

La prospectiva tecnológica en la frontera del conocimiento

Beatriz Presmanes Arizmendi y Juan Antonio Cabrera

En la actual sociedad del conocimiento se da la paradoja de que el exceso de información nos dificulta extraordinariamente separar el grano de la paja. Manejar adecuadamente la información implica un conocimiento anticipado sobre los posibles escenarios futuros como ayuda para la formulación de estrategias a medio o largo plazo.

En ciencia y tecnología, la información anticipada puede ser el primer aviso sobre cuestiones de potencial impacto económico y social relacionadas con ciertas habilidades o conocimientos o a demandas potenciales. La transformación del conocimiento en riqueza económica y social es, ante todo, el gran objetivo de cualquier política pública de investigación e innovación.

Europa pretende ponerse a la cabeza mundial en la gestión del conocimiento, tal como los países miembros decidieron en la célebre reunión de Lisboa en el año 2001, marcándose como reto en el horizonte del 2010 «Convertir Europa en la economía basada en el conocimiento más dinámica y competitiva con más y mejores empleos y mayor cohesión social».¹

¿Es éste un objetivo alcanzable? Partimos de la base de que, a pesar de las grandes distancias existentes entre los países de la Unión Europea y la situación global respecto a Estados Unidos y Japón en materia de ciencia y tecnología, Europa en su conjunto produce ciencia de alta calidad, por lo que el objetivo de generar una estrategia conjunta de I+D+i es también un enorme reclamo para que los gobiernos y la sociedad en general recapaciten sobre el valor del conocimiento en la sociedad actual.²

En nuestra vida cotidiana nos topamos continuamente con nuevos productos que están muy relacionados con descubrimientos científicos recientes y que tienen una alta penetración en el mercado. Hay tecnologías que han revolucionado el mercado en un espacio corto de tiempo y que, dada su importancia para el desarrollo de procesos y productos, pueden ser consideradas como «críticas». Es el caso de las TIC y es el caso de las BIO que han pasado de un estado «emergente» en los últimos años a su consideración de «críticas» en sectores tan importantes para la sociedad como la salud.

El tiempo necesario para que una invención nueva se convierta en un producto innovador en el mercado se ha reducido considerablemente. El bolígrafo fue inventado en 1888 y alcanzó su desarrollo de mercado en 1946, un gap de 58 años, los tubos fluorescentes entre 1901 y 1938, 37 años, mientras que la TV sólo 13.

Éstas y otras que vendrán son tecnologías que ningún país avanzado puede permitirse no estar en condiciones para desarrollarlas o, al menos, de ser capaz de asimilarlas y utilizarlas en nuevos procesos innovadores. Éste es precisamente el sentido de la prospectiva tecnológica tal como la define Ben Martín: «el objetivo de la prospectiva tecnológica es identificar las tecnologías genéricas emergentes

que se espera tengan gran impacto económico y social».³

Tecnologías emergentes que aún no han desarrollado su potencial de aplicación pero que serán críticas en un horizonte a medio y largo plazo. El concepto de tecnología crítica se desarrolla en Estados Unidos en los años ochenta en el entorno de la Rand Corporation dando lugar a un primer movimiento hacia un mayor cuidado en la planificación estratégica a medio y largo plazo de la ciencia y tecnología de aquel país.⁴

En Europa es Francia quien en 1995 desarrolla este mismo concepto de «*technologies clés*» para identificar las tecnologías importantes en el horizonte del 2000, conocer la posición sobre ellas y dónde centrar el esfuerzo de los poderes públicos. Recientemente este concepto se ha transformado incorporando una aproximación con mayor contenido social.

Con el lema *Realising our potencial* (es decir, demos valor a lo que ya tenemos), el Reino Unido cambió en los años noventa su manera de hacer ciencia lanzando a través de un gran ejercicio de prospectiva un gran debate nacional para abrir «los laboratorios» a la sociedad. Los científicos —que son los que producen el conocimiento «crítico» clave para el desarrollo futuro— se sentaron con empre-

sarios, representantes políticos y sociales para desarrollar un proceso conjunto con el objetivo de «vislumbrar» y «consensuar» un futuro para su país.

