliente» del sector en términos macroeconómicos, a pesar de no recibir bienes ni servicios concretos a cambio, exceptuando los resultados de la actividad en términos generación y transferencia de conocimiento que quedan fuera del computo de valor considerado en este estudio.

### El impacto económico y laboral inicial

El efecto económico Inicial, la producción efectiva generada por estas actividades de investigación y for-

**CUADRO 1**  
**PRODUCCIÓN EFECTIVA, VALOR AÑADIDO BRUTO Y EMPLEO DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS, AÑO 2007**

	Miles de euros/ número de asalariados	Aportación investigación marina (%)
<b>Producción investigación marina</b>	<b>799.749</b>	
Producción de España	2.031.168.288	0,04
Producción del sector del mar	54.745.788	1,46
Producción del sector I+D	6.410.669	12,48
<b>VAB investigación marina</b>	<b>383.812</b>	
VAB de España	942.002.000	0,04
VAB del sector del mar	28.081.758	1,37
VAB del sector I+D	3.679.916	10,43
<b>Empleo investigación marina</b>	<b>8.788</b>	
Empleo de España	21.597.400	0,04
Empleo del sector del mar	626.368	1,40
Empleo del sector I+D	83.386	10,54

FUENTE: Elaboración propia.

**CUADRO 2**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EFECTIVA ENTRE LOS COMPONENTES DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS, 2007**

	Miles de euros	%
I+D en ciencias marinas	554.909	69,4
Formación en ciencias marinas	127.348	15,9
Divulgación en ciencias marinas	117.492	14,7
<b>Producción efectiva total</b>	<b>799.749</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaboración propia.

mación en ciencias del mar, ascendió a casi 800 millones de euros en el año 2007, lo que supone un 0,04% de la producción total de España, casi un 1,5% de la producción efectiva del sector del mar y cerca de un 12,5% del sector de I+D.

Con posterioridad se ha realizado una actualización de esta información a 2009 y la situación se mantiene, con una producción efectiva de 817 millones de euros, que representa el 0,04% del total de la economía española, un valor añadido bruto de 392 millones de euros y 9000 personas empleadas que, en ambos casos, equivalen al 0,04% del total.

Los casi 800 millones de euros en producción efectiva de 2007 pueden descomponerse en actividades puras de investigación y desarrollo y actividades de formación (tanto reglada como no reglada) y de las de divulgación integrado por los parques zoológicos y los acuarios o actividades llevadas a cabo por fundaciones y asociaciones).

La parte más relevante para el conjunto de las actividades de este sector es la dedicada a la investigación y desarrollo, con el 69,4% del total de la producción efectiva.

Por otro lado, el valor añadido bruto generado por la actividad de la investigación y formación en ciencias marinas ascendió a unos 384 millones de euros. Así, se ve que la actividad llevada a cabo por la investigación y formación en ciencias marinas en el año 2007 supuso una aportación al VAB de la economía de España cercano al 0,04%, mientras que su contribución al conjunto del sector del mar ascendió al 1,4% y si lo comparamos con el total del sector de investigación y desarrollo la cifra se eleva hasta el 10,4%.

Más allá de la aportación de la investigación y formación en ciencias marinas en términos de producción o valor añadido, el total de personas empleadas en estas actividades de investigación y formación alcanzó las 8.788. Esta cifra implica que la investigación y formación en ciencias marinas empleó a un 0,04% del total de personas empleadas en España ese año, un 1,4% del total de las que trabajaron en el conjunto del sector del mar y en proporción un 10,5% de todas las empleadas por el sector de la investigación y desarrollo.

### El impacto fiscal inicial ↓

La renta fiscal generada por las actividades de la investigación y formación en ciencias marinas asciende a casi 90 millones de euros, aproximadamente el 0,04% de la renta fiscal total de España.

La mayoría de la renta procede de impuestos directos (un 63% del total), siendo el más significativo dentro de este grupo el impuesto sobre la renta de las personas físicas (IRPF). Los impuestos indirectos, por su parte, suponen el 36% del total de renta fiscal generada por la investigación y formación en ciencias marinas y, en su mayoría, se deben al impuesto sobre el valor añadido (IVA). La partida correspondiente a tasas y otros impuestos apenas supone un 0,8% de los impuestos derivados de la actividad de la investigación y formación en ciencias marinas (cuadro 3).

