El valor de la tecnología e investigación matemáticas: una cuestión de números

[iStock]/Getty Images.

Un reciente estudio liderado por la Red Estratégica de Matemáticas (REM) y elaborado por Afi ha puesto de manifiesto el valor económico y empleo que generan la tecnología e investigación matemáticas en nuestro país: 10,1% de la actividad económica y 6,0% del empleo en 2016.

María Romero @mromero_afi | *Consultora del área de Economía Aplicada de Afi*

De esta forma, se ha cuantificado la alta capacidad de las matemáticas para proporcionar valor añadido en una amplia variedad de sectores económicos. Por supuesto, en aquellos que emergen de la creciente digitalización de nuestra economía, pero también en aquellos otros más tradicionales como la banca, los seguros o el sector energético.

¿Para qué sirven las matemáticas? Me atrevo a anticipar que cualquiera de nosotros diría que «para mucho». A día de hoy, las matemáticas invaden, consciente e incluso inconscientemente, cualquier momento de nuestro día a día. Desde el momento en el que nos levantamos, gracias a un despertador que marca la hora y los minutos, hasta cuando nos desplazamos a nuestro puesto de trabajo guiados por una aplicación de nuestro teléfono móvil y cuando realizamos pagos mediante cualquier medio de pago disponible en la actualidad (efectivo, tarjeta, móvil, etc.).

Por otro lado, desde el punto de vista económico, es un hecho conocido que las aplicaciones derivadas directamente del conocimiento matemático impulsan la revolución digital, que está sacudiendo todo el teji-

do económico a nivel global. Tampoco es una sorpresa que sectores más convencionales, como las finanzas o la logística, empleen cada vez más las matemáticas.

Está claro, por tanto, que la tecnología y la investigación matemáticas resultan cada vez más útiles para la sociedad y la economía en general, lo que tiene un gran valor económico, pero ¿de cuánto estamos hablando? A priori, parece complejo asignar un número a esta ciencia ancestral. ¡Quién lo diría, verdad?

Estudios desarrollados recientemente en países de nuestro entorno más cercano (Reino Unido, Francia y Holanda) han cuantificado el impacto de las matemáticas en el crecimiento, identificándolas como uno de los recursos económicos más valiosos en la actualidad. En España, **la Red Estratégica ende Matemáticas (REM)**, integrada por la comunidad matemática española, encargó **a Afi la realización de un estudio** similar a los llevados a cabo en estos países. El resultado es el informe Impacto socio-económico de la investigación matemática y de la tecnología matemática en España, que se presentó el pasado 10 de abril en Madrid y ahora está presentándose en diversas ciudades de nuestro país[1].

El peso de la investigación matemática y de la transferencia de tecnología matemática en la economía española

Las matemáticas son complejas de valorar con motivo de su naturaleza de bien semippúblico, pero también por el hecho de que **las técnicas de medición tradicionales pueden no reflejar correctamente el valor económico que aporta esta ciencia a la economía y la sociedad en su conjunto**.

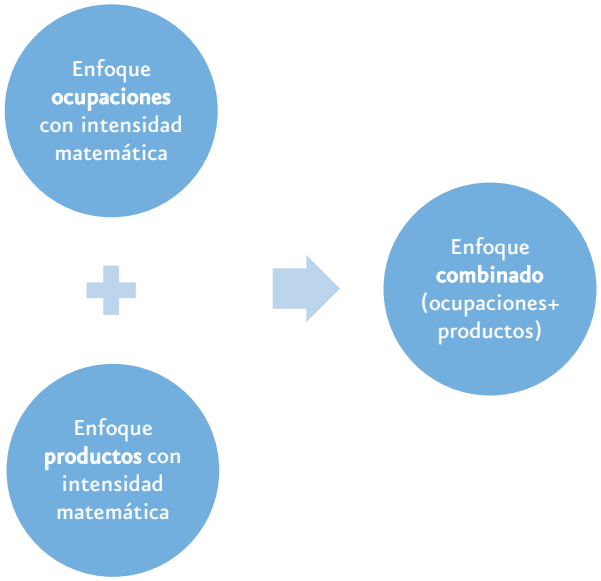
La metodología que ha permitido estimar el valor económico de las matemáticas ha consistido en aprovechar su condición de bien privado. De esta manera, se ha considerado:

• El beneficio que generan aquellos trabajadores que han completado estudios con alto contenido matemático y además los emplean habitualmente en su puesto de trabajo (enfoque de ocupaciones); y

• El valor de los productos que tienen un componente matemático, aun cuando hayan sido elaborados por trabajadores que no cuentan con formación eminentemente matemática (enfoque de productos).

