

EL CONOCIMIENTO, BASE DE LIBERTAD Y DE BIENESTAR SOCIAL Y ECONÓMICO

Pablo RUDOMÍN ZEVENOVATY*

Agradezco la invitación del Instituto de Matemáticas y del Instituto de Investigaciones Jurídicas y a la Academia Mexicana de Ciencias la invitación que me han hecho para presentarles algunas reflexiones acerca del desarrollo científico y tecnológico del país. Estoy seguro que muchos de los conceptos que emitiré en esta ocasión ya fueron presentados con anterioridad, y seguramente en forma más amplia y detallada de lo que puedo hacer yo en esta breve exposición.

Como nunca antes, el desarrollo sustentable depende de la utilización de la ciencia y la tecnología. En los países desarrollados, la investigación científica y tecnológica ya juega un papel fundamental en el desarrollo social, en el desarrollo productivo, en la educación, en la generación y utilización de energía; en la creación de infraestructura, en el mantenimiento del medio ambiente, en la explotación de los recursos naturales, en los sistemas de comunicación y transporte, en la salud y la seguridad social; en la generación de empleo, en la agricultura y alimentación, en la vivienda y urbanismo; en la administración pública, en la generación y uso de tecnologías de información; en la prevención de desastres, en el comercio e inversión.

Por lo tanto, no es aventurado sostener que los países que basen su estrategia de desarrollo en la generación y aplicación de la ciencia y la tecnología serán exitosos en el siglo XXI, y los que así no lo hicieren mantendrán su condición de exportadores de materias primas y de proveedores de mano de obra barata, sin poder asegurar un mínimo de bienestar a todos sus habitantes.

* Coordinador general del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República.

Existen ya una serie de indicadores que muestran la importancia creciente que el conocimiento juega en las economías avanzadas del planeta. Según estudios recientes hechos por la OCDE, esos países están haciendo inversiones cada vez más importantes en educación, *software*, investigación y desarrollo, en tecnologías de información y en comunicaciones. También muestran que la difusión del conocimiento se ha acelerado con la aplicación de internet.

Por otro lado, el sistema productivo mexicano se caracteriza por la escasa demanda de conocimiento científico, técnico y tecnológico, que lo hace dependiente del conocimiento generado en otros países. La modernización del aparato productivo nacional se ha basado en la importación de tecnologías con la consecuente inhibición de la creatividad e innovación nacional.

Muy pocas empresas tienen programas de investigación y desarrollo (en lo sucesivo, ID) y existe una desvinculación entre los sectores productivos y los centros de investigación, así como una falta de capacidad y apoyo a las firmas de ingeniería y consultoría. Existe poca actividad de investigación en la planta productiva y una escasez de recurso humanos dedicados a esta actividad.

En las empresas donde existen labores de investigación y desarrollo tecnológico, los problemas que se abordan generalmente son los de corto plazo o inmediatos. No existe una comprensión sobre la importancia de la inversión en investigación y desarrollo, así como de la alta rentabilidad que la actividad tiene en el mundo de los negocios.

Entre 46 países, México ocupa el último lugar en materia de ciencia y tecnología, a pesar de que su economía está ubicada en el lugar 14.

Para efectos de comparación podemos mencionar que la inversión en ID difiere considerablemente de país en país. Estados Unidos gasta el 48% del total que los países afiliados a la OCDE dedican a ID, Japón el 18%, Alemania 8% y Francia el 5.5%. El volumen de inversión ID por Estados Unidos refleja el rol central de ese país en el progreso científico y tecnológico mundial.

Según datos de 1999, México dedicó el 0.37% del PIB a investigación y desarrollo, mientras que Chile dedicó el 0.66%, España el 0.86% y Brasil el 1.23%. Esto corresponde a 12.6 dólares *per capita* en el caso de México, 31.5 en el caso de Chile, 56.3 en el de Brasil y 131.6 en el de España.

