



Política científica y tecnológica en Argentina

Mario Albornoz*

La investigación científica y el desarrollo tecnológico tienen en Argentina una tradición significativa. Tanto en lo que se refiere a la ciencia como a la tecnología se alcanzaron (si bien en épocas distintas) resultados tempranos, particularmente en comparación con el resto de los países de América Latina. Actualmente, en el contexto global de la importancia creciente del conocimiento científico y tecnológico, Argentina enfrenta obstáculos para formular una política científica y tecnológica acorde con sus capacidades y su historia, pero cuenta aún con oportunidades razonables.



Impulso inicial a la investigación científica

Los primeros grupos de investigación científica reconocibles como tales en Argentina surgieron en los comienzos del siglo xx y tuvieron su localización institucional en las universidades que, por entonces, eran sólo públicas. Tres de ellas sobresalieron en relación con el desarrollo de la ciencia en el país: la Universidad de Buenos Aires, la de La Plata y la de Córdoba. Todavía hoy, el conjunto de universidades nacionales apunta en su haber el crédito de disponer del grueso de la capacidad científica del país.¹

La investigación científica alcanzó su momento de mayor visibilidad y madurez, de acuerdo con las tendencias internacionales, durante las décadas de 1950 y 1960 (si bien el premio Nobel le fue otorgado a Bernardo Houssay en

* (Argentina)

¹ ALBORNOZ, Mario y ESTÉBANEZ María Elina. «Hacer ciencia en la universidad», en *Pensamiento universitario*. En prensa.

1947), cuando se conjugaron diversos factores que permitieron producir lo que se recuerda como una verdadera «época de oro» de la ciencia en el país. Aquella investigación científica obtuvo un reconocimiento internacional en el posterior otorgamiento del premio Nobel a Luis Leloir, en 1970, y a César Milstein, en 1984 (aunque en este caso, el premiado investigaba fuera del país).



La búsqueda del desarrollo tecnológico

Paralelamente, también la problemática de la tecnología tuvo relevancia a partir de los años sesenta, en el contexto del auge del pensamiento desarrollista inspirado por CEPAL y de la apuesta pública al impulso de grandes emprendimientos. Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) tuvieron cierto grado de implantación en las empresas públicas; particularmente en las áreas de la energía y de la defensa. La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) se convirtió en un emblema de la capacidad científica y tecnológica local ya que, además de cumplir con su propio cometido, generó un tejido de empresas capaces de producir bienes con muy alto valor agregado. Algunas de ellas siguen actualmente muy activas.

El desarrollo tecnológico ocupó también un espacio en el plano teórico o doctrinario, como parte de la concepción de un Estado que debía ser capaz de ejecutar políticas activas en muchos planos; entre ellos, el de la producción. Las contribuciones de Jorge Sábato, Amílcar Herrera y, desde una perspectiva diferente, Oscar Varsavsky, entre otros, a lo que fuera luego conocido como «pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología» conservan todavía parte de su vigencia e interés. El modelo del triángulo de las interacciones, elaborado por Sábato para ilustrar la estrategia más viable para alcanzar el desarrollo es el inspirador de la actual teoría de la triple hélice con la que algunos autores contemporáneos fundamentan determinadas estrategias de vinculación entre los actores políticos, académicos y empresariales como camino que conduce a la innovación.



Creación del sistema institucional de la ciencia y la tecnología

La mayoría de las instituciones destinadas a diseñar y ejecutar políticas destinadas al desarrollo científico y tecnológico en Argentina fueron establecidas en la segunda mitad de la década de los cincuenta. La CNEA fue creada en 1950 y reorganizada en 1956; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) fue creado en aquel mismo año; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

(INTA), al año siguiente y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en 1958. Este último organismo, concebido como un instrumento para promover la investigación científica en las universidades, estuvo parcialmente inspirado en el modelo del CNRS francés. Diez años más tarde, en 1968, se creó un nuevo organismo —el CONACYT—, cuyo objeto era regular el conjunto de la trama institucional de la política científica y tecnológica. Tuvo vida efímera, pero es el antecedente histórico de la actual Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Durante los siguientes treinta años no se creaban nuevas instituciones.

