

La ciencia en México ante el siglo XXI

HUGO ARÉCHIGA

Con mezcla de entusiasmo y escepticismo, el mundo occidental se apresta a franquear el umbral de su tercer milenio. El siglo XXI es motivo común de discursos y promesas. Se pondera lo realizado y se hacen preparativos para la nueva era. Así ha sucedido en anteriores tránsitos interseculares, sólo que la sociedad llega al actual sin las grandes esperanzas de otros tiempos, desconfiando de todas las ideologías. Las heredadas de siglos anteriores han producido resultados decepcionantes y no se vislumbran otras mejores. El fin de los colonialismos territoriales ha sido el principio de nuevas formas de sujeción económica. Las revoluciones liberadoras han devenido en burocracias opresivas. Las conquistas de mejores condiciones para los trabajadores han engendrado sindicalismos paralizantes. El término de la guerra fría, gran acontecimiento internacional del fin de la centuria, ha significado para muchos el desplazamiento del sistema socialista por un capitalismo salvaje que deja poco espacio para la esperanza. El neoliberalismo, nuevo rostro del antiguo darwinismo social, ha sustituido al intervencionismo estatal en la economía y, al acentuar las desigualdades, está resultando demasiado agresivo para el tejido social. La injusticia, la violencia y la criminalidad continúan rampantes y aun exacerbadas, y un amplio sector de la humanidad manifiesta su frustración en adicciones y actitudes cínicas.

Llegamos al fin de siglo sin que las sociedades logren definir la mejor forma de organizarse. El nacionalismo, fuente de identidad colectiva, se debate entre las tendencias absorbentes y uniformadoras de la globalización, y las disgregantes de las reivindicaciones étnicas, religiosas y sociales de los pequeños núcleos que reclaman respeto y apoyo a formas ancestrales y diversas de convivencia. Los organismos internacionales, foros de las quejas y aspiraciones de los débiles, han sido impotentes para impedir que se acentúen las diferencias entre pobres y ricos. Las nobles metas de *educación para todos* o *salud para todos* siguen inalcanzables.

La democracia, aspiración de los movimientos sociales de las dos últimas centurias, ha realizado avances, pero también ha

mostrado sus limitaciones. La sabiduría de los conglomerados electorales ha quedado en entredicho en múltiples ocasiones, en provecho de rufianes carismáticos o en detrimento de acciones a largo plazo, necesarias pero impopulares. No se ha descubierto un camino real que conduzca a ella sin tropiezos. La decepción se manifiesta en amplios y frecuentes virajes en las preferencias electorales, enmarcados en un insuperable abstencionismo. Sin embargo, sigue vigente el *dictum* churchilliano que la califica como un mal sistema de gobierno, sólo que todos los demás son peores.

No entraremos, pues, en el próximo siglo en vuelo de certidumbre ilusionada, sino escalando penosamente varias pendientes, desechando lastres y aprovechando oportunidades, moviéndonos entre múltiples transiciones, sean de formas de producción o de organización social, demográficas o epidemiológicas. La resultante de esta multitud de vectores será la que determine el ritmo de avance en el nuevo siglo.

Pero si los desencantos son justificados y patentes, también es verdad que se han alcanzado importantes avances. Lo más cercano a una esperanza en el panorama finisecular es el credo en la ecuación de que a mejores niveles de educación corresponde una mejor calidad de la vida y de la convivencia, tasas más altas de productividad y mayores oportunidades de prevalecer en el complejo mundo moderno. La educación, la ciencia y la técnica se consolidan como las grandes palancas del progreso. Han puesto al servicio de la sociedad caudales inmensos de energía, han erradicado antiguas plagas, han prolongado y mejorado la calidad de la vida humana. La visión racional del mundo que genera la ciencia atempera tendencias destructivas y acentúa la cooperación en menoscabo de la confrontación. Se ha avanzado en la educación general y los grupos socialmente débiles tienen más fácil acceso a oportunidades de desarrollo que en los siglos precedentes. La enseñanza es, en suma, la gran puerta de ingreso a la superación personal, económica y social. Por ello, la competencia por desarrollar sistemas educativos, científicos y tecnológicos se manifiesta en este momento en todo el orbe y adquiere alto valor estratégico en la totalidad de los países.