De los 74 sectores que componen la economía de España en el año 2007, la investigación y formación en ciencias del mar ocupa el puesto número 71 en el ranking, según su aportación al Valor Añadido Bruto de España (con un 0,04%), ocupa el puesto número 72 en la ordenación por aportación al valor de la producción y el puesto 69 en la ordenación por peso en el empleo. Los sectores que más participan en el VAB de España se corresponden con los grandes sectores económicos, destacando sobre todos ellos la construcción y las actividades inmobiliarias, que conjuntamente suponen cerca del 23% del total y, sin duda, como consecuencia de la importancia que en los últimos años ha tenido para la economía española la construcción y compra-venta de viviendas.

### ESTRUCTURAS PRODUCTIVA Y COMERCIAL DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS. EFECTOS ECONÓMICOS DIRECTOS †

Podemos medir también la relación de la investigación y formación en ciencias marinas con los demás

**CUADRO 3**  
**LA RENTA FISCAL EN LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS, AÑO 2007**

	Miles de euros	%
<b>Impuestos directos</b>	<b>56.622</b>	<b>63,30</b>
IRPF	52.034	
Impuesto de Sociedades	2.767	
Otros impuestos directos	1.821	
<b>Impuestos indirectos</b>	<b>32.087</b>	<b>35,90</b>
IVA	22.756	
Impuestos especiales	8.062	
Otros impuestos indirectos	1.269	
<b>Tasas y otros impuestos</b>	<b>723</b>	<b>0,80</b>
Tasas y otros ingresos	723	
<b>TOTAL</b>	<b>89.432</b>	<b>100,00</b>
Recaudación de España	200.675.000	0,04

FUENTE: Elaboración propia.

**RECUADRO 1**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS**

**Producción total, 800 millones de euros**

- Proveedores en España, 398 millones de euros
- Proveedores de fuera de España, 12 millones de euros
- IVA, 6 millones de euros
- Valor Añadido Bruto, 384 millones de euros
  - o Remuneración de asalariados, 356 millones de euros
  - o Excedente Bruto de Explotación, 27 millones de euros

sectores de la economía y la dependencia de éstos con respecto a estas actividades a través de los intercambios con ellos. Podemos analizar a qué sectores vende o qué sectores financian las actividades de investigación y formación en ciencias marinas y la cuantía, es decir, quiénes son sus clientes/financiadores y qué importancia tiene cada uno. Y, a qué sectores compra y cuánto les compra, o quiénes son sus proveedores y con qué importancia. Esta información detallada permite calcular los efectos que tiene la investigación y formación en ciencias marinas, tanto de forma directa como indirecta, en otros sectores de la economía (recuadro 1).

La facturación total de las ciencias del mar que tiene que coincidir con el total de la producción se desglosa principalmente en demandas intermedias (también denominadas ventas o financiación) al resto de sectores de la economía española, consumo de los hogares e ingresos o financiación procedente de fuera de España. En total, unos 748 millones de euros obtenidos de otros sectores económicos (ingresos procedentes de ventas, subvenciones o financiación directa), un consumo privado de los hogares de aproximadamente 28 millones y unos ingresos procedentes de fuera de España cercanos a los 24 millones, que, conjuntamente, constituyen una facturación final de unos 800 millones de euros (recuadro 2, en página siguiente).

Los ingresos totales de la investigación y formación en ciencias marinas en el año 2007 ascienden a casi 800 millones de euros.

El reparto de dichos ingresos entre los distintos fuentes de demanda o financiadores aparece reflejado en el cuadro 4. Los clientes o financiadores de la investigación y formación en ciencias marinas que se encuentran ubicados en España suponen el 97% de los ingresos totales, mientras que la aportación de empresas e instituciones situadas en el extranjero suma únicamente un 3% del total.

Atendiendo a los diversos demandantes o financiadores, se evidencia que el número de sectores productivos de la economía española que se relacionan con las ciencias del mar, ya sea mediante compras de servicios, subvenciones o cualquier otro mecanismo, es relativamente reducido, como es de esperar teniendo en cuenta las características de estas actividades (recuadro 3).

El principal proveedor de fondos a las ciencias del mar en el año 2007 fue la Administración Pública, es decir, la mayoría de los ingresos de la investigación marina y la formación proceden de la Administración, ya sea local, autonómica o estatal, cerca al medio millón de euros (el 64% del total de ingresos de la investigación y formación en ciencias del mar). El segundo lugar lo ocupa la pesca y acuicultura, que dedica unos 119 millones de euros a la investigación, lo que supone el 16% del total ingresado por el sector.

Resulta interesante destacar que la misma investigación marina se incluye entre los principales financiadores de la propia investigación y formación en ciencias del mar, en la tercera posición. Esta situación es consecuencia de las intensas relaciones existentes entre los agentes que componen el sector de la investigación y formación.

