

Prospectiva Tecnológica en Argentina

Gerardo Gargiulo

1. Introducción

A comienzos de 2000 la Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva, actualmente Secretaría de Ciencia y Técnica, decidió realizar estudios de Prospectiva Tecnológica.

En los últimos años se han realizado en Argentina estudios de largo plazo, como proyecciones sectoriales o globales, pero no de carácter prospectivo. También se realizan estudios sobre el futuro y sobre las dinámicas de los problemas globales.

Los análisis prospectivos tratan de lograr percepciones del futuro que permitan identificar las oportunidades que pueden aprovecharse y los obstáculos a evitar. Esto tiene la finalidad de fundamentar decisiones actuales, a fin de colaborar en la construcción de aquellas partes del futuro que dependen de las propias acciones.

El porvenir no es irrevocable, sino que resulta de la interacción de diversos actores, así como de influencias no manejables. Los condicionantes del futuro provienen, en parte, del pasado y lo que se desea lograr estimula las acciones presentes. Es decir, lo que explica el futuro no es sólo el pa-

sado, sino también las decisiones de plasmar alguna de las posibilidades que se perciben en el presente.

Los análisis prospectivos indagan sobre el futuro para identificar lo que sería más atractivo y lo que debería evitarse, a fin de fundamentar las acciones que aproximarían el curso de los acontecimientos a la situación deseable.

Los estudios de orientación tecnológica constituyen, dentro de los análisis prospectivos, un capítulo especializado que trata sobre las innovaciones en las empresas, la eficiencia de los gastos de investigación y desarrollo, el aprendizaje y la incorporación de conocimientos en las organizaciones.

Estos estudios se han realizado en la mayoría de los países avanzados y en algunas naciones en vías de desarrollo, tratando de identificar los temas de investigación y desarrollo que responden a las necesidades futuras, así como los requerimientos de las empresas y de las organizaciones para mejorar su desempeño a través de la incorporación de conocimientos. También se identifican medidas institucionales y gubernamentales que facilitan la innovación y el aprendizaje.

Los estudios de Prospectiva Tecnológica proveen fundamentos para las decisiones empresarias y gubernamentales relacionadas con las inversiones, la competitividad, las regulaciones (por ejemplo: sanitarias y técnicas) y el fomento de las capacidades científicas y técnicas locales.

La aceleración de los cambios técnicos, económicos y sociales, así como las transformaciones de los comportamientos sociales, originan crecientes incertidumbres. Por ello, los estudios de Prospectiva han tenido amplia difusión en los últimos años, ya que facilitan la consideración de un abanico de escenarios y proveen fundamento a inversiones en conocimientos y aprendizaje.

2. El proyecto de Prospectiva Tecnológica

2.1 Creación del Observatorio de Prospectiva

La Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva creó, en marzo de 2000, el Observatorio de Prospectiva Tecnológica (OPTE). La Secretaría también celebró un Convenio con ONUDI (Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), a fin de desarrollar el proyecto mencionado en forma simultánea con los estudios similares que realizan en otros países en el marco del Programa de Prospectiva en América Latina. Este convenio permitirá aprovechar las experiencias de las instituciones que han realizado estos estudios, especialmente en los aspectos metodológicos.

La intención de la Secretaría es realizar análisis prospectivos en forma permanente, a fin de proporcionar información para la elaboración de la política de ciencia y técnica y para estimular la innovación.

2.2 Antecedentes

Entre 1950 y 1990 se realizaron esfuerzos de programación basados en proyecciones, ya sea con modelos matemáticos, métodos estadísticos o simples estimaciones. En la última década, estos esfuerzos han sido más limitados y no relacionados con la tecnología ni con la innovación.

Los análisis del futuro perduran en centros académicos, entidades privadas y en esporádicas acciones públicas.

Los análisis prospectivos se apoyan en diagnósticos, pronósticos y análisis de las variables claves. Por ejemplo, en el caso de los estudios relativos a la tecnología, se basan en conocimientos sobre la situación y posible evolución de las innovaciones y del aprendizaje.