Empezó con ello a cambiar, el carácter predictivo de ejercicios de prospectiva basados hasta entonces en el análisis del avance del conocimiento y de las demandas tecnológicas, con una aproximación que combina el conocimiento de la tecnología con las necesidades económicas, y sociales, para identificar futuros posibles, desde el marco de un desarrollo sostenible.

Es por ello que los ejercicios de prospectiva tienen un enorme interés desde el punto de vista de la planificación estratégica, pero resultan inútiles si no se insertan en políticas y acciones estratégicas que luego se vayan a llevar a cabo. De ahí que el perfecto ejercicio de prospectiva debe de cumplir la denominada *regla de las 5 C*: comunicación, concentración en el largo plazo, coordinación con las políticas de investigación e innovación, consenso en la determinación de estrategias y prioridades y compromiso en lograr los objetivos planteados (fig. 1).

► La regla de las 5 C

La prospectiva combina conocimiento avanzado, necesario para poder analizar tecnologías y líneas de investigación emergentes y su impacto potencial en el futuro, junto con enfoques más arraigados en el territorio donde se quieren aplicar. Esta es la razón que aconseja compartir en ámbitos geográficos o políticos mayores sólo en parte sus resultados, aunque la «inteligencia» necesaria en términos de conocimiento, tanto científicos como de mercado o sociales, aconsejan enmarcar esta actividad en redes más amplias.

El hecho de que la mayor parte de los grandes avances tecnológicos se produzcan como consecuencia directa de la generación de nuevos conocimientos explica la conexión que las políticas de investigación e innovación deben de tener con una adecuada actividad prospectiva.

Al margen del necesario esfuerzo económico en investigación que debe realizar cada país, que está claro es un factor de-

terminante para producir conocimiento, es preciso que éste traspase los muros de la Academia, mejorando la capacidad de las empresas para capturarlo y utilizarlo en sus procesos de innovación. Estudios recientes muestran cómo incluso en países como el Reino Unido no es idílica la situación (*Lambert Review of Business, University Collaboration*). Este mismo informe señala, sin embargo, nuevas oportunidades que hacen más atractivas y necesarias las políticas públicas de promoción de la I+D+i.

Estas nuevas oportunidades se refieren al modo en cómo el conocimiento participa de un mercado global y al efecto de

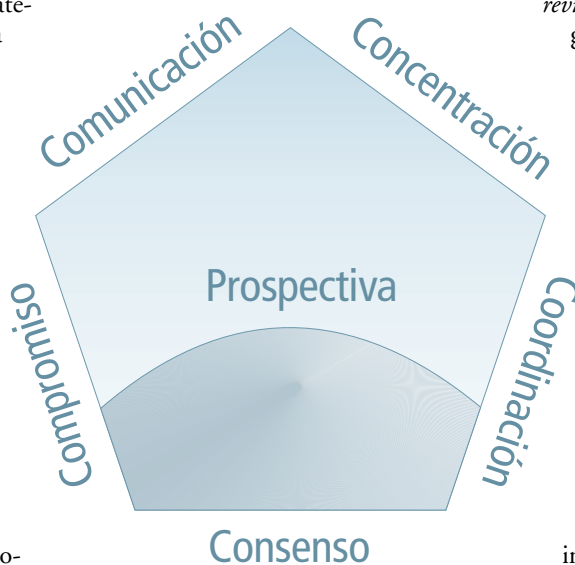


Figura 1. Regla de las 5 C

Fuente: Ben Martin³

atracción de capital que provoca un territorio intensivo en el mismo. La innovación tiene mucho de proximidad con el entorno de conocimiento y el conocimiento ya no se puede producir *intramuros* de la organización que lo utiliza.

► ¿Cuáles son las causas de este fenómeno?

La complejidad de los productos aumenta y los conocimientos incorporados son cada vez más amplios, de carácter multidisciplinario, y difíciles de ser producidos y desarrollados exclusivamente dentro del ámbito de la propia empresa.

El cambio tecnológico es continuo y la competencia global creciente. Y existen nuevos modos de explotar el conocimiento emergente, a través de figuras como pequeñas compañías innovadoras de base tecnológica posibles gracias a los nuevos modos en que el capital invierte.