En todos los sectores económicos se realizan compras y ventas dentro del mismo sector, ya que algunas empresas suelen estar especializadas en determinados productos que utilizan otras empresas del mismo sector. Algo parecido ocurre dentro de la investigación y formación en ciencias del mar, donde existe financiación cruzada entre unas instituciones y otras. Estas interrelaciones de financiación están reflejadas en el auto-cruce de la investigación y formación en ciencias del mar consigo misma y se denominan autoconsumos del sector.

Existe equilibrio entre las compras a otros sectores y el valor añadido bruto que aportan estas actividades (51% y 48% del total de la producción, respectivamente). En el caso de los proveedores, la mayoría de las compras se realizan dentro de España y destaca la remuneración de asalariados. Esta estructura de utilización de recursos para la producción no se ajusta al esquema habitual de los sectores económicos. Las características especiales de estas actividades, donde prima el capital humano sobre el fi-

**CUADRO 4**  
**INGRESOS DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS POR GRANDES SECTORES, 2007**

	Miles de euros	%
Cientes/financiadores industriales	34.214	4,3
Cientes/financiadores sector servicios	593.939	74,3
Cientes/financiadores agrícolas	119.967	15,0
Hogares	27.770	3,5
Cientes/financiadores extranjeros	23.859	3,0
<b>TOTAL</b>	<b>799.749</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**RECUADRO 2**  
**ESTRUCTURA DE LA DEMANDA DE LAS CIENCIAS DEL MAR**

Usos totales = ventas = ingresos, 800 millones de euros

- **Demanda intermedia = ingresos en España, 748 millones de euros**
  - Ingresos procedentes del sector industrial, 34 millones de euros
  - Ingresos procedentes del sector servicios (incluida la administración), 594 millones de euros
  - Ingresos procedentes del sector primario, 120 millones de euros
- **Consumo de los hogares = ventas a particulares, 28 millones de euros**
- **Exportaciones, ingresos de fuera de España, 24 millones de euros**

**RECUADRO 3**  
**PRINCIPALES FINANCIADORES DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS DEL MAR**

- Administración pública, 64% del total
- Pesca y acuicultura, 16%
- Investigación y formación en ciencias marinas, 14%
- Industria química, 2,6%
- Investigación y desarrollo, 0,7%

**RECUADRO 4**  
**ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN EN LAS CIENCIAS DEL MAR**

Recursos totales = gastos + beneficios brutos:

- Consumos intermedios = compras en España
- Valor añadido bruto
  - Remuneración de asalariados = sueldos y salarios
  - Excedente bruto de explotación = beneficios netos + gastos financieros + amortizaciones y provisiones
  - Impuestos a la producción
- Importaciones = compras fuera de España
- Impuestos a los productos (IVA)

sico, son las responsables de la reducida aportación del excedente bruto de explotación a la producción total (recuadro 4).

En resumen, la producción total de las actividades de investigación y formación en ciencias del mar se compone principalmente de compras realizadas a proveedores nacionales (50% del total) y la aportación de sus empleados (reflejada en la remuneración de asalariados) (cuadro 5).

Si comparamos la estructura productiva de las ciencias del mar con la de los principales sectores de la economía de España y con la estructura media total de toda la economía encontramos una semejanza bastante elevada entre este sector y el conjunto de la economía, pero con una importancia mayor de la remuneración de asalariados en detrimento del excedente bruto de explotación. En mayor detalle, la aportación del valor añadido bruto es superior a la de la industria, pero inferior a la de los otros sectores agregados (servicios y agricultura), como consecuencia de la escasa participación de la remuneración del factor capital.

La importancia en la estructura productiva de la remuneración de asalariados en las ciencias del mar en comparación, tanto con la media de la economía como con los grandes sectores agregados, tiene su base en el tipo de empleos utilizados en las ciencias del mar, que, en general, requiere de una alta especialización y, por tanto, se encuentran remunerados por encima de la media de los trabajadores de la economía.

