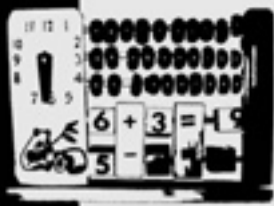


# Saberes



## QUE SÍ, QUE NO...

El Gobierno planea gravar con un nuevo canon cualquier instrumento electrónico capaz de reproducir copias, aunque, según recientes declaraciones del ministro de Industria, José Montilla, no lo creen necesario para discos duros y ADSL. La Federación de Consumidores en Acción (FACUA) ha iniciado una campaña de recogida de firmas (10.000 en las primeras 48 horas) para acabar con los sistemas anticopia y el canon (<http://www.facua.org/noalcanon>).



EDUCACIÓN - CIENCIA - NUEVAS TECNOLOGÍAS - SABERES@DIAGONALPERIODICO.NET

LA INVESTIGACIÓN MILITAR CONTINÚA ACAPARANDO GRAN PARTE DE LOS PRESUPUESTOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

# I+D en Defensa: ¿por qué y para qué?

Por Alicia Durán\*

La Investigación y Desarrollo (I+D) en Defensa sigue siendo un tema central de debate en el sistema español de ciencia y tecnología por dos cuestiones básicas: la continuada preponderancia de lo mili-

tar en los Presupuestos Generales del Estado (PGE) dedicados a I+D, y las primeras promesas incumplidas de un gobierno que avivó las esperanzas de cambio. En 2005 se han presupuestado para

Defensa 1.330 millones de euros; mientras, más de 2.000 investigadores han firmado el Manifiesto de Objeción de Conciencia, negándose a trabajar en temas ligados a las instituciones militares.

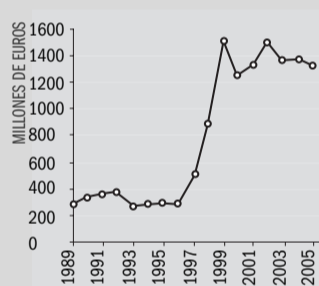
Los ejes del debate pueden situarse sobre algunas preguntas: ¿existe investigación militar en España?, ¿cuánto se gasta en esta investigación?, ¿cómo se justifica este gasto?, ¿hay transferencia real entre investigación militar y sociedad civil?, ¿cuál es la posición de los científicos frente a este tipo de investigación?

En 2005 el capítulo destinado a Defensa es de 1.330 millones de euros, casi el 27% del total de gastos de I+D (4.972 millones de euros). Con respecto al porcentaje del PIB, el Estado español es el segundo país de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que más invierte en I+D militar, más del doble de la media de la UE y tan sólo por detrás de los EE UU, según un informe de 2004 de este organismo. Hasta 1995 el gasto en I+D militar estaba por debajo de los 300 millones de euros, aunque ya representaba más del 20% del exiguo presupuesto de I+D. Estos gastos, que figuraban en el Ministerio de Defensa, se dedicaban en su mayor parte a pagar la cuota española al desarrollo del Avión Europeo de Combate, el famoso EFA. En 1994 comienza la construcción del avión y en los Presupuestos de 1995 se introduce por primera vez el capítulo VIII, de créditos reembolsables, destinados a las empresas que participan en esa construcción. A partir de esa fecha, el gasto no cesa de aumentar, llegando a constituir el 54% del total de gastos de I+D en 1999. La trampa es doble: por un lado este capítulo se sitúa en el Ministerio de Industria con la clara finalidad de camuflar el gasto y que no se compute en



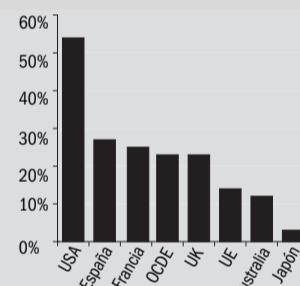
## INVESTIGACIÓN PARA LA GUERRA

GASTOS I+D EN DEFENSA



Fuente: Presupuesto Generales del Estado, 2005.

I+D MILITAR SOBRE EL TOTAL



Fuente: Informe de la OCDE, 2004.

Defensa; por otro, estos gastos no pueden ser considerados I+D, ya que no implican ni investigación ni desarrollo.

### Sin transferencia a lo civil

El argumento de la transferencia de tecnología militar al campo civil es también falso. Tanto si se toman como indicadores los gastos de I+D, las patentes y el crecimiento

de la productividad, como si se opta por medir los resultados del comercio de productos industriales —que dan cuenta de la innovación en productos y en procesos— las conclusiones son claras. En 30 años el mapa del comercio mundial ha sufrido enormes transformaciones, particularmente relevantes en sectores como la electrónica.

El éxito japonés, seguido por el coreano y ahora el chino, han redu-

cido las cuotas de mercado de todos los países desarrollados, aunque los más afectados son Estados Unidos y el Reino Unido, justamente los dos países donde el porcentaje de I+D militar es mayor. El reparto del mercado de armas, en cambio, no ha variado de forma significativa en el mismo periodo, siendo Japón y Alemania países deficitarios en este terreno. Pero dado que el comercio de armas constituye un porcentaje marginal del comercio internacional (2% de las exportaciones de la OCDE), la eficacia de las inversiones en innovación militar es mínima si se mide en términos comerciales.

