

LA PROSPECTIVA Y LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN

por Jesús Rodríguez Cortezo

Prospectiva tecnológica es un término de moda en los medios preocupados por la innovación de todo el mundo desarrollado. No siempre se emplea con propiedad, y muchas veces se confunde con conceptos cercanos, como previsión, pronóstico, o, en el extremo, adivinación. Existe, sin embargo, un amplio consenso en considerar que se trata de un ejercicio colectivo de análisis y comunicación para identificar los componentes probables de escenarios futuros: las proyecciones tecnológicas, sus efectos sociales y económicos, los obstáculos y las fuerzas que operan a favor. Habrá que volver sobre estas ideas, pero baste ahora constatar que la mayor parte de los países industrializados han puesto en práctica en alguna forma este tipo de ejercicios.

Efectivamente, los años noventa del siglo XX han contemplado cómo un gran número de gobiernos ponían en marcha ambiciosos programas de prospectiva tecnológica con el propósito explícito de que sus resultados sirvieran de apoyo a la definición de sus estrategias. Exceptuando el caso de Japón que inició la realización de ejercicios regulares de prospectiva a principios de los años setenta, el fenómeno es reciente, y puede localizarse a partir de la segunda mitad de los ochenta, aunque los conceptos relacionados con la prospectiva y las técnicas y metodologías empleadas existen y son conocidos hace varias décadas. Las técnicas DELPHI, con las que se confunde frecuentemente el concepto de prospectiva (equivocadamente, puesto que sólo son una metodología más entre las varias que se pueden utilizar), fueron desarrolladas por la RAND Corporation en los años cincuenta, y aplicaciones de la prospectiva con objetivos parciales han sido realizadas en diversas latitudes a partir de los sesenta. Lo que es nuevo es que los estados dediquen esfuerzos y recursos a utilizarla como una herramienta privilegiada para la definición de sus políticas de innovación tecnológica.

No es ocioso hacerse la pregunta de ¿Por qué ahora? ¿Por qué esta explosión y este interés, precisamente en la década final del siglo?

Para intentar responder a esta pregunta, puede ser útil volver la mirada atrás, e incluso hacer un poco de historia. Seguir por ejemplo la pista de cómo la política científica de los estados va cediendo protagonismo ante la política de innovación y cómo este proceso se desarrolla a lo largo de aproximadamente cuatro décadas. Y es hora, para empezar, de subrayar que no se está planteando un problema puramente terminológico, sino algo mucho más profundo. Efectivamente, no es lo mismo hablar de política científica, cuyo

objetivo es aumentar el conocimiento acumulado al servicio de la sociedad, que hablar de política de innovación, cuyo objetivo es mejorar la competitividad de las empresas. Son dos mundos diferentes; sin duda interrelacionados, pero diferentes. Hoy se intenta simbolizar esta diferencia, así como la voluntad de establecer estrategias confluyentes, en la sigla I+D+I [Investigación Científica + Desarrollo Tecnológico + Innovación]. Pero la historia comienza mucho antes.

A raíz de la segunda guerra mundial, durante los años cincuenta y sesenta, los gobiernos ponen en marcha políticas científicas ambiciosas, basadas en la identificación de la inversión científica como fuente de potencia e independencia de los países. Es la época de las grandes inversiones públicas en grandes instalaciones relacionadas con la ciencia básica. Es también la época en que se cree firmemente que el conocimiento acumulado a través del esfuerzo en investigación básica, repercutirá automáticamente en el desarrollo de tecnología aplicada y, en definitiva, en utilización industrial, de una forma natural, casi por la fuerza de las cosas. Posteriormente se ha acuñado el término *modelo lineal* para denominar esta interpretación del desarrollo tecnológico.