La carencia de estudios previos sobre el futuro, en general y en relación con la tecnología, implica que el Observatorio local tendrá que realizar un esfuerzo inicial mayor que sus similares de otros países.

2.3 El proyecto de Prospectiva y los cambios estructurales ocurridos en los '90

Las reformas estructurales ocurridas en Argentina a comienzos de la década de los '90, como la apertura

de la economía a la competencia externa y las privatizaciones, han permitido diversos logros económicos: la estabilidad de la moneda, el aumento de la producción, de las inversiones y de los flujos de capitales. Este proceso también ha dado origen a numerosas modificaciones en las conductas empresarias relativas a las innovaciones y la gestión de tecnología.

Los logros económicos, los problemas sociales emergentes de la rapidez de los cambios, así como la transformación del Estado, han sido analizados extensamente en diversos documentos. Pero un factor estratégico para el desarrollo futuro, como es la creación y la gestión del conocimiento para generar ventajas competitivas, contribuir a una mayor equidad social y a la sostenibilidad ambiental, aún no cuenta con análisis suficientes.

Pasados algunos años de la implementación de las reformas económicas, parecen emerger algunas tendencias y cambios que caracterizarían el futuro. La corta experiencia acumulada con relación a estos procesos lleva a percepciones, todavía confusas, sobre las oportunidades que se perfilan y sobre las amenazas de estos cambios.

Los análisis de Prospectiva Tecnológica son oportunidades para reflexionar sobre estos temas y, a través de las capacidades de ciencia y tecnología, tratar de utilizar el potencial de conocimientos y de recursos humanos para afirmar las oportunidades y buscar caminos para evitar, en lo posible, las amenazas.

En los últimos años se estaría evolucionando hacia una mayor integración de la actividad de investigación y desarrollo (I+D) local a una economía abierta basada en la iniciativa privada y sin descuidar la atención de las crecientes necesidades sociales. En ese contexto, se abren interrogantes relativos a las prioridades de las distintas actividades de investigación y desarrollo y a las formas de lograr una mayor vinculación de los laboratorios con las empresas y otros usuarios. Esto también puede encontrar alguna respuesta en estudios prospectivos.

Las actividades tienen un contexto y capacidades singulares, por ello los estudios de prospectiva tecnológica se adaptan a las necesidades específicas de cada actividad y obtienen resultados válidos para la situación planteada. Son esfuerzos “a medida”, no hay posibilidad de usar los resultados obtenidos en otro lugar y trasplantarlos. Además, el aprendizaje que se realiza en el proceso de análisis resulta tan importante como el informe final que resume los resultados.

2.4 Factores relacionados con la innovación

En el contexto nacional hay dos factores principales que inciden sobre la innovación y la demanda de conocimientos técnicos:

La creciente competencia: la apertura provocó la necesidad de recuperar en pocos años el atraso tecnológico respecto a los competidores internacionales y de insertarse en los mercados externos que, a la vez, se están tor-

nando cada vez más competitivos; en este contexto, las innovaciones constituyen unas de las fuentes principales de la capacidad de permanecer en el negocio y de progresar. Las empresas necesitan incorporar conocimientos para reducir costos y para diferenciar productos. Esto implica esfuerzos de mejorar su capacidad de aprendizaje, cambiar la organización y reemplazar el capital físico en plazos cada vez menores.

La escasa inversión en I+D, en gran parte realizada por el Estado y con bajos efectos sobre el sistema productivo.

Los gastos en I+D de la Argentina se pueden considerar como relativamente bajos, si se los compara con países de desarrollo relativamente semejante como Brasil, Chile o España.

