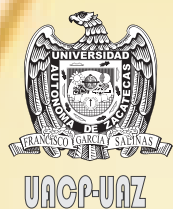


# LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO

UNA VISIÓN DESDE AMÉRICA LATINA



**SILVANA ANDREA FIGUEROA DELGADO**  
**GERMÁN SÁNCHEZ DAZA**  
**ALEJANDRA VIDALES CARMONA**  
**COORDINADORES**



Esta investigación, arbitrada por pares académicos, se privilegia con el aval de la institución que edita.

Primera edición 2009

© Silvana Andrea Figueroa Delgado, Germán Sánchez Daza, Alejandra Vidales Carmona

© Universidad Autónoma de Zacatecas  
Cordinación de Investigación y Posgrado  
Carretera a la Bufo 5, Zona Centro  
98000, Zacatecas, México  
investigacionyposgradouaz@gmail.com

Derechos Reservados conforme a la ley  
ISBN 978-607-7678-24-3

Imagen de portada  
Arnaldo Pomodoro, *Sfera n. 1*, D.R.©1963

Diseño editorial y portada  
Luis Armando García Garza

Editado en Zacatecas, México

## Contenido

### Presentación

4

### Ciencia, tecnología y desarrollo

El papel del Estado en el avance de la ciencia y tecnología, insumo vital en la construcción del desarrollo

9

*Silvana Andrea Figueroa Delgado*

Acerca de la potencialidad secuestrada de la ciencia y tecnología: Por una idea del desarrollo multidimensional

17

*Luis Manuel Lara*

Ciencia-tecnología–desarrollo: una relación cuestionada y en disputa

23

*Germán Sánchez Daza*

### Políticas en ciencia y tecnología

Ciencia y tecnología para el desarrollo: el dilema de las políticas científico tecnológicas en países periféricos

37

*Alejandra Vidales Carmona*

Un Estado y una democracia para la ciencia y la tecnología: una composición apremiante en México

45

*Leonel Álvarez Yáñez*

Política argentina de cooperación en ciencia y tecnología. Análisis de la incidencia de los Programa Marco de la Unión Europea en la definición de agendas

53

*María Soledad Oregioni y Fernando Julio Piñero*

### Educación y formación científico-tecnológica

Los estudios de postgrado y la producción de la ciencia y tecnología en el Perú

65

*Nemesio Espinoza Herrera*

O Governo Vargas e a Regulação do Trabalho: Ciência e Tecnologia na Formação do Trabalhador Ideal

73

*Gabriela Carames Beskow y Maria Sarita Mota*

# PRESENTACIÓN

En octubre de 2008 se realizó el Congreso “Ciencias, tecnologías y cultura. Diálogo entre las disciplinas del conocimiento. Mirando al futuro de América Latina y el Caribe” en la Universidad de Santiago de Chile, que fue producto de una iniciativa que buscaba establecer un espacio de interacción entre las diversas disciplinas y grupos de trabajo en el que no sólo se presentaran y discutieran los avances de sus investigaciones, sino que también se generara la coordinación entre sus participantes –definidos como agentes del conocimiento –, a fin de alcanzar una mejor incidencia sobre las políticas públicas en la región. Durante cuatro días, cientos de participantes de 25 países se reunieron al amparo de esa convocatoria, obteniendo una gama de resultados, dentro de los que figuran el establecimiento de redes académicas y la difusión y divulgación de las ponencias<sup>1</sup>.

Como parte de este evento, se llevó a cabo la mesa de trabajo “Ciencia y Tecnología en el Desarrollo” que tuvo como eje central de reflexión a la ciencia y la tecnología, en términos de su importancia en los procesos de desarrollo, el papel que juega el Estado en su impulso y la necesidad de repensarlas a partir de la problemática social contemporánea de nuestros países. El punto de partida planteado fue la consideración del rezago tecnológico de América Latina y el Caribe y la necesidad de revisar los caminos transitados; reconociendo que la realización de actividades de investigación científica y tecnológica ha sido sustancial para que los países generen altas capacidades productivas y logren mejores ingresos y niveles de bienestar de su población.

En esa mesa de trabajo se presentaron diez ponencias, que permitieron profundizar sobre los temas propuestos. Se cuestionó la relación ciencia-tecnología-desarrollo desde distintos ángulos, al igual que las políticas públicas implementadas en los países de la región, y se reflexionó en torno a cómo la formación de los recursos humanos en el extranjero y la cooperación internacional inciden en la aceptación acrítica de las agendas de investigación de los países desarrollados, la migración de científicos y tecnólogos (fuga de cerebros), la falta de políticas de Estado y de financiamiento, los fundamentos epistemológicos del conocimiento científico y el colonaje del saber. Asimismo, se analizaron los sistemas de ciencia y tecnología de diversos países –México, Chile, Perú, Argentina, Alemania, Estados Unidos–, destacando la poca integración de cada componente en el caso latinoamericano, y, por tanto, cuestionando la misma existencia de un sistema. En este proceso, se lograron identificar algunas de las experiencias novedosas, Cuba, Ecuador y Venezuela, que aportan elementos para la construcción de una nueva relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Con la finalidad de difundir parte de las discusiones referidas, se decidió publicar el presente libro, que integra una selección de ponencias, que han sido agrupadas en tres grandes temáticas:

---

<sup>1</sup> Al respecto ver la página electrónica del evento: <http://www.internacionaldelconocimiento.org>.

Ciencia, tecnología y desarrollo, Políticas en ciencia y tecnología, Educación y formación científico-tecnológica.

En el primer apartado se incorporan tres artículos que tienen como eje central la problematización, abordada por diferentes perspectivas, de la relación que se ha establecido entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo. Silvana Figueroa sostiene que en América Latina ha faltado la actitud propositiva del actor central para promover el desarrollo, a partir de la creación tecnológica, de tal forma que en el proceso de acumulación la región ha quedado en el polo subdesarrollado a causa de la ausencia de un proyecto estatal que aborde la apropiación de progreso. Mediante el análisis histórico de las experiencias de Inglaterra y Alemania, la autora muestra, en el primer caso, el activo papel del Estado para promover la revolución industrial, protegiendo los conocimientos y aprendizajes productivos que se estaban generando y que permitieron la consolidación del capital industrial. En la experiencia alemana, destaca la misma actitud intervencionista y protectora del Estado, incluyendo la participación directa en la generación de tecnología agrícola. Concluye la autora sometiendo a crítica los avances derivados del proceso de sustitución de importaciones en América Latina y la posterior aceptación del modelo neoliberal, con una fuerte limitación al Estado para actuar en la ciencia y la tecnología, condenando la región al subdesarrollo y la dependencia.

Por su parte, Luis Manuel Lara considera que es necesario revalorar el conocimiento científico tecnológico, dimensionando su expresión creativa y crítica, al mismo tiempo que propone superar lo que denomina como la idea del desarrollo unidimensional. El autor cuestiona que en las versiones oficiales la relación ciencia-tecnología-desarrollo predomine la dimensión económica en detrimento de la biológica, social, cultural y la del espíritu. Así, señala que esta visión anula, secuestra, el potencial de la ciencia y la tecnología para incidir en el desarrollo; el mecanismo con el cual se logra esta castración es la subordinación cotidiana, desde las políticas públicas, de todas las dimensiones a la económica, por ejemplo, la educación se remite a la formación para la vida laboral. La propuesta final sugiere voltear hacia la construcción de una visión multidimensional del desarrollo, que recupere la diversidad natural y cultural, junto con la potencialidad del pensamiento científico tecnológico.

Cierra el apartado el artículo de Germán Sánchez, que hace una revisión sobre las distintas interpretaciones de la relación ciencia-tecnología-desarrollo en el contexto latinoamericano. Reconstruyendo históricamente el desenvolvimiento de la modernidad y el papel que juega la ciencia y la tecnología en la sociedad capitalista, se hace una propuesta de periodización de la evolución de las concepciones sobre la ciencia, la política tecnológica y las estructuras productivas de la región, deteniéndose en el análisis del patrón neoliberal, en el que se fortalece el funcionalismo utilitario de la ciencia. El autor muestra cómo este funcionalismo se implanta en Latinoamérica, a través de las políticas promovidas desde los países capitalistas avanzados y las instituciones internacionales de gestión, no obstante, se plantea también el surgimiento de perspectivas críticas que se contraponen con la visión dominante; las visiones en disputa se expresan en cambios en los sistemas sociales y de investigación científica y tecnológica, y si bien la dominante es la neoliberal, la intervención de otros actores es fundamental para determinar nuevos rumbos a la relación ciencia-tecnología-desarrollo.

El segundo apartado está constituido por tres artículos que abordan la problemática de las políticas públicas en ciencia y tecnología. A partir de ubicar la relación ambivalente de los países periféricos en torno a la evolución científica y tecnológica –como promotor del desarrollo y como elemento que profundiza su misma condición periférica–, Alejandra Vidales analiza los fundamentos de diversas posturas sobre las políticas públicas y las contrasta con las urgentes necesidades que tienen los países de América Latina. Reconoce que es indispensable el incremento de la inversión en ciencia y tecnología, pero va más allá, al enfatizar en la impostergable definición de líneas estratégicas que vinculen al continente con un modelo de desarrollo. En esta perspectiva, la autora argumenta a favor de políticas que constituyan un patrón cooperativo en la región, a la vez que se potencien los esfuerzos que se puedan realizar y se logre enfrentar con mayor eficiencia la dependencia estructural.

A continuación, Leonel Álvarez remarca la existencia de una relación intrínseca entre Estado, ciencia y democracia, esto en la medida en que la actividad científica incide en el desarrollo. La capacidad que tiene el Estado para lograr consensos es fundamental para alcanzar este impacto. El ejercicio del poder con prácticas clientelares, patrimonialistas y sesgadas (partidarias), han impedido la constitución de una agenda consensada que sopesa y fomenta adecuadamente la actividad científica y tecnológica. El autor aboga por la elaboración de políticas en ciencia y tecnología incluyentes, en la que los distintos actores expresen sus intereses; siendo fundamental considerar la reconstitución de la relación capital-trabajo, que en América Latina ha estado basada en la explotación del trabajo inmediato, situación que ha obstaculizado la organización del trabajo científico para la producción de progreso. Concluye el autor proponiendo la planeación de la ciencia de forma democrática, legitimando su pertinencia social y política, al mismo tiempo que se trata de constituir un Estado y una democracia para la ciencia.

Por su parte, Oregoni y Piñero analizan las políticas de cooperación en ciencia y tecnología en Argentina, señalando el carácter asistencialista que ha tenido a lo largo del periodo de la posguerra. A través de la revisión documental, encuentran que si bien ha habido cambios durante los últimos años, ha continuado la elaboración de agendas locales con base a la cooperación que es guiada por las perspectivas de los países desarrollados, en particular se aborda el caso de la Unión Europea. Se reconoce que las relaciones surgidas con la actual fase de internacionalización han modificado los términos de la cooperación, otorgando un mayor espacio a lo local, mientras que, por otra parte, la nueva división del trabajo conlleva a la concentración de poder y de capacidades en la producción de conocimiento. En el caso de Argentina, se observa que la cooperación se da a partir de la oferta que hacen los países desarrollados, en las que el Estado se ve desplazado como actor fundamental y surgen nuevos actores privados, en particular empresas y organizaciones de la sociedad civil. Así, sostienen los autores, se construyen agendas locales, en las cuales hay una ausencia de un proyecto nacional que incorpore, de manera efectiva y real, los intereses de los distintos actores del país y de la región latinoamericana.

Finalmente, el apartado Educación y formación científico-tecnológica inicia con el artículo de Nemesio Espinoza, que analiza la situación de los estudios de posgrado en las universidades de Perú y su vinculación con la producción del conocimiento científico tecnológico y la innovación. El autor parte de considerar que las universidades son instituciones que, en esencia, tienen la tarea

de producir y divulgar la ciencia, la tecnología y la innovación, por lo que es imprescindible efectuar actividades de investigación dentro de ellas, siendo los estudios de posgrado los programas con esta responsabilidad específica. Sin embargo, el análisis de las universidades peruanas muestra que se trata de instituciones profesionalizantes, receptoras y transmisoras de la ciencia y la tecnología generada externamente. Así, concluye en que tales universidades no sólo no cumplen con su rol sino que además sus posgrados están altamente mercantilizados y sujetos a la lógica de la demanda y la obtención de recursos, se plantea entonces la urgente reestructuración del sistema universitario en general y, en particular, de los posgrados.

Este tercer apartado es cerrado con el texto de Gabriela Carames y María Sarita Mota en el que se estudia la formación de los trabajadores como una materialización de las preocupaciones científicas y tecnológicas que se tenían durante el gobierno del Presidente Getulio Vargas en Brasil. A lo largo del artículo se hace una minuciosa exposición de la construcción de un proyecto de desarrollo y el papel que juega la tecnología, que en esos momentos se concreta en la preocupación por formar cuadros que permitan mejorar el sistema productivo como un todo; se consideraba la ciencia como una actividad que debería estar vinculada con la actividad productiva, al servicio del desarrollo económico y social. Las autoras muestran cómo en la gestión presidencial de Vargas se concretan estas ideas a través de una valorización del saber técnico, creando instituciones y organizaciones que lo fomenten, enfatizan la formación de los trabajadores como la forma en que se vincula el desarrollo del país con la calificación y la racionalización del trabajo.

Como podrá observar el lector, el conjunto de artículos que componen este libro reflejan problemáticas y perspectivas analíticas muy diversas y, en algunos temas, pueden ubicarse posiciones encontradas. El elemento que comparten todos ellos, es el análisis crítico del papel que juega la ciencia y la tecnología en el desarrollo. De esta manera, esperamos que los artículos contribuyan a los debates que hoy están presentes en nuestra Latinoamérica, que ponen en su centro la revaloración del desarrollo.

*Los coordinadores*



# Ciencia, tecnología y desarrollo



## EL PAPEL DEL ESTADO EN EL AVANCE DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA: INSUMO VITAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL DESARROLLO<sup>1</sup>

Silvana Andrea Figueroa Delgado \*

### Introducción

Ha quedado demostrado que el *desarrollo* es una condición que no se obtiene con el simple devenir histórico que abraza un proceso natural de evolución, la realidad advierte que esta noción se ubica lejos de representar una vía objetiva. Dicha condición que, sin duda, involucra la adquisición de capacidad sistemática para crear progreso tecnológico, demanda de una activa y decidida participación estatal, donde los esfuerzos sean canalizados, entre otras cosas, a la creación y levantamiento de una infraestructura científico-tecnológica sólida.

Para sustentar la idea anterior, en un primer momento, revisaremos a grandes rasgos, las trayectorias históricas de Inglaterra y Alemania, en su quehacer estatal y económico, en las cuales salta a la luz un componente significativo de protección arancelaria, que contradice de manera tajante a las recomendaciones hoy de moda. Esta revisión pretende aportar a la reflexión y a la definición de políticas en el ámbito latinoamericano. Así, en un segundo momento, extraeremos algunas enseñanzas derivadas del análisis previo.

A dos siglos de la independencia formal de América Latina, nuestro continente continúa, en los hechos, reproduciendo su contacto dependiente con los centros avanzados, pues requiere de ellos para llevar a cabo su proceso de acumulación. Debido a la falta de una actitud propositiva, en términos de creación tecnológica, América Latina ha quedado en el polo sometido de la relación que vincula a las regiones desarrolladas y subdesarrolladas; sirviendo de base receptora de los medios técnicos que van siendo superados en el polo desarrollado. Romper con estos lazos de dependencia, que condenan a la subordinación comercial, financiera y política, constituye una inspiración del presente trabajo.