Sin embargo, el empeño de los países tropieza con la realidad de que estas políticas son muy costosas. No sólo es que las barreras de entrada sean altas, que lo son, sino que la continuidad del esfuerzo es prohibitiva para las economías de buena parte de las sociedades. La identificación de las políticas científicas con un cierto tipo de nacionalismo encuentra sus primeros obstáculos en la limitación de recursos disponibles, aún en el marco expansivo de la economía de los sesenta.

Las sensibilidades empiezan a cambiar en la década siguiente y lo hacen, como ocurre casi siempre, bajo la presión del ciclo económico. A partir de la crisis del petróleo de 1973 se puede considerar concluida la larga etapa expansiva de la postguerra, y la competitividad adquiere el protagonismo que le corresponde en las fases recesivas. La competencia se hace cada vez más dura y la tecnología, el conocimiento aplicado, es identificada como un factor clave de ella.

Como consecuencia, comienzan a aplicarse políticas tecnológicas que presentan diferencias sustanciales con las políticas científicas anteriores: la más importante y significativa de estas diferencias es que se instrumentan ayudas económicas directas para las empresas industriales en sus actividades de investigación y desarrollo. Es decir, se inyecta dinero público en actividades de desarrollo tecnológico puramente empresariales. Si se tiene en cuenta que esto ocurre en los años ochenta, es fácil percibir una cierta contradicción entre estas ayudas públicas directas y el liberalismo en alza en aquellos años en los países más industrializados. Tan evidente era la contradicción que en los foros económicos se tuvo buen cuidado de elaborar justificaciones que hicieran compatibles las prácticas de protección de la actividad de desarrollo tecnológico con la doctrina ortodoxa.

La más extendida de estas justificaciones es la que hace referencia al llamado *fallo del mercado*. Se entiende por tal el hecho de que cuando una empresa realiza un esfuerzo y aplica unos recursos a realizar una actividad de desarrollo tecnológico, no puede apropiarse de la totalidad de los resultados conseguidos; ocurre esto así por la misma naturaleza del fruto de la actividad tecnológica, que siempre trasciende a un mayor o menor grado de utilización social a través de mecanismos de difusión de todo tipo. Entre estos mecanismos se cuentan la movilidad laboral del personal técnico, la expansión del conocimiento aplicado por los medios naturales de comunicación, la llamada *ingeniería*

inversa, etc... Por unas razones o por otras hay evidentes limitaciones a la apropiabilidad por la empresa de la totalidad del producto tecnológico, y ello se reconoce como un argumento para justificar que el estado financie una parte del esfuerzo realizado, parte que en buena lógica debería ser equivalente a la parte del producto no apropiable, aunque en la práctica este criterio sea de imposible aplicación.

Otra línea de justificación de las ayudas públicas al I+D empresarial es el reconocimiento del elevado nivel de riesgo de fracaso asociado a esta actividad, y la evidencia de que una buena parte de los factores de este riesgo son exteriores a la empresa, no teniendo ésta ninguna posibilidad de actuar frente a ellos. En este caso la intervención pública tendría el carácter de una compensación por la asunción de estos riesgos de origen exógeno, primando a las empresas que así lo hacen frente a las que eluden tal compromiso.

Sean unas u otras las justificaciones teóricas a las que se recurra, hay una razón de fondo para aplicar ayudas públicas directas a la financiación del I+D de las empresas: todos los países lo hacen, de forma que el que renuncie a estas prácticas se encontrará en una situación desventajosa.

En los años ochenta se extiende y profundiza la reflexión sobre las relaciones entre ciencia y tecnología y entre tecnología y sistema productivo, con aportaciones importantes entre las que hay que destacar el concepto de **Sistema Nacional de Innovación**. Es el Profesor Freeman, del SPRU de la Universidad de Sussex quien lo introduce, en un texto de 1987 *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, donde dice: *“la red de instituciones del sector público y el sector privado cuyas actividades e interacciones contribuyen a lanzar, a importar, a modificar y a difundir nuevas tecnologías puede ser calificada de sistema nacional de innovación”...* *“El sistema nacional de innovación puede permitir a un país dotado de recursos muy limitados progresar muy rápidamente gracias a combinaciones apropiadas de tecnologías importadas y de trabajos de adaptación y de desarrollo realizados nacionalmente. En contrapartida, las debilidades del sistema nacional de innovación pueden llevar a una dilapidación de los recursos más abundantes mediante la persecución de objetivos inadecuados o la utilización de métodos ineficaces”*.