En relación a las compras que realizan las ciencias del mar dentro de España, se pone en evidencia que el principal proveedor de *inputs* es el propio sector, con más de 105 millones de euros. Es de largo el sector que más factura; más del doble que el segundo de la lista. Rondando los 40 millones de euros se encuentran las compras a servicios empresariales diversos, a fabricantes de maquinaria y material eléctrico y a empresas de construcción y reparación naval, bajo el epígrafe de fabricación de otro material de transporte. También tienen relevancia como proveedores las empresas dedicadas a la fabricación de instrumentos de precisión, las inmobiliarias y las agencias de viajes. Todos

**CUADRO 5**  
**ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS, 2007**

	Miles de euros	%
<b>Proveedores</b>	<b>410.299</b>	<b>51,3</b>
Compras en España	398.089	49,8
Compras en el extranjero	12.210	1,5
<b>Valor Añadido Bruto</b>	<b>383.812</b>	<b>48,0</b>
Remuneración de asalariados	355.993	44,5
Excedente bruto de explotación	27.466	3,4
Impuestos producción	353	0,0
<b>Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA)</b>	<b>5.638</b>	<b>0,7</b>

FUENTE: Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, 2007.

ellos facturan a la investigación y formación en ciencias del mar cantidades superiores a los 16 millones de euros.

Por encima de los 10 millones de euros se situaron las cifras abonadas por el consumo de energía eléctrica, servicios de correos y telecomunicaciones y por servicios de alojamiento. El resto de sectores que proporcionaron bienes y servicios a la investigación y formación en ciencias del mar durante el 2007 supusieron en su conjunto únicamente el 19,5% del total de las compras efectuadas.

### EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS. EFECTOS INDUCIDOS EN LA PRODUCCIÓN DE OTROS SECTORES †

Más allá de la aportación de manera directa o «inicial» a la economía española, tanto desde la óptica de la estructura productiva (oferta) como desde la de los ingresos (o estructura de demanda), se generan diversos efectos sobre el conjunto de sectores de la economía. Se trata de las interrelaciones con

**CUADRO 6**  
**ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS Y DE LOS PRINCIPALES SECTORES DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA, 2007**  
**EN MILLONES DE EUROS**

	Sector primario		Industria		Sector terciario		Investigación marina		Total	
<b>Proveedores</b>	<b>17.800</b>	<b>42,0%</b>	<b>642.384</b>	<b>70,7%</b>	<b>408.917</b>	<b>37,9%</b>	<b>410</b>	<b>51,3%</b>	<b>1.069.101</b>	<b>52,6%</b>
Compras en España	15.331	36,1%	499.725	55,0%	381.142	35,3%	398	49,8%	896.199	44,1%
Compras en el extranjero	2.469	5,8%	142.659	15,7%	27.775	2,6%	12	1,5%	172.902	8,5%
<b>Valor añadido bruto</b>	<b>25.197</b>	<b>59,4%</b>	<b>265.278</b>	<b>29,2%</b>	<b>651.527</b>	<b>60,3%</b>	<b>384</b>	<b>48,0%</b>	<b>942.002</b>	<b>46,4%</b>
Remuneración de asalariados	5.401	12,7%	150.667	16,6%	340.728	31,6%	356	44,5%	496.796	24,5%
Excedente bruto de explotación	24.289	57,3%	113.685	12,5%	306.878	28,4%	27	3,4%	444.852	21,9%
Impuestos sobre producción	-4.494	-10,6%	926	0,1%	3.922	0,4%	0	0,0%	354	0,0%
<b>Impuesto sobre Valor Añadido (IVA)</b>	<b>-572</b>	<b>-1,3%</b>	<b>1.255</b>	<b>0,1%</b>	<b>19.382</b>	<b>1,8%</b>	<b>6</b>	<b>0,7%</b>	<b>20.065</b>	<b>1,0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>42.425</b>	<b>100,0%</b>	<b>908.917</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.079.826</b>	<b>100,0%</b>	<b>800</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.031.168</b>	<b>100,0%</b>

FUENTE: Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, Año 2007. Elaboración propia y datos del INE (TIO de España 2005 y Contabilidad Nacional 2007).

las demás actividades productivas y los efectos o eslabonamientos sobre el resto de sectores. A pesar de no ser un proveedor de bienes materiales ni de servicios al uso, la relevancia de las ciencias del mar para el resto de la economía se confirma en una posición en los *rankings* de eslabonamientos superiores a sus últimas posiciones en valores de producción efectiva, valor añadido y empleo.

Si no contamos con el propio sector de investigación marina y sus autoconsumos, el sector que más se beneficia directamente de la investigación y formación en ciencias del mar en su producción es la pesca y acuicultura, con el 5% del total de *inputs* dedicado a adquirir servicios de investigación o formación marina, a gran distancia del resto de sectores productivos. El segundo lugar lo ocupa la Administración Pública, que es el mayor proveedor de fondos y también es destinatario de parte de la producción científica de estas actividades, donde el 0,66% de los *inputs* procede de la investigación y formación en ciencias del mar.