En general, la historia institucional de la política científica y tecnológica ha transcurrido en Argentina más próxima a la perspectiva y los intereses de la investigación académica que a las demandas del sector productivo. La creación de los organismos puede ser explicada en función de tres factores: en primer lugar, el auge de la teoría del desarrollo; en segundo lugar, y en relación con lo anterior, la creencia acerca de que el Estado debía desempeñar un papel protagónico en el estímulo y la producción de conocimientos científicos y tecnológicos y que, adicionalmente, era necesario desarrollar una verdadera planificación de dichas actividades. En tercer lugar, la difusión de modelos institucionales para la planificación, promoción y producción de conocimientos difundidos por agencias internacionales como UNESCO y OEA.

A partir de 1996 se llevó a cabo una reestructuración del sistema institucional mediante una nueva definición de los objetivos y los roles de los organismos que lo integran. En particular, se enfatizó la necesidad de orientar la I+D pública hacia las necesidades de innovación del sector productivo. El Sistema Nacional de Innovación apareció como el concepto organizador de la nueva política pública de ciencia y tecnología tendiente a orientar las actividades científicas y tecnológicas hacia la innovación. Para ello se creó, además, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) con sus dos fondos: el FONCYT, para el financiamiento de proyectos de investigación y el FONTAR para promover la innovación y modernización del sector productivo.



Rupturas y retrocesos

El desarrollo científico y tecnológico de Argentina siguió un proceso signado por numerosas rupturas, estrechamente relacionadas con los vaivenes del contexto político e institucional del país. Existe consenso en señalar que el avasallamiento de la Universidad de Buenos Aires en 1966, conocido como «la noche de los bastones largos» significó, de hecho, la ruptura de buena parte de las tradiciones científicas. Como consecuencia de aquellos episodios se produjo la disgregación y migración de muchos grupos consolidados, lo cual dejó a una

generación de jóvenes investigadores sin un conjunto de científicos que debían haber sido sus referentes.

Durante el gobierno militar del período 1976-1983 la política científica y tecnológica estuvo fuertemente orientada hacia los temas considerados de interés para el régimen. Al mismo tiempo, como una estrategia enmarcada en el plano ideológico, se quitó apoyo a la investigación universitaria y se favoreció un trasvase de los grupos más calificados hacia el CONICET. Ambas políticas comenzaron a ser revertidas a partir de que el país recuperara la democracia: algunos de los programas de interés militar, como el Proyecto Cóndor, destinado al desarrollo de misiles, fueron cancelados y el programa nuclear fue reducido. Las universidades públicas, en cambio, comenzaron una recuperación muy acentuada de su capacidad para realizar investigación científica. Posteriormente, en la década de los noventa, la mayoría de estas universidades crearon estructuras tendientes a favorecer la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios al sector privado, siguiendo, en términos generales, el modelo de las universidades españolas.

Las políticas económicas neoliberales que fueron puestas en práctica a partir de 1976, aplicadas intermitentemente en los primeros años de la democracia y rigurosamente ejecutadas en la década de los noventa, centradas en la apertura de la economía y la estabilidad macroeconómica, conspiraron contra la trayectoria tecnológica de las empresas argentinas y restaron interés a la capacidad de producir localmente conocimientos científicos y tecnológicos relevantes. Con el reciente cambio de gobierno, un nuevo enfoque ha comenzado a darse a la política económica, pero aún es pronto para estimar el impacto que tendrá sobre el financiamiento de la ciencia, la tecnología y la educación superior, si bien ciertos elementos anticipados permiten alentar esperanzas de que la difícil situación actual comience a ser revertida.