Algo más tarde, Pavel y Pavitt definen estos sistemas como *“las instituciones nacionales, sus sistemas de incitación y sus competencias que determinan el ritmo y la orientación del aprendizaje tecnológico (o el volumen y la naturaleza de las actividades generadoras de cambio) en un país”*. (*Nature et importance economique des systemes nationaux d'innovation*. STI Revue. 1994).

Finalmente, según Metcalfe: *“el conjunto de distintas instituciones que conjunta e individualmente contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco dentro del cual el gobierno formula e implanta políticas para influenciar el proceso de innovación. Es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y equipos que definen nuevas tecnologías.”* (*The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*. 1995)

De acuerdo con estas definiciones, los elementos que constituyen el sistema nacional de innovación son:

- Los centros de investigación y desarrollo públicos, las universidades, y las entidades con capacidad tecnológica sin ánimo de lucro.
- Los recursos de innovación de las empresas, incluyendo, naturalmente, sus laboratorios y centros de I+D, pero no sólo ellos, puesto que el concepto de innovación es más amplio que el de tecnología.
- Los establecimientos de formación y enseñanza.
- Los organismos gubernamentales encargados de la promoción y control de actividades científicas y tecnológicas y su coordinación con las empresas.
- Los mecanismos de financiación.

En todas las definiciones mencionadas se insiste en la importancia de la forma en que se relacionan entre sí las instituciones y subyace la idea de que la comprensión de estas relaciones entre los agentes involucrados en la innovación es la clave para mejorar el *rendimiento tecnológico* de una sociedad. Lo que se propone es un análisis desde el punto de vista de la teoría de sistemas, en el que se tenga en cuenta que la eficacia del conjunto depende tanto de los contenidos de estos elementos, como de la forma en que se relacionan entre sí. Es más, la naturaleza e intensidad de las interrelaciones llega a ser más importante que el peso absoluto de cada elemento y la idea central es la de red, en la que la eficacia de cada nodo resulta potenciada por las interacciones de los restantes nodos sobre él.

En resumen, el concepto de sistema nacional de innovación sirve para relativizar la potencia de un país como término de referencia absoluto, y resalta en cambio la adaptación a las condiciones concretas y las necesidades realmente existentes. Es en esta óptica en la que hay que situar la aportación de la prospectiva como herramienta estratégica.

Una consecuencia de este proceso de reflexión que se está mencionando es la toma de conciencia de que lo que antes se ha llamado *modelo lineal* de interpretación de las relaciones entre ciencia, tecnología e industria no se ajusta a la realidad y que es más adecuado para comprender la génesis y el desarrollo de la innovación tecnológica atenerse a un *modelo interactivo* en el que todas las partes implicadas en el proceso se relacionan constantemente entre sí y dónde la realidad socio-económica es un término de referencia permanente. Cabe preguntarse, sin embargo, si es totalmente cierto que ha sido generalmente aceptada la superación del *modelo lineal*. Desde luego, lo que es un hecho es la pervivencia de la tensión ciencia-tecnología.

En los años noventa, como culminación lógica de la evolución que se está describiendo, la tendencia manifiesta en los gobiernos es poner en práctica políticas de innovación. Esto no quiere decir que se abandone la promoción de la ciencia básica, pero sí que se identifica y se instrumenta un nuevo vector estratégico, conceptualmente autónomo respecto a aquella. La innovación tiene como marco de referencia el mercado y si bien uno de sus elementos clave (posiblemente el más importante) es la tecnología, su éxito también depende de otros: la situación de la competencia, el ciclo de vida de los productos, la capacidad de financiación, la calidad del personal (de todo el personal, no sólo del personal tecnólogo), la capacidad de localizar y utilizar información, etc...