El valor obtenido para la pesca y acuicultura indica que, en total, contando el contenido directo y el indirecto, en la producción de este sector de la economía española hay un 5,8% de las ciencias del mar. Lo que quiere decir que cuando el sector de la pesca y acuicultura aumenta su demanda en 100 euros, se incrementa la producción de las ciencias del mar, en total, en 5,8 euros, no sólo por las propias compras del sector en las ciencias del mar sino también por las compras que tienen que hacer el resto de sus proveedores para satisfacer ese incremento de producción.

### El multiplicador uniforme de la demanda ▾

Los efectos globales pueden considerarse como verdaderos «multiplicadores»: en cuántos euros aumentará la producción de la investigación y formación en ciencias del mar como consecuencia del aumento de la demanda final del sector correspondiente por valor de cien euros y teniendo en cuenta todos los efectos indirectos. El efecto de una expansión uniforme en la demanda de la economía sobre las ciencias del mar es de 1,226.

En resumen aumento de un euro en la demanda final de cada sector de la economía (incluido la investigación y formación en ciencias marinas) se traduce en un aumento de la investigación y formación en ciencias marinas por valor de 1,226 euros.

Los clientes o financiadores principales de la investigación y formación en ciencias del mar, desde la perspectiva de su importancia para los ingresos totales de esta actividad son la Administración Pública (63,60%), seguida en importancia por el sector de la pesca y la acuicultura (15,86%) y los ingresos procedentes de otras instituciones, empresas y organismos dedicados también a la investigación y formación marina (14,04%).

La otra cara de la moneda de las relaciones con los sectores económicos corresponde a las compras de

bienes y servicios, los proveedores. Las compras intermedias a otros sectores dentro de España representan un 50% del valor de la producción de la investigación y formación en ciencias del mar.

En el reparto de las compras dentro de España de la investigación y formación en ciencias del mar por sectores productivos se sitúa en primer lugar el propio sector, que representa un 26% del total de consumos intermedios. A continuación figuran servicios empresariales diversos, con un 11%, seguidos del sector de fabricación de maquinaria y equipo mecánico, con un 10,4%, y la industria de la fabricación de material de transporte, que incluye la construcción y reparación de buques, con el 9,9% del total.

### Los índices de eslabonamiento ▾

Más allá de los ingresos y de las compras (clientes/financiadores y proveedores, respectivamente) debemos considerar también la «importancia» de la actividad de la investigación y formación en ciencias del mar a través de los llamados índices de eslabonamiento, tanto «hacia delante» como «hacia atrás». Los efectos hacia atrás, o eslabonamientos hacia atrás corresponden a la actividad para provocar el desarrollo del resto de sectores económicos, al utilizar ésta *inputs* intermedios producidos por dichos sectores. Por su parte, los efectos hacia delante o eslabonamientos hacia delante corresponden a la capacidad para provocar el desarrollo del resto, al proporcionar una mayor oferta de sus servicios a la economía.

La investigación y formación en ciencias del mar presenta un índice de eslabonamiento directo hacia delante de 0,94, lo que le sitúa en el puesto 6 en el *ranking* por mayor valor de este indicador.

Los eslabonamientos totales hacia delante, es decir, aquéllos que miden la capacidad total de estrangulamiento que tiene un sector respecto a la producción del resto, permite obtener los efectos que causa sobre toda la economía una reducción en la actividad de cualquier sector. Pueden interpretarse como «reductores», en cuanto que representan la cuantía en la que decrece la economía si dichas actividades reducen su oferta. Entre los sectores con mayores eslabonamientos directos hacia delante destacan la extracción de antracita, hulla, lignito y turba, seguidos de cerca por la fabricación de cemento, cal y yeso y el reciclaje.

Si disminuimos en un euro la actividad de investigación y formación en ciencias del mar, el efecto sobre el total de la economía es de una reducción total en su producción de 2,24 euros.

Se trata de un efecto lo suficientemente importante para tenerlo presente y que mide el estrangulamiento que produce las ciencias del mar sobre la economía. La investigación y formación en ciencias del mar se encuentra en el puesto 25 en el *ranking* por este indicador sobre un total de 74.

En cuanto a los eslabonamientos hacia atrás (efecto del incremento de la actividad económica vía aumento de los sectores que forman parte de la estructura de *inputs*), las ciencias del mar tiene un peso menor que en los eslabonamientos hacia delante.