Así, la nueva centuria llega entre grandes adelantos científicos y tecnológicos, como la exploración del espacio, el genoma humano, el cerebro y la mente humana, además de otros logros espectaculares en cibernética, telecomunicaciones, microelectrónica y nuevos mate-



riales, así como en el combate a la enfermedad.

Todo ello mejora ciertamente la calidad de la vida, pero también entraña nuevos riesgos. El desarrollo industrial genera graves desequilibrios, transgrede normas éticas, contamina el ambiente, pasa por encima de la dignidad humana y, en suma, plantea continuos retos a la sociedad, que ha de limitar sus excesos mediante instrumentos éticos y legales elaborados con base en el conocimiento apropiado de los avances científicos y tecnológicos, cuyas consecuencias habrá de regular. Ningún país es ahora viable sin el adecuado desarrollo de esas capacidades para enfrentar los desafíos de la modernidad industrial.

Además, el lucro asociado a la producción industrial acentúa la bipolaridad económica de la sociedad. No todos se benefician con los adelantos. Persiste la amenaza de que las ventajas sean cada vez mayores para algunos y menores para el grueso de la humanidad. Las tensiones sociales no disminuyen, más bien parecen aumentar. La producción industrial deviene en arma de dominación. La bipolaridad este-oeste, que ocupó el escenario internacional durante la segunda mitad del siglo actual, ha girado hasta inscribirse en el eje norte-sur; es decir, no ya entre socialismo y capitalismo, sino entre países ricos y pobres. Aquéllos, con sistemas económicos basados en el conocimiento y beneficiarios de las grandes utilidades provenientes del valor agregado de la innovación tecnológica. Estos últimos, condenados a la ignorancia y la improductividad, incapaces de escoger su propio destino. Tal bipolaridad se pone de relieve no sólo entre países, sino también entre grupos de una misma nación. La propia dinámica de la sociedad industrial la hace depender de la competencia, basada en la constante invención. Los conocimientos y las habilidades que confieren utilidad a un operario o profesionista en un

sistema de producción se desgastan rápidamente y deben renovarse a corto plazo, so pena de caer en la obsolescencia. Hay legítima preocupación ante la inminencia de una sociedad llena de individuos *desechables*.

¿Cómo llega México al actual tránsito intersecular? Como otras naciones, la nuestra está sujeta a una transición en múltiples aspectos. El país se industrializa, la producción manufacturera ya desplazó a la agricultura y a empresas extractivas como la mayor fuente de divisas; pero, en su mayor parte, se trata de producción de baja tecnología y, por tanto, de escaso valor agregado. Nuestra economía figura entre las primeras veinte del mundo por su magnitud, pero ocupa un lugar mucho más bajo por su infraestructura tecnológica. En lo social, México se encuentra inmerso en el penoso y prolongado parto de un sistema democrático, que muy probablemente llenará la agenda nacional en los próximos años. El acceso a la información es cada vez más amplio, pero ello impone la necesidad de educarnos mejor para asimilar el caudal abrumador de datos obtenidos por múltiples medios.

La población urbana ha aumentado espectacularmente de 12% a principios de siglo a más de setenta por ciento en la actualidad. En lo demográfico, la esperanza de vida ha experimentado un notable aumento desde los 27 años en 1910 hasta más de 72 en la actualidad, lo cual nos acerca al nivel de los países industrializados. La natalidad y la mortalidad infantil y perinatal han disminuido considerablemente en México —aquella en relación directa con los progresos de la educación de la mujer—, pero aún son mucho mayores que en las naciones más prósperas. El perfil epidemiológico ha cambiado significativamente en el último medio siglo. Se han erradicado algunas de las enfermedades más graves; en la actualidad, las causas principales de muerte son las mismas que en los países industriales, pero las causas de enfermedad más frecuentes son aún las de poblaciones con importantes deficiencias sanitarias. La educación básica ha mejorado sustancialmente. Mientras en 1910 sólo 23% de la población estaba alfabetizada, hoy lo está cerca de noventa por ciento. Sin embargo, la deserción en las escuelas primarias llega a cuarenta por ciento, nuestro sistema de educación superior —como veremos luego— tiene serias limitaciones y sólo una proporción inferior a uno por ciento de la matrícula corresponde a estudios de posgrado. Así pues, terminamos el siglo con una escolaridad muy inferior a la de estados industrializados con los cuales el nuestro habrá de competir en los años por venir.