En una política de innovación pierden importancia relativa las ayudas directas a los proyectos de desarrollo empresariales, y en cambio la adquieren otros componentes como los siguientes:

- El marco jurídico y reglamentario.
- La creación de infraestructuras tecnológicas de utilización colectiva.
- La disponibilidad de mecanismos ágiles y específicos de financiación.
- La aplicación de una fiscalidad adecuada (no restringida a la protección de la actividad estricta de I+D).
- La formación de personal, con atención muy preferencial al reciclaje o formación permanente.
- El apoyo a la proyección en el extranjero de las empresas, especialmente las pequeñas y medianas.
- Etc.

Todo ello implica la adopción de decisiones complejas, en muy diversos ámbitos de actuación, con consecuencias a largo plazo, y movilizando (directamente o por sus efectos inducidos) un volumen muy considerable de recursos.

El contexto en que es preciso tomar estas decisiones está afectado por unos factores que, si bien vienen de más antiguo, se hacen patentes con gran visibilidad en esta década. El primero de ellos es la globalización de la economía. No es éste el momento de insistir en este fenómeno a cuyo análisis se han dedicado tal cantidad de millones de litros de tinta y miles de horas de ordenador, pero sí de recordar dos connotaciones del mismo: la primera es que los términos de referencia de la competitividad se convierten en mundiales, o, si se prefiere, que desaparece el concepto de mercado local. La segunda, que la globalización afecta también a la tecnología, de forma que cualquier desarrollo que se emprenda ha de hacerse en el convencimiento de que su éxito está en función de los desarrollos sobre esa materia que se llevan a cabo en cualquier otro lugar del mundo. Un esfuerzo bien intencionado e inteligente en unas coordenadas locales puede ser invalidado por los resultados de otro esfuerzo paralelo realizado en las antípodas.

Un segundo factor a tener en cuenta es la evolución de la tecnología, caracterizada por una parte por el vertiginoso ritmo de avance que se produce, especialmente en los elementos más críticos, y, por otra, por el volumen de recursos necesarios para hacer posible este avance. Las inversiones son cada vez más cuantiosas si se quiere mantener la posición en la carrera de la competición tecnológica. Al mismo tiempo, y no por casualidad, sino parcialmente como consecuencia de dicho ritmo acelerado de innovación y de la presión de un mercado ávido de novedades y regido por la omnipotente presencia de la oferta publicitaria, es patente el acortamiento de los ciclos de vida de los productos, que obliga a amortizar en plazos cada vez más cortos esfuerzos de innovación que han exigido dedicación cada vez mayor de recursos. La contradicción entre ambos términos es evidente.

Un tercer factor afecta sobre todo a la toma de decisiones públicas en este terreno, y es la tensión presupuestaria a que está sometida la gestión de las administraciones en estos tiempos y prácticamente en todas las latitudes. La necesidad de aplicar criterios estrictos a la dedicación de fondos públicos, y la pugna entre las legítimas prioridades que para ello se definen, en un contexto en el que la restricción de los presupuestos es un objetivo generalmente aceptado, hace que las decisiones sobre ciencia y tecnología sean más delicadas que nunca.

En resumen, se está hablando de decisiones que tienen una considerable transcendencia a medio y largo plazo, aunque se adoptan en el marco de las condiciones objetivas inmediatas, y la evolución de cuyas consecuencias se sitúa en un clima de una gran incertidumbre. Quizá conviene recordar el concepto de incertidumbre, bien distinto del de riesgo. Mientras éste (el riesgo) es evaluable en términos de probabilidad de ocurrencia en el marco de un escenario de futuro razonablemente conocido, la incertidumbre consiste, precisamente, en el desconocimiento del escenario en que se van a producir los acontecimientos.