El valor total del eslabonamiento, interpretado como el multiplicador de producción de cada uno de los sectores, de investigación y formación en ciencias del mar es de 1,89 euros, lo que la sitúa en el puesto 27 del total de la economía española, por encima de sectores similares como la investigación y desarrollo (con un valor de 1,6), en la que destacan de nuevo el reciclaje y el saneamiento público. Los principales sectores económicos, por sus índices de eslabonamiento directo hacia atrás, son el reciclaje, el saneamiento público y la extracción de crudos del petróleo y gas natural.

De cualquier forma, para valorarlos, estos multiplicadores se deben poner en relación con los de otras actividades. Así, el efecto medio de arrastre de los sectores económicos de España es de 1,80; el del sector primario de 1,50; el de la industria, de 1,93, y el de los servicios, de 1,68. Por tanto, el multiplicador total de la investigación y formación en ciencias del mar es superior a la media de los sectores que componen la economía española, a la media de los sectores primarios y a la de los servicios. Sin embargo, el multiplicador medio del sector industrial es mayor. Como es lógico, los sectores que requieren de gran cantidad de *inputs*, ya sean materias primas o cualquier otro, tienen mayor índice de eslabonamiento hacia atrás.

### CONCLUSIÓN: ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO ▼

Analizada la aportación que tienen las ciencias del mar en la economía española desde una perspectiva inicial y de las interrelaciones con los diferentes sectores de la economía para determinar su importancia estratégica en el desarrollo de la actividad económica de España, falta determinar los efectos que la actividad de las ciencias marinas de investigación y formación produce sobre la economía nacional, o sea su impacto económico.

Los efectos económicos, tanto iniciales como intersectoriales, en términos de producción efectiva en la economía de España en 2007 medido a través de su producción efectiva suponen una aportación de 2.313 millones de euros (cuadro 8).

El peso de cada uno de los tipos de efectos se encuentra bastante repartido, aunque sobresalen en importancia el impacto inicial y el inducido, ambos con cerca el 35% del total. Por otro lado, el impacto directo aporta el 17,2% del impacto total, mientras que el indirecto supone el 13,5%. Estas cifras nos indican la importancia que tienen las actividades de investigación y formación y el consumo derivado del incremento del empleo en el impacto total. Las propias actividades son responsables de una parte sustancial del impacto, y en el caso del impacto inducido a consecuencia de un aumento en el consumo de los hogares, su elevada

**CUADRO 8**  
**IMPACTO TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS EN PRODUCCIÓN EFECTIVA, 2007**  
**EN MILLONES DE EUROS**

	Producción efectiva	%
<b>Impacto inicial</b>	<b>800</b>	<b>0,04</b>
<b>Impacto intersectorial</b>	<b>1.513</b>	<b>0,07</b>
Directo	398	0,02
Indirecto	312	0,02
Inducido	804	0,04
<b>Impacto total</b>	<b>2.313</b>	<b>0,11</b>

FUENTE: Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, 2007.

aportación en el efecto total es, en gran parte, consecuencia de la estructura productiva, cuya la remuneración al factor trabajo es uno de los componentes principales.

En la actualización al año 2009 se obtuvieron resultados similares: un impacto económico total de 2.381 millones de euros, que corresponde a una producción efectiva de 817 millones, 718 millones de efecto indirecto en otras ramas de la actividad y 846 millones de efecto inducido a través del empleo.

En relación con la producción efectiva total de España en el año 2007, vemos que los 2.313 millones de euros de impacto suponen el 0,11% de la producción efectiva de España, que se divide en un 0,04% proveniente del impacto inicial y el inducido, mientras que los impactos directo e indirecto aportan apenas un 0,02% a la producción efectiva nacional (cuadro 8).

Comparando el impacto total de las ciencias del mar con el obtenido para el conjunto del sector del mar, se observa que este efecto supone el 1,5% de los casi 154.000 millones de impacto total en producción efectiva del sector del mar.

Analizando el impacto de las ciencias del mar en otros sectores de la economía, medido a través de la producción efectiva generada indirectamente en el resto de sectores, vemos que aporta una media de 19 millones de euros adicionales en la producción efectiva del resto de sectores. No obstante, los impactos por sectores son enormemente dispares. Así, el mayor impacto se observa en el sector de otras actividades empresariales, que experimenta un impacto total en su producción efectiva de más de 112 millones de euros. Le sigue en importancia el impacto en el sector de actividades inmobiliarias, con casi 105 millones de euros de su producción efectiva, asociado de forma directa, indirecta o inducida a la actividad de las ciencias del mar. Los siguientes sectores son la restauración, la fabricación de maquinaria y material eléctrico, comercio al por menor, correos y telecomunicaciones y administración pública, en los que las ciencias del mar produce impactos totales superiores a los 50 millones de euros.