### Inglaterra

Inglaterra jugó el papel histórico de fungir como la cuna del capitalismo. En ella, la agrupación de artesanos en un taller, posteriormente fábrica, y su división del trabajo, así como cierta consolidación del crédito y la banca y la formación de gremios –junto con el consecuente

<sup>1</sup> El presente trabajo constituyó parte de la investigación para la tesis doctoral denominada *El Estado y el trabajo científico en el proceso de desarrollo. La articulación pendiente en América Latina* (2009), Doctorado en Ciencia Política-UAZ.

\*Docente-investigadora de la Unidad de Posgrado de Ciencia Política de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. <sfigueroa@uaz.edu.mx>

despegue del capital industrial—, vivieron sus primeras experiencias. El ferrocarril, al igual que múltiples inventos, también experimentó su nacimiento en este país. Todo ello, le permitió conservar conocidas ventajas sobre otros —en especial hasta la segunda mitad del siglo XIX— en cuanto a desarrollo industrial, tecnológico y comercial se refiere. No obstante, su hegemonía en las áreas mencionadas se debió, en mucho, a la protección y al impulso que le fue otorgado por parte de sus elites gobernantes.

Desde muy temprano, en Inglaterra se instituyeron medidas a favor de su mercado interno, las cuales desembocaron en la expansión de la estructura productiva y creativa local. Entre ellas, podemos mencionar la prohibición a la importación de manufacturas elaboradas con base en sus exportaciones de materias primas como la lana, estaño y cuero, incluso, el utilizar ropas fabricadas con telas extranjeras no fue permitido (reinado de Eduardo III, 1327-1377). Esto favoreció la utilización de mejores métodos aplicados a la agricultura, ante la demanda de una mayor productividad. Después, en 1413, se impusieron una serie de restricciones a los comerciantes foráneos, por ejemplo, el hecho de que tenían que consumir productos ingleses por el mismo monto de valor de los que importaban. Isabel I (1558-1603) suspendió en buena medida el comercio de ultramar, situación que truncó la adquisición en el exterior de los bienes de metal y de piel, a favor de los industriales y comerciantes ingleses. Ello fomentó, entre otras cosas, la inmigración definitiva de trabajadores mineros y procesadores del metal de Alemania. Aunado a esto, ordenó la construcción interna de buques, que tradicionalmente habían sido comprados a terceros. En los primeros años del siglo XVI, se aceptaron a protestantes que habían sido ahuyentados de la hoy Bélgica y Francia, los cuales trajeron consigo conocimientos en las artes manufactureras del lino, seda, papel, relojes y del metal. Asimismo, gracias al sistema proteccionista y ante la imposibilidad de exportar a Inglaterra, muchos decidieron convertirse en habitantes; se recibieron a italianos especializados en la fabricación de artículos de lujo y a tejedores de alfombras de Persia, hábiles en el uso de los tintes (List, 1885).

En 1624, en Inglaterra se emitió la primera ley formal de patentes, garantizando a los inventores disfrutar del uso monopolizado de sus creaciones por un periodo de 14 años, acción que permitió estimular la actividad creativa (Penrose, 1974). En lo que refiere al intercambio marítimo, en 1651 se promulgó la primera Ley de Navegación, misma que, mediante refrendos, tuvo vigencia hasta la primera mitad del siglo XIX. Ésta consistió en prohibir a todo barco de carga que no fuese de propiedad de ingleses, importar mercancías a Inglaterra o a alguno de sus territorios dominados, a menos de que las naves fueran propiedad de los países que originariamente produjeron los bienes en cuestión. Pescados y aceites derivados de ellos sólo se aceptarían de la pesca inglesa (Columbia University, 2006 y Plant, 2005). Esto tuvo su sustento en el importante impulso a la construcción naval promovido por Isabel I y por sus sucesores. En 1694, se fundó el Banco de Inglaterra, para, en una primera instancia, hacerse cargo del financiamiento a prominentes comerciantes a través de deuda pública (Dowd, 1971).

Fue este contexto —de amplia intervención estatal— el que sentó las bases para que Inglaterra se convirtiera en cuna de la Primera Revolución Industrial, evento que trastocó de manera importante los esquemas establecidos. Mientras que hasta entonces, artesanos y fabricantes (se incluye a los ingenieros) eran los responsables de contribuir al aprendizaje en el proceso

productivo –generalmente no derivado de estudios científicos– y hacer más eficientes las técnicas sobre la práctica productiva cotidiana (Braverman, 1974), a partir de ahí, emergieron condiciones para que las formas de producción y el trabajo comenzaran a tomar otras aristas. Si bien ya existía el artesano colectivo laborando bajo el comando de un capitalista, ahora este último, poco a poco, fue siendo facultado para imponerle la máquina (hablando aquí en términos generales) al primero, misma que comenzó a alejarse de sus conocimientos inmediatos, a la vez que se difundía la división interna del trabajo. Emergió una fase –que tomó tiempo en consolidarse, de hecho algunos dirían que hasta la Segunda Revolución Industrial– de despojo del dominio completo del trabajador sobre el proceso productivo, lo que implicaba su conversión a obrero de fácil sustitución. Este acontecimiento ofreció las bases para la posterior aparición del Trabajo General (el científico, creativo e inventivo) separado del Trabajo Inmediato (Figueroa, 1986). El capital industrial fue habilitado para comenzar la escalada hacia su papel central (donde ahora sería él el que sometería al capital comercial). A la par, la reducción de costos de producción y el aumento de la productividad laboral, resultados de la introducción de la máquina, eliminaban paulatinamente de la competencia a los productores independientes aún existentes.

Para la primera mitad del siglo XIX, Inglaterra era una potencia económica consolidada, pero su posición en el concierto mundial fue conquistada en detrimento de un auténtico progreso de los territorios por ella dominados. Destaca, aquí, el hecho de que hasta los 1830 la exportación de su maquinaria fue prohibida e incluso lo fue la utilización de ésta en sus colonias, elementos que aislaron a otros del disfrute de los desarrollos tecnológicos, con lo cual fortaleció su papel frente a los últimos (Shafaeddin, 1998).

Mehdí Shafaeddin (1998) nos señala que la Gran Bretaña comenzó su incursión en el libre comercio propiamente en los 1840, en un momento en que su base industrial se encontraba fortalecida y su posición era de evidente ventaja. La idea era ahora colocar con toda facilidad su producción manufacturera en otras partes del globo, al mismo tiempo que se abastecía de materia prima barata. Hay quienes sostienen que la liberalización de granos de 1846 en Gran Bretaña<sup>2</sup>, no fue tanto el descuido de un sector como lo fue del impulso de otro, es decir, fue una estrategia deliberada para que distintas naciones vieran rentable la producción de granos y se olvidaran de la fabricación de bienes finales y de capital, conservando así su papel central en esta actividad (Reinert, 1999 y Chang, 2003).

No obstante, este exceso de confianza de la Gran Bretaña en la apertura, hizo que fuera perdiendo su lugar como primera potencia económica frente a países que para en ese entonces se encontraban enfocados en el fortalecimiento de sus mercados internos, con una activa participación estatal. Alemania fue una de ellas.

## Alemania

Si bien la constitución formal de la nación alemana tuvo lugar hasta 1871, preparó con mucha antelación su despegue. El Zollverein –Unión Aduanera del Norte–, establecido en 1834, y liderado

---

<sup>2</sup> La agricultura había recibido un trato muy favorable desde la segunda mitad del siglo XVII, siendo fuertemente protegida de la competencia externa, y receptora de subsidios a sus exportaciones (Shafaeddin, 1998).

por Prusia, el reino alemán más poderoso de la época —que dicho sea de paso, también recurrió a medidas intervencionistas y proteccionistas para conquistar su liderazgo—, significó el acuerdo entre varios estados de la Confederación Germánica para promover el libre cambio dentro de sus miembros, mientras que a los estados no miembros se les imponían paulatinamente altos tributos, esta conducta se dirigió a proteger la producción local e impulsar el desarrollo económico (Ashley, 1910 y Ploeckl, 2008). El Zollverein venció los obstáculos que antecedieron a su formación, a saber, la desintegración de sus mercados, los cuales se caracterizaban por la ausencia de una moneda común y por medios de comunicación y de transportes insuficientes, y, sobre todo, la imposibilidad de hacerle frente a la competencia británica que desplazaba a las iniciativas locales.

El trabajo científico que floreció bajo el Zollverein fue destacable. Al comunicar sus mercados a través de la institución y expansión del ferrocarril, optó por crear sus propias locomotoras (Instituto Bachiller Sabuco, s/f). Todo indica que el primer laboratorio encargado de producir conocimiento químico práctico fue fundado en su zona de influencia (Sábato y Mackenzie, 1975). Éste sería organizado por Justus von Liebig en la Universidad de Giessen, ubicada en el entonces Hesse-Darmstadt. Ahí, se reclutaban estudiantes para la aplicación de la química orgánica en los tintes y en la agricultura; de hecho a Liebig se le atribuye la invención del fertilizante a base de nitrógeno (Wikipedia, 2007). En 1863, en Elberfeld (situado en Prusia), se estableció la empresa hoy llamada Bayer, producto de la asociación entre el comerciante Friedrich Bayer y el tintorero profesional Johann F. Weskott (Sábato y Mackenzie, 1975). Ya para 1870, la ahora Alemania exhibía un sólido sistema universitario, poseedor de laboratorios bien equipados, sustentados por el financiamiento estatal. Asimismo, existían laboratorios comerciales como es el caso de la empresa de acero y armas de la familia Krupp en Essen (Prusia). Los institutos politécnicos que fueron multiplicados, y constituían la alternativa técnica a la educación universitaria, se tornaron en una fuente de atracción de estudiantes extranjeros (Braverman, 1974).

Aunado a lo anterior, se experimentó un crecimiento en el número de bancos encargados de otorgar financiamiento a las iniciativas industriales<sup>3</sup>, a la par de un aumento en la producción de carbón, hulla, textiles, hierro, y en general de la industria pesada y, por supuesto, de químicos (Instituto Bachiller Sabuco, s/f). La invención de la dinamo en 1866, que significó la posibilidad de generar y distribuir energía eléctrica a menor costo y en grandes cantidades, fue realizado y patentado por la compañía Siemens —en particular por Werner Siemens—, constituida en 1847 en la ciudad de Berlín. Ya antes W. Siemens, junto con Johann G. Halske, había diseñado el telégrafo con teclado, el cual no sólo comunicó a Berlín con Fráncfort del Meno, sino que tuvo una demanda transoceánica (Siemens AG, 2007).

Una vez consolidada la nación alemana, exentó, en 1891, de impuestos de importación a aquellas materias primas que no podían ser producidas en el interior y en 1903, su política comercial se dirigió a beneficiar con altas tarifas a los bienes de capital, circunstancia que le permitió impulsar su ciencia y tecnología aplicada a maquinaria y equipo, atacando la dependencia externa en el rubro. Adicional a esto, introdujo estímulos a la exportación (Shafaeddin, 1998).

<sup>3</sup> “El primero de estos bancos —el Schaaffhausen’scher Bankverein de Colonia, en 1848— no llegó a ser particularmente famoso, como en cambio sí le sucedió al Disconto Gesellschaft de Berlín (1851), al Darmstadter (1853), al Berliner Handelsgesellschaft (1856), y sobre todo al Deutsche Bank (1870) y al Dresdner Bank (1882)” (Zamagni, 2001; 58).

Los aranceles no eran el único instrumento de protección comercial del que hizo uso Alemania, a saber, en la ley de patentes sancionada en 1876, se dictó la prohibición a las empresas de utilizar colorantes que no fueran desarrolladas por las mismas (Sábato y Mackenzie, 1975)<sup>4</sup>. Esto favoreció al desarrollo de la industria química, dándose en su interior una división del trabajo más clara entre las actividades de investigación (que se tornaban más complejas) y las de producción.

El Estado participó directamente en la generación de tecnología agrícola, a través del establecimiento y mantenimiento de laboratorios, práctica que sería emulada por Estados Unidos en la construcción de su propio desarrollo (Goldsmith, 1995).

Lo cierto es que para fines del siglo XIX y principios del XX, la expansión industrial de Alemania fue ejemplar. La abundancia de carbón y hierro fueron un gran soporte, pero lo que caracterizó al periodo referido fue el auge de la siderurgia de acero, de la electricidad y de maquinaria y aparatos eléctricos, así como de la industria química (y textil) y la petroquímica (Mandel, 1978). El automóvil de cuatro ruedas con motor de combustión interna a base de gasolina fue un invento del país en 1886 (About.com, 2008). Siendo éstas, industrias que requerían de mayores montos de inversión, al buscar generar escalas superiores de producción, se fomentó la concentración de capital. Pero también se crearon las condiciones para ello, de hecho, los *cartels* fueron legalizados en Alemania (Lenin, 1987). El sector financiero se ligó de forma estrecha con tales industrias –los mismos bancos transitaron por una concentración ante la gran demanda de financiamiento–, Incluso llegó a tener una gran influencia en las decisiones de empresa (Mandel, 1978). Para apagar las quejas que se suscitaban entre la clase trabajadora, frente a la espectacular concentración de capital, el Estado alemán “creó el primer seguro público de salud en 1883, el primer seguro de accidentes en 1884 y la pensión por discapacidad y las jubilaciones en 1889” (Schulz, 2000).

Lo anterior expuesto nos explica cómo Alemania pudo superar el atraso que inicialmente tuvo con respecto al Reino Unido. Para 1911, el primero mostró productividades en la fuerza laboral más altas que el segundo en los rubros correspondientes a extracción minera, manufactura, construcción, servicios públicos, transportes y comunicaciones. Aquí podemos asumir que se trató de un mejor manejo de la tecnología, derivado de la capacitación y organización laboral, así como del uso mismo de tecnologías avanzadas. En cambio, la productividad alemana era inferior en lo que refiere a agricultura, distribución y finanzas, servicios profesionales, y gobierno (Broadberry, 1988). En efecto, el alto número en las contrataciones de gobierno, era resultado de las tareas múltiples que el Estado tenía asignadas, dentro de una concepción integral del Estado como agente indispensable del desarrollo; recordemos que éste se encontraba involucrado en la generación científica de tecnología agrícola. Además era responsable de la infraestructura educativa, incluida la superior. Para 1913, Alemania rebasó a Inglaterra en la participación mundial de producción manufacturera (Bairoch y Kozul-Wright, 1996).

### Enseñanzas para América Latina

Un elemento fundamental que nos interesa recalcar aquí es que, conforme se ingresa a la carrera del *desarrollo*, la participación del Estado en la construcción de una infraestructura científica-

<sup>4</sup> Penrose (1974), a diferencia de los autores citados, afirma que esta ley se dio en 1877.

tecnológica sólida debe ser cada vez mayor, pues mientras más tarde se ingresa, la brecha de conocimiento subjetivo y materializado entre los consolidados y los que no lo están, es, también, más significativa. Ésta es una enseñanza que América Latina no debe pasar por alto, si pretende la obtención de su propia autonomía, y la independencia verdadera. El Estado es requerido en la adquisición de *progreso*, donde su injerencia sea generosa e integral. Así lo demuestra el caso de Alemania y la experiencia reciente de, por ejemplo, Corea del Sur. En este último país, el agente estatal no se limitó a la institución de organismos públicos de fomento científico y tecnológico —que han apoyado con financiamiento a la investigación en universidades, así como a la creación de posgrados de alto nivel (Sonu, 2007)—, y a la canalización de crédito blando a actividades que han implicado cierta sustitución de importaciones —como lo son los bienes de alto contenido tecnológico—, sino que llegó a condicionar a la inversión extranjera a compartir sus saberes, incluso secretos, si quería operar en su suelo (Kim y Ma, 1997), además de, en términos arancelarios, proteger de manera selectiva a la industria que estaba siendo deliberadamente impulsada (Ibíd.). Una política de tal naturaleza pudiera tener éxito en América Latina, pero, cabe subrayar, que sus probabilidades de obtener buenos resultados se incrementan en la medida en que sea un bloque de países (y no uno aislado) los que integren la iniciativa (Figueroa, 2003).