En suma, estamos a la mitad del camino, en una carrera en la que podemos avanzar o rezagarnos. Todo ello impone la necesidad de realizar esfuerzos considerables para eliminar vicios ancestrales a la vez que conservamos y perfeccionamos aquello capaz

de reservarnos un mejor lugar en la aldea global de la próxima centuria, como el impulso a la ciencia.

¿Cuál es el estado actual de nuestro sistema de ciencia y tecnología y qué perspectivas pueden advertirse en él? Hace más de medio siglo, se emprendió un vigoroso esfuerzo para fortalecerlo. Se crearon así los primeros centros de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional, luego ampliado con el Centro de Investigación y Estudios Avanzados, se establecieron instituciones de investigación en las áreas de la salud y la energía, se contruyó la Ciudad Universitaria y se establecieron unidades del Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) en diversos lugares del país. Además se dispuso de algo fundamental: la creación de plazas de profesores e investigadores de tiempo completo. Estas importantes iniciativas, acompañadas de otras menores, surgieron sobre todo entre 1938 y 1981. En ese lapso, se erigieron las entidades nucleares de nuestro desarrollo científico y tecnológico actual y se profesionalizó la investigación científica. Los últimos dos decenios han sido de escaso avance que, comparado con lo ocurrido en otros países, se convierte en franco rezago. A la década perdida de los ochentas ha seguido, con un breve paréntesis de tres años (1991-1994), la crisis de los noventas. En este periodo ya no se ha creado ningún centro importante de investigación y la expansión de los existentes ha sido en lo general muy modesta. En particular se ha alentado la creación y el fortalecimiento de pequeños grupos en diversos puntos del territorio nacional, dentro de una muy necesaria política de descentralización de la actividad científica, pero con escasos recursos.

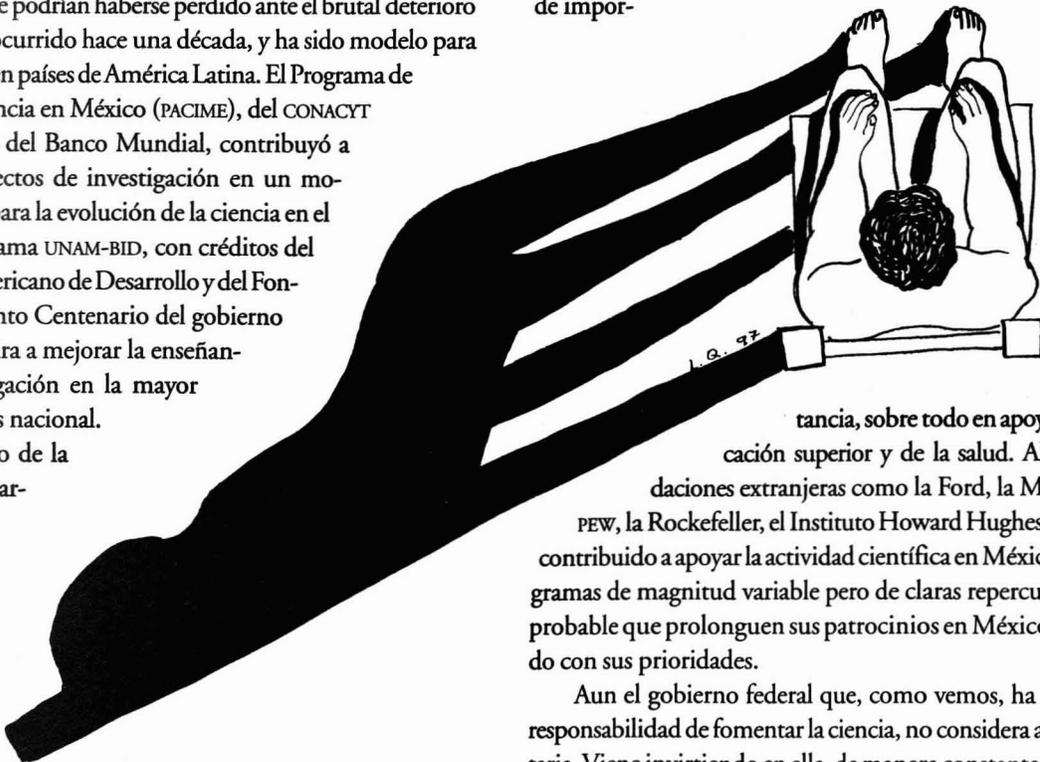
Se han iniciado algunos programas exitosos, entre los que destacan la instauración, en 1984, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), el cual rescató para la ciencia a buen número de investigadores que podrían haberse perdido ante el brutal deterioro de los salarios ocurrido hace una década, y ha sido modelo para otros similares en países de América Latina. El Programa de Apoyo a la Ciencia en México (PACIME), del CONACYT con un crédito del Banco Mundial, contribuyó a financiar proyectos de investigación en un momento crítico para la evolución de la ciencia en el país, y el programa UNAM-BID, con créditos del Banco Interamericano de Desarrollo y del Fondo para el Quinto Centenario del gobierno de España, aspira a mejorar la enseñanza y la investigación en la mayor casa de estudios nacional.