Todo lo que sea avanzar en el conocimiento de los posibles escenarios de futuro contribuye a reducir el nivel de incertidumbre en el que se producen las decisiones estratégicas, si bien, es evidente, la idea de reducir la incertidumbre es siempre relativa y no existe la posibilidad de hacerlo en una forma científicamente valorable. No obstante, la reducción, en la medida que sea posible, es un objetivo importante para mejorar la calidad de las decisiones estratégicas adoptadas. Es aquí donde se sitúa la utilidad de la prospectiva tecnológica. Su objeto es proporcionar información útil frente a un futuro incierto debido a la celeridad de los cambios sociales y económicos, la rápida evolución de la tecnología, el acortamiento de los ciclos de vida de los productos, el impacto de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones y la globalización de los mercados.

La definición más usual de prospectiva tecnológica es la que se debe al Profesor Ben Martin, y que ha sido adoptada por la OCDE: *Tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y sociales.*

Hay que destacar varias cosas en esta definición:

- en primer lugar, se trata de *tentativas sistemáticas*, lo que presupone la aceptación de una disciplina metodológica y una voluntad de continuidad ordenada en el tiempo;
- en segundo, está proyectada y referida al *largo plazo*, lo que quiere decir que no se está hablando de prospectiva cuando se hacen previsiones sobre lo que puede ocurrir dentro de unos meses;
- finalmente, se tiene en cuenta la evolución y los condicionamientos de la economía y la sociedad, lo que hace que los ejercicios de prospectiva tengan un carácter multidisciplinar.

Una segunda definición puede contribuir a precisar más el concepto de prospectiva tecnológica. *Ejercicio colectivo de análisis y comunicación entre expertos para identificar las componentes probables de escenarios de futuro: las proyecciones tecnológicas de los mismos, sus efectos sociales y económicos, obstáculos y fuerzas a favor.*

Conviene destacar aquí varios aspectos:

- El carácter de *ejercicio colectivo*. La prospectiva es siempre un proceso de reflexión compartida, independientemente de las metodologías que se utilicen para propiciar esa reflexión. Esta es precisamente su mayor riqueza. No es prospectiva, pues, el trabajo de gabinete de previsión de futuro realizado por

una persona, por muy elevados que sean sus conocimientos y perfecto el material de consulta y estudio empleado.

- Ya se ha comentado la importancia del largo plazo. 10, 15, a veces 20 años son los horizontes habituales de los ejercicios de prospectiva. Además, los plazos deben ser concretos. A la hora de evaluar una hipótesis de futuro no es válido hablar de *más o menos pronto, más o menos tarde, en un plazo razonable, etc...*, sino de *antes de cinco años, en un plazo de entre cuatro y ocho años, no antes de diez años, etc.*
- Las proyecciones tecnológicas se valoran en el marco de sus efectos sociales y económicos. Esto conduce a situar el conocimiento aplicado en las coordenadas reales de la sociedad en la que se va a aplicar. Un buen número de las hipótesis a contemplar y evaluar no son tecnológicas sino que tienen que ver con el entorno social y económico en que se desarrolla y aplica la tecnología.
- Igualmente, se analizan y valoran los obstáculos que se oponen a la materialización de las proyecciones tecnológicas, y las fuerzas que pueden facilitarla. Como en el punto anterior, y en mayor medida aún, estos obstáculos y fuerzas a favor dependen mucho de la realidad del país.

Los ejercicios de prospectiva realizados bajo estas premisas permiten identificar campos de desarrollo y aplicación de la tecnología y objetivos importantes a largo plazo, establecer prioridades entre dichos campos de aplicación de la tecnología, establecer prioridades y nexos de unión entre ciencia y tecnología, identificar campos que pueden ser pasados por alto (inadvertidos) por estar en la frontera entre varias disciplinas, etc. Ciertamente, contribuyen a reducir el nivel de incertidumbre, y éste es su primer objetivo.