Argentina invierte en I+D el 0,42% de su PBI, mientras Brasil invierte el 0,76%, Chile el 0,64% y España el 0,89%. Entre los países que más invierten se encuentran Corea, con el 2,68%, Japón el 2,77% y Suecia el 3,60% (Estados Unidos invierte el 2,32%). El dinamismo de estos últimos países sugiere una relación entre el gasto en I+D y el ritmo de desarrollo alcanzado.

El Estado ha sido el principal inversor en ciencia y tecnología en Argentina. Su participación fue del 69% del gasto total, en 1998, mientras que las empresas participaron con el 29% y las organizaciones sin fines de lucro con 2%. Estos porcentajes indican una escasa participación de la empresa privada, sobre todo si se compara

con países avanzados tecnológicamente, en los que las empresas representan el 62% (Francia), el 74% (Corea) y 75% (EE.UU.). También las empresas de España y Brasil registran una participación mayor en la inversión en ciencia y tecnología (49% y 46% respectivamente).

En este sentido una de las preguntas que subyacen en los esfuerzos de Prospectiva Tecnológica es cómo incorporar mayor cantidad de investigadores a la actividad productiva a fin de aumentar la capacidad innovadora de las empresas.

Una de las causas de la baja inversión de las empresas locales en I+D es el escaso desarrollo de las actividades industriales avanzadas, tales como: aeroespacial, comunicaciones, computadoras, productos químicos y farmacéuticos, desarrollo de vehículos, instrumentos, etc., que en otros países, son las mayores usuarias de innovaciones y de nuevos conocimientos.

Cabe señalar que a mediados de los '90, hubo un aumento de la participación de las empresas en el gasto en I+D en la Argentina, pasando del 21% del total en 1993 al 29% en 1997. En ese lapso, el gasto total aumentó el 49%, la inversión estatal creció en 32%, reduciendo su participación del 77% al 69% del total (INDEC, 1997).

2.5 Algunos aspectos de la situación tecnológica

La producción de bienes y la prestación de servicios en Argentina presenta diferencias en varios aspectos

con respecto a la mayoría de los países que han realizado estudios de prospectiva:

Rol de la tecnología: en los países adelantados existe la convicción que la tecnología propia es un instrumento útil activo para el desarrollo económico y social. En la Argentina, las mejoras de productos y procesos se realizan en su casi totalidad con tecnología importada. La percepción usualmente manifestada por los empresarios y los funcionarios es que la tecnología industrial y de servicios ya existe en el exterior y que se la puede adquirir según la necesidad, pero que no es necesario desarrollarla.

Sólo en la actividad agropecuaria se percibe la necesidad de adaptación y de desarrollos locales complementarios para mejorar la rentabilidad, debido a que es necesario adaptar las variedades a las condiciones de suelo, clima y prácticas de laboreo.

Esta visión de una tecnología “dada” más que instrumental, no toma en cuenta el hecho que las formas de producir tienden a ser específicas de cada firma, que hay procesos de aprendizaje, imperfecciones en la información, necesidad de apelar al ensayo y error y esfuerzos continuos de adaptación y mejora.

La experiencia usual de los usuarios corrientes de tecnologías informáticas brinda un ejemplo en pequeña escala: cada vez que se adquiere y se “personaliza” un equipo o un programa es necesario realizar modificaciones y adecuaciones en función de la aplicación y de las modalidades del

usuario; para ello es necesario conocer de tecnología informática ya que los equipos o el software no están completamente adaptados al usuario y los vendedores usualmente proveen un soporte limitado.

En las empresas esto se expresa en una escala mucho mayor: para usar eficientemente la tecnología se necesita capacidad de comprenderla y de generarla, ya que ningún manual está enteramente escrito, ni su uso completamente codificado y listo para ser empleado en la producción. Antes bien, el empleo de un cierto “paquete” de conocimientos tecnológicos normalmente reclama su adaptación al medio local y la generación de conocimientos técnicos adicionales para emplearla eficazmente en contextos localizados. Hace falta conocer la tecnología para usarla eficazmente. (Katz, 1999).