El discurso neoliberal de no intervención económica directa del Estado, y de apertura a las inversiones y al comercio, no guarda ninguna relación con las vivencias históricas de las potencias mundiales, en general. Estados Unidos mismo fue partícipe de medidas amplias de protección en su propia construcción hacia el desarrollo (Ashley, 1910). Y no sólo eso, pues es conocido el fuerte apoyo financiero que otorga a la Investigación y Desarrollo de sus industrias; ya para 1979, la American Association for the Advancement of Science reportaba que el gobierno era responsable del 49% de ese gasto (Sábato y Mackenzie, 1975). Fue en 1948 cuando comenzó a relajar la protección (Lerner, 1975), pero ya había conseguido un lugar privilegiado dentro de la producción manufacturera mundial; en 1913 Norteamérica era dueña del 32% y en 1953 lo fue del 44.7%. Su participación en las exportaciones manufactureras totales fue del 26.1% en 1955. Su ingreso per cápita superó con mucho el del Reino Unido (Crafts, 2004). Se colocó como la primera potencia mundial. Ahora le tocaría repetir la experiencia inglesa: obligar a la apertura de fronteras para difundir sus productos comerciales por todo el globo.

El ejercicio practicado en Latinoamérica, bajo el proceso de “sustitución de importaciones”, no alcanzó de forma íntegra a la producción de tecnología, simplemente no fue visto como un aspecto prioritario, por lo menos eso es lo que señalan los hechos concretos. Hubo, sin duda, avances en la investigación básica y en la fabricación de bienes finales, pero los visibles en la fabricación de bienes de capital fueron relativamente escasos. Ello es comprobable en las persistentes importaciones de este tipo de bienes a la región. Tal parece que no se logró la investigación aplicada en escala importante, producto de la integración virtuosa propuesta por Sábato y Botana, entre gobierno, estructura científica tecnológica y sector productivo (Sagasti, 1983). De continuar con las políticas actuales, tampoco hay esperanza de que dicha integración se produzca, pues, por un lado, tenemos un aparato productivo bastante debilitado por la competencia extenuante a la que es sometido y, por otro, un Estado que se resiste a actuar, de manera determinante, en el ámbito de la ciencia y tecnología, de manera que impacte

sistemáticamente en los medios de producción. Esto último guarda estrecha relación con la creencia del supuesto beneficio de un Estado no deficitario, mismo que ha orientado sus esfuerzos a reducir el gasto en esferas que prometen la soberanía. Si no se corrige el camino, cabría esperar una mayor concentración del conocimiento y quehacer tecnológico por parte de las grandes potencias, y un mayor atraso de nuestro continente. El subdesarrollo y la dependencia, no representan una alternativa de bienestar, sino una exposición vil de los costos que implica no intentar su superación. No obstante, América Latina tiene potencial para el despegue endógeno –además de que los recursos naturales son el fruto codiciado del ayer, hoy y el mañana, hay margen, siempre y cuando exista la voluntad política, para embarcarse en la tarea de procurar ser también titulares de su transformación, así como de la creación de los medios para hacerlo<sup>5</sup>–, pensemos hacia lo nuestro, puede aún no ser tarde para rectificar. Los sacrificios seguramente no serán pocos, pues se impone toda una nueva forma de hacer las cosas, que rompe con la “comodidad” acostumbrada. La decisión final yace en nuestro continente.

### Referencias bibliográficas

- About.com, 2008, “The First Mass Producers of Cars - The Assembly Line” en *The History of the Automobile* (Nueva York: The New York Times Company). Consultado el 17/04/2008 en <http://inventors.about.com/library/weekly/aacarsassembly.htm>
- Ashley, Percy, 1910 (1904), *Modern Tariff History. Germany-United States-France*, (Londres: John Murray). Consultado el 12/01/2007 en <http://www.archive.org/details/moderntariffhist00ashlrich>
- Bairoch, Paul y Kozul-Wright, Richard, 1996, “Globalization Myths: Some Historical Reflections on Integration, Industrialization and Growth in the World Economy”, *Discussion Paper* No. 113 (Ginebra: UNCTAD) marzo.
- Braverman, Harry, 1974 (8va. edición), *Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century* (Nueva York: Monthly Review Press).
- Broadberry, Stephen N., 1988, “How did the United States and Germany overtake Britain? A Sectoral Analysis of Comparative Productivity Levels, 1870-1990”, *The Journal of Economic History* Vol. 58, No. 2 (Cambridge: Cambridge University Press) junio.
- Chang, Ha-Joon, 2003, “Kicking Away the Ladder: The ‘Real’ History of Free Trade,” *Foreign Policy In Focus* (FPiF) (Nuevo México: Interhemispheric Resource Center) diciembre. Consultado el 13/07/2008 en <http://www.fpiif.org/papers/03trade/history.html>
- Columbia University, 2006 (6ta. edición), “Navigation Acts” en *The Columbia Electronic Encyclopedia* (Nueva York: Columbia University Press). Consultado el 08/12/2006 en <http://www.infoplease.com/ce6/history/A0835034.html>
- Crafts, Nicholas, 2004, “Globalization and Economic Growth: A Historical Perspective”, *The World Economy* Vol. 27, No. 1 (Oxford y Massachusetts: Blackwell Publishing Ltd.) enero.
- Departamento de Geografía e Historia, s/f, “El desarrollo económico de Alemania de 1850 a 1871” en la materia Historia del mundo contemporáneo (Albacete: Instituto Bachiller Sabuco). Consultado el 28/01/2005 en <http://www.sabuco.com/historia/Prusia3.htm>
- Figueroa, Víctor M., 1986, *Reinterpretando al subdesarrollo. Trabajo general, clase y fuerza productiva en América Latina* (México D.F.: Siglo XXI Editores).

<sup>5</sup> Esto como el primer gran paso, en el entendido de que el proceso de creación llevará luego a la evolución de materiales sintéticos, así como de la generación de tecnologías para la preservación de los naturales.



- Figueroa Delgado, Silvana Andrea, 2003, *Del neoliberalismo al crecimiento desde dentro. Elementos para un modelo alternativo de acumulación en América Latina* (México D.F.: Unidad Académica de Ciencia Política-UAZ y LVII Legislatura de Zacatecas).
- Goldsmith, Arthur A., 1995, "The State, The Market and Economic Development: A second Look at Adam Smith in Theory and Practice", *Development and Change* Vol. 26, No. 4 (The Hague: Institute of Social Studies) octubre.
- Kim, Hyung-Ki y Ma, Jun, 1997, "El papel del gobierno en la adquisición de capacidad tecnológica" en Aoki, Masahiko, Kim, Hyung-Ki y Okuno-Fujiwara, Masahiro (comps.) *El papel del gobierno en el desarrollo económico del Asia Oriental. Análisis institucional comparado* (México D.F.: Fondo de Cultura Económica) Lecturas el trimestre económico 91.
- Lenin, V. I., 1987, (1962, primera edición en español) "El imperialismo, fase superior del capitalismo", *Obras Escogidas* Tomo 1 (Moscú: Editorial Progreso).
- Lerner, William (resp.), 1975, *Bicentennial Edition: Historical Statistics of the United States. Colonial Times to 1970*, Parte II (Washington D.C.: U.S. Bureau of Census). Consultado el 03/02/2007 en <http://www2.census.gov/prod2/statcomp/documents/CT1970p2-01.pdf>
- List, Friedrich, 1885 (1856, primera versión en inglés), *The Nacional System of Political Economy*, traducido al inglés por Sampson S. Lloyd (Londres: Longmans, Green and Co.). Disponible en "Documents of History of Economics", School of Economics, Finance & Management de la Universidad de Bristol, Reino Unido. Consultado el 10/12/2006 en <http://www.ecn.bris.ac.uk/het/list/list1>
- Mandel, Ernest, 1978 (1969, primera edición en español), *Tratado de economía marxista* Tomo 2 (México D.F.: Ediciones Era).
- Penrose, Edith T., 1974, *La economía del sistema internacional de patentes* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Plant, David, 2005, "Navigation Act 1651" (Reino Unido: British Civil Wars and Commonwealth website), abril. Consultado el 08/12/2006 en <http://www.british-civil-wars.co.uk/glossary/navigation-act.htm>
- Ploeckl, Florian, 2008, "Borders, Market Size and Urban growth, the case of Saxon Towns and the Zollverein in the 19th Century". Ponencia presentada en *The 2008 Economic History Association Meetings*, Connecticut, 12-14 de septiembre. Consultado el 20/10/2008 en <http://ehameeting.com/pdf/papers/florian-ploeckl-paper.pdf>
- Reinert, Erik S., 1999, "The role of the state in economic growth", *Journal of Economic Studies* Vol. 26, No. 4/5 (Bradford: MCB University Press).
- Sábato, Jorge A. y Mackenzie, Michael, 1988 (1982), *La producción de tecnología*, (México D.F.: Editorial Nueva Imagen).
- Sagasti, Francisco R., 1983, *La política científica y tecnológica en América Latina: Un estudio del enfoque de sistemas* (México D.F.: El Colegio de México) Jornadas 101.
- Schulz, Brigitte H., 2000, "La mundialización, la unificación y el estado de bienestar en Alemania", *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, No. 163 (Paris: UNESCO) marzo. Consultado el 25/ 01/2005 en <http://www.unesco.org/issj/rics163/schulzspa.htm>
- Shafaeddin, Mehdi, 1988, "How did Developed Countries Industrialize? The History of Trade and Industrial Policy: The Cases of Great Britain and the USA", *Discussion Paper* No. 139 (Ginebra: UNCTAD) diciembre.
- Siemens AG, 2007, "Siemens History" en About us (Munich: siemens.com Global Website). Consultado el 10/03/2007 en <http://www.siemens.com/index.jsp>
- Wikipedia La enciclopedia libre, 2007, "Justus von Liebig" (Wikimedia Foundation, Inc.), 21 de enero. Consultado el 15/02/2007 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Justus\\_von\\_Liebig](http://es.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig)



## ACERCA DE LA POTENCIALIDAD SECUESTRADA DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA. POR UNA IDEA DEL DESARROLLO MULTIDIMENSIONAL

Luis Manuel Lara\*

### Introducción

Es indudable que el fomento a la ciencia y la tecnología se presenta como un elemento primordial para el desarrollo de las naciones, de ahí que las políticas públicas aplicadas en este tenor sean tan urgentes. En el continente latinoamericano, sin embargo, se asoma una fuerte contradicción en relación a lo anunciado. Por un lado, se reconoce la premura de impulsar la actividad científica-tecnológica, afirmación que se expresa de forma permanente en los discursos pronunciados, en los cuales se alude a la necesidad de estar a la altura de los tiempos globales, mientras que por otro, los hechos –registrados en datos (financiamiento público, proporción poblacional de investigadores/as, patentes, publicaciones, etcétera)– exhiben el atraso de la política en el rubro. Se puede apreciar un desfase total entre lo que se dice y las acciones efectivas encaminadas a vigorizar a la ciencia y la tecnología.

Lo anterior constituye un problema mayor. Su atención, consideramos, implica ir más allá de la noción oficial del desarrollo, construida de manera unidimensional desde el economicismo político; ahora altamente subordinado al poder trasnacional y del mercado. Esta idea, así proyectada, somete a una suerte de dependencia al espacio educacional y cultural respecto al ámbito económico-político local/global de cada Estado. En un sentido opuesto, en las siguientes líneas se argumenta la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo integral, bajo un razonamiento holístico.

### Una significación personal de la ciencia y la tecnología. Más allá de la concepción dominante

Nuestra concepción de la ciencia y la tecnología, trasciende el enfoque positivista o pragmático, que pretende calificar dichas operaciones por sus efectos utilitarios. Por el contrario, concebimos a la ciencia y la tecnología como expresiones de un proceso complejo del ser humano, en cuanto a la significación y transformación que producen en su entorno; representan, por tanto, un acto socio-cultural. En efecto, la ciencia y la tecnología son manifestaciones –si bien no las únicas– de la creatividad e intelecto del ser humano en su discurrir histórico. Por tanto, la ciencia, al igual que la

---

\* Sociólogo y Maestro en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.  
< gensocial2048@yahoo.com.mx >

tecnología, son elementos que conforman el contexto cultural<sup>1</sup>. Estamos convencidos de que al no haber un reconocimiento “oficial” de esto último, se permite una práctica política que ha mutilado sus potencialidades. A saber, la ciencia y la tecnología han sido generalmente abordadas desde su contribución al terreno económico, lo mismo vale en su tratamiento con relación al desarrollo, donde los otros planos (político, social, cultural) han sido relegados. Persiste una visión unidimensional, que nos permite sugerir una suerte de “secuestro” por parte del ámbito económico. Con ello, no pretendemos negar la importancia de dicho sector, es claro que el conocimiento se torna en una herramienta vital para el desarrollo económico, pero pierde de vista una concepción más integral del desarrollo humano.

Dentro de la noción oficial del desarrollo, la ciencia y la tecnología (no falta quien diría que predominantemente la tecnología) son empresas que desde la esfera económica, someten a otras: la política, la educativa, la biológica, la social, la cultural y espiritual. Este aspecto ha sido denunciado, desde una diversidad de enfoques disciplinares (véase a Bunge, 2002 y 1998; Fernández Radaña, 2003; Morin *et al.*, 2006, Morin, 1999 y 1984), los cuales no pretendemos abordar aquí. Basta decir que la ciencia y tecnología, como áreas de actividad del ser humano, son despojadas de su significado como manifestación cultural; cuasi-mutilando aquellas otras dimensiones para ubicar la preocupación en la dimensión de desarrollo oficial (la económica). Así, aquel país que no fomente la ciencia y la tecnología como factor de desarrollo económico es un país atrasado, en el mejor de los casos en “vías de desarrollo”.

A continuación nos referiremos a la forma específica en que se inserta la educación dentro de esta visión unidimensional.

### **El mecanismo del secuestro, expresado vía educación**

Parafraseando discursos, comúnmente se inscribe a la esfera educativa como aquella panacea de casi todas las problemáticas sociales. Y si bien, se reconoce el papel tocante a la familia respecto a solventar la crisis de valores que se alude estamos viviendo, se voltea también hacia la responsabilidad que tiene la institución escolar para dar solución en el rubro. Se destaca que en sus primeras etapas la educación forma y en la etapa superior prepara para la vida, que en la práctica refiere, en lo esencial, a la vida laboral.

Aun cuando desde el terreno educativo se puedan cumplir una variedad de tareas, predomina el hecho de que a la institución escolar se le asigna el papel de crear no sólo individuos, sino escenarios y climas que posibiliten el desarrollo referido. De hecho, con el surgir de nuevas tecnologías se demanda en un mayor grado de la educación, elemento que permite, entre otros, ir acorde con las pautas que el desarrollo en marcos globalizados requiere.