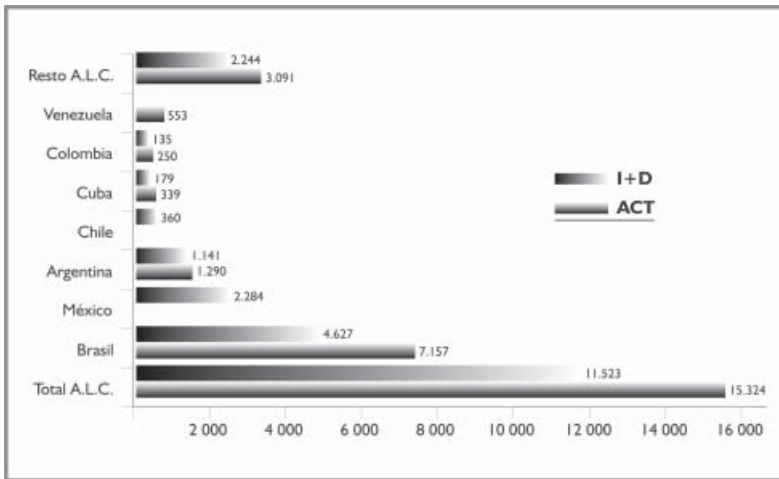
La situación actual

Pese a su tradición de éxitos tempranos, la ciencia argentina atraviesa una crisis profunda que, en parte, acompaña la crisis general del país, pero que, además, obedece a problemas propios. Es cierto que todavía existen grupos de excelencia que mantienen un adecuado nivel de actividad y que, en términos generales, la comunidad científica ha sido activa en la defensa de las instituciones de investigación, pero en su conjunto el panorama actual es un reflejo empobrecido del pasado esplendor. Existen también muy buenos ejemplos de capacidades tecnológicas competitivas a escala internacional, como los de la empresa mixta INVAP y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), aunque lamentablemente son aislados, en el escenario de un perfil productivo con escaso valor agregado.

Muy baja inversión

La inversión argentina en ciencia y tecnología apenas alcanza al 0,42% del PBI, mientras que Alemania invierte el 2,26%, Estados Unidos el 2,68%, Francia el 2,32% y Japón ha superado ya el 3%. En América Latina, Brasil alcanzó el 1,05% en el año 2000. La media latinoamericana, de un 0,62%, es superior al valor de Argentina. En valores absolutos (Gráfico 1), Argentina invirtió en 2001 el equivalente a 1.141 millones de dólares, en tanto que México superaba los dos mil doscientos millones y Brasil los seis mil doscientos millones.

Gráfico 1
Gasto en I+D y ACT de América Latina



I+D: investigación y desarrollo. ACT: actividades científicas y tecnológicas (incluye I+D, formación de investigadores y servicios científicos y tecnológicos).

Fuente: RICYT

La medida de las actividades científicas y tecnológicas, siguiendo el concepto más amplio de la UNESCO² arroja una diferencia aún más amplia. En la actualidad, la mayor parte de las instituciones científicas y tecnológicas se encuentran en un estado de emergencia en el plano presupuestario, en lo relativo a su misión, a sus orientaciones y su funcionamiento. Así, este país, que décadas atrás pudo producir premios Nobel y desarrollar tecnología propia, hoy apenas

² El concepto de actividades científicas y tecnológicas (ACT) incluye, además de la I+D, otros gastos, como la formación de investigadores y la prestación de servicios científicos y tecnológicos.

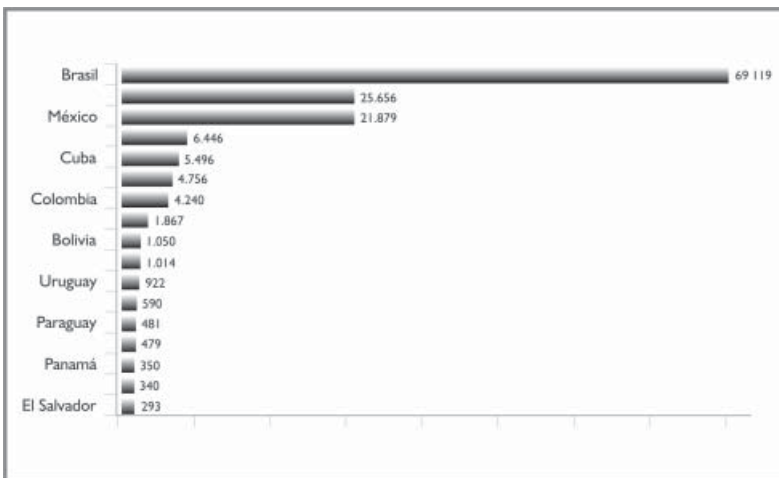
puede sostener el esfuerzo científico y tecnológico que requiere el mundo de fin de siglo.

Capital humano de cierta importancia

Con el sector productivo en crisis, las universidades con problemas de financiamiento y las instituciones científicas alejadas de la actividad tecnológica, no debería sorprender que los investigadores argentinos estén actualmente entre los que cuentan con menos recursos en todo el mundo. Mientras el sistema científico y tecnológico argentino necesita imperiosamente más investigadores y mayor inversión, lo que está ocurriendo realmente es el éxodo de muchos de los científicos y profesionales jóvenes más calificados.

La historia, sin embargo, permite disponer de una herencia que todavía constituye un capital de cierta importancia. Con sus más de veinticinco mil investigadores y becarios (Gráfico 2), Argentina muestra el indicador más alto con relación a la población económicamente activa (PEA). El valor de 1,67 investigador por cada mil integrantes de la PEA duplica al de Brasil y supera al de Chile. Como se puede ver, la existencia de una dotación relativamente importante de investigadores parece ser el resultado de la persistencia de tradiciones científicas de larga data.