En resumen: las empresas locales compran tecnología bajo la percepción que se la puede obtener satisfactoriamente en la oferta internacional. Sólo una pocas experimentan las necesidades de aprendizaje, adaptación, mejora y optimización posterior que caracterizan a las industrias competitivas.

Articulación entre la oferta y demanda de tecnología: las empresas industriales compran a los centros de I+D diversas prestaciones tecnológicas, que se concentran en servicios técnicos, capacitación y consultoría, mientras que sólo una pequeña fracción (6%) se refiere a desarrollos tecnológicos (INDEC, 1998). Es decir que se usa a dichos centros para tareas rutinarias más que para activida-

des de creación de conocimiento. La I+D es la principal actividad para las innovaciones y el aprendizaje. En la actividad agropecuaria hay mayor articulación a través de los sistemas de extensión, pero ese efecto se limita al segmento de productores más progresistas y a las iniciativas públicas.

Desencuentro entre la oferta local y la demanda de tecnología: mientras que los mecanismos de incorporación de conocimientos han cambiado en la última década, los centros de I+D no han seguido dicha modificación. Como resultado, se ha ampliado la brecha entre los requerimientos y la elaboración local de tecnologías.

Se observa entonces la paradoja de un aparato productivo que, a través de las inversiones, aceleró su ritmo de modernización y de mejora de la productividad laboral, acortando la brecha relativa de productividad, pero al mismo tiempo, lo hace demandando menos esfuerzos locales de ingeniería y de I+D (Katz, 1999).

Oportunidades para reducir la brecha: las mayores oportunidades se encontrarían en las aplicaciones de nuevos conocimientos, en los contenidos de la información, en la coordinación de las cadenas productivas, en la agilidad para responder a los cambios y en mayores esfuerzos de gestión.

La visión prospectiva permitiría identificar y colaborar en la superación de varios de los problemas mencionados y así emplear la tecnología como un instrumento activo de la competitividad. También ayudaría a una mayor articulación entre las em-

presas y las capacidades locales de I+D.

Mejorar la gestión, tanto pública como privada, parece uno de los aspectos que requiere mayor atención futura. Esto no sólo se menciona en los estudios nacionales, sino también en los realizados en otros países (OPTI, 1999 y 2000), Glenn, y Gordon, (2000), ONUDI (2000).

Este mejoramiento generalizado de la gestión, no sólo plantea requerimientos a las ciencias económica y sociales, sino también soluciones prácticas y novedosas. Debido a ello, algunos centros tecnológicos de vanguardia internacional han incorporando el asesoramiento en gestión como parte de sus servicios, a fin de insertarse mejor en la provisión de conocimientos e innovaciones.

2.6 Participación y divulgación

Los estudios de prospectiva se basan en una amplia participación de todos los involucrados en el tema. En cada estudio se realizan consultas amplias y se trata de arribar a consensos con relación a la visión a futuro.

Esto se torna difícil en algunas actividades en las que prevalece la discusión emotiva o las visiones parciales sobre el futuro, pero al menos es posible obtener una mayor claridad sobre las cuestiones que logran acuerdo y las distintas posiciones de discrepancia.

El esfuerzo de diálogo y de construir consensos se complementa con una amplia difusión y actividades de divulgación de resultados. Esto posibi-

lita la ampliación de los consensos y el surgimiento de nuevos elementos a considerar en el futuro.

3. Prospectiva Tecnológica: aspectos operativos

La anticipación del futuro, a través de análisis de las variables del proceso de innovación, permite estructurar las consultas y estimula el compromiso de los actores. Todo ello trata de lograr un aprendizaje más eficiente en el seno de las organizaciones y una actividad permanente de innovación.

La percepción del futuro, las decisiones estratégicas y el compromiso conjunto son los tres resultados de los estudios de Prospectiva Tecnológica.