El balance entre el financiamiento público y privado también difiere considerablemente; en un extremo tenemos a Irlanda, Japón y Corea, donde el 78% es financiado por las empresas y el 20% por el gobierno. En cambio, en México el 67% proviene de aportes gubernamentales y el 19% de las empresas. En Brasil el 57% es aportado por el gobierno y el 40% por las empresas, mientras que en España el 48% lo aporta el gobierno y el 45% las empresas.

Las empresas que han comprendido cabalmente la importancia de invertir en investigación y desarrollo, tienden a focalizar y mantener un control sobre su conocimiento. Estas empresas se han integrado en redes que venden y compran conocimiento. Entre 1991 y 1999 el valor global del intercambio pasó de 85 millones a 558 billones de dólares. Estas cifras dan una idea de lo importante que es el negocio de la industria del conocimiento.

Cabe destacar también que el desarrollo de este conocimiento se realiza cada día más sobre la base de alianzas estratégicas tanto nacionales como internacionales, por lo que deben generarse redes para crear las condiciones para la innovación y la generación de conocimientos. Como consecuencia de estas alianzas cabe señalar que más del 30% de todas las publicaciones científicas de los países pertenecientes a la OCDE fueron productos de una colaboración internacional.

Las reglas que gobiernan la relación ciencia-industria se están modificando, por lo que algunos países en desarrollo ya están estableciendo centros de excelencia, lo que les está ayudando a crear y difundir conocimiento, así como generar el núcleo de redes de innovación. Paralelamente, están llevando adelante reformas universitarias para otorgar mayor autonomía, más competitividad y financiamiento basado en la productividad y en la comercialización de los resultados de la investigación pública.

Dentro de este contexto, resulta de gran importancia que en México podamos adecuar los mecanismos de fomento para que el sector productivo participe de una manera decidida en el proceso de investigación y desarrollo nacional, además de apoyarles a comprender mejor el proceso de la innovación, el cual se ha vuelto cada día más, un elemento sustantivo del mercado.

La innovación ahora requiere de más conocimiento externo y multidisciplinario. Las restricciones en financiamiento público han obligado a las universidades y los centros de investigación de muchos países a

establecer ligas directas con la industria, con lo cual ambas partes se han beneficiado de dicha interacción. ¿Porqué no hacerlo en nuestro país?

Debemos insistir en la creación de centros de investigación en el sector productivo, con una participación decidida de grupos empresariales, cámaras y gobiernos estatales. La alianza entre estos componentes es muy importante para promover la descentralización y atender los problemas regionales mediante el fortalecimiento de las capacidades regionales y sectoriales.

En consecuencia, debemos formular y promover estímulos apropiados y esquemas de financiamiento para inducir al sector empresarial a invertir en proyectos y programas de investigación y desarrollo. Adicionalmente, debemos estructurar un marco jurídico integral, acorde a los nuevos requerimientos de la innovación y el desarrollo tecnológico y científico.

La Ley de Fomento para la Investigación Científica y Tecnológica, aprobada en 1999, debe jugar un papel muy importante en esta materia, en la medida que se generen los instrumentos y mecanismos necesarios para alcanzar los objetivos en ella planteados.

La Ley contempla la introducción de una serie de medidas para fortalecer los lazos entre la ciencia y la industria, fomentar la competitividad, facilitar el trabajo en grupos y la creación de redes de investigación, así como incrementar y facilitar la retroalimentación a la inversión en ID.

Los actuales mecanismos de financiamiento a la investigación e innovación tecnológica son tan complejos y burocráticos que no se utilizan. Debemos establecer mecanismos ágiles de apoyo al sector productivo que se basen en la confianza y la generación de sinergias entre las empresas y los centros de ID.

La calidad de los créditos preferenciales no debe basarse sólo en los aspectos de tasas subsidiadas, sino que debe contemplar plazos mayores para el pago, apoyo y asistencia técnica, etc.

Asimismo es necesario calificar la complejidad tecnológica del proyecto y aplicar en consecuencia ciertos criterios de diferenciación del valor de la tasa de los créditos en función de esta complejidad.