El fomento de la ciencia sigue a cargo del régimen

federal. Los gobiernos estatales, con honrosas excepciones, no se ocupan del asunto. Los empresarios recién despiertan a la globalización del comercio, luego de un prolongado aislamiento con fronteras protegidas y un mercado interno seguro y poco exigente, que no los impulsó a innovar. Su contribución aún no llega a diez por ciento del total de la inversión en ese rubro, mientras que en Japón, Estados Unidos y países industrializados de Europa la iniciativa privada contribuye con 70%. Sólo un puñado de empresarios ha financiado programas de innovación. La inmensa mayoría de ellos son aún legítimos descendientes de aquellos ricos mineros que llamaron la atención de Humboldt a principios del siglo pasado, por no planear dar ocupación a los nuevos ingenieros químicos que se estaban preparando en el Real Colegio de Minas. De hecho, en México las dos terceras partes de la inversión en ciencia y tecnología se canalizan al sector educativo, por lo cual el aparato productor de ciencia y tecnología mexicano está desconectado del sector empresarial. Los proyectos de vinculación entre universidades y empresas son escasos y disponen de pocos recursos.

La sociedad mexicana de ahora es apenas menos indiferente a la ciencia que la de épocas anteriores, y aún suscita oposición de los padres, en la mayoría de las familias mexicanas, la pretensión de alguno de sus hijos de dedicarse a la investigación científica. De hecho, en los últimos años, mientras la matrícula en las escuelas de ciencias y de ingeniería permanece estancada, la de las carreras de administración y contabilidad ha aumentado espectacularmente.

La filantropía nacional, ya de suyo inferior a la de otros países, aún no encuentra en la ciencia un motivo digno de su atención. Pero ya se han realizado acciones de impor-



tancia, sobre todo en apoyo de la educación superior y de la salud. Algunas fundaciones extranjeras como la Ford, la McCarthy, la PEW, la Rockefeller, el Instituto Howard Hughes y otras han contribuido a apoyar la actividad científica en México, con programas de magnitud variable pero de claras repercusiones, y es probable que prolonguen sus patrocinios en México, de acuerdo con sus prioridades.

Aun el gobierno federal que, como vemos, ha asumido la responsabilidad de fomentar la ciencia, no considera a ésta prioritaria. Viene invirtiendo en ella, de manera constante durante los

últimos quince años, cerca de uno por ciento del gasto programable, lo cual, ante las grandes fluctuaciones del presupuesto federal ocurridas en ese lapso, significa enormes altibajos de la inversión en ciencia y tecnología, siempre muy por abajo de uno por ciento del Producto Interno Bruto, que es la proporción recomendada por agencias internacionales, entre ellas la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de la cual somos miembros desde hace tres años.