Estos, a la vez, son indispensables para comprender y aprovechar la nueva economía basada en el conocimiento, que está sustituyendo cada vez más a la economía basada en bienes. Esa sustitución se aprecia cotidianamente a través de:

- La creciente importancia de los negocios desarrolladas por la informática, las telecomunicaciones y la biotecnología;
- El creciente valor de los activos intangibles, como marcas y patentes, que en un número cada vez mayor de empresas, es superior al de los activos tradicionales.

3.1 Prospectiva y pronósticos

Los intentos por avizorar el futuro comenzaron con pronósticos, los que usualmente resultaron insuficientes para anticipar nuevas situaciones.

A continuación se reproducen algunos pronósticos¹ que ilustran las dificultades que enfrentaron grandes expertos y empresarios para alcanzar una visión acertada del proceso tecnológico en curso:

“El teléfono tiene demasiados problemas para ser considerado seriamente como un medio de comunicación. Este aparato no tiene valor para nosotros” (Western Union, memo interno, 1870)

“640 k es suficiente para cualquiera” (Bill Gates, 1981)

“Yo creo que en todo el mundo quizás haya mercado para 5 computadoras” (Thomas Watson, Chairman de IBM, 1943).

Las empresas mencionadas, como es notorio, no se aferraron a los pronósticos mencionados, sino que tuvieron capacidad de rectificación y de recuperación, lo que les permitió obtener beneficios de las nuevas tecnologías.

Los pronósticos se basan en tendencias, pero hace treinta años comenzó a hacerse evidente que había una discontinuidad en las mismas. La crisis de las materias primas de 1973 es un hito que indica un futuro distinto al pasado. Los cambios observados des-

¹ Reproducido de Pascual (2000).

de entonces impulsan nuevos conceptos y otros comportamientos, erosionando la capacidad de predicción de los análisis basados en tendencias.

Desde ese entonces, muchos cambios se suceden sin interrupción, aumenta la interdependencia entre empresas, así como entre países y regiones, se requiere mayor interacción entre empresas (que forman cadenas productivas, conglomerados y distritos industriales) para aumentar su competitividad. Los consumidores alzan su voz para expresar sus preocupaciones ambientales y sobre la seguridad de los bienes y servicios que adquieren. Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) irrumpen en la economía, transformando numerosos procesos, abriendo oportunidades y tornando obsoletas numerosas empresas de bienes y servicios

Para responder a estos cambios se necesita una visión abarcativa. Las tendencias por sí sólo son indicativas, es necesario interpretarlas y tomar en cuenta los elementos cualitativos.

El enfoque prospectivo considera una multiplicidad de futuros posibles. De ellos se concretará lo que resulte de las interacciones de varios protagonistas, así como de otras causalidades. No es el resultado de un proceso lineal.

Godet (1987) define

- La proyección es la extensión de los desarrollos pasados en el futuro, usando ciertos supuestos en la extrapolación. Es un pronóstico sólo si está basado en probabilidades.

- Pronóstico es la evaluación, con un cierto grado de confianza (probabilidad) de una tendencia en un período dado.
- Análisis prospectivo exploratorio: panorama de posibles futuros o escenarios, que no son improbables a la luz de las causalidades pasadas y de su interacción con los intereses de los actores interesados. Cada escenario (conjunto coherente de supuestos) puede ser expresado en un pronóstico y evaluado.

3.2 Los cambios sociales

Los estudios de prospectiva están estrechamente vinculados a la visión sobre cómo se producen los cambios, ya que tratan de proveer información sobre “cómo hacer” y “con quién hacer”. En términos de decisiones esto implica abarcar los temas relevantes, lograr consensos y considerar la oportunidad de poner en práctica los resultados.

Los cambios sociales suelen ocurrir más lentamente que el avance tecnológico, lo que ha sido puesto claramente de manifiesto por las TIC, que han creado en todo el mundo una separación entre los que acceden y los que no acceden a ellas.

Estos cambios sociales tienen un fondo de transformación en los valores, que generalmente subyace en las discusiones y en las posturas que se asumen.