Al mismo tiempo, hay que subrayar la diferencia sustancial que existe entre prospectiva y previsión o pronóstico. Por medio de la prospectiva no se pretende conocer *lo que va a ocurrir*, ni *lo que debe ocurrir*, sino *lo que puede ocurrir*. A través de la reflexión colectiva en el contexto y condiciones descritas lo que se hace es dibujar diversas posibilidades de evolución que alimentan la preparación de decisiones, decisiones que a su vez van a influir en que se materialicen unas u otras de dichas posibilidades. Se identifican igualmente hitos e indicadores que permiten, a medida que van discurriendo los acontecimientos, vislumbrar las mayores o menores probabilidades de las diferentes posibilidades identificadas, y modificar las decisiones en consecuencia. En definitiva, la prospectiva permite, cuando se explotan adecuadamente sus resultados, interactuar con el futuro, puesto que las decisiones que se van tomando contribuyen a hacer más probables unos u otros de los escenarios posibles.

En otro orden de cosas, ha de mencionarse una característica muy importante de los ejercicios de prospectiva que es su efecto movilizador. Como ya se ha dicho, para llevarlos a buen fin es necesario consultar y pedir su cooperación activa a gran número de expertos procedentes de diferentes disciplinas y orígenes, que se integran en mayor o menor medida en el proceso que así adquiere una gran relevancia en sí mismo. Se dice que en prospectiva el *proceso* es tan importante como el *producto*. Utilizando diversas metodologías, pero siempre de una forma sistemática, estos expertos ponen en común sus percepciones del futuro, llegando a consensos sobre ellas. Todo ello provoca un fructífero cruce de culturas y experiencias que enriquece a los participantes y fortalece esos vínculos e interrelaciones que, como se decía más arriba, constituyen los aspectos más críticos del sistema nacional de innovación.

A veces se resumen en el término *las cinco Cs* los mecanismos que se ponen en juego:

- Se ponen en **comunicación** grupos de diferentes colectivos (distintos campos científicos y tecnológicos, industriales, administración pública...) que trabajan juntos a lo largo del ejercicio intercambiando información y opiniones en una forma sistemática.
- Se obliga a esta población selecta a **concentrarse** en el largo plazo, lo que no es fácil en la vida profesional habitual, siempre sometida a la feroz presión de lo inmediato.
- Se sientan las bases para una **coordinación** de las actividades científicas y tecnológicas futuras de los distintos grupos.
- Se consigue un **consenso** sobre las tendencias futuras y las prioridades de la investigación y desarrollo.
- Se llega a un **compromiso** de los participantes con los resultados conseguidos.

En resumen, este proceso contribuye a la vertebración del sistema nacional de innovación, y éste es un segundo objetivo, que algunos autores, como se acaba de decir, consideran tan importante como el principal de reducir la incertidumbre. Es hora de advertir que las metodologías empleadas no son neutrales en relación con este efecto movilizador, ya que inciden mucho con la necesidad de recurrir a un número mayor o menor de expertos y en la forma e intensidad en que éstos participan en los trabajos.

En definitiva, con este doble objetivo de reducir en lo posible la incertidumbre que rodea a las decisiones estratégicas a largo plazo, y vertebrar el sistema nacional de innovación mediante la movilización de sus componentes, muchos países han abordado en la última década ejercicios de prospectiva tecnológica de amplio alcance. La excepción notable es el caso de Japón, donde su gobierno comenzó este tipo de tareas en 1970. Hay algunas características comunes en los planteamientos de la mayor parte de los países, como son la creación de algún tipo de estructura permanente, por ligera que esta sea, para dar continuidad a las actividades de prospectiva, y el hecho de que la dirección es asumida por algún organismo gubernamental, aunque la ejecución, en general, descansa en entidades independientes de prestigio.