En consecuencia, la estructura científica mexicana no crece. El SNI cuenta actualmente con menos integrantes que en 1993, y la proporción del gasto federal destinado a ciencia y tecnología en 1996 fue aun inferior a la alcanzada en 1981. El modo más común de apoyar los proyectos de investigación y de remunerar a los estudiosos consiste en efectuar concursos, cuyos ganadores se premian con financiamiento de tope presupuestal bajo. Si bien ello ha fortalecido la profesionalización del quehacer científico, al alejarlo del diletantismo prevaleciente en generaciones atrás, amenaza con crear un sistema burocratizado de pequeños proyectos inconexos, de bajo riesgo y sin mayores ambiciones, cuya meta se reduce a hacer más de lo mismo. Se trata, pues, de una estrategia de supervivencia, no de desarrollo.

En contraste, países que hace veinte años tenían una producción científica inferior a la nuestra, como los del sureste de Asia e incluso de América Latina, hoy nos sobrepasan ampliamente. De hecho, México tiene proporcionalmente cuatro veces menos científicos e ingenieros que las naciones del sureste asiático, y aun en Latinoamérica varios países nos aventajan. En términos absolutos, nuestra inversión en ciencia y tecnología fluctúa entre el segundo y el tercer lugar en la región, y desciende a un modesto octavo sitio si se la considera en función del número de habitantes de nuestro territorio. Hay actividades de la ciencia y la tecnología a las que somos prácticamente ajenos, como la microelectrónica y la cibernética, y, a menos que se tomen medidas drásticas, nos quedaremos rezagados en ingeniería genética y neurociencias, pese a contar con grupos de buena calidad en estos campos, cuyo desarrollo en el mundo está generando una verdadera avalancha de conocimientos.

En educación superior, se han producido avances considerables. Un esfuerzo importante para descentralizarla se realizó sobre todo en el último cuarto de siglo, y gracias a él todas las entidades del país cuentan ahora con instituciones de ese nivel. Sin embargo, la mayor parte de ellas adolecen de graves limitaciones estructurales, cuentan con escasos recursos y apenas tienen capacidad para impartir cursos de licenciatura. Casi todos los doctores en ciencias que se gradúan en México egresan de las instituciones de la capital. Sólo una pequeña minoría de los profesores universitarios labora tiempo completo en sus instituciones y menos de diez por ciento de ellos realizan investigación de manera profesional. Las universidades privadas, con alumnado en mejores condiciones económicas y sociales para aprovechar oportunidades, por decisión propia no han desarrollado la investigación y su mayor aporte consiste en preparar administradores. Así pues, nuestra base educativa es aún endeble y no estamos preparando, en la cantidad necesaria, los cuadros de investigadores

aptos para asumir el liderazgo científico y tecnológico que nos permita ascender en la actual escala bipolar.

Evidentemente, no estamos apretando el paso como lo hicieron en el pasado países como Japón que, en las últimas cuatro décadas del siglo pasado, saltando etapas, logró superar un rezago secular en el proceso de industrialización y estructuración de un sistema educativo, científico y tecnológico de primer orden, o como lo están haciendo ahora las naciones del sureste asiático.

Históricamente, nuestro desarrollo más bien se ha caracterizado por breves episodios de impulso a la ciencia, seguidos por cataclismos sociales o económicos, algunos de los cuales, por cierto, han coincidido con tránsitos seculares. Así, a finales del siglo XVIII, la Corona española realizó un postrer esfuerzo para estrechar vínculos con sus colonias, y el fomento de la ciencia y la tecnología en la Nueva España constituyó un capítulo importante. Se patrocinaron varias expediciones que dieron lugar a valiosas cartas geográficas; se realizó una expedición botánica que resultó determinante para fundar el Jardín Botánico en México —que cuenta con más de seis mil especies— y crear la primera cátedra de esa disciplina. Gracias a ese encuentro entre los naturalistas peninsulares y los novohispanos, algunos de éstos fueron reconocidos en círculos europeos. Se estableció el Real Colegio de Minas, con una planta académica donde se incorporaron docentes de alto nivel reclutados en Europa. Tanto los maestros como los materiales de enseñanza y el nivel de los egresados merecieron de Humboldt los más altos elogios durante su visita a principios de la centuria pasada. Se fomentaron las publicaciones científicas de novohispanos y, en suma, se intentó incorporar a la Nueva España, aunque fuera tardíamente, al Siglo de las Luces.