Es necesario que en nuestro país la banca de desarrollo retome su papel de emprendedora, en su más amplio sentido. Adicionalmente, los empresarios deben crear uniones de crédito o fondos especiales de financiamiento para este tipo de proyectos, empezando por aquellas ramas donde existe una mayor convicción de la importancia de invertir en ID.

Estos esfuerzos de desburocratización y simplificación administrativa también deben aplicarse a las líneas de crédito que otorga la banca internacional para este tipo de proyectos de ID y de fortalecimiento institucional.

Es indudable que todos estos elementos deben estar claramente inscritos en el marco de los objetivos y estrategias de política económica e industrial, así como en la de fomento a la investigación científica y tecnológica. Deben estar perfectamente alineadas dichas políticas para generar un efecto positivo de conjunto. Muchas ocasiones, esa falta de coherencia ha llevado a grandes fracasos.

Es necesario trabajar muchísimo del lado de la demanda de conocimiento para identificar las necesidades del mismo. Se debe apoyar al sector productivo en las metodologías que definan dicha demanda, así como en la organización de programas y proyectos específicos para satisfacerla.

El sector productivo debe conocer las capacidades nacionales y las posibilidades de asociación con centros de ID, así como el valor de las alianzas estratégicas entre las propias empresas.

Para países especializados en ciertos campos tecnológicos, es esencial mantener un desarrollo fuerte en ciencias básicas. Pequeños países como Dinamarca, Finlandia y Noruega han tomado un amplio programa de reforma estructural que abarca el clima de negocios, apoyo a la competitividad, impulso a la innovación, etc., habiendo tenido transformaciones notables en sus resultados.

Por ello, los mecanismos de financiamiento y los estímulos fiscales no deben verse de una manera aislada, sino formando parte de un sistema, en donde estos dos componentes son importantes y parte esencial para lograr que la generación y aplicación del conocimiento sean la base de nuestro desarrollo social y económico.

Con el fin de incrementar el desarrollo y aplicación de la ciencia y tecnología en el sector privado, los apoyos directos son posiblemente preferibles a los apoyos indirectos, como los recursos reembosables o créditos fiscales que son devueltos después de una valoración de las actividades realizadas.

La efectividad de los instrumentos de política tecnológica depende de la mezcla de los mismos. En particular el financiamiento gubernamental para el desarrollo de la ID en el sector privado y los incentivos fiscales

en cierta forma compiten entre sí; el mayor uso de uno reduce la efectividad del otro.

El apoyo del gobierno a la ID es más efectivo si es parte de un trabajo de largo plazo, por lo que el mismo debería aplicarse en mucho mayor medida hacia aquellos programas que tengan ese horizonte o en aquellas líneas estratégicas prioritarias para el país, donde existe una capacidad reconocida o en nichos de oportunidad perfectamente establecidos.

En este sentido, un programa de mecanismos financieros ágiles y estímulos fiscales puntuales para el desarrollo e innovación tecnológica en el marco del Tratado de Libre Comercio existente entre México, Estados Unidos y Canadá es muy importante, dada la simbiosis que existe entre los sectores productivos y las economías de los tres países.

Esto permitirá además, estimular programas de investigación científica y tecnológica entre universidades, centros de investigación y empresas de los países, lo que contribuirá al fortalecimiento de las capacidades mexicanas en la generación y aplicación del conocimiento en los sectores público y privado.

Ciertamente la participación del Conacyt, las secretarías de Economía, Hacienda y Educación Pública es esencial en el establecimiento de mecanismos e instrumentos que fomenten el desarrollo científico y tecnológico nacional.

Durante la ceremonia de entrega del Premio México, el presidente Vicente Fox asumió el compromiso de incrementar los fondos dedicados a ciencia y tecnología hasta que éstos alcancen el 1% del PIB al final de su administración.

Ello constituye un reto formidable para las comunidades científicas y tecnológicas nacionales, así como para la comunidad empresarial, y el propio gobierno, ya que es necesario generar la infraestructura material y los recursos humanos necesarios para que estos recursos se conviertan efectivamente en un instrumento de desarrollo.