A partir de estas bases más o menos comunes, la forma en que se realizan los ejercicios nacionales son muy variadas. Ya se ha dicho que es amplio el espectro de metodologías que es posible utilizar: encuestas DELPHI, listas de tecnologías críticas, construcción de escenarios, árboles de relevancia, etc... A distintos países corresponden distintas metodologías, aunque es frecuente que se empleen combinaciones de varias de ellas. En cualquier caso, la más generalizada es la encuesta DELPHI.

Respecto a este método es conveniente advertir que sus resultados no son el final del estudio, sino que exigen una tarea posterior de análisis, discusión y difusión a la que ha de dedicarse esfuerzo, tiempo y recursos no desdeñables. De la misma forma, el éxito de un DELPHI depende en gran medida de cómo se hayan elaborado y redactado las hipótesis que componen el cuestionario y que han de ser validadas por los expertos consultados. En realidad, este trabajo previo es la verdadera clave de un estudio de prospectiva y exige una primera movilización de expertos de diferentes perfiles para su correcta realización. Con esto se quiere poner de relieve la transcendencia que tienen los

trabajos anteriores (*preprospectiva*) y posteriores (*postprospectiva*) a la realización del estudio propiamente dicho.

Los ejercicios de prospectiva nacionales están afectados de limitaciones que en su mayor parte proceden de la misma naturaleza de estos ejercicios. Algunas de ellas son las siguientes:

- Estos ejercicios tienen un coste elevado. Coste elevado en sentido estricto, en recursos y presupuesto, y coste elevado en tiempo. Son aspectos que deben ser tenidos muy en cuenta al principio del proceso. No se improvisan estudios de prospectiva en seis meses al servicio de exigencias políticas coyunturales. Por otra parte, el método DELPHI, el más utilizado, es seguramente más costoso en recursos y plazos, pero también el que garantiza más amplio efecto movilizador.
- La identificación de los temas o hipótesis a evaluar es uno de los momentos más delicados y complejos del proceso. De esta correcta identificación y de una precisa expresión de los significados de estos temas depende en gran medida el éxito de la reflexión colectiva que es el ejercicio de prospectiva, como se ha dicho anteriormente. En este plano, ha de considerarse que los ejercicios se ajustan a objetivos distintos de acuerdo con las características de las sociedades en que se desarrollan, y de los contextos concretos en que quieren aplicarse las políticas a las que sirven de ayuda. Así, por ejemplo, son diferentes los tipos de hipótesis a establecer cuando se trata de ciencia más básica y cuando se trata de tecnología más aplicada. Y, si se pone el acento en la industria, habrá de considerarse la estructura industrial real del país. Cuanto más próximos a la industria se quieran los resultados, a mayor nivel de detalle habrán de descender los temas.
- La movilización de gran número de expertos alrededor del ejercicio de prospectiva, es uno de los mayores beneficios de éste. Como ya se ha dicho, se persigue conseguir así una mayor vertebración del sistema nacional de innovación. Generalmente, esta movilización se realiza en dos niveles: un primer nivel, el de los paneles de expertos que colaboran en la definición de hipótesis, preparación de cuestionarios y definición de líneas generales de los estudios, y posteriormente, en el análisis de sus resultados; un segundo nivel está constituido por las personas a las que se invita a cumplimentar los cuestionarios DELPHI. Esto plantea dificultades de consideración, por las reservas, o claro rechazo, de muchos profesionales a prestar esta colaboración, que supone dedicación de tiempo y esfuerzo no desdeñable y la asunción de un cierto compromiso. No por casualidad se utiliza a veces en tono festivo la palabra *víctimas* para referirse a los destinatarios de una encuesta DELPHI. En consecuencia, el seguimiento de los expertos ha de ser muy intenso y personalizado, exigiendo una gran dedicación.
- El consenso entre los expertos que participan en paneles y grupos de trabajo no es fácil. Un ejercicio de prospectiva tiene mucho de cruce de culturas y de experiencias y, desde luego, de confrontación entre opiniones. Incluso los aspectos puramente metodológicos son frecuentemente objeto de desavenencia. A esto ha de añadirse que no pocas veces los expertos pueden estar influidos por sus lógicos (y por otra parte, legítimos) intereses, ya que son profesionales que están desarrollando su labor en el mundo real.
- Otro riesgo real es el de concentrar la atención y las prioridades en ciertas áreas tecnológicas o industriales, perdiendo de vista o minusvalorando