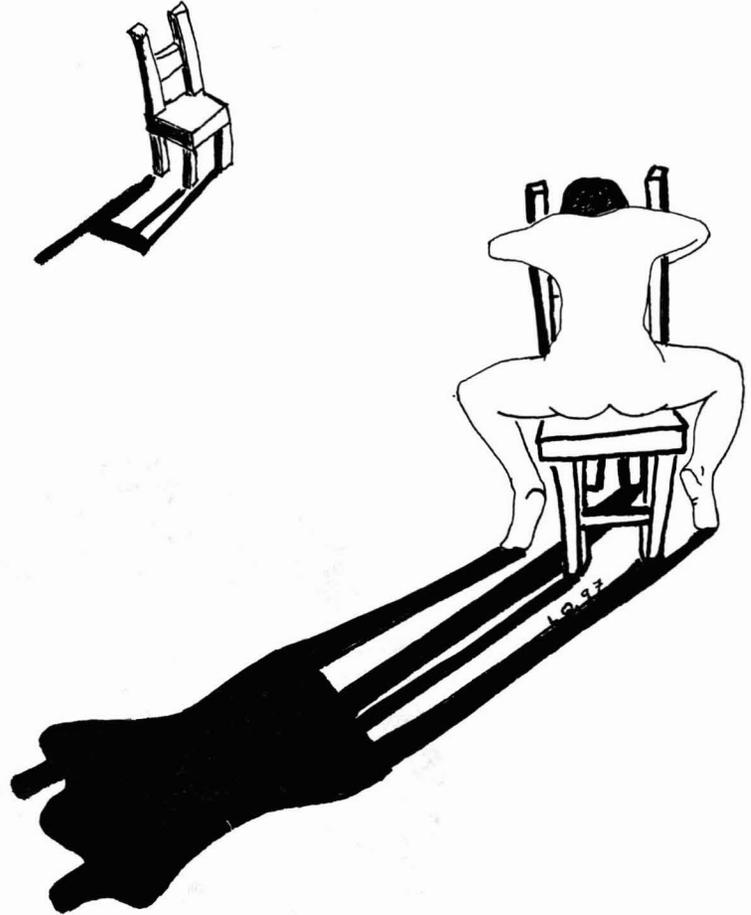
Por su parte, la administración porfiriana creó, en las postrimerías del siglo XIX y en los primeros años del XX, instituciones científicas como el Instituto Geológico Mexicano —que produjo una importante carta sísmica—, gracias al cual México fue seleccionado sede de la décima sesión del Congreso Internacional de Geología, celebrada en 1906. También fundó el Instituto Médico Nacional, donde se inició la investigación biomédica moderna en nuestro país. Asimismo, se sentaron las bases para la creación del Instituto Patológico, que abrió sus puertas en 1901, del Hospital General, inaugurado en 1905, y, como remate, se planteó la apertura de la Universidad Nacional.

Tal parece, pues, que en ambas ocasiones había urgencia por entregar buenas cuentas antes del fin de siglo. Por desgracia, en ambos casos, esos plausibles esfuerzos llegaron demasiado tarde. En cada oportunidad, diez años después de iniciado el siglo siguiente, las tensiones sociales acumuladas estallaron en revoluciones que arrebataron el poder, primero a España y luego a la administración porfirista, y que, entre otras consecuencias, suprimieron las instituciones creadas por los sistemas derrocados.