Un enfoque combinado de ocupaciones y productos revela que las matemáticas fueron responsables del 10,1% de la actividad económica de nuestro país en 2016, lo que permitió generar alrededor del 6,0% del empleo total. A modo de ejemplo, estas magnitudes son comparables a las que exhibieron el sector de actividades financieras y seguros, junto con el de actividades profesionales, científicas y técnicas, actividades administrativas y servicios auxiliares en ese mismo año en nuestro país.

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA ESTIMAR EL PESO DE LA INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA MATEMÁTICAS EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA



Fuente: *REM, Afi.*

Las actividades económicas con mayor impacto de las matemáticas son la informática, las actividades financieras, los servicios de telecomunicaciones y la rama de energía eléctrica y gas. Si se suman los efectos indirectos e inducidos que generaron las actividades intensivas en matemáticas sobre otros sectores económicos, su valor económico se elevó hasta el 26,9% del Valor Añadido Bruto (VAB) y el 19,4% del empleo. Unas cifras nada despreciables, aunque sean más modestas que las estimadas en otros países europeos (en Reino Unido, por ejemplo, se estima que las matemáticas generan directa e indirectamente el 43,0% del VAB y el 34,4% del empleo).

ESTIMACIÓN DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES INTENSIVAS EN MATEMÁTICAS SOBRE EL EMPLEO EN REINO UNIDO, FRANCIA, HOLANDA Y ESPAÑA*

Empleo (mill.)	Directo	Indirecto	Inducido	Total
Reino Unido	2,8	2,9	4,1	**9,8**
Francia	2,4	n.d.	n.d.	n.d.
Holanda	0,9	0,5	0,8	**2,3**
España	1,0	2,3		**3,3**

Empleo (% total)	Directo	Indirecto	Inducido	Total
Reino Unido	9,8	10,2	14,4	**34,4**
Francia	9,0	n.d.	n.d.	n.d.
Holanda	10,7	6,2	9,1	**26,0**
España	6,0	13,4		**19,4**

* millones de personas equivalentes a jornada completa y % total ocupados.
Fuente: *REM, Afi, INE (microdatos EPA), Deloitte, CMI.*

ESTIMACIÓN DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES INTENSIVAS EN MATEMÁTICAS SOBRE EL VAB EN REINO UNIDO, FRANCIA, HOLANDA Y ESPAÑA*

VAB (mil mill.)	Directo	Indirecto	Inducido	Total
Reino Unido	208	155	192	**555**
Francia	285	n.d.	n.d.	n.d.
Holanda	71	37	51	**159**
España	103	170		**273**

VAB (% total)	Directo	Indirecto	Inducido	Total
Reino Unido	16,0	12,0	15,0	**43,0**
Francia	15,0	n.d.	n.d.	n.d.
Holanda	13,2	6,9	9,5	**29,6**
España	10,1	16,8		**26,9**

* miles de millones de euros, % total.
Fuente: *REM, Afi, INE (microdatos EPA), Deloitte, CMI.*

La productividad de las ramas económicas en las que trabajan este tipo de profesionales en España se sitúa en 47,2 euros por hora trabajada en 2016, homologable a la de los países comparables. La **diferencia del impacto se explica, por tanto, por la estructura productiva española, que está más orientada hacia actividades con menor presencia de profesiones que requieran cierta intensidad matemática**. En este sentido, España destaca por estar muy rezagada en profesiones de intensidad matemática como especialistas en bases de datos y redes informáticas, finanzas, profesionales de las tecnologías de la información o diseñadores de *software* y multimedia.

Las matemáticas como vector estratégico de crecimiento y progreso económico

Las matemáticas están en la base de la pirámide del stock de ideas y conocimientos que tienen aplicaciones productivas. Las modernas teorías del crecimiento económico ligan la evolución de la renta per cápita a largo plazo a la tasa a la que se acumula el conocimiento, que induce aumentos de la productividad del trabajo. Constituye un conocimiento estratégico para que la economía española y su tejido empresarial puedan aprovechar las oportunidades derivadas de la revolución tecnológica asociada a la robotización y la Inteligencia Artificial.

Otro de los hallazgos del estudio es que, si España incrementase la proporción de graduados STEM sobre el total de la población al mismo nivel que en Francia, la productividad del trabajo podría aumentar en un 2,2% sobre los valores actuales.

Para que todo esto sea posible, sería **recomendable**, entre otras cuestiones, (i) que las matemáticas adopten un papel protagonista en el modelo educativo; (ii) se mejore el engarce entre el mundo académico y el empresarial; (iii) se potencie la investigación y las matemáticas aplicadas; (iv) y se visibilice en el entorno empresarial la utilidad que reportan las matemáticas en las diversas fases del proceso productivo ::

[1] El estudio completo y su resumen ejecutivo puede consultarse en el siguiente enlace:
https://institucionales.us.es/remimus/informe-completo-del-impacto-socioeconomico-de-las-matematicas-en-la-economia-espanola/