Si se hace un análisis, no necesariamente riguroso, se observará que desde la visión política de cada nación (su filosofía), de su quehacer (las políticas públicas), y su administración (prioridad de financiamiento), se finca una dependencia del espacio educativo –y ni que decir de la cultural– respecto al económico. Es suficiente observar el organigrama administrativo de cualquier país para dar cuenta de ello. En ese sentido, la búsqueda del desarrollo correrá transversalmente por una a

---

<sup>1</sup> Destacamos en dicha línea, los trabajos de Sánchez Ron (2004) y Carbonell y Sala (2002).

una de las esferas, pero de forma vertical. Así, el papel de la educación se aduce como un elemento crucial del desarrollo, y desde su trinchera debe potenciar tanto la producción de conocimiento como de innovación. Esos dos elementos son la ciencia y la tecnología, si bien revestidas de diferente forma y con diversas tácticas.

La ciencia y la tecnología en su visión institucional, no se constituyen en dimensiones propias como la económica, la política, la cultural y la educativa, son elementos transversales a ellas. En efecto, la ciencia y la tecnología en la discursiva y estructura institucional se asignan al quehacer educativo en cuanto a la formación de conocimiento para la vida, y al económico en lo que refiere a la producción de innovación. Es decir, dentro de la organización política de cada nación, la ciencia y la tecnología son factores de desarrollo, lo cual se afianza con la visión de organismos internacionales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, y, de cierta manera con la UNESCO; junto a otros actores de vital importancia como las transnacionales empresariales –el mercado como ente de decisión–. Por ello, respecto a la ciencia y la tecnología, las políticas públicas dependen de la visión y la estrategia económica que tenga el país en cuestión en un momento particular y, sobre todo, lo que le sea “aconsejado” a nivel global.

La ciencia y la tecnología se insertan a la esfera educativa como factor de formación que responda a tal desarrollo, siendo obvio que esta acción implica la mutilación de las otras dimensiones propias del desenvolvimiento en la ciencia y la tecnología. En ese sentido, la educación conlleva herramientas y estrategias de formación científico-tecnológica, visto como la preparación para el ejercicio profesional y técnico que coadyuve a garantizar un desarrollo progresivo de la economía de las naciones, y en lenguaje político, el *bienestar social*. Podemos verlo en los criterios de financiamiento de investigación en las universidades públicas –estatal y privado–, y en la conformación de los planes educativos, lo que se traduce en: la aberrante clasificación de ciencia básica y ciencia aplicada, y la ponderación por consiguiente de la segunda; en el rezago de empatía y de valoración respecto a las humanidades; en la percepción de que las ciencias sociales no logran ajustarse al método científico positivista, propio de las ciencias naturales, físicas y matemáticas. Y aún más aberrante y preocupante, la ciencia como empresa de legitimación conveniente para sectores de mercado y medios de comunicación (“el científicamente comprobado”).

Derivado de la situación anterior, destacan dos tipos de políticas públicas complementarias referentes a la ciencia y la tecnología, mismos que están comúnmente en el debate de especialistas. El primero, apunta a ser exclusivo de la esfera económica: abarca procedimientos que tratan, en forma directa, acerca de la producción e innovación científica (incluyendo infraestructura, equipamiento y capacitación). El segundo, es asignado a la esfera educativa, y administrado por la misma: consiste en formar y preparar (comenzando del nivel básico hasta el superior) en los fundamentos teóricos y técnicos del conocimiento científico, condición necesaria para la capacitación/innovación tecnológica. La segunda es requisito de la primera.

Otras políticas públicas que son de reciente demanda y estudio son las concernientes a la divulgación de la ciencia. Sin embargo, encuentran problemas para que se les reconozca su importancia, situación que parece explicarse por el hecho de que, como hemos mencionado

reiteradamente aquí, el desarrollo es concebido de manera unidimensional a partir del pragmatismo económico; y las primeras sugieren en gran medida el elemento cultural. Con ellas se desprenden requerimientos de fincar una “cultura científica,” nosotros agregaríamos también, una “cultura de pensamiento crítico.” Cultura, es su referencia.

En efecto, desde la divulgación de la ciencia se crean condiciones para establecer o facilitar una cultura científica en las sociedades, dada la importancia de estar atentos de aquellos adelantos científicos y tecnológicos que irrumpen en cambios sociales drásticos, dilemas éticos, morales y de posible afectación a los derechos humanos y la seguridad de los individuos. En ese tenor, una cultura científica se apunta para la participación en la toma de decisiones en temas cruciales; escenario que se posibilita o se requiere ante el supuesto advenimiento de democracia en las sociedades. La participación en la toma de decisiones exige de un tipo de conocimiento y un cierto grado de interés de tomar parte en las mismas, además de estructuras y estrategias que la hagan viable (normatividad, mecanismos de difusión, y espacios de debate). No sólo nos enfrentamos a un déficit en materia de infraestructura, sino a uno que nos impide valorar y potenciar los recursos con los que se cuenta, y no convertir a la empresa científica en mero *desarrollismo* o *economicismo*. Aun en esta línea hay grandes ausencias.

### No hay ciencia en la visión unidimensional

La existencia de una visión unidimensional con respecto a la ciencia y tecnología, tampoco les ha implicado a los gobiernos latinoamericanos la atención que ella demanda. En otras palabras, se ha restringido el campo de acción –y de comprensión– de la actividad científico-tecnológica, mientras que en esa área restringida, tampoco se exhiben buenos resultados. Diversos indicadores, correspondientes al año 2005<sup>2</sup>, nos permiten constatar lo anterior.

En cuanto al gasto en ciencia y tecnología, ningún país latinoamericano, salvo Brasil<sup>3</sup>, sobrepasaba el 0.50% en relación a su PIB, mientras que España se posicionaba con el 1.13% y Estados Unidos con el 2.60%. En lo que toca a este gasto por habitante, prácticamente no hubo país en el continente en que se llegara a los cincuenta dólares<sup>4</sup>, comparados con los 289 de España, los 1 091 de Estados Unidos y los 141 de Portugal. En el rubro de investigadores por cada mil integrantes de la PEA, las naciones latinas no excedían a tres miembros. En solicitudes de patentes, sólo Argentina y Uruguay contaban con más de 600, a la vez que Estados Unidos alcanzaba las 390 000 solicitudes. Las publicaciones en SCI SEARCH, en ningún caso lograron rebasar los siete mil registros, muy por debajo de los 34 846 de España, 50 091 de Canadá y los 375 401 de Estados Unidos.

<sup>2</sup> Tomamos los datos disponibles en la Red de Indicadores en Ciencia y Tecnología (2005), asumimos que son datos estimados y que se antoja una revisión particular de cada uno de los consejos de ciencia y tecnología nacionales en periodo reciente. No obstante, para efectos de nuestro trabajo, consideramos que los datos aquí incorporados no imposibilitan nuestro argumento.

<sup>3</sup> Con el 0.80%.

<sup>4</sup> Excepción de Brasil con casi 54 STA.

Señalábamos al inicio, la constante promulgación en discursos institucionales sobre la importancia de la ciencia y la tecnología como plataformas útiles para incentivar el desarrollo de las naciones. Reiteramos, incluso atendiendo las posibles ventajas del tipo de fomento unidimensional de la ciencia y la tecnología, hay un desfase total entre el discurso y los hechos. No hay una promoción efectiva de la ciencia<sup>5</sup>.

## Conclusiones

Consideramos que el “salvamento” al “secuestro” de la ciencia y la tecnología, consiste en ir más allá de una idea de desarrollo oficial concebida unidimensionalmente desde los modelos occidentales (configurada desde la ilustración europea y matizada entre el periodo posterior a la segunda guerra mundial y la guerra fría en Estados Unidos). Y ello porque desde tal unidimensionalidad se ha “secuestrado”, precisamente, la potencialidad que –sobre todo– la ciencia y la tecnología tienen para los procesos sociales bajo una consigna de pensamiento crítico. Dicha unidimensionalidad obedece a un *economicismo político*, ahora más dependiente del poder transnacional de mercado, que reviste de esa manera en la dependencia del ámbito educacional y cultural respecto al ámbito económico-político local/global de cada Estado.

Reconocemos la importancia que tienen la ciencia y la tecnología en el desenvolvimiento económico, pero también que se ha secuestrado su potencialidad en términos de una idea de desarrollo multidimensional. Si nos posicionamos desde un pensamiento crítico *desde el sur*<sup>6</sup>, América Latina se muestra como una atmósfera propicia para constituir un tipo de desarrollo que detone la potencialidad de la ciencia y la tecnología; en tanto se constituye en un escenario de diversidad natural y cultural, y con la necesidad urgente de articular la información y configurar el conocimiento para poner fin una historia de opresión, exclusión y saqueos, tanto por sectores externos como internos de imposición *epistemo-política*.

Sin embargo, persisten grandes preguntas: ¿cómo cuestionar y trascender una idea de desarrollo unidimensional si en nuestro contexto latinoamericano no hemos podido concretar tal fase? Y ¿qué aporta la ciencia y la tecnología para un desarrollo multidimensional? O mejor dicho, ¿cómo concebirlas dentro de una idea multidimensional del desarrollo? El transcurrir de los próximos años y décadas, esperamos, nos dejará ver si lo que planteamos no es una utopía, una voz desde la academia que proyecta buenos anhelos en tierra que no ha sido abonada.

Como ha insistido el jurista y sociólogo portugués Boaventura de Sousa Santos, ante un fracaso del espejismo del desarrollo, “quizás en lugar de buscar modelos alternativo... ha llegado el momento de crear alternativas al desarrollo mismo... las promesas de la modernidad se han

<sup>5</sup> El fisiólogo y divulgador de la ciencia, Marcelino Cereijido, inscribiría una interesante postura en su obra *Por qué no tenemos ciencia* (1997), en el sentido en que en Latinoamérica hay investigación e investigadores de alto nivel, pero no existe aún ciencia, concebida también como el escenario cultural conformado tanto por los procesos y actores en la toma de decisiones como por la misma sociedad. Hay investigación e investigadores en ciencia y tecnología de primer nivel en Latinoamérica, pero siguen existiendo sociedades sin cultura científica.

<sup>6</sup> Como han manejado varios autores de la corriente poscolonialista y decolonialista en América Latina, no necesariamente en acuerdo entre ellos, podemos sintetizarlo con la postura de Boaventura de Sousa: “pensar desde el sur es partir desde el sufrimiento y de la opresión” (De Sousa Santos, 2006: 98), y configurar el conocimiento a partir de la *contextualidad* en que vive y no desde aquella que tiene el poder de la enunciación.

convertido en problemas, para los cuales no hay soluciones modernas” (De Sousa, 2006; 103). En el caso de la empresa científico-tecnológica e incluso en los modelos referidos, parece que no hay alternativas reales y todo se concentra en una visión unidimensional exclusiva a lo económico, aun en detrimento de lo económico mismo.

### Referencias bibliográficas

- Bunge, Mario, 1980, *Epistemología* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- 1998, *Ciencia, técnica y desarrollo* (México D.F.: Editorial Hermes).
- Carbonell, Eudald y Sala, Robert, 2002, *Aún no somos humanos. Propuestas de humanización para el tercer milenio* (Barcelona: Ediciones Península/Atalaya).
- Cereijido, Marcelino, 1997, *Por qué no tenemos ciencia* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- De Sousa Santos, Boaventura, 2006, *El milenio huérfano: ensayos para una nueva cultura política* (Madrid: Trotta).
- Fernández-Radaña, Antonio, 2003, *Los muchos rostros de la ciencia* (México D.F.: Fondo de Cultura Económica).
- Morin, Edgar; Roger Ciurana, Emilio y Raúl D. Motta, 2006, *Educación en la era planetaria* (Barcelona: Gedisa).
- 1999, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Traducción de Mercedes Vallejo-Gómez (Paris: UNESCO).
- 1984, *Ciencia con conciencia* (Barcelona: Anthropos).
- Pérez Tamayo, Ruy, 1991, *Ciencia, paciencia y conciencia* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2005, “Indicadores” (Buenos Aires: RICYT). Consultado el 02/08/2008 en <http://www.ricyt.org/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idioma=>
- Sánchez Ron, José Manuel, 2004, “La ciencia como objeto cultural: Un reto para la educación del siglo XXI” en Esteban, Mercedes y Echart, Nazareth (coord.), *Ciencia, Tecnología y Educación* (Madrid: Fundación Iberdrola).

## CIENCIA – TECNOLOGÍA – DESARROLLO: UNA RELACIÓN CUESTIONADA Y EN DISPUTA

Germán Sánchez Daza\*

Es común considerar que el conocimiento científico-tecnológico tiene un vínculo directo y positivo con el desarrollo económico y social, valoración propia de la modernidad y que ha sido un postulado que se reproduce en los distintos ámbitos de las ideas y las representaciones sociales. Sin embargo, a partir de la década de los setenta, esa relación ha sido puesta en duda desde diversos ámbitos y con variadas intensidades.

En el caso de las visiones dominantes, dicho vínculo ha sido cuestionado por sus efectos sobre el crecimiento y la competitividad económica, la pertinencia de este nexo se da en la medida en que el conocimiento científico-tecnológico impacte en la productividad y la competitividad. Se habla del surgimiento de una nueva forma de organización de la ciencia (ver p. e. Gibbons, 1994 y Stockes, 1997) –la cual acentúa la investigación orientada a un fin, se trata de la “ciencia útil” –, de la necesidad de un nuevo contrato social –ciencia y sociedad–, se plantean nuevas políticas –de las ofertistas a las orientadas por la demanda– y la integración de nuevos actores.

Otras voces cuestionan la relación desde el campo mismo de la ciencia –el agotamiento o crisis de la hiperespecialización–, o bien en lo que toca a las consecuencias e impactos sobre el medio ambiente, o con base en el estudio de sus efectos diferenciados en la economía y en el empleo, o por la gran polarización social existente (el no desarrollo).

Los cuestionamientos a tal articulación también se han realizado desde nuestra América Latina y son sostenidos por diversos actores, por lo que hoy se puede plantear que se trata de un vínculo en disputa, ¿ciencia y tecnología para qué y para quién? Una pregunta que se plantea cada vez con mayor frecuencia y con diferentes respuestas.

El objetivo de este capítulo es identificar los principales planteamientos que se hacen al respecto en América Latina, discutiendo sus alcances y diferencias, así como ubicar su trayectoria. Es necesario mencionar que desde la década de los noventa, los sistemas de ciencia y tecnología de la región se han visto sometidos a varias presiones y políticas que los han modificado en función de esos planteamientos y de la participación de los actores; en este sentido es relevante detenernos a discutir esa relación a la luz de las políticas implementadas.

---

\* Investigador del Centros de Estudios sobre el Desarrollo Económico y Social, Facultad de Economía, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. <sdaza@siu.buap.mx>

## Introducción

A lo largo de la historia de la humanidad se han generado múltiples visiones sobre su devenir, desde la cíclica griega hasta la socialista, pasando por las grandes cosmovisiones de los pueblos del mundo, imponiéndose como dominantes las que conformaran la cultura occidental, a la cual nuestra región se adscribió. En esta historia ocupa un lugar central la idea de progreso, originada en la civilización judeo cristiana y cultivada por el capitalismo (Salomon *et al.*, 1996), que la convirtió en eje de la modernidad. La plenitud de la humanidad sólo sería alcanzada con la instauración de la industrialización, y la adopción de la república democrática. Como sabemos, la ilustración fue el movimiento que logró expresar de modo más nítido la perspectiva de la modernidad, poniendo en el centro del progreso al conocimiento científico y tecnológico, como los fundamentos que facilitaban no sólo la superación de la edad oscurantista, sino también los nuevos procesos de producción y de gobierno que la sociedad capitalista requeriría.