Por otro lado, la experiencia japonesa demuestra que los programas civiles también pueden dar origen a

## España es el segundo país desarrollado que más invierte en I+D militar, más del doble de la media de la UE

innovaciones tecnológicas radicales. En realidad, el sector de Defensa depende cada vez más de las aportaciones civiles, como en el caso paradigmático de los microprocesadores. La causa está en las múltiples barreras que dificultan o impiden la transferencia y aplicación de tecnología militar a productos civiles, que dan como resultado una difusión extremadamente selectiva e inevitablemente lenta de las tecnologías desarrolladas en este sector. Otra consecuencia del modelo es la aparición de los mecanismos típicamente militares de jerarquización,

secretismo y control ideológico en los organismos de investigación y empresas involucradas.

¿Y cuál es la actitud de los científicos? La magnitud del problema impone que la discusión sobre la 'ética de los fines', la 'ética de los medios' y la 'ética de las consecuencias' del trabajo científico se sitúe más allá de lo individual.

El filósofo europeo Hans Jonas impulsa la idea de una 'ética de la responsabilidad', planteada como el lado ético del poder causal humano: "la responsabilidad es función del poder y del saber". Al aumentar nuestro poder causal y al aumentar nuestro poder de previsión, también aumenta nuestra responsabilidad. Pero Jonas plantea también un segundo sentido más sustancial de responsabilidad, una responsabilidad orientada al futuro: debemos actuar "previendo lo imprevisible".

Por eso es necesario reeditar el llamamiento a la responsabilidad colectiva de los trabajadores de la ciencia. Un llamamiento al que están acudiendo muchos científicos españoles. Más de 2.000 investigadores han firmado el Manifiesto de Objeción de Conciencia, negándose a trabajar en temas ligados a Defensa. La Fundación per la Pau es la impulsora de esta iniciativa y la mejor fuente de información actual acerca del tema ([www.fundacioperlapau.org](http://www.fundacioperlapau.org)).

### La autora

\*Alicia Durán es investigadora del CSIC y directora del Área de Ciencia y Tecnología de la Fundación 1º de Mayo.

...Y SIN EMBARGO SE MUEVE



## Sangaku, las tablillas matemáticas

Evgeny A. Shlevkov

Durante un período en el que Japón se encontró aislado del resto del mundo, una modalidad única de matemáticas floreció en los templos y santuarios del país. Matemáticos aficionados construyeron teoremas geométricos sobre elegantes tablillas de madera llamadas *sangaku* (literalmente 'tablillas matemáticas'), que ofrecían como ofrenda a los dioses. Todas las *sangaku* recuperadas pertenecen al período Edo (que abarca desde principios

del siglo XVII a mediados del XIX). Es destacable que fueran elaboradas por mercaderes y granjeros que estudiaron matemáticas por pura diversión. Son tablillas bellamente ilustradas que contienen la solución a un problema de geometría. Curiosamente, no incluyen la demostración de la solución. Según el profesor Hidetoshi Fukagawa, aparentemente las tablillas se dejaban como un regalo a los dioses, pero en realidad se enseñaban y se colgaban como

un reto para que otros intentaran dar con la demostración. Una vez terminado el aislamiento del país a mediados del siglo XIX, el Gobierno estimuló el estudio de la tradición matemática europea para alcanzar el nivel de desarrollo tecnológico y económico de Occidente. La tradición de las *sangaku* desapareció. Su redescubrimiento se debe a Fukagawa, que, buscando material para avivar sus clases, se topó con las *sangaku* y decidió estu-

diarlas en profundidad. El primer paso fue aprender a descifrar los caracteres de chino antiguo que se empleaban en las tablillas. Cuantas más *sangaku* descifraba, más le impresionaba su sofisticación. En 1989 publicó con Daniel Pedoe la monografía más completa sobre las *sangaku*: *Japanese Temple Geometry Problems*. Este libro describe un buen número de teoremas geométricos occidentales que fueron resueltos independientemente en Japón. Un ejemplo destacable es el teorema de Soddy, publicado en 1936 por el premio Nobel británico Frederick Soddy. Fukagawa y Pedoe encontraron que una solución

idéntica fue inscrita en una *sangaku* colocada en un santuario de la Prefectura de Kanagawa en 1822.

El significado matemático de la tradición *sangaku* sigue siendo una cuestión abierta. Su contenido no es muy profundo, dado que otros matemáticos japoneses producían teoremas mucho más significativos en aquellos tiempos. Sin embargo, nos enseñan que los ciudadanos corrientes japoneses poseían conocimientos bastante elevados de matemáticas en el período Edo, y abren cuestiones acerca de cómo fueron capaces de desarrollar estas habilidades en ausencia de academias tal y como las entendemos hoy.