► ¿Responden nuestras instituciones académicas a tales retos?

Tradicionalmente, la investigación pública se ha venido financiando sobre la base de una planificación plurianual basada fundamentalmente en la visión que los propios científicos y tecnólogos tenían de sus disciplinas. La calidad de esta investigación se ha venido garantizando mediante mecanismos de evaluación como el *peer review*, en la que son los propios investigadores los que juzgan la calidad y relevancia de la actividad científica realizada por sus «pares» sobre la base de criterios que otorgan mayor valor a la creación de nuevos conocimientos y el reconocimiento del mismo por ellos mismos (su impacto), como señala Belle Dumé en un artículo reciente publicado en *Physics Web*⁵

Es evidente que estos procesos de evaluación han permitido y permiten avanzar en la creación de conocimiento y han asegurado un rico intercambio de ideas entre los investigadores. Pero para que la excelencia sea una oportunidad, como reza el lema del Libro Blanco inglés sobre excelencia y oportunidad, hay que mirar el futuro con una perspectiva mucho más amplia.⁶

La evaluación comienza a ser entonces un factor crítico, puesto que condiciona en gran manera el destino de los fondos para generar conocimiento, y es determinista, en el sentido de que, para bien o para mal, su efecto se produce a largo plazo aunque esto no se considere cuando se aplica.

Curiosamente los procesos de evaluación realizados *ex ante* que, lógicamente, deberían estar ligados a criterios estratégicos y, por ende, a resultados de procesos de prospectiva están muy alejados de ellos en nuestro país. No es este el caso de países como Irlanda, cuya estrategia de centros de excelencia por ejemplo, está muy ligada a los ejercicios de prospectiva que se han desarrollado. O el caso de Finlandia donde la constitución de dichos cen-