Así, desde entonces y hasta ahora, se ha considerado que el conocimiento científico y tecnológico juega un papel central en el progreso social, mismo que a partir del siglo XX adopta la forma de desarrollo económico y social. La elaboración teórica sobre la centralidad de dicho conocimiento tuvo su segunda gran expresión con el positivismo comteano, que se impuso como metodología e ideología sobre la ciencia, su quehacer, su función y su organización.

Si bien el origen del conocimiento científico tuvo una rica y amplia variedad, sería la Europa del siglo XVII la que lograría instaurar las condiciones para su consolidación como una institución social, sustituyendo el papel que jugó el pueblo árabe por varios siglos. Se impuso una ciencia que se constituyó como parte esencial del discurso del progreso occidental. A partir de esa época, como lo plantea Saldaña (1997), Europa se convierte en el espacio central de la ciencia, que se difundirá hacia el mundo en la medida en que el afán imperialista y el capitalismo logran subsumir al resto de los pueblos<sup>1</sup>.

De esta manera, la ciencia y la industria, propios del capitalismo, expresaban claramente la nueva idea de progreso de la sociedad, la instauración del proyecto civilizatorio burgués; en el caso de la ciencia se tomó en cuenta su universalismo y, por tanto, su “asepsia” respecto al entorno social y cultural.

El coloniaje sufrido en nuestra región impuso tales visiones, de forma que las reivindicaciones de la modernidad fueron adoptadas por los sectores sociales independentistas y puestas en práctica parcialmente por las élites oligárquicas de finales del siglo XIX, al lema de orden y progreso positivista. Durante esa época, el cientificismo adquirió rango de naturalidad entre nuestras élites culturales, adaptándose a los cambios que ocurrirán a lo largo de cien años, convirtiéndose en un actor central de la sociedad latinoamericana del siglo XX.

La visión “difusionista” ha estado presente a lo largo de las diversas etapas históricas de la región, se plasmó en las políticas y estrategias implementadas por los gobiernos y sectores

---

<sup>1</sup> Al respecto, Saldaña puntualiza: “La tecnología se trasladaba conjuntamente con la modernización económica impuesta por la Revolución Industrial, y la ciencia era trasplantada desde los centros científicos europeos a las diversas regiones. Ambas, al cabo de un proceso gradual, terminaban por echar raíces en las periferias.” (Saldaña, 1997: 193)



dominantes, y redujo como única posibilidad de progreso, y después de desarrollo, el vínculo con los centros capitalistas y la absorción de su experiencia técnico-productiva y científico-tecnológica. Así, la burguesía criolla desde su nacimiento adquirió una concepción productiva que tuvo como ideal el capitalismo europeo –después voltará su mirada hacia Estados Unidos– y sus avances tecnológicos. Es indudable que frente a esta visión, se han levantado opciones críticas que reivindicaban la existencia y constante generación de estos elementos en las propias economías colonias o subordinadas, sin embargo nunca lograron constituirse como visión dominante.

### La problemática del desarrollo y el papel de la ciencia y la tecnología

La evolución del conocimiento científico y tecnológico en Latinoamérica a lo largo del siglo XX correrá por distintas fases, y no siempre de la mano; la ciencia discurrirá a la par de las necesidades, posibilidades y capacidades educativas y políticas, en tanto que la tecnología estará más vinculada a los requerimientos de los modelos productivos adoptados por los gobiernos latinoamericanos. En el cuadro 1 presentamos un esquema de esa evolución, ubicando algunas de sus características.

**Cuadro 1. Esquema de la evolución de la ciencia, la tecnología y el sector productivo en América Latina**

	Ciencia	Tecnología (problema)	Sector productivo
Fines Siglo XIX	Surgimiento, positivismo	Difusión (retraso)	Ferrocarriles Agroexportador Incipiente industrialización
1920-1940	Institucionalización	Difusión (retraso)	Industrialización
1940-1965	Expansión	Difusión Adopción (modernización)	Industrialización, sustitución importaciones
1965-1970	Políticas	Adaptación y generación (dependencia)	Agotamiento industrialización
1990-	Nuevos actores y políticas	Adaptación ( cerrar brecha) Generación	Modelo neoliberal

Adaptado a partir de Vessuri (1996), Salomon *et al.* (1997) y Sánchez (1998).

Queremos puntualizar los siguientes aspectos. Primero, la ciencia hasta la década de los ochenta aparece como una institución indispensable, que por definición es un componente central de y para la modernización de las sociedades latinoamericanas, vinculada con la educación superior, siendo parcialmente cuestionada en la década de los setenta. Segundo, la tecnología se concibió incorporada en la maquinaria y equipo y en los productos industriales; a través del establecimiento de procesos manufactureros, se lograría adoptar nuevas técnicas y conocimientos productivos. En esta perspectiva, el papel de los bienes de capital y del capital extranjero sería considerado como fundamental en el progreso técnico y su difusión.

Tercero, es en la década de los cuarenta cuando surge el tema del desarrollo, resultado de las condiciones en que se encuentra la economía mundial hacia fines de la segunda guerra mundial, y de las diferencias económicas y sociales entre los países. En el caso de la región, la temática estuvo

vinculada a la necesidad de enfrentar de manera distinta los vaivenes de la economía internacional y los precios de las materias primas, los bajos niveles de ingreso y pésimas condiciones de vida. Como lo señalan Sunkel y Paz (1970), se estructuró un discurso que consideraba que el progreso económico y social implicaba una modificación en la estructura productiva, y que para ello era necesaria la elaboración de políticas; el desarrollo fue identificado con la industrialización, la modernización tecnológica, la elevación del ingreso y el mejoramiento de las condiciones de vida, teniendo como imagen lo alcanzado en los países con capitalismo avanzado.

Hacia finales de la década de los sesenta se observa el agotamiento de estas perspectivas, pues si bien los ritmos de crecimiento económico habían sido buenos, incluso en algunos casos fueron denominados como de “milagros”, los resultados en términos de una mejor distribución del ingreso y de las condiciones de vida de la población no fueron los esperados, se había fortalecido la concentración y surgían capas sociales muy pobres. Asimismo, se puso en evidencia que la transferencia de tecnología no se había cristalizado, pues las empresas productoras de bienes de capital, fundamentalmente trasnacionales, no buscaban ese fin y mantenían el control del know how.

En este nivel, se puede decir que en la década de los setenta se concretan un conjunto de aportaciones del pensamiento latinoamericano, en términos de la conceptualización de los procesos de difusión tecnológica. Por un lado, se cuestiona su neutralidad con respecto a las relaciones económicas y políticas prevalecientes en el mundo –se identifica la existencia de intereses de distintos actores– y, por otro, se elaboran propuestas analíticas y políticas sobre el desarrollo, la tecnología y la ciencia.

Sunkel y Paz (1970) identifican cuando menos tres conceptualizaciones del desarrollo (como crecimiento, como evolución de etapas sucesivas –que implica el subdesarrollo como una fase previa– y como cambio estructural); valdría la pena añadir la concepción que definió el subdesarrollo como la otra cara de la moneda, siendo parte de la división internacional del trabajo y que se expresaba en la existencia de la dependencia, económica, científica y tecnológica.

En este marco, se cuestiona el papel que juega la ciencia y la tecnología en el desarrollo, si bien se reconoce que la educación y la generación de conocimiento por sí mismos impactan de manera positiva a la sociedad, se considera que es necesario que exista un vínculo explícito con ella, retomando las prioridades y requerimientos que ésta tiene. El texto de Sabato y Botana, concretado en el denominado triángulo, era claro, se dirigía a los diferentes actores: “La inserción de la tecnología en el proceso productivo supone la participación de diversos sectores de la sociedad que pueden agruparse en la infraestructura científico-técnica, el gobierno, y la estructura productiva. Las interacciones múltiples entre ellas se pueden representar por un triángulo donde cada uno de sus vértices corresponde a cada uno de esos grupos y cada uno de los lados a las interacciones correspondientes” (Sabato y Botana, 1975: 45).

El diagnóstico realizado apuntó hacia la elaboración de políticas no sólo en el ámbito tecnológico y productivo, sino también en el científico, señalando además posibles obstáculos derivados de las concepciones dominantes y de los intereses de actores que se habían beneficiado

de las estructuras surgidas en el proceso de industrialización<sup>2</sup> y que veían como una amenaza su transformación. Se propuso la elaboración de planes de desarrollo, donde la adaptación tecnológica era un eje central y estaba en relación directa con el impulso de las capacidades científicas y la definición de las prioridades económicas y sociales (Herrera, 1973).

Lamentablemente, si bien existieron este tipo de propuestas, los actores económicos del momento no fueron capaces de apropiarse de ellas, y las relaciones de poder así como las condiciones de crisis mundial en la década de los setenta fue dejándolas en el olvido académico. Esa crisis afectó los logros alcanzados en la ciencia, en la educación superior y sus capacidades de investigación, pues los recursos financieros fueron disminuidos y los programas de fomento científico fueron reduciendo cada vez más. Como diría Medina Echavarría (1970), el progreso como ilusión se había convertido en progreso como fatalidad.

### **La implantación neoliberal y el funcionalismo utilitario de la ciencia**

La resolución a la crisis mundial de la década de los setenta, originada por el agotamiento del patrón de reproducción keynesiano fordista, fue el despliegue de una nueva modalidad de acumulación de capital, que introdujo modificaciones en el ámbito productivo, social y político. El neoliberalismo se convirtió en la ideología y la explicación de cómo debería funcionar la economía, la reivindicación de la eficiencia del mercado para la lograr la óptima asignación de los recursos, la crítica al estado del bienestar y la liberalización de los mercados –de bienes y servicios y de capitales– eran parte del programa de acción para implantar el patrón de reproducción; así, la globalización se convirtió en la nueva forma en que se estructuraba el mercado mundial, basado en el encadenamiento productivo global y la flexibilización laboral.

Las políticas implementadas a partir de los últimos años de la década de los setenta fueron hábilmente sintetizadas por Williamson (1990), bajo la acepción de Consenso de Washington, mismas que se materializaron en las reformas estructurales de primera y segunda generación. La flexibilidad laboral, la revolución científico tecnológica –sustentada en la microelectrónica y las tecnologías de la información y la comunicación– y las nuevas formas de organización de las unidades productivas, favorecían la elevación de la productividad y la competitividad. En virtud de la economía globalizada, se puso a la orden del día encontrar los determinantes de ésta para tratar de incidir en su mejor desempeño.

En esta perspectiva, el desarrollo de los países se condiciona al crecimiento de las economías, lo fundamental es que se mantenga la estabilidad y el equilibrio en los mercados a fin de lograr un incremento en los principales indicadores macroeconómicos –producción, empleo y comercio–, dejando que los sistemas de estímulos de los mercados ejerzan su función de optimizadores de recursos, premiando a los mejores desempeños y castigando aquéllos que se mantienen al margen de las best practices.

La ciencia y la tecnología se ajustan a las nuevas exigencias que demandan, por un lado, la consolidación del mercado tecnológico –a través del fortalecimiento de los derechos de propiedad

<sup>2</sup> Una de las mejores caracterizaciones de estas limitaciones la elaboró Fernando Fajnzylber, en su texto *La industrialización truca de América Latina* y la identificación de lo que denominó como la burguesía rentista.

intelectual y de los acuerdos comerciales bi y multilaterales (OMC, OMPI, etc.)– y, por otro, las nuevas condiciones para la institucionalidad científica, que incluyen su sometimiento a reglas de mercado y, en su caso, a incentivos que le acerquen a una mayor eficiencia y productividad.

Al respecto Mowery y Rosenberg (1989) afirman que el crecimiento continuo de los costos de desarrollo, la convergencia tecnológica, el menor ciclo del producto en algunas industrias, los avances en tecnologías de la información y manufacturas basadas en la computación (incluyendo los sistemas CAD-CAM), la apertura comercial y las tasas cada vez más aceleradas de transferencia tecnológica internacional, han contribuido a la búsqueda de formas distintas de organización en investigación y desarrollo (ID), por lo que se abandona el paradigma de ID generado durante la época de posguerra, caracterizado por la especialización y gastos en grandes laboratorios independientes. Proponen hablar más bien de paradigmas simultáneos, específicos a cada tipo de rama, pero con visiones más amplias y de colaboración.

Señalan que una de las características de la investigación científica contemporánea es la tendencia hacia la convergencia, es decir, la relación estrecha que se establece entre los avances de diversos campos científicos, por ejemplo la creciente interdependencia de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la computación. Esta convergencia tecnológica marca nuevas maneras de ID, pues significa que las firmas deben generar expertos rápidamente en amplios conjuntos de tecnologías y disciplinas científicas, lo que exige mayores gastos y recursos humanos en ID. Este es el origen de las colaboraciones o alianzas, y la necesidad de realizar un monitoreo permanente de los desarrollos científico-tecnológicos; las firmas son obligadas a realizar investigación básica, cuestión que antes se realizaba en los centros autónomos o públicos.

Por su parte, Lundvall y Borrás (1997) plantean que ver a la ciencia sólo desde la perspectiva de la innovación es limitado, proponen considerarla desde dos aspectos: primero, como un elemento constitutivo de la sociedad civilizada y desarrollada –representa una reflexión crítica sobre la sociedad y la manera en que interactuamos con la naturaleza y puede ser vista como un bien básico– y, segundo, como un elemento que puede tener prioridades políticas, no necesariamente económicas. Argumentan que hay dos visiones en torno a la misión de la ciencia: una señala que su rol está más allá del resolver problemas específicos complejos, mientras que la otra ve que hay una estrecha conexión de la tecnología con la ciencia por lo que los avances de una tienen mayor proximidad con los adelantos de la otra y enfatiza la mayor relación de las universidades con la industria. Desde su punto de vista son dos argumentos que reflejan las tendencias reales, sin embargo, aunque la principal contribución de la ciencia es la construcción de calificaciones más que servir como una fuente directa de innovación, lo cierto es que, al mismo tiempo, la articulación entre la ciencia, la innovación y el desempeño económico está deviniendo mucho más estrecha en algunos sectores de la economía tales como la biotecnología y desarrollo de software. Lundvall y Borrás asumen que la ciencia y las empresas tienen un papel diferente con relación al proceso de innovación y se refleja en la manera en que sus actividades están organizadas, el cómo son usados los sistemas de incentivos y su respectiva forma de producción del conocimiento; todo ello ha sido percibido como una barrera natural entre dos mundos, restringiendo la movilidad de uno hacia otro –lo cual limita la eficiencia en la interacción de operaciones–. Recuperando lo escrito por Gibbons, observan que la ciencia avanza hacia la transdisciplinariedad, siendo

producida en un contexto de aplicación heterogénea, organizada en forma no jerárquica, y más socialmente tomada en cuenta que antes. De esta manera, al acelerarse la tasa de cambio en el sector privado, se crean nuevas tensiones en la relación, pues la academia y las empresas tienen ritmos de cambio dispares, lo cual genera conflictos en su interacción. Asimismo, la posible globalización de la producción y distribución del conocimiento exacerba las tensiones, ya que ahora también se pone en cuestionamiento la racionalidad de que los gobiernos inviertan en ciencia básica en un mundo donde la ciencia deviene más y más fluida.