No obstante el efecto sobre cada uno de los sectores productivos en proporción a sus producciones muestra una notable variación en la ordenación de sectores, al poner el impacto sobre la producción efectiva en términos relativos. Así, sectores, como otras actividades empresariales y actividades inmobiliarias, que se situaban en los primeros puestos por el valor absoluto de su impacto, desaparecen de la lista de principales afectados cuando medimos el impacto en forma de porcentaje sobre la producción del sector. Por otro lado, sectores como la fabricación de instrumentos de precisión, la industria dedicada a la fabricación de material de transporte (incluye la reparación de buques) o la pesca y acuicultura escalan posiciones de forma muy notoria.

**El impacto total sobre el Valor Añadido Bruto** de las ciencias del mar asciende a 976 millones de euros en términos de valor añadido bruto, es decir, un 0,10% del VAB español. Este impacto total se compone de un efecto inicial de 384 millones de euros y un efecto intersectorial que asciende a 592 millones. A su vez, el impacto intersectorial se divide entre 174 millones de efecto directo, 131 millones de indirecto y 287 de efecto inducido (cuadro 9).

En la actualización al año 2009, en términos de valor añadido bruto, se obtuvieron resultados también similares de un impacto económico total del subsector de ciencias marinas: 1.003 millones de euros, de los que 392 millones se generaron directamente a través de la actividad del subsector; 308 millones por el efecto arrastre en la actividad de los proveedores y 302 millones de forma inducida por el empleo generado y el aumento del gasto de los hogares. En porcentajes, estas participaciones de cada uno de los elementos del impacto total sobre el VAB muestran que el principal aporte proviene del valor añadido bruto generado por las propias actividades de las ciencias del mar, es decir, el impacto directo, que supone el 39% del total.

En segundo lugar se sitúa el efecto inducido, con el 29% del total del impacto, mientras que el efecto directo se acerca al 18% y el indirecto se queda en un 13% del total.

Poniéndolos en relación con los valores de la economía española y del sector del mar, muestra que el impacto total sobre el valor añadido bruto de las actividades de investigación y formación en ciencias marinas supone el 0,10% del VAB total de España en el año 2007 (cuadro 9).

Por otro lado, los 976 millones de euros del VAB que generan las ciencias del mar se corresponden con un 1,7% del VAB total generado por el sector del mar en su conjunto. El reparto sectorial, el impacto medio generado por las ciencias del mar en el valor añadido bruto del resto de sectores de la economía, asciende a 7,3 millones de euros. Sin embargo, hay sectores que sobrepasan con creces esta media.

Los sectores más favorecidos en su valor añadido por las actividades de la investigación y formación en ciencias del mar son prácticamente los mismos que se ana-

**CUADRO 9**  
**IMPACTO TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS EN VALOR AÑADIDO BRUTO, 2007**  
**EN MILLONES DE EUROS**

	Producción efectiva	%
<b>Impacto inicial</b>	<b>384</b>	<b>0,04</b>
<b>Impacto intersectorial</b>	<b>592</b>	<b>0,06</b>
Directo	174	0,02
Indirecto	131	0,01
Inducido	287	0,03
<b>Impacto total</b>	<b>976</b>	<b>0,10</b>

FUENTE: Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, 2007.

**CUADRO 10**  
**IMPACTO TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS SOBRE EL EMPLEO, 2007**

	Producción efectiva	%
<b>Impacto inicial</b>	<b>8.788</b>	<b>0,04</b>
<b>Impacto intersectorial</b>	<b>13.763</b>	<b>0,06</b>
Directo	3.739	0,02
Indirecto	2.550	0,01
Inducido	7.475	0,03
<b>Impacto total</b>	<b>22.551</b>	<b>0,10</b>

FUENTE: Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, 2007.

lizaban en la producción efectiva, aunque en este caso las actividades inmobiliarias ocupan el primer puesto, con más de 60 millones de euros. En torno a los 40 millones de impacto en el VAB se sitúan otras actividades empresariales y los servicios de restauración. Les siguen el comercio al por menor y la administración pública, con 35 millones de euros cada uno.

Atendiendo al impacto total de las ciencias del mar en el resto de sectores, en términos de porcentaje del valor añadido que se ha producido directamente, indirectamente y de forma inducida gracias a las actividades de investigación y formación en ciencias marinas, vemos que la industria dedicada a la fabricación de instrumentos de precisión es, junto con la de otro material de transporte (construcción y reparación de buques), los que experimenta un mayor incremento relativo de su Valor Añadido Bruto como consecuencia de las actividades de investigación y formación en ciencias del mar.