Las estrategias a seguir formarán parte del Programa Especial de Ciencia y Tecnología que por ley tiene que elaborar el Conacyt, tomando en cuenta las opiniones de los diversos actores del proceso científico-tecnológico, entre ellos el Consejo Consultivo de Ciencias y la Academia Mexicana de Ciencias, aspectos que serán considerados por el ingeniero Jaime Parada, director del Conacyt.

Para lograr este objetivo es indispensable construir una estructura sólida y coherente de ciencia y tecnología con la participación de todos

los actores sociales, académicos, científicos, tecnólogos, industriales, gobierno y organizaciones civiles, donde unos serán generadores y otros usuarios del conocimiento.

En este contexto, el cuello de botella en este proceso es no disponer de los recursos humanos altamente capacitados; formarlos con la celeridad y profesionalismo requerido, debe de constituirse en una prioridad nacional. Formar los nuevos investigadores que necesita el país para su desarrollo económico y social requiere de un esfuerzo concertado de todos los actores y del convencimiento de toda la sociedad de que ésta es la mejor inversión que puede hacer el país para lograr más salud, educación y empleos; mejor ambiente y mejor calidad de vida.

Para terminar quiero referirme a dos aspectos que considero importantes. El primero se refiere a quiénes son o deben ser los usuarios del conocimiento. De alguna forma muchos piensan que el conocimiento generado por la investigación científica y tecnológica debe de estar fundamentalmente dirigido a satisfacer las necesidades del sector empresarial y de servicios, y que es en ello en donde radica su relevancia social. Difiero de esa visión. El conocimiento tiene muchos usuarios. Es útil a otros científicos como referencia a sus propias investigaciones. Es útil a maestros para actualizarse en su disciplina y transmitir esos nuevos conocimientos a sus estudiantes. Es útil al gobierno para resolver muchos de los problemas que agobian a la sociedad, tales como salud, agricultura, energía, servicios. Es útil a los industriales para fabricar productos de mejor calidad, menos contaminantes y más competitivos. Es útil a la sociedad en general para entender el mundo que la rodea y con base en ello llevar una vida más plena y digna...

Es, por lo tanto, a la sociedad a quien corresponde la responsabilidad del cómo se debe de usar el conocimiento emanado de los recursos públicos. Ello requiere a su vez conocimiento.

¿Quién va a generar y distribuir ese conocimiento, sobre todo en estos tiempos en que la información está creciendo en forma exponencial, de tal manera que no hay individuo, por sabio e inteligente que sea, que pueda conocer todo y entender todo?

Es necesario cambiar muchos de nuestros conceptos acerca de la forma del cómo adquirimos, como sociedad, el conocimiento que requerimos para resolver los retos que tenemos que afrontar día a día. Tenemos que empezar a pensar en una inteligencia social, en una inteligencia distribuida, en la capacidad de una sociedad de utilizar el conocimiento en

forma coherente y oportuna. Tenemos que pensar en el cómo transmitiremos ese conocimiento a nuestros hijos y a nuestros estudiantes.

Aquí parto de una hipótesis: que el investigador es el mejor maestro. Es quien tiene la capacidad de enseñar a plantear problemas y a buscar la información necesaria para resolverlos. Para resolver un problema lo primero que se necesita es plantear la pregunta correctamente. Y es esa la actitud que tenemos que transmitir a nuestros estudiantes. El cuestionamiento, la búsqueda y la insatisfacción. A buscar lo que ni nuestros padres ni maestros pueden resolvernos, a buscar lo que no está en los libros... porque sólo así, en esa búsqueda podemos suplir nuestras propias deficiencias y limitaciones...

El buscar, el preguntar, el tratar de entender, es la esencia de nuestra condición humana. Es uno de los derechos fundamentales del hombre, tan importante como lo es la libertad, y como tal lo incluiría yo en la carta de derechos humanos. Más aún, yo diría que sin entendimiento, sin conocimiento, no puede haber libertad, porque libertad y democracia implican el poder decidir conscientemente entre varias alternativas.