Una tensión se ubica en el financiamiento, en la medida que la diferencia entre investigación básica y el desarrollo de tecnologías específicas se hace cada vez más tenue, por lo que la distinción del conocimiento como bien público y bien privado es débil y se hace más compleja. Aquí hay dos posiciones, una enfatiza la tendencia hacia su codificación, dados los avances de las tecnologías de la información, la otra afirma que el conocimiento tácito es muy importante. No obstante, hay que considerar que la ciencia básica incrementa la información, además produce conocimiento tácito, acentuando su papel en términos de: primero, la creación de recursos humanos calificados –quienes se mueven desde la investigación básica, y conducen tanto el conocimiento codificado como el tácito–; segundo, la investigación científica básica es esencial para tomar parte en las redes internacionales y nacionales de científicos, donde el conocimiento es intercambiado y generado a través de la interacción; y, tercero, la ciencia básica está en sí misma orientada a la resolución de problemas, lo cual provee capacitación óptima para los investigadores que se mueven a otros campos de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Es por ello que los autores (Lundvall y Borrás, 1997) subrayan que los resultados obtenidos de investigaciones sobre las tendencias en ID en los países desarrollados sugieren que requieren de su propia capacidad de investigación básica establecida para sostener el avance tecnológico, lo que se expresa en la correlación positiva encontrada entre investigación científica básica y su impacto económico. De lo anterior, desprenden un conjunto de propuestas para la elaboración de una política de innovación compleja. Por un lado, es necesario promover la excelencia para obtener acceso a las más prestigiosas y dinámicas redes globales. Por otro, hay una inminente tendencia en el sistema académico global hacia las disparidades crecientes –los participantes más débiles serán aquéllos con capacidades escasas en los campos más dinámicos de la ciencia y la tecnología–, por lo tanto, las políticas deberán combinar la excelencia y el igualitarismo en términos de desarrollo de recursos humanos. Para absorber conocimiento del exterior es necesaria una cierta capacidad científica mínima. Además, si bien es recomendable la alianza internacional, ésta deberá de ser cuidadosa y recordar que el flujo internacional de científicos es aún bajo.

En términos específicos, proponen las siguientes políticas: hacer que los estudios universitarios –o parte de ellos– se orienten a los problemas y a promover la cooperación entre estudiantes y científicos trabajando en diferentes disciplinas; dar fuertes incentivos al staff científico para moverse de la academia a la industria; y crear nuevas formas de organización que abran acceso a la base del conocimiento de las universidades, las cuales también deberán proteger a la comunidad académica del exceso de la orientación por la rentabilidad. “Las diferencias nacionales en el desempeño científico y tecnológico están profundamente relacionadas a cuestiones tales

como el rango de la investigación científica, la estructura industrial, el sistema educativo y la fundación de instituciones externas”(Lundvall y Borrás, 1997: 86).

Por su parte, Tünnerman (2006) nos plantea una visión más crítica, considera que, citando a Harvey, hay una fragmentación y dispersión espacial y temporal, se trata de una compresión del espacio –todo sucede aquí, sin distancias, diferencias, ni fronteras– y del tiempo –todo acontece ahora, sin pasado y sin futuro–. En la medida que la ciencia se efectúa en las universidades, señala los efectos de esas tendencias: una disminución del tiempo de graduación y de pos-graduación, con el consecuente impacto en la dedicación a la realización de disertaciones de maestría y tesis de doctorado; en la docencia, destaca la renuncia a la necesidad de transmitir a los estudiantes la historia de cada disciplina, el conocimiento de sus clásicos, las cuestiones que le dieron nacimiento y sus transformaciones. La absorción del espacio-tiempo del capital financiero y del mercado de la moda conduce al abandono del núcleo fundamental del trabajo universitario, es decir, la formación.

Además, la división internacional del trabajo no permite que los universitarios, los científicos, los artistas y los intelectuales de los países periféricos dependientes participen de la academia mundial en una situación de igualdad con aquellos de los países centrales hegemónicos. En esto, Tünnerman puntualiza tres aspectos principales: 1) hay desigualdad en lo que respecta a los recursos financieros, instrumentales y técnicos para las investigaciones; 2) hay desigualdad en las oportunidades para la divulgación y aplicación de los resultados de los trabajos; 3) para asegurar la pertenencia a la academia mundial, los miembros de los países periféricos dependientes aceptan restringir sus investigaciones a problemas, cuestiones, temas, métodos y técnicas definidos en los países centrales hegemónicos.

Por otro lado, cabe destacar que desde el mismo ámbito de las ciencias, se han discutido los problemas que han acarreado la especialización y las formas en que avanza el conocimiento, su vínculo con la sociedad y su responsabilidad. Es el caso de la Biología donde se plantea, por ejemplo, la relación entre los diferentes organismos y su entorno ecológico, la manera en que se relacionan, la derivación de patrones macro y en los cuales hay una relación de codependencia y codeterminación. Sobreviene la necesidad de estudios globales que permitan conocer esos patrones, por encima de la especialización.

Los cambios evolutivos operan a múltiples niveles y escalas: de células a organismos, poblaciones, comunidades y la biósfera. Exhiben conductas de competencia y cooperación. Departamentos de biología y zoología botánica se han dividido: biología celular y molecular, ecológica y evolutiva, neurobiología y conducta, genética y desarrollo, psicología. En este sentido, Lubchenco (1998) señala la demanda de un nuevo contrato social en el que los científicos:

- (i) atiendan las más urgentes necesidades de la sociedad, en proporción a su importancia;
- (ii) comuniquen su conocimiento y comprensión ampliamente para informar la toma de decisiones de los individuos y las instituciones;
- (iii) ejerzan un buen juicio, sabiduría y humildad.

“El contrato debe reconocer el amplio dominio humano del planeta... ayudará a la sociedad a moverse hacia una biósfera más sustentable” (Lubchenco, 1998: 495).

## La implantación neoliberal y el funcionalismo utilitario de la ciencia: las visiones en disputa en América Latina y el Caribe

Considerando lo anterior podemos señalar que en la actualidad se está discutiendo ampliamente qué significado tiene el desarrollo, una redefinición que atraviesa no sólo a las distintas preocupaciones de las ciencias, sino de manera esencial a los pueblos de la región. Después de 30 años de neoliberalismo, previos 25 de los modelos industrializadores, la pobreza y la desigualdad en la región son tragedias que ni las propias visiones neoliberales pueden negar, que en su caso les permiten elaborar políticas humanitarias remediales.

El papel de la ciencia y tecnología en el desarrollo dependerá de la conceptualización de éste, y corresponden en una buena parte a las propuestas teóricas señaladas en los párrafos previos. Podríamos esquematizar las posiciones en: aquellas que están o son parte del paradigma dominante; aquellas que pretenden generar una perspectiva diferente para el desarrollo de América Latina, pero dentro de la economía globalizada contemporánea y; las que cuestionan de fondo la situación de la región y buscan nuevas propuestas tanto del desarrollo como de la ciencia y la tecnología. Ejemplifiquemos este esquema.

*Banco Mundial.* Adoptando las propuestas teóricas neoclásicas, parte de la demostración de que los conocimientos científico-tecnológicos son fundamentales para el crecimiento y el desarrollo, entendiéndolo como un mejoramiento de las condiciones de vida y el cierre de brecha entre los países menos adelantados y los avanzados. Partiendo de las propuestas neoliberales, sugiere que, en términos de política tecnológica para AL: “la prioridad de la política tecnológica en la mayoría de los países de ALC es la adopción y adaptación de tecnologías procedentes del extranjero: la apertura hacia el comercio exterior, la inversión y la tecnología ayudará a los países a desarrollar sus propias capacidades tecnológicas. Para esto último, el sistema de innovación de un país debe ser congruente y contar con un sistema de incentivos ordenado” (BM, 2002: 5).

Las recomendaciones generales son las siguientes:

- (i) “economizar” los esfuerzos en ID, debe de aumentar la innovación del sector privado;
- (ii) fortalecer los derechos de propiedad intelectual y los incentivos para promover la ID en el sector privado, generando los mecanismos adecuados para ello;
- (iii) fomentar las redes, promoviendo los vínculos entre las universidades y la industria.

*Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.* Por su parte, esta institución plantea que se trata de un cambio en el modelo organizacional de la CyT, el cual pasa de uno basado en las disciplinas y la curiosidad científicas a otro que se fundamenta en las redes institucionales y multidisciplinarias y es orientado por la resolución de problemas. De tal forma que propone políticas para mejorar la eficiencia de la investigación pública, facilitar su transmisión y convertirla en realidad comercial, incentivar la ID empresarial, fomentar la estrecha interacción entre universidades, laboratorios de gobierno, las firmas y la sociedad civil, incentivar la formación de recursos humanos y fortalecer los derechos de propiedad intelectual (OCDE, 2004).



En su perspectiva, las universidades pueden participar en tres tipos de relaciones ciencia-industria: las que involucran empresas multinacionales y universidades de clase mundial; las que establecen las universidades con pequeñas firmas de alta tecnología y; la asociación regional de firmas con universidades locales.

Su fundamento se encuentra en las teorías evolutivas y los estudios sobre ciencia y tecnología contemporáneos, por ejemplo los de H. Etzkowitz, los de D. E. Stockes y M. Gibbons.

#### *Otras visiones latinoamericanas*

**Arocena y Sutz** (2002), en el marco de una adaptación de las teorías evolutivas del cambio tecnológico, argumentan la pertinencia y especificidad que tienen o deben tener los conceptos de Sistemas de Innovación para el caso de los países en desarrollo o subdesarrollados. Puntualizan que la teoría de los SNIs:

- (i) destaca la importancia de diversos actores sociales, por lo que va más allá de la contraposición esquemática entre Estado y mercado;
- (ii) se enfoca no sólo sobre aspectos económicos sino también políticos, institucionales y culturales
- (iii) dirige nuestra atención sobre algunos procesos concretos de interacción de actores y de organizaciones, ofreciendo un marco general para su estudio;
- (iv) es una herramienta para estudiar los aspectos concretos de las actividades innovativas en los países subdesarrollados, lo que contribuye a revitalizar el pensamiento sobre el desarrollo, cuya tarea definitoria era el análisis global e interdisciplinario de las características específicas de la 'condición periférica'.

Concluyen que se trata de una construcción de Sistemas de Innovación en el caso de los países subdesarrollados, que incluye incorporar lo específico de los procesos de aprendizaje, acentuar el papel de los actores y sus interacciones (que existen o faltan), contemplar los resultados de políticas concretas (que serán producto de los intereses, necesidades y posibilidades de los actores que participan en los procesos de innovación).

**Toledo y Castillo** en su texto *La ecología en Latinoamérica: siete tesis para una ciencia pertinente en una región en crisis* (1999), argumentan la importancia de la región desde el punto de vista de su riqueza natural y su megadiversidad, lamentando que la Ciencia Ecológica en la región aún sea escasa, tardía y dependiente, “la ecología se encuentra fuertemente determinada por los estilos, temas, líneas de investigación, procesos de legitimación y hasta actitudes personales de sus contrapartes de los países centrales, en especial los anglosajones. Prevalece el fenómeno, bien documentado para los casos de México y Chile, de que una mayoría de los investigadores latinoamericanos en ecología se mantienen publicando los resultados de sus estudios en las revistas de los países centrales” (Toledo y Castillo, 1999: 160).

Ante esta debilidad, plantean que es necesario su fortalecimiento institucional y la elaboración de políticas. Para el caso de la investigación ecológica proponen que esté vinculada con todos y



cada uno de los actores del manejo de los recursos naturales, que sean partícipes los productores rurales (usuarios finales de la información y la tecnología que se genera), se integre la sabiduría acumulada de las culturas locales, debe ser multidisciplinaria y participativa. De tal forma que romper con estos esquemas es indispensable e inaplazable para lograr una ciencia ecológica latinoamericana pertinente con su realidad social.

**Dagnino** (2004) propone el impulso de la tecnología social, entendida como una formulación innovadora de la política de ciencia y tecnología para otros actores e intereses vinculados a los sujetos populares. La TS se origina a partir de que un conjunto de politécnicos tomen a la tecnología, resultado tradicional de la CyT, y generen un nuevo régimen: ciencia pública, innovación social, atendiendo la demanda de la sociedad civil, sobre un régimen multidisciplinar, pero diferente al modo 2 de Gibbons. Pueden ser un núcleo de entidades civiles y empresas públicas, o de entidades de redes civiles pro tecnología social o un derivado de la economía solidaria.

El movimiento de tecnología social busca la articulación de dos dimensiones cognitivas: integrar el conocimiento científico con el social, por medio de plataformas cualificadas, y reenviar el conocimiento sociotécnico de vuelta a la base social para generar réplicas. El principio de utilidad es comprender la ciencia como inteligencia colectiva, destinada a aumentar la vida decente por medio del incremento de la empleabilidad de los jóvenes y los adultos excluidos del mercado formal de trabajo.

### Reflexiones finales

En octubre de 2008, como se hace cada año desde 1991, se entregaron los premios Ignobel, conocidos como "Antinobel", que son definidos como "Investigaciones que primero hacen reír, y luego pensar", entre algunos de esos premios podemos destacar las siguientes aportaciones a la ciencia:

- \* Maximiliano Zampini (Universidad de Trento) y Charles Spencer (Universidad de Oxford), por demostrar que la comida sabe mejor si es crujiente, resultados publicados en *Journal of Sensory Studies*;
- \* Marie-Christine Cadiergues, Christel Joubert y Michel Franc, de la Facultad de Veterinaria de Toulouse (Francia), por demostrar que las pulgas saltan más sobre los perros que sobre los gatos, en un artículo en *Veterinary Parasitology*;
- \* Geoffrey Millar, Joshua Tyber y Brent Jordan, de la Universidad de Nuevo México (EU), por descubrir que las ganancias de una bailarina de "striptease" dependen de su ciclo menstrual. Lo publicaron en *Evolution and Human Behavior*.

Como puede observarse, estos estudios son bastante serios y han sido publicados por revistas científicas basadas en criterios estándares de calidad, dictaminadas por pares y son resultados de investigación. De acuerdo con los organizadores, tales investigaciones nos hacen sonreír y reflexionar, aunque es muy probable que sus trabajos tengan mayores alcances de lo que sus títulos nos dicen y nos hacen pensar sobre el tipo de conocimiento que se está produciendo, cómo

y quién define su pertinencia. Ejemplos de lo anterior los podemos tener en las diversas disciplinas y especialidades de la ciencia y de la tecnología y en todos los países.

Nos parece que la tensión entre ciencia-tecnología-desarrollo ha venido produciendo fuertes cambios en los sistemas sociales y de investigación, pero aún es dominante la visión neoliberal utilitaria, en este sentido consideramos que el cambio debe comprenderse y trascender a la modificación de las relaciones de poder y de las formas de reproducción económico social. Es necesario recuperar el papel crítico de la ciencia y sus actores directos, los más inmediatos.

En AL existe un pensamiento crítico de diversos actores sobre la CTS. No obstante, sus discursos y formas de actuación son todavía difusas, y localizadas.