La actual década se inició con augurios optimistas. La apertura económica y la inserción en mercados internacionales demandaban el impulso a la investigación científica y al desarrollo tecnológico y se dieron los primeros pasos en esa dirección. Luego de la contracción presupuestal de los ochentas, volvió a

elevarse la inversión en esos campos y se previó un aumento continuo en los años siguientes. Se iniciaron planes de expansión de la planta científica y tecnológica, pero la actual crisis económica determinó, al menos en parte, el abandono del proyecto. El tema mismo parece haber perdido importancia en la agenda nacional. Parecemos más atentos a saldar cuentas con un pasado agravante que a buscar un mejor lugar en la competencia internacional. Los plausibles esfuerzos de conciliación y ejercicio democrático hoy desplegados quizá logren evitar estallidos sociales como los de épocas pasadas, pero no muestran un horizonte muy amplio. Ninguno de los partidos políticos ha incluido una estrategia de desarrollo científico en su oferta electoral. Así pues, a menos que ocurra un cambio cualitativo de actitud, en lo referente a la ciencia, nos espera un tránsito intersecular gris y casi horizontal, e ingresaremos al siglo XXI con un sistema científico débil y sin un proyecto definido de acceso a la economía del conocimiento, incapacitados para incorporar a nuestro desarrollo los nuevos adelantos de la ciencia y la tecnología y en grave riesgo de caer en el rezago y la prostración propios de las sociedades *desechables*.

Desde luego, tal panorama resulta inaceptable y no es ineludible. México ha dado muestras de gran vitalidad en el pasado y debe aprontarlas ahora. Recordemos que, hace poco más de medio siglo, mientras los países industrializados se debatían en una tormenta bélica, en México se construían grandes instituciones de educación, de ciencia y de salud, que en breve plazo alcanzaron relieve internacional. En esa época se inició la estructuración de los grupos de investigación de altura internacional con que afortunadamente cuenta México en diversas áreas del conocimiento y que continúan formando científicos bien capacitados. Aún en la actualidad, la falta de planes ambiciosos para remontar la pendiente del desarrollo científico no hace justicia al entusiasmo de muchos de nuestros jóvenes por la ciencia. Baste mencionar que los programas de iniciación a la investigación emprendidos por entidades como la Academia de la Investigación Científica (hoy Academia Mexicana de Ciencias) reclutan cada vez más participantes entre los jóvenes del país, que se cuentan ya por millares, y que el CONACYT ha continuado elevando el número de becas para estudios de posgrado en investigación. Muchos de nuestros noveles investigadores realizan ya obra de consideración, y los que se encuentran completando su preparación en el extranjero ocupan lugares destacados por su productividad; todos ellos constituyen un potencial invaluable en beneficio de la nación. Además, México posee una larga tradición de aprovechamiento del talento de otras latitudes; en varias ocasiones, se ha enriquecido con la contribución de



extranjeros que han llegado a incorporarse de manera permanente a nuestro sistema científico y tecnológico.

Algunos de los actuales proyectos pueden alcanzar gran importancia. Así, se han dado ya pasos decididos para una segunda fase del Programa de Apoyo a la Ciencia en México, que bien aprovechado puede ser un instrumento fundamental para la necesaria expansión de nuestro sistema de ciencia y tecnología, con la apertura de los indispensables espacios para incorporar a los nuevos investigadores. El Programa de Mejoramiento del Profesorado, bien dotado y orientado, puede ser un mecanismo de gran relevancia para elevar la calidad de la enseñanza y la investigación de nuestras instituciones educativas.

Aunque con lentitud, avanzan los programas de vinculación de la ciencia con la industria, si bien será necesario hacer mucho más en este campo. Resultará fundamental crear un foro permanente formado por representantes del gobierno, la academia y la empresa, como los que han conseguido frutos provechosos en otros países, capaz de aprovechar e inducir los adelantos científicos para la producción industrial, así como elevar la calidad de la fuerza de trabajo. De hecho, en nuestra nación ya se expande notoriamente la demanda de educación continua para profesionistas, tanto en las empresas como en la práctica individual. Éstos son sólo algunos ejemplos de una vitalidad evidente que, bien encauzada, quizá aún nos permita construir un mejor futuro en el nuevo siglo. ♦