Las sociedades desean el desarrollo económico y social, pero al mismo tiempo manifiestan confianza excesiva en algunos instrumentos (por

ejemplo: dinero, bienestar, conocimiento, poder, perdurabilidad de los recursos) y simultáneamente sienten la falta de respuesta respecto a algunas de sus preocupaciones (equidad, medio ambiente, participación).

El desarrollo tecnológico, especialmente en la primera mitad del siglo XX, ha estimulado la creencia de los poderes ilimitados de la ciencia, lo que a su vez generó una posición opuesta: el pesimismo tecnológico y la desconfianza en la ciencia (que se expresa en frases tales como “el mundo está en extinción”, “comida frankenstein”, “jugando con fuego”, etc.)

Los estudios de Prospectiva Tecnológica constituyen ejercicios de diálogo y consenso, en los que se trata de explicitar la transformación de los valores y cómo plasmarla en los conocimientos que se incorporan, las instituciones que cambian, las profesiones que se adaptan y otras formas de acercarse al futuro deseable.

El futuro implica cambios de las reglas de comportamiento siguiendo la transformación de los valores. La formación de consensos previos y la discusión de las transformaciones subyacentes ayuda a transitar los cambios. Pero si la diferencia entre aspiraciones y realidades se torna demasiado grande los cambios se tornan problemáticos, deseados por algunos actores y rechazados por otros.

3.3 La Prospectiva Tecnológica

La Prospectiva Tecnológica es un esfuerzo de síntesis de las variables que inciden en la innovación y el aprendi-

zaje, tratando de proveer fundamento a decisiones sobre I+D y los cambios organizacionales, procurando que los actores se ajusten a tiempo a las nuevas realidades.

Los procesos de generación de conocimientos y de adopción por las empresas son de carácter micro que tienen que ver con las interacciones entre actores específicos. Es a ese nivel que trabajan los mecanismos de aprendizaje interactivo que generan capacidades novedosas.

El Primer Informe del OPTI (1999) define la Prospectiva Tecnológica como: “una tentativa sistemática 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/o sociales” (pag. 10).

Los primeros análisis de Prospectiva Tecnológica se realizaron en Japón en 1971 y desde entonces en ese país se realizaron periódicamente nuevos estudios. Para estimular la participación se utilizan consultas delphi, es decir cuestionarios que permiten registrar las opiniones sobre diversos temas y que se envían en varias rondas sucesivas, incorporando los resultados de las contestaciones a fin de que cada uno de los consultados pueda confirmar o cambiar su respuesta.

En las últimas décadas los países de Europa Occidental y algunas de las economías de reciente industrialización comenzaron a utilizar metodologías semejantes. En los últimos años

se está extendiendo el uso de estos métodos a países en desarrollo de América Latina y de otras regiones.

Estos ejercicios tratan de estimular el desarrollo de las capacidades de las empresas como fuente de ventajas competitivas.

En estos estudios participan comités de expertos que representan a las empresas, el gobierno y las capacidades de investigación y desarrollo.

3.4 El sistema de innovación

Los análisis prospectivos pueden realizarse con distinto grado de profundidad en función de la maduración de la oferta y la demanda de tecnología, es decir, del funcionamiento del respectivo sistema de innovación, de acuerdo a la definición de Freeman (1988), Nelson (1993) y Lundvall (1992)

Los trabajos realizados desde entonces han puesto de manifiesto que la incorporación de conocimientos a las decisiones dependen cada vez más del funcionamiento de las instituciones, de la disponibilidad de recursos humanos, de las capacidades de investigación y desarrollo ligadas a los usuarios y de la organización de las empresas, formando un sistema que promueve la innovación.

Este concepto permite analizar cómo se construyen capacidades para el desarrollo de una actividad. El foco de análisis es tanto el aprendizaje, como la eficiencia de dicho proceso, así como el soporte incorporado por el contexto institucional.

En estudios recientes el concepto de sistemas de innovación se ha utilizado también para ámbitos sectoriales y regionales.