### Referencias bibliográficas

- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith, 2002, "Innovation Systems and Developing Countries", *Working Paper DRUID* No. 02-05 (Dinamarca: Danish Research Unit for Industrial Dynamics).
- BM, 2002, *Cerrando la brecha en educación y tecnología*, (Washington D. C.: Banco Mundial).
- Dagnino, Renato, 2004, "A tecnologia social e seus desafios", en De Paulo, Antonio *et al.* (editores), *Tecnologia social uma estratégia para o desenvolvimento*, (Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil).
- Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Nowotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter; y Trow, Martin, 1994, *The new production of knowledge - the dynamics of science and research in contemporary societies* (Londres: Sage Publications).
- Herrera, Amílcar O., 1973, "La creación de tecnología como expresión cultural" *Nueva Sociedad* No. 8 (Caracas: Nueva Sociedad) septiembre-diciembre.
- Lubchenco, Jane (1998), "Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science", *Science* Vol. 279, No. 5350, (Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science) enero.
- Lundvall, Bengt-Åke y Borrás, Susana, 1997, *The globalising learning economy: implications for innovation policy* (Bruselas: Comisión Económica Europea).
- Medina Echavarría, José, 1970, *Filosofía, educación y desarrollo* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Mowery, David C. y Rosenberg, Nathan, 1989, *Technology and the pursuit of economic growth* (Nueva York: Cambridge University Press).
- OCDE, 2004, *Innovation in the Knowledge Economy* (Paris: OCDE).
- Sábato, Jorge A. y Botana, Natalio, 1975, "La ciencia y la tecnología en desarrollo futuro de América Latina", en Sábato, J. (Editor), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia* (Buenos Aires: Paidós).
- Saldaña, Juan José, 1997, "Tecnología y cultura: ¿podemos aprender de la historia?", en Santos, María Josefa y Díaz Cruz, Rodrigo (comp.), *Innovación tecnológica y procesos culturales* (México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México/Fondo de Cultura Económica).
- Salomon, Jean Jacques; Sagasti, Francisco y Sachs, Céline, (1996), "Introducción", en Salomon, J. J.; Sagasti, F. y Sachs, C. (comp.), *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo* (México D.F.: Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas/Centro de Investigación y Docencia Económicas/Lecturas El trimestre económico 82-Fondo de Cultura Económica).
- Sánchez Daza, Germán, 1998, "Retos tecnológicos frente a la globalización". Ponencia presentada en el *Seminario de Economía Mexicana. XIV Reunión Anual.*, México D.F., 26-28 de mayo. Disponible en <http://www.redembuap.mx>

- Stokes, Donald E., 1997, *Pasteur's quadrant basic science and technological innovation* (Washington, D.C: Brookings Institution Press).
- Sunkel, Osvaldo y Paz, Pedro, 1970, *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Toledo, Víctor M. y Castillo, Alicia, 1999, "La ecología en Latinoamérica: siete tesis para una ciencia pertinente en una región en crisis", *Interciencia Vol. 24 No. 3*, (Caracas: Interciencia) mayo- junio.
- Vessuri, Hebe M. C., 1996, "La ciencia académica en América Latina en el siglo XX", en Saldaña, Juan José (coord.), *Historia social de las ciencias en América Latina* (México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México /Miguel Ángel Porrúa).
- Tünnermann Bernheim, Carlos, 2006, "La autonomía universitaria frente al mundo globalizado", *Universidades Año LVI*, No. 31 (México D.F.: Unión de Universidades de América Latina) enero-junio.
- Williamson, John, 1990, "What Washington Means by Policy Reform", en Williamson, J. (editor), *Latin American Adjustment: How Much Has Happened?* (Washington D.C.: Institute for International Economics).



# Políticas en ciencia y tecnología

## CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO: EL DILEMA DE LAS POLÍTICAS CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS EN PAÍSES PERIFÉRICOS

Alejandra Vidales Carmona\*

### Introducción

La relación entre ciencia, tecnología y desarrollo, desde posicionamientos como los de la teoría de la dependencia, es una controversial, en tanto hay quienes sostienen que es precisamente el avance de la ciencia y la tecnología el que ha permitido la evolución –y subsistencia– del capitalismo tal como lo conocemos hoy, convirtiéndose en una herramienta que agudiza la relación de dependencia existente. Existen, por supuesto, otras visiones más positivas que, a pesar de reconocer que es la ciencia y tecnología la que ha permitido la evolución del capitalismo, apuestan a ella como la posible solución a varios de los problemas sociales de los países subdesarrollados.

Sea en el sentido positivo o negativo de la relación, es indudable que la ciencia y tecnología se considera uno de los principales motores de la producción y que, en consecuencia, la actividad y producción científico-tecnológica se encuentran directamente ligadas al nivel de desarrollo de los países.

Sin entrar en cuestionamientos sobre el concepto de desarrollo, es evidente que los niveles de desarrollo entre las naciones se expresan, además de los aspectos socio-económicos, a través de las diferencias en la producción de investigación científica y tecnológica. Las sociedades marginales, o aquellos que denominaremos estados periféricos del sistema mundo (Wallerstein, 1988), cuentan con una baja participación en el proceso de creación científica y tienen, por tanto, un acceso más difícil y costoso a los resultados de estas creaciones (Pellegrini, 2000). Un ejemplo de ello, lo encontramos en los adelantos científicos-tecnológicos en el ámbito de la salud, muchos de los cuales podrían permitir a los países subdesarrollados enfrentar un sinnúmero de problemas sanitarios locales, sin embargo, el alto costo que implica la importación de estos avances restringe su acceso y utilización.

Queda entonces de manifiesto, una relación ambivalente y perversa en torno al desarrollo científico y tecnológico en países periféricos, ya que por un lado éste permite –o debiera permitir– promover el desarrollo humano, mejorar la calidad de vida y crear sistemas más sustentables de desarrollo (PNUD, 2003), pero por otro, ha generado un aumento de las brechas ya existentes

---

\* Psicóloga, Magister en Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científico Tecnológica de Chile, CONICYT. <alejandravidales@gmail.com>

entre las dos posiciones en el sistema mundial de producción; a saber, la central y periférica (Wallerstein, 1988). Las instituciones de ciencia y tecnología nacionales juegan un papel fundamental en la creación, implementación y evaluación de políticas científico-tecnológicas, siendo su principal desafío, junto con la focalización de la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), la forma en que estos conocimientos se transfieren en mejoras sustanciales en la generación de políticas en todos los sectores.

Claro es que los países periféricos no logran absorber de la misma manera que los países centrales los adelantos científico-tecnológicos, y menos cuando éstos, en general, no son de su autoría. Por ello, es preciso que las políticas en la materia sean pertinentes a las realidades locales, correspondiendo a los contextos económicos, sociales, políticos y culturales. Cabe preguntarse entonces por el rol que, en términos potenciales, podrían cumplir las políticas científico-tecnológicas en el proceso de desarrollo y cuál es la función que le corresponde al Estado en su diseño e implementación. Nosotros aquí discutiremos el comportamiento actual de los sistemas científico-tecnológicos en nuestros países, y su impacto en la reproducción de la dependencia.

### **La investigación científico-tecnológica entre la dependencia y el desarrollo**

Aun cuando el avance científico-tecnológico se ha transformado en uno de los principales motores de la producción, lo cual se refleja en la capacidad de los países centrales de mantener y generar importantes niveles de crecimiento económico, ha contribuido, por otra parte, a establecer significativas brechas respecto a los países periféricos, en tanto que los adelantos científicos y tecnológicos se concentran en los primeros, reproduciendo el círculo de acumulación de capital. Según estadísticas del Banco Mundial (1998), la distancia que separa los países centrales de los periféricos es mayor en relación con la generación de conocimientos que en relación a los niveles de ingreso.

Dada su relevancia para el proceso de crecimiento económico, el impulso de la ciencia y tecnología se ha transformado en la estrategia por excelencia en la reestructuración y conservación del sistema económico mundial. Para autores como Castells (1997) y Wallerstein (1972 y 1988) es el progreso científico tecnológico, de la mano de la innovación, el gran responsable de la reestructuración del sistema mundo, sin que para ello haya sido necesario la desaparición del capitalismo –o la sociedad de mercado– como el motor de la economía mundial (Wallerstein, 1988).

Así, los indicadores de ciencia y tecnología se transforman en información sustancial para comprender el nivel de desarrollo de las economías nacionales. Las recomendaciones de organismos internacionales y países miembros de las principales economías mundiales orientan a los países subdesarrollados a fortalecer las políticas nacionales de ciencia y tecnología; en especial enfatizan el incremento progresivo del gasto de I+D que, en la actualidad, se encuentra muy por debajo de la inversión que realizan los países centrales.

Los indicadores de ciencia y tecnología tienden a resaltar el presupuesto en I+D respecto al PIB, sin embargo, debemos preguntarnos en qué medida los recursos aplicados en el rubro sirven de forma efectiva al desarrollo. El fortalecimiento de la inversión, por sí mismo, en investigación

básica y aplicada, así como la canalizada a la formación de capital humano especializado, no garantiza la existencia de un sistema de ciencia y tecnología atinente a los requerimientos de cada país.

Para determinar el impacto real del monto financiero ejercido sobre el desenvolvimiento económico y social, es conveniente cuestionar antes los modelos impulsados en los países periféricos, en tanto éstos siguen siendo subordinados al propio desarrollo de los países centrales. La relación entre ciencia, tecnología y desarrollo en los países periféricos aparece, entonces, como una vinculación forzada que no responde a las necesidades locales, sino a extranjeras. Éste es quizás uno de los fenómenos que puede ofrecer mayores elementos explicativos a la falta de pertinencia de muchos de los sistemas de ciencia y tecnología en los países subdesarrollados. Su intento por acoplarse a un modelo que no les pertenece –ni tampoco favorece– orilla a impulsar políticas científicas y tecnológicas que sirven, en consecuencia, más al subdesarrollo que a su superación.

La inestabilidad económica y política que caracteriza a los países periféricos, la existencia de sistemas educacionales precarios, la baja inversión en I+D y, sobre todo, la falta de definición de un modelo propio de desarrollo, constituyen elementos que nutren la tendencia a configurar sistemas frágiles de ciencia y tecnología en estos países que, en su mayoría, se ligan a la inversión del Estado.

Los adelantos en salud, vivienda, cuidado del medio ambiente, alimentación y muchos otros deben ser, por lo general, adquiridos externamente. Importar tales avances científicos y tecnológicos profundiza la dependencia con los países “proveedores de conocimiento”, a la vez que aumenta la brecha ya existente entre los países centrales y periféricos. Esta situación es la que impulsa a los últimos a realizar grandes esfuerzos encaminados al fortalecimiento de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología con miras a mejorar su condición. Pero, la ventaja de los países centrales respecto a los periféricos termina por imponerse a las instituciones de la región, que optan por estrategias concernientes a la administración científico-tecnológica, limitándose en muchas ocasiones a la detección de áreas en las que resulta más factible la producción propia, así como en las que es preferible importar.

No obstante, la prospección referida no ha logrado ser del todo nítida, y menos suficiente, por lo que contribuye a un paisaje de contradicciones. Por un lado, se movilizan recursos valiosos destinados a fortalecer los sistemas nacionales de ciencia y tecnología con el objetivo de producir y generar investigación científica y tecnológica para la atención de necesidades internas, mientras que, por otro, no se logra cristalizar la generación de conocimiento de forma sustentada, de manera tal que impacte en la satisfacción de dichas necesidades; su cumplimiento demanda de la importación de progresos tecnológicos.

La mera importación de tecnologías desde países centrales a países periféricos no resuelve el problema de fondo, como tampoco valora el impacto que tienen los adelantos científicos y tecnológicos sobre la sociedad y la cultura. Con lo anterior, se reproduce la condición de subdesarrollo, entendida como la vinculación subordinada al exterior, a expensas de los intereses locales (Cardoso y Faletto, 1969). La dependencia en materia científico-tecnológica permite a los países centrales, a través de los organismos internacionales que los representan, dirigir e influir en



las políticas económicas de los países periféricos. El financiamiento extranjero, la denominada cooperación internacional, entre otros, son instrumentos que luego son utilizados para incidir en las decisiones de los Estados nacionales sobre su desenvolvimiento y el rumbo que tomen en la tarea científica-tecnológica.

En este contexto, podemos identificar al menos dos grandes corrientes que buscan configurar la orientación que deben adoptar las políticas científico tecnológicas de países periféricos. En un extremo, encontramos la postura neoliberal que apuesta por el mercado global de las ideas y la producción —su libre flujo—, y la desatención de sistemas científico-tecnológicos nacionales. Y en otro, una postura que apuesta por la creación de sistemas endógenos de investigación científica y tecnológica que busquen, primordialmente, corregir las consecuencias del sistema de mercado. Éstas plantean un falso dilema en las condiciones imperantes. La importación de conocimientos supone un sistema de financiamiento que debe destinarse al pago de impuestos tecnológicos traducidos en patentes y derechos de propiedad intelectual, empero, la producción propia de conocimiento y tecnologías, supone una inversión sustancial en el sistema de investigación científico-tecnológica que no logra contribuir a la superación de la dependencia.

Estas dos grandes corrientes existentes no difieren mucho del dilema planteado en los años 50 respecto a la necesidad de abrir los mercados nacionales de los países de América Latina o bien, impulsar el modelo de sustitución de importaciones. La existencia de las mismas disyuntivas en materia de desarrollo evidencia la existencia de una economía mundial que sigue siendo desigual, y que a juicio de Cardoso y Faletto (1969) demuestra el proceso creciente de acumulación de capital de los países centrales a costa del subdesarrollo de los países periféricos.

El fortalecimiento de la investigación aplicada concentra gran parte de los esfuerzos realizados por las políticas nacionales de ciencia y tecnología por reorientar los desarrollos externos en respuestas locales atingentes. Sin embargo, los frágiles sistemas de ciencia y tecnología de los países periféricos no permiten capitalizar ese conocimiento de forma tan eficiente. Así, una porción de la importación de ciencia y tecnología no es aprovechada en todo su potencial, mientras que la inversión propia en la generación de conocimiento es usada en gran medida por agentes extranjeros, en especial del sector productivo ligado a la explotación de recursos naturales.

Ningún adelanto en materia de ciencia y tecnología será absorbido si no se incorpora estructuralmente a la sociedad y la cultura, cuestión primordial de tomarse en cuenta al momento de pensar estrategias en este sentido para los países periféricos. Sin duda, la consideración e inclusión de los aspectos sociales y culturales facultaría políticas de investigación más atingentes y más eficientes. Es claro que, en el ámbito del conocimiento, una sociedad no destaca sólo por las tecnologías que es capaz de crear, sino también por aquellas que elige utilizar y desarrollar y aquellas que se encuentra con capacidad de absorber y aprovechar. Esta elección no puede ser ajena al componente social y cultural.

La incorporación de los elementos sociales y culturales a la planificación y diseño de las políticas de ciencia y tecnología implica necesariamente fortalecer las estructuras nacionales destinadas a la formación de un capital humano capaz de producir investigación científico-

tecnológica de calidad y en función a respuestas internas, además de traducir los adelantos científico-tecnológicos externos en beneficio propio.

Si bien se han hecho esfuerzos –notables en algunos casos– por invertir más recursos en I+D y en transferir los resultados, la formación de científicos e investigadores descansa, en una proporción nada despreciable, en la oferta educacional proporcionada por los países centrales. Las becas de posgrado y de investigación otorgadas en la región latinoamericana siguen canalizándose muy poco, o nada, al fortalecimiento de los sistemas nacionales de educación.

En suma, las políticas impulsadas en materia de ciencia y tecnología por los países periféricos requieren de más inversión, y por igual de la definición de líneas estratégicas que aporten a un modelo de desarrollo, más allá de un simple modo de producción. Ello, sin duda, requiere del diagnóstico y reconocimiento de los propios requerimientos y recursos disponibles, donde se incluye la atención y robustecimiento de las tareas en torno a la formación de capital humano en todos los niveles.

### **Investigación y (sub)desarrollo: las políticas de investigación científica en países periféricos**

El pensar en políticas científico-tecnológicas en países periféricos conlleva preguntas como ¿cuánto se debe invertir en el desarrollo científico-tecnológico cuando las necesidades básicas aún no han sido cubiertas?; ¿cómo se complementan, en un contexto de subdesarrollo, la investigación y las mejores condiciones de vida de la población?, y; ¿en qué medida el impulso de la ciencia y tecnología puede aportar a la generación de nuevas, mejores y más equitativas políticas públicas?