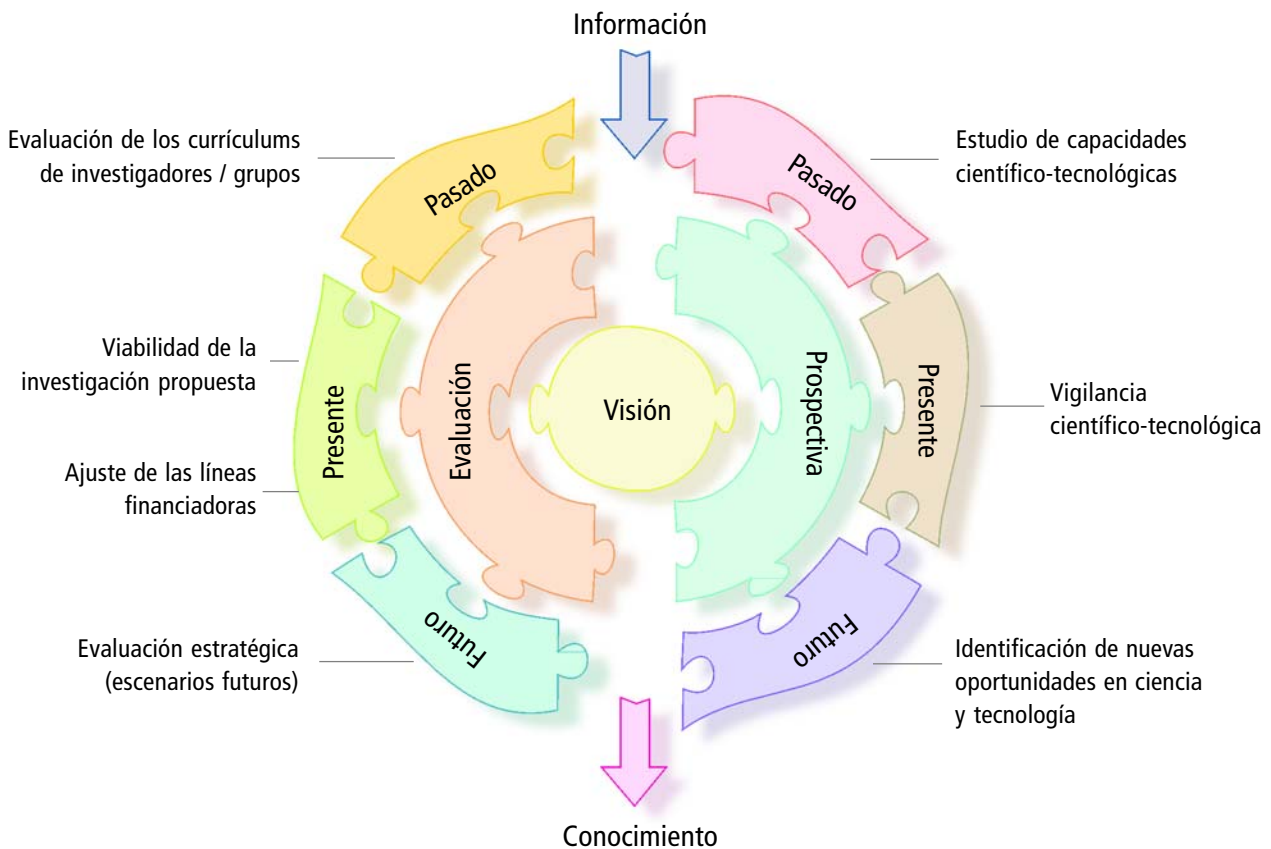


Figura 2. Conexiones necesarias para el buen desarrollo de un proceso de evaluación y prospectiva

tros se basa en una visión estratégica y fija como objetivo la transferencia de resultados.⁷

La prospectiva es también un proceso continuo que debe de servirnos para reajustar nuestro diagnóstico. La ciencia y la tecnología no se mueven en un entorno estático por lo que nuestras previsiones y nuestras visiones deben de ir evolucionando y adaptándose.⁸

Es por ello que la Agencia Nacional de Evaluación (E) y Prospectiva (P) (ANEP) desde su constitución nació con mucha lógica con la E y la P incorporadas en una visión muy acertada de su futura función.

► El engranaje E + P

La P, sin embargo, a pesar del esfuerzo por recuperarla en una segunda etapa tuvo una vida efímera siendo todavía hoy incierto cómo en España se va a afrontar esta realidad. El esquema que muestra la figura 2 y que se propuso hace ya seis años refleja, aunque de forma incompleta en la situación actual, algunas de las conexiones necesarias. Iniciativas recientes

como la Fundación OPTI dibujan un posible modelo de actuación complementario que haga de la prospectiva una herramienta para generar información que permita la toma de decisiones estratégicas. #

Beatriz Presmanes Arizmendi

COORDINADORA DE PROGRAMAS,
DIRECCIÓN GENERAL DE UNIVERSIDADES
E INVESTIGACIÓN,
COMUNIDAD DE MADRID

Juan Antonio Cabrera

RESPONSABLE DE VIGILANCIA
Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA
CIEMAT-OPTI

► Notas

- 1 Espacio Europeo de Investigación CORDIS: <http://www.cordis.lu/era/3percent.htm>
- 2 Véanse indicadores de la Unión Europea en <http://www.cordis.lu/indicators/scoreboard.htm>
- 3 Ben Martin: «Prospectiva tecnológica: conceptos y prácticas», en: *Experiencias internacionales en el campo de la*

Prospectiva Tecnológica. Seminario europeo para el intercambio de experiencias en el campo de la Prospectiva Tecnológica. Red FUE-ANEP, Oviedo, 1998.

- 4 Bruce Bimber, Steven W. Popper: *RAND: What is a critical technology?* DRU-605-CTI, February 1994.
- 5 Belle Dumé: *Physics and fame*. Disponible en: <http://physicsweb.org/article/news/8/4/12>
- 6 White Paper: Excellence and Opportunity: a science and innovation policy for the 21st century. Disponible en: <http://www.ost.gov.uk/enterprise/excellence.htm>
- 7 Centres of Excellence in Research, Academy of Finland: <http://www.aka.fi/>
- 8 J. A. Cabrera, J. de la Sota, A. González-Hermoso, H. Guerrero, B. Presmanes: «El papel de los expertos en ciencia y tecnología» (Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista14/tribuna/tribuna.asp>)