Para seguir la metodología de Prospectiva Tecnológica a nivel microeconómico y obtener resultados concretos, tal como fue sugerida por Svensson y Svensson (1999), y puesta en práctica, entre otros, por el OPTI de España (1999 y 2000), se requieren sistemas de innovación razonablemente organizados.

En España en 1990 se creó una entidad, COTEC, que promueve la innovación a través de actividades tales como:

- Sensibilización de la sociedad sobre la importancia de la tecnología, la movilización de los empresarios y de los tecnólogos, realización de actos públicos, muchos de ellos presididos por el Rey de España.
- Descripción del proceso de innovación, análisis de las conductas empresariales e informes anuales sobre la situación tecnológica con especial atención de las PyMEs.
- Análisis de la situación tecnológica. Primero, a través de un estudio de expertos sobre el Sistema Nacional de Innovación; luego, se editó un Libro Blanco que contiene consensos relativos a las políticas.

La publicación del Libro Blanco es coincidente con la iniciación de los estudios de Prospectiva del OPTI. Es decir, hubo un esfuerzo explícito de desarrollar los sistemas de innova-

ción antes de lanzar los estudios de Prospectiva.

Los responsables de conducir los trabajos de Prospectiva en España indican que el objetivo de sus actividades podría definirse como “la creación de capacidades prospectivas”, “la creación de redes”, “mejorar instituciones” y “formar recursos humanos”.²

Consecuencias semejantes pueden esperarse de los estudios a realizar en Argentina.

4. Actividades del Programa de Prospectiva

En las secciones anteriores se han mostrado algunos resultados de las actividades del Programa de Prospectiva de la SECyT en el último año, lo que ha llevado a identificar el contexto y condiciones para realizar estudios con resultados aplicables.

También se indicaron los distintos niveles de análisis de los estudios prospectivos:

- *Globales*, a escala nacional o internacional, que cuenta con esfuerzos en el Proyecto Millennium, (Glenn y Gordon, 2000), Mallman (2000) y otros.
- *Específicos*, es decir, estudios de sectores que cuentan con un sistema de innovación razonablemente articulado como para lograr recomendaciones sobre innovación, I+D y aprendizaje en ámbitos microeconómicos, lo que permitirá

poner en práctica los resultados.

- *Sectoriales*, a fin de proporcionar información sobre el estado de los sistemas de innovación en distintas actividades que componen el sector e identificar formas de estimular el funcionamiento de los sistemas de innovación. Estos estudios tienden a identificar las actividades susceptibles de estudios específicos así como las necesidades de sensibilización de establecimiento de redes interpersonales, de mejoras institucionales, etc.

Un programa de estudios de Prospectiva Tecnológica requiere un avance simultáneo en los tres niveles: estudios específicos focalizados en las actividades que cuentan con suficiente maduración, estudios sectoriales para identificar futuros estudios específicos y estudios globales para apreciar la dinámica sectorial en el contexto nacional e internacional.

Este esfuerzo simultáneo en los tres niveles proporcionará información para fundamentar decisiones empresarias y políticas públicas tendientes a aumentar la innovación y el aprendizaje, es decir, a generar ventajas competitivas, mayor equidad y mejor sostenibilidad ambiental.

Bibliografía

COTEC (1998); *El Sistema Español de Innovación. Diagnóstico y Recomendaciones*, Madrid: Libro Blanco. Fundación COTEC para la Innova-

² Ana Morato, comentarios realizados en el Seminario Regional de Prospectiva Tecnológica, realizado en Montevideo, 10 al 13 de Diciembre de 2000.

ción Tecnológica. (www.cotec.es).

Foro Argentino de Biotecnología (1997); *Prioridades en Investigación y Desarrollo en Biotecnología, para los sectores agropecuario y agroalimentario*, Buenos Aires: FAB.

Freeman, C. (1988); "Japan: a new national system of innovation", **En:** Dosi y Freeman (eds) *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter.