**El impacto total sobre el empleo** de las ciencias del mar mide no sólo el propio empleo de los agentes dedicados a la investigación y formación en ciencias del mar (efecto inicial), sino también el empleo que genera de forma directa, indirecta o inducida en los demás sectores de la economía (cuadro 10).

Genera 22.551 ocupados, de los que 8.788 son los directamente empleados por las empresas, instituciones

y organizaciones dedicadas a la investigación y formación en ciencias del mar y el resto se produce por la vía de los efectos intersectoriales.

En el caso del reparto del efecto total en el empleo entre los diferentes tipos de efectos, la mayor parte del impacto se debe al efecto inicial, que supone el 39% del total. En cuanto a los efectos intersectoriales, destaca el impacto inducido, que aporta el 33,1% del total del empleo generado, mientras que el efecto directo supone el 16,6% y el indirecto el 11,3%.

En términos relativos, esto es, en relación con el empleo total de España, los 22.551 puestos de trabajo generados de manera inicial e intersectorial por las ciencias del mar suponen un 0,10% del empleo total de la economía española en el año de referencia.

En la actualización al año 2009, se obtuvieron resultados igualmente similares: 22.344 empleos, de los que 9.000 fueron generados por la actividad directa, más 13.344 por la vía de los efectos intersectoriales: 6.132 empleos indirectos y 7.212 de efecto inducido) (cuadro 10).

La comparación con el impacto total sobre el empleo, calculado para el conjunto del sector del mar, muestra que las actividades de investigación y formación en ciencias marinas suponen aproximadamente el 2% de dicho impacto.

El impacto intersectorial medio de las ciencias del mar en los sectores productivos españoles se cifra en 170 ocupados por sector. No obstante, el impacto más fuerte se produce en el comercio al por menor, donde las ciencias del mar genera más de 1.600 empleos. En términos relativos, esto es, en porcentaje sobre el empleo total de cada rama, el sector más favorecido por la actividad de la investigación y formación en ciencias del mar es, de nuevo, el dedicado a la fabricación de instrumentos de precisión, para el que un 0,45% de su empleo se produce de forma directa, indirecta o inducida por la actividad de la investigación y formación en ciencias del mar. Le sigue el sector de fabricación de otro material de transporte, con un 0,42% de impacto en el empleo.

**El impacto de la renta fiscal** de las ciencias del mar asciende a 230 millones de euros, lo que supone el 0,11% de la total de España. Este efecto incorpora, además

**CUADRO 11**  
**IMPACTO TOTAL SOBRE LA RENTA FISCAL DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS, 2007**

	Miles de euros	% sobre el total
<b>Impuestos directos</b>	<b>146.543</b>	<b>63,50</b>
IRPF	134.787	
IS	7.040	
Otros	4.717	
<b>Impuestos indirectos</b>	<b>82.070</b>	<b>35,60</b>
IVA	57.889	
Impuestos especiales	20.508	
Otros	3.672	
<b>Tasas y otros tributos</b>	<b>2.091</b>	<b>0,90</b>
Tasas y otros tributos	2.091	
<b>TOTAL</b>	<b>230.704</b>	<b>100,00</b>
<b>Recaudación de España</b>	<b>200.675.000</b>	<b>0,11</b>

FUENTE: Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, 2007.

**CUADRO 12**  
**MULTIPLICADORES DE LA INVESTIGACIÓN Y LA FORMACIÓN EN CIENCIAS MARINAS, 2009**

Año 2009	Efecto total	Efecto directo	Multiplicador
Producción efectiva (millones de euros)	2.381	817	2,91
Valor Añadido Bruto (millones de euros)	1.003	392	2,56
Empleo (nº de ocupados)	22.344	9.000	2,48

FUENTE: Elaboración propia a partir del marco *input-output* de 2005 (INE)

del efecto inicial, los efectos sobre el resto de actividades, así como el efecto inducido (cuadro 12).

En la actualización al año 2009 se han cuantificado los multiplicadores asociados al impacto del subsector en la economía española. El efecto total sobre la producción efectiva multiplica por 2,91 su impacto directo inicial. Por su parte, el valor añadido bruto y el empleo registran multiplicadores de 2,56 y 2,48 respectivamente (cuadro 12).

**NOTAS** †

[1] Impacto económico de la investigación y formación en ciencias marinas, Año 2007.