oportunidades que pueden existir en otras. Por ejemplo, la preocupación por las nuevas tecnologías de la información o por la biotecnología puede ocultar que la base productiva del país está en otros sectores, aparentemente menos intensivos en necesidades de incorporación de tecnología.

- Finalmente, es conveniente llamar la atención sobre las limitaciones que existen en relación con la comparabilidad de los resultados de los estudios de prospectiva realizados en diferentes países. El hecho de que se trate de un movimiento bastante universal, coincidente en el tiempo y de que se estén utilizando metodologías básicas comunes, enmascara la realidad de que cada ejercicio está diseñado en función de la realidad del país y de la voluntad política que subyace a su puesta en marcha. Igualmente, las metodologías se ajustan a las características de cada uno. Por todo ello, los resultados no son tan comparables como podría creerse, aunque, una vez tenido esto en cuenta, es muy útil el análisis de las coincidencias y diferencias entre diferentes estudios nacionales.

No sé si con lo dicho hasta aquí se ha conseguido transmitir una idea más o menos precisa de lo que **es** la prospectiva tecnológica. En cualquier caso, me parece necesario hacer algunas consideraciones sobre lo que **no es**:

- La prospectiva no aporta recetas, sino materiales para la reflexión. Se equivocan quienes esperen que las conclusiones de un estudio de prospectiva sirvan de guía para que responsables de pequeñas organizaciones tomen decisiones a corto plazo.
- La prospectiva no es un sustituto, ni un procedimiento, ni siquiera un input directo a los procesos de planificación. Aporta conocimiento para mejorar estos procesos, pero las decisiones las tienen que tomar quienes son responsables de ellas.

Quizá parezcan obviedades estas precisiones, pero la experiencia muestra que no lo son. No pocos contratiempos y malas interpretaciones han tenido su origen en ignorarlas. Por eso es aconsejable que los responsables de la toma de decisiones, los *decision makers* tanto públicos como privados, participen en alguna forma en los ejercicios de prospectiva. En primer lugar, para una mejor comprensión del significado de éste, que evite errores de interpretación como los comentados. Pero, además, para un acceso más completo al conocimiento generado, porque, como ya se dijo, los resultados publicados no contienen la totalidad del conocimiento generado, ya que una gran parte de éste está asociada al proceso. De hecho, los informes que todos los países publican (y desde luego es irrenunciable hacerlo así, porque estas publicaciones son la forma de que el notable esfuerzo realizado esté a disposición de todos) recogen la parte formalizada de los estudios, pero no la riqueza de la reflexión realizada en los diversos niveles de participación que han tenido lugar.

Para finalizar, dos conclusiones:

1) Es lícita la pregunta ¿La prospectiva, para qué? La respuesta aceptada es que constituye una herramienta estratégica. Es cierto. Pero antes de utilizar la herramienta, hay que tener la voluntad política de establecer una estrategia, y definir los grandes objetivos de la misma.

2) La prospectiva tiene sentido en un contexto nacional o regional, pero siempre referida a un espacio socio-económico y cultural concreto. Parte de un buen conocimiento de las realidades de ese espacio, y una profundización en este conocimiento es una premisa previa indispensable en cualquier ejercicio de prospectiva. Puede afirmarse, sin riesgo a exagerar, que la prospectiva debe ser lo contrario de la abstracción.