Gráfico 2
Investigadores y becarios en países de América Latina



Fuente: RICYT

Sin embargo, esta relativa fortaleza podría verse debilitada en el futuro, si no se dieran las condiciones sociales, económicas e institucionales necesarias para facilitar la inserción laboral de los jóvenes científicos. A ello se debe agregar que, a pesar de los esfuerzos que se realizaron en épocas pasadas por promover el desarrollo tecnológico basado en la utilización de conocimientos científicos producidos localmente, la mayor parte de ellos rara vez fueron efectivamente aplicados en los procesos de producción de bienes y servicios. En este contexto de restricciones, el salario de los investigadores y los docentes universitarios es extremadamente bajo y genera escasos estímulos al desarrollo de vocaciones científicas y académicas.

Las universidades

Actualmente, más del sesenta por ciento de las cincuenta mil personas que trabajan en actividades científicas y tecnológicas en Argentina lo hacen en las universidades nacionales (públicas). En casi todas ellas se ha producido la consolidación de ciertos grupos de excelencia. La influencia de instrumentos para financiar el mejoramiento de la calidad de las universidades, así como la práctica de la evaluación y acreditación universitaria ha sido positiva y expresaron políticas públicas más activas en el impulso a la investigación y el mejoramiento de la calidad de las universidades.

No obstante, la concentración de las capacidades científicas y tecnológicas en el sistema universitario en un grado tan alto contradice las tendencias mundiales, que apuntan más bien hacia un fortalecimiento de las estructuras de la I+D empresarial. En este sentido, la fortaleza relativa de las universidades nacionales en materia de investigación científica puede ser vista como la contracara del escaso dinamismo tecnológico del sector productivo argentino.

Por otra parte, pese a concentrar el grueso de los investigadores del país, la estructura de las universidades nacionales no puede ser presentada en general como la que correspondería a una institución que aspire a ser identificada como el *locus* de la ciencia. Los números son elocuentes: sólo el 16% de los investigadores universitarios tiene dedicación exclusiva. Los docentes investigadores (un conjunto de más de 25 mil personas) representan sólo el 17% del personal de las universidades nacionales.

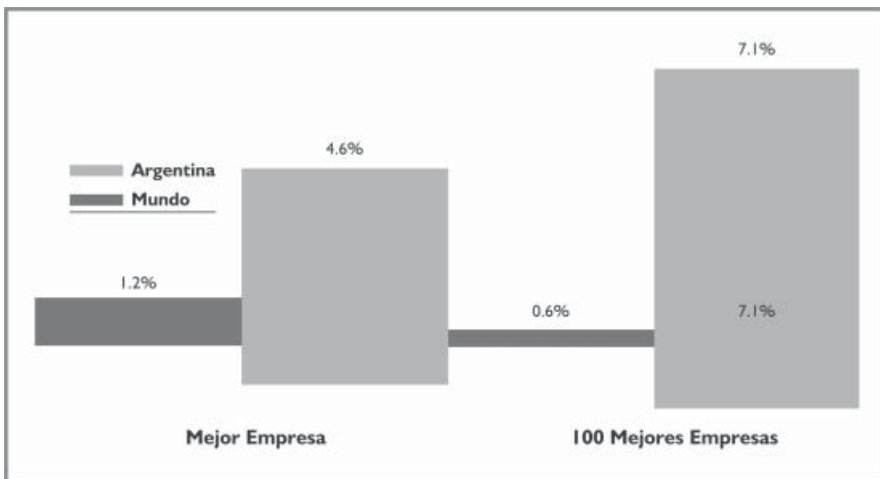
A los datos cuantitativos hay que agregar la estructura fragmentada en facultades, cátedras e institutos de la mayor parte de las universidades nacionales (las más tradicionales, en particular), lo que obstaculiza el desarrollo de proyectos de cierta envergadura y la conformación de masas críticas que presupongan vínculos interinstitucionales y trabajo en redes.

Las empresas

En lo que respecta al sector privado, las empresas argentinas son, con algunas excepciones, poco innovadoras. La inversión privada en ciencia y tecnología apenas representaría un 20% del total del país, mientras que en los países industrializados la contribución del sector privado oscila entre el 50% y el 75% del esfuerzo nacional. La comparación entre el desempeño de las mejores empresas argentinas desde el punto de vista tecnológico y las mejores a nivel mundial (Gráfico 3) muestra un abismo de tales proporciones que obliga a dejar de lado estrategias imitativas y replantear los supuestos mismos de una política tecnológica, orientándola más hacia el aprendizaje, la modernización y la conformación de redes que fortalezcan capacidades, hacia la innovación basada en I+D formalizada como tal.