Gargiulo, G. (2000, a); Observatorio de Prospectiva Tecnológica. Plan de Acción 2000-2001. Agosto. 35 págs.

Gargiulo, G. (2000, b); Actividades a realizar en 2001. Informe presentado en el Seminario Regional de Prospectiva Tecnológica realizado en Montevideo, 10 al 13 de Diciembre. 9 págs.

Gargiulo, G., Lerch, C. y Sautu, R. (1999); *La investigación científica y tecnológica en Argentina. Un análisis de las áreas de vacancias desde la demanda*, Buenos Aires: SECyT.

Glenn, J. y Gordon, T. (2000); *1999 State of the Future. Changes we face at the Millennium.*, Washington DC.: American Council for the University of the United Nations.

Godet, M. (1987); *Scenarios and strategic management*, London: Butterworths.

Gu, S. (1996); *Toward an analytical framework for National Innovation Systems*, The University of United Nations. INTECH, Institute for New Technologies. www.intech.unu.edu

Havas, A. (1999); Preliminary lessons of the Hungarian Technology Foresight Programme. Resumen de la conferencia: Technology Foresight: a UNIDO – ICS initiative for Latin America and the Caribbean, Trieste.

INDEC (1998); *Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas*, Buenos Aires (Realizado en cooperación con la Secretaría de Ciencia y Tecnología. Estudios 31)

Katz, J. (1999); Reformas Estructurales y comportamiento tecnológico. Documento presentado en el Simposio Ciencia, Tecnología y Empresa, a la memoria de Jorge A. Sábato, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 14 al 16 de Abril de 1999

Lundvall, B. (ed.) (1992); *National Systems of Innovation*, London: Pinter.

Mallman, C. (2000); Memorandum sobre el Plan de Acción 2000-2001 del OPTE". Programa "Dinámica Social". Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Buenos Aires.

Ministerio Federal de Ciencias y Transporte (1998); Reporte Delphi Austria. Programa Austríaco de prospectiva. Conceptos y resultados principales. Viena. Traducción de Lagunes, I. y Medeiros-Lichem, M.

Nelson, R. (ed) (1993); *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York and Oxford University Press.

ONUDI (2000); Prospectiva Tecnológica: Una iniciativa ONUDI/ICS para Latinoamérica y el Caribe. Se-

minario Internacional. Trieste, Italia, Dic. 7-9, 1999, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Viena.

OPTI (1999); *Primer Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial. Futuro Tecnológico en el Horizonte del 2015*, Madrid: Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial. (www.opti.org)

OPTI (2000); *Segundo Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial. Futuro Tecnológico en el Horizonte del 2015*, Madrid: Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial. (www.opti.org)

Pascual, S. (2000); “Los medios de comunicación y la diseminación de la Prospectiva Tecnológica”, Presentado en el Seminario Regional de Prospectiva Tecnológica, realizado en Montevideo, 10 al 13 de Diciembre de 2000.

Rodríguez Cortezo, J. (1999); El observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial, una herramienta al

servicio de la política tecnológica. Resumen de la conferencia: Technology Foresight: a UNIDO – ICS initiative for Latin America and the Caribbean, Trieste.

Rodríguez, H., y Marí, M. (2000); Antecedentes internacionales sobre prospectiva tecnológica. Documento de Trabajo N° 1. OPTE, SeTCIP

Secretaría de Ciencia y Tecnología (1999); *La investigación científica y tecnológica en Argentina*, Buenos Aires: SECyT, Ministerio de Cultura y Educación.

Secretaría de Energía (1999); *Prospectiva 1999*, Buenos Aires: Versión preliminar.

Svensson, A and Svensson B. (1999); “Planning Model for the Elaboration of a National Technology Foresight”, **In:** *Technology Foresight: a UNIDO – ICS initiative for Latin America and the Caribbean*, Workshop Proceedings, Trieste. Editado por UNIDO, Viena.