Un énfasis debe ser puesto sobre la conformación de redes, por cuanto uno de los problemas principales del sistema tecnológico es el aislamiento y los compartimentos estancos. Son insuficientes los vínculos entre quienes producen y aplican los conocimientos. Muchos empresarios descreen de la ayuda que puedan recibir de los científicos y tecnólogos. Por otra parte, una desconfianza recíproca hacia los intereses empresariales prevalece en algunos sectores de la comunidad científica. Por lo tanto, el establecimiento de vínculos de colaboración mutua es un cambio necesario para lograr que el conocimiento científico y tecnológico pueda ser apropiado por la sociedad.

Gráfico 3
Gasto en I+D sobre ventas (mejores empresas)



Fuente: RICYT

Cambios en el contexto: la sociedad del conocimiento

El contexto en el que se procesa socialmente el conocimiento ha cambiado profundamente en los últimos años, como resultado de varias tendencias dinámicas y complejas. Entre ellas, el doble proceso por el cual, de una parte, el conocimiento se ha convertido en el más importante impulsor del proceso de crecimiento económico y en un elemento que dinamiza el cambio social³ en tanto que, de otra, ha ido perdiendo vigencia el modelo lineal basado en el necesario predominio de la investigación básica. El nuevo contexto plantea fuertes desafíos al concepto de política científica entendida como política de investigación, para incorporar nuevos enfoques relativos al flujo de la información y a la difusión, así como a la apropiación de los conocimientos. En consonancia con tales tendencias, se ha consolidado un discurso que anuncia la emergencia de un nuevo tipo de sociedad a la que se denomina «sociedad de la información» o «sociedad del conocimiento».⁴

La base material de la nueva sociedad es la llamada «infraestructura global de la información», de la cual Internet es un instrumento esencial. La rápida expansión de esta infraestructura está transformando, desde el comercio, hasta la educación y las formas de organización de la comunidad científica, incluyendo la investigación en sí misma y los procesos de difusión y aplicación del conocimiento. A diferencia de otros cambios tecnológicos, el rápido desarrollo y difusión de las tecnologías de información, así como la emergencia de nuevas aplicaciones tienen el potencial de afectar a todos los sectores económicos, las estructuras organizacionales, el empleo, los servicios públicos y un gran número de actividades sociales y culturales.

En América Latina muchos países han tomado nota de estas nuevas circunstancias históricas. Brasil, por ejemplo, preparó y editó su *Libro blanco para la sociedad de la información*. Argentina creó estructuras de gobierno para el desarrollo de políticas en este tema y en determinado momento se gestó la confusión de que ellas reemplazarían, lisa y llanamente, a la política científica y tecnológica.

³ Este proceso fue descrito por Daniel Bell a comienzos de los años setenta como el surgimiento de una sociedad postindustrial.

⁴ ALBORNOZ, Mario. *Indicadores para la sociedad de la información: una mirada desde Iberoamérica*. Ponencia presentada en el Primer Taller Iberoamericano de Indicadores para la Sociedad de la Información; Observatorio das Ciencias e da Tecnologia y Ricyt. Lisboa, junio de 2001.

Enfoques y estrategias alternativas hacia el futuro

¿Cómo enfrentar un escenario poblado de tantas dimensiones cambiantes? A falta de una estrategia de desarrollo capaz de unificar expectativas, el ánimo de quienes analizan alternativas viables de política científica y tecnológica en Argentina se caracteriza por el desconcierto. En tal escenario confrontan diferentes estilos de política científica que se corresponden con la visión y los intereses de distintos actores y que configuran diferentes culturas, en el sentido de valores, normas y legitimidades predominantes.

Así, es posible reconocer, en primer término, la vigencia de un enfoque propio de la **cultura científica** tradicional, sostenida fundamentalmente por los propios investigadores, que defiende la necesidad de asignar recursos al fortalecimiento de la investigación básica, siguiendo casi exclusivamente criterios de calidad. Este modelo, apoyado en forma amplia por la comunidad científica, no encuentra suficiente apoyo en otros actores sociales. Pese a que en esta visión se mezclan intereses corporativos y que carece de propuestas que permitan vincular eficazmente la ciencia con la tecnología y la producción, en Argentina, es preciso reconocer que la comunidad científica emerge hoy como el actor social más comprometido en la demanda de políticas que consideren a la ciencia como un recurso estratégico.

Un enfoque alternativo denota la influencia de la **cultura económica** y está centrado en el estímulo a los sistemas de innovación y la política que propone se orienta a fortalecer los vínculos entre las instituciones que integran la red sistémica. Esta política suele ser presentada como complementaria a la que se propone desde la cultura científica, pero en la práctica es percibida como confrontando con ella, en la medida que postula la necesidad de reemplazar la política científica tradicional por otra orientada hacia el estímulo de la conducta innovadora por parte de las empresas. Ciertos actores interesados en impulsar una modernización industrial respaldan una estrategia de este tipo. Sin embargo, esta posición registra dos debilidades: una de ellas deriva de la escasa demanda de conocimientos por parte de las empresas, lo que convierte a los sistemas de innovación más en un postulado teórico que en una realidad. La otra es inherente al reduccionismo de su enfoque, ya que pretende abarcar la totalidad del proceso creativo de conocimiento científico desde la óptica innovadora. Por este motivo, la comunidad científica suele rechazar su aspecto economicista.

Un tercer enfoque ha surgido en el seno de una **cultura burocrática** que supone ser capaz de alcanzar la mayor racionalidad en la articulación de los fines y los medios. La visión propia de este enfoque ha conquistado espacio en los últimos años en distintos círculos de opinión. Desde una perspectiva modernizadora, este enfoque menosprecia la utilidad de la investigación y, en general, de los es-

fuerzos orientados a lograr una capacidad científica y tecnológica propia. Se basa en la suposición de que las tendencias globales han de producir necesariamente una nueva distribución internacional del trabajo y del saber que, por necesaria, deberá ser aceptada. Desde esta óptica, países como Argentina no estarían en condiciones de formar parte del grupo de aquellos que producen la ciencia y la tecnología, sino sólo de los que se limitan a aplicarlas. Cree además en la disponibilidad universal de los conocimientos y, si a esto se suma el deslumbramiento por Internet, no es raro que la política científica y tecnológica correspondiente a este enfoque termine basada en una confusión entre los procesos de creación y de transmisión de conocimientos, como antes se ha señalado.

La existencia de los tres enfoques y culturas reseñados es un dato fáctico que surge de observar la conducta de los actores en el escenario de la política científica y tecnológica en Argentina. No son, por lo tanto, en el plano lógico, las únicas alternativas posibles. Muy por el contrario, se trata de un cuadro necesariamente abierto, en el que hoy no es conveniente eludir la búsqueda de nuevos enfoques flexibles y transdisciplinarios, tal como lo es el nuevo modo de producción de conocimiento científico y tecnológico.

Formular una política de ciencia, tecnología e innovación en un país como Argentina, en la época actual, es una tarea para la que se carece de las certidumbres ideológicas de antaño, en tanto no se cuenta ya con el marco general de una «teoría del desarrollo» y ni siquiera con sistemas institucionales seguros y predeterminados. Sin embargo, no se carece de ciertas evidencias como, por ejemplo, la de que el país se ve forzado a fortalecer su capacidad de gestionar el procesamiento social del conocimiento para mantener opciones de futuro, así como que tal capacidad no sería sustentable si se pretendiera cercenar de ella la aptitud para investigar y producir conocimiento localmente. Tal certidumbre opera como una brújula gracias a la cual es posible evaluar las fortalezas y las debilidades en materia de ciencia y tecnología, con el fin de diseñar estrategias que sirvan para sortear amenazas y aprovechar al máximo las oportunidades disponibles.

Los éxitos alcanzados recientemente para el desarrollo y la exportación de equipamientos nucleares de experimentación por parte de INVAP, los desarrollos de tecnología de satélites realizados por la CONAE y el avance en varias líneas de investigación en biotecnología aplicada al agro, muestran que las oportunidades existen, tanto en el plano de la investigación básica, como en el desarrollo tecnológico.

El fortalecimiento de la capacidad tecnológica debe tomar en cuenta que el contexto mundial impone la necesidad de disponer de una economía eficiente y competitiva, lo que debe traducirse en políticas industriales cuyo eje sea la modernización tecnológica y el desarrollo de una cultura de la innovación. Al

mismo tiempo, es necesario remarcar que la experiencia ha demostrado que tales propósitos sólo se logran mediante políticas activas; el Estado debe jugar un rol fundamental para asegurar la acumulación del conocimiento científico y tecnológico que requiere la sociedad argentina.

Sala de Lectura CTS+I de la OEI