Al igual que como ocurre en otros sectores, el presupuesto en I+D de América Latina fluctúa de la misma forma que lo hace la situación político-económica. Debido que en la región se ha dependido históricamente del Estado<sup>1</sup>, las crisis recurrentes y la disminución del gasto público afectan de manera negativa el quehacer científico (Pellegrini, 1992). La progresiva retirada del Estado como ente protagónico del desarrollo, el surgimiento de nuevos actores en la planificación, financiamiento y ejecución de las actividades científico-tecnológicas, suponen romper con el aislamiento de la ciencia y tecnología y aproximarla al sistema mundial (Pellegrini, 2000).

Mencionábamos líneas arriba que América Latina se encuentra muy por debajo de los índices de I+D de los países centrales, y es claro que la inversión no sólo debe aumentarse en cantidad, sino que además ésta debe dirigirse hacia los desafíos y políticas nacionales y regionales. Es en esta ruta cómo se podrá superar el falso dilema entre la importación de tecnologías frente al desarrollo de tecnologías propias, y lograr la creación genuina de un sistema de ciencia y tecnología que permita integrar, en términos efectivos, los procesos de investigación, desarrollo y producción de conocimientos. De igual conveniencia resulta pensar en la integración regional de dichos procesos (Garretón, 2007).

<sup>1</sup> En la década de los ochenta y principio de los noventa, casi el 80% de la inversión en I+D en América Latina provenía del Estado, alcanzando la inversión privada sólo un 10% (Pellegrini, 1992). En el año 2000, los indicadores producidos por CEPAL muestran una tendencia a equilibrar los sectores de inversión en I+D en América Latina, sin embargo, cerca del 60% de los recursos provenían aún del Estado.

Cualquier estructuración de la ciencia y tecnología que pretenda articularse hacia el desarrollo y no hacia el subdesarrollo, requiere considerar las características propias, más allá de la exclusividad de un país, y sí de la región en la que se encuentra inmerso, ya que las relaciones de dependencia que determinan el actual funcionamiento mundial se tejen entre subsistemas que vinculan a los Estados nacionales. Asimismo, el paso a la sociedad globalizada, se encuentra marcada por el desdibujamiento de los últimos, al igual que de la soberanía.

La precariedad de los sistemas locales de ciencia y tecnología en el polo subdesarrollado, su incuestionable y fuerte descanso en el Estado que se caracteriza por enfrentar momentos continuos de inestabilidad política y económica, así como la falta de diferenciación entre el Estado y el gobierno, son elementos que llaman a reflexionar sobre la pertinencia del impulso de políticas únicamente nacionales en materia de ciencia y tecnología.

Países como los de América Latina, donde la inequidad es representada por las brechas más grandes del mundo, en los que se cuenta con estructuras educacionales precarias, y las actividades de investigación se centralizan casi por completo en centros universitarios o servicios estatales –con la consecuente desprofesionalización que esto implica; la investigación científico-tecnológica en los países periféricos en la mayoría de los casos se hace cuando se puede, no cuando se necesita–, requieren generar sistemas regionales cooperativos de ciencia y tecnología. La optimización de recursos ante problemáticas regionales comunes, junto a la autonomía que ello implicaría respecto a los gobiernos –y Estados nacionales–, permitirían plantear políticas de largo plazo, enfocadas más en un modelo de desarrollo regional que de crecimiento económico nacional.

## Conclusiones

Tal como se puede afirmar que no es factible el desarrollo mientras exista dependencia, podemos aventurar que no es posible establecer sistemas autosustentados sin generar una organización cooperativa y solidaria de ciencia y tecnología hacia el desarrollo. La cooperación mutua entre Estados nacionales que comparten muchas de las llamadas “externalidades” del desarrollo económico global, al igual que políticas muy débiles en materia de ciencia y tecnología respecto a los países centrales, parece una condición necesaria para la superación de la fase de dependencia científico-tecnológica actual.

La precariedad de los sistemas de ciencia y tecnología de los países periféricos se refleja en la escasa capacidad de generación de investigación científico-tecnológica propia y de absorber en modo efectivo los adelantos en el rubro. El fomento colectivo, cooperativo y solidario del conocimiento en la región latinoamericana, apoyado de las organizaciones nacionales específicas, permitiría potenciar los esfuerzos hechos hasta ahora en materia de ciencia y tecnología por los Estados nacionales, aunado a establecer, así sea en el largo plazo, al menos una discusión respecto al modelo de desarrollo latinoamericano.

Si aceptamos que la ciencia y tecnología guarda una estrecha relación con el desarrollo, deviene entonces impensable sostener el funcionamiento de sistemas científico-tecnológicos independientes como ha venido sucediendo; se requiere un sistema regional –periférico si se

prefiere— que potencie los recursos y capacidades de la región en la definición de un modelo de desarrollo complementario y solidario, que permita el uso libre y cooperativo de los avances científico-tecnológicos. Por tanto, entre otras acciones, se debiera:

- (i) instaurar un sistema regional de ciencia y tecnología en concordancia con un modelo de desarrollo regional, que mantenga cierta independencia estructural de los gobiernos de los Estados nacionales, pero que se apoye en éstos en materias específicas;
- (ii) formar capital humano especializado en áreas prioritarias de desarrollo regional;
- (iii) fortalecer las estructuras nacionales de educación superior, especialmente en los países con mayor desigualdad. La inversión en la formación de capital humano especializado no puede estar al margen de dicho fortalecimiento, ya que de lo contrario, sólo aumentará la brecha ya existente;
- (iv) la inversión en I+D debe definirse en áreas regionales prioritarias (a través de, por ejemplo, clusters);
- (v) instaurar un régimen de estándares de calidad de la investigación científico-tecnológica y de la formación de capital humano de acuerdo a las propias demandas de la región, que evite el efecto de exclusión de las acciones de investigación producidas en países periféricos.

La definición de un modelo cooperativo de ciencia y tecnología permitiría reducir el nivel de dependencia de los Estados periféricos con los Estados centrales, además de dotar de cierta independencia estructural a la política científico-tecnológica de las fluctuaciones políticas y económicas, al mismo tiempo que el apoyo en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, permitiría dar la respuesta urgente a los problemas locales.

### Referencias Bibliográficas

- Banco Mundial, 1998, Informe sobre el desarrollo mundial 1998-1999. El conocimiento al servicio del desarrollo (Washington D.C.: Banco Mundial) septiembre.
- Cardoso, F. E. y Faletto, Enzo, 2003 (1969), *Dependencia y Desarrollo en América Latina. Ensayo de interpretación sociológica* (Buenos Aires: Siglo XXI Editores).
- Castells, Manuel, 1997, *La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Vol. I.* (México, Siglo XXI Editores)
- CEPAL, 2008, “Info- Data”, Portal CyT *DES Ciencia y Tecnología para el Desarrollo* (Santiago de Chile: CEPAL). Consultado el 25/06/2008 en [http://www.eclac.cl/iyd/info\\_data/](http://www.eclac.cl/iyd/info_data/)
- Frank, André Gunder, 1991, *El subdesarrollo del desarrollo: un ensayo autobiográfico* (Caracas: Editorial Nueva Sociedad).
- Garretón, Manuel Antonio, 2007, *Del Postpinochetismo a la Sociedad Democrática* (Santiago de Chile: Editorial Debate).
- Pellegrini, Alberto, 2000, *Ciencia en pro de la Salud.* (Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica y Técnica N° 578.)

- 1992, *Introducción en La Investigación en Salud en América Latina. Estudio de países seleccionados*. (Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica N° 543).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2003, *Investigación sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo Humano en Cuba 2003* (La Habana: Centro de Investigaciones de la Economía Internacional/PNUD). Consultado el 27/01/2008 en <http://www.undp.org.cu/idh03.html>
- Wallerstein, I., 1972, *El Intercambio Desigual* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- 1988, *El Capitalismo Histórico* (Madrid: Siglo XXI Editores).

## UN ESTADO Y UNA DEMOCRACIA PARA LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA: COMPOSICIÓN APREMIANTE PARA MÉXICO

Leonel Álvarez Yáñez\*

### Introducción

Desde nuestra perspectiva, el impulso a la actividad científica contribuye a elevar el grado de desarrollo económico, social y cultural, y bajo esta premisa yace una relación intrínseca entre Estado, ciencia y democracia (Álvarez, 2008b). Es innegable que el Estado es el principal responsable de promover a la ciencia, tarea que se provee de certezas mediante la convocatoria de los distintos actores involucrados. Sin la existencia de tal vínculo, difícilmente se puede concretar una ciencia para el bienestar social y económico.

En este trabajo abordaremos algunas de las principales causas y dificultades que han impedido la cristalización de una política científica-tecnológica; en especial nos referiremos al caso mexicano. Saltará a la luz, la incapacidad que ha prevalecido para lograr impactar sobre la conciencia de los empresarios en torno a las ventajas que supone la creación propia como elemento intrínseco a su actividad productiva. La discusión aquí propuesta se entablará en el seno del sistema político, haciendo alusión a mecanismos y herramientas que el gobierno tiene a su alcance en cuanto a generar capacidades científicas y tecnológicas.

### Participación e involucramiento de los actores relevantes

Si bien es cierto que la ciencia es una actividad que se justifica por sí misma —pues es sabido que el avance en el conocimiento científico deriva en una serie de progresos para la vida humana—, su impulso no está al margen de las intenciones gubernamentales y empresariales.

El Estado promueve intereses concretos y de acuerdo con ellos realiza la gestión y gobierno. El ejercicio del poder político centrado en el partidismo político y distintas formas patrimonialistas y clientelares —experiencia que se repite a lo largo del continente—, elimina la posibilidad de constituir una agenda consensada debido a que la amplia gama de actores, instituciones y procesos no han sido coordinados bajo el mismo supuesto: lograr la organización del *trabajo general*, aquel enfocado a la creación científica y tecnológica (Figueroa, 1986). Vale reconocer que “a través de sus organismos y funciones, el Estado adquiere (o puede adquirir) capacidad para incidir en lo que ocurre o no ocurre con la ciencia... en el mundo contemporáneo, sobre todo en

---

\*Docente-investigador de la Unidad de Posgrado de Ciencia Política de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.  
<correo@uaz.edu.mx>

los países altamente desarrollados, se ha establecido una relación compleja entre la ciencia y el Estado. La ciencia se ha vuelto un asunto de Estado” (Kaplan 2003: 197).

La ciencia ha sido un instrumento del poder, cuya influencia en los países desarrollados ha marcado el dominio de los aparatos del Estado –desde el educativo hasta el policiaco-militar (Althusser, 1985)– y, con ello, sus capacidades intervencionistas. Por tanto, la ciencia implica poder y éste, a su vez, impacta en el carácter político de la relación Investigación y Desarrollo (IyD), representado por intereses y requerimientos del grupo gobernante y secundariamente de la sociedad en su conjunto. En otro sentido, vale reconocer también que la ciencia puede ayudar al Estado a satisfacer necesidades –y no sólo a manipular–, tanto como a realizar y consolidar la voluntad de poder de los políticos, gobernantes y técnicos. En los países desarrollados es un aspecto comprobado la influencia positiva que tiene la IyD en la generación de empleos y en el mejoramiento de la calidad de vida; y, en sí, sobre el crecimiento económico.

Los elevados niveles de pobreza presentes en México, y de exclusión económica y social en general, al igual que la desprotección frente a la violencia, se vinculan a la ausencia de un ejercicio democrático por parte del Estado. A su vez, estos indicadores sociales expresan el fracaso del mercado para crear condiciones favorables al juego democrático (PNUD, 2004)<sup>1</sup>. A través de la democracia, expresada en un conjunto de prácticas, estructuras e instituciones, el impulso de la IyD se erige en lo que Rousseau llamó la “voluntad general”, que obliga a los políticos a darle curso a la acción colectiva como generadora de consenso y expectativas “realistas” (Sartori, 1999) para tomar decisiones orientadas al desarrollo de capacidades autónomas.

Proponer que la ciencia sea uno de los motivos centrales de existencia de los Estados Latinoamericanos, implica la integración de toda una serie de compromisos aislados entre funcionarios, empresarios, científicos y productores en un plan soberano que otorgue efectivas posibilidades de crecimiento y desarrollo. Con un mayor dinamismo y consolidación de la ciencia, los grados de autonomía, así como de viabilidad económica, de los agentes involucrados, serán mayores. Los datos revelan el comportamiento positivo de este ciclo (Albornoz, 2007).

Las políticas científicas en Latinoamérica no han logrado tener una jerarquía social de primer orden. Este hecho pudo haberse visto influenciado por el bajo nivel educativo, las condiciones sociales empobrecidas o la mala organización de las instituciones encargadas de elaborarlas y ponerlas en práctica. Lo cierto es que tampoco dichos fenómenos encontrarán salida en un contexto donde el Estado no convoca a la participación que implica la promoción de la actividad científica-tecnológica. Por otra parte, las prioridades de los capitalistas latinoamericanos no han estado asociadas, en términos generales, con el desenvolvimiento de empresas dedicadas a la IyD, pues ha resultado muy cómodo descansar en la importación de estos bienes. Hemos de insistir en que el conocimiento obtenido por un claro y decidido empuje a la ciencia y tecnología, deviene en un abastecimiento inacabable para la creación de riqueza. La acumulación en América Latina, hasta el momento, ha sido llevada a cabo primordialmente mediante el usufructo de los recursos

<sup>1</sup> Reflexiones al respecto se encuentran plasmadas en el proyecto global de investigación del Cuerpo Académico de Ciencia Política de la UAZ, que se propone explicar a detalle la relación entre ciencia y tecnología, desarrollo y democracia (CA Posgrado en Ciencia Política, 2008).



naturales, los cuales tienden al agotamiento y, por tanto, también tiende a sucumbir la capacidad para producir ganancias.

Es por ello que resulta crucial estimular una política científica estructurada con base en nuevos intereses de la relación capital-trabajo, que en México y América Latina ha sido concentrada en la explotación del trabajo inmediato, aquel que pone en operación los medios tecnológicos no creados por él (Figueroa, 1986). No obstante las posibilidades de participación y los canales de comunicación se hayan ensanchado entre el Gobierno y los científicos, dichas condiciones aún son insuficientes para que los implicados puedan generar progreso técnico y disfruten de sus beneficios. Es evidente entonces, que, hasta la actualidad, la política científica –incluso cuando en el discurso se reconozca su utilidad– no ha tenido un lugar preponderante en los planes de gobierno, ni mucho menos se le ha relacionado con una estrategia de desarrollo. Esta última, si acaso reconocemos su existencia, sólo ha convocado a los diferentes actores relevantes a atestiguar las intenciones, sin pretender lograr que ejerzan nuevas funciones, actividades y procesos en lo inmediato; producto también de la carencia de un plan a largo plazo. Por ejemplo, la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002 planteó la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, en el cual se incluyen a nuevos actores que serán “consultados” por las instituciones de gobierno, sin embargo, su participación se limita a “opinar, pero no a decidir sobre las medidas de política pública, ni sobre las asignaciones presupuestales” (Oliver, 2006: 11).

No existen, más allá de los arranques aislados de los programas gubernamentales de corte coyuntural, esfuerzos coordinados con la intención de generar “la política científica” que vincule al trabajo científico para el desarrollo económico con el ejercicio de la democracia en México, y ya no digamos en América Latina. En otras palabras, no se aprovechan los aportes del conocimiento obtenido a través de la ciencia para impulsar mejoras en la sociedad, en su calidad de vida y en su convivencia con otras “dimensiones del Estado” (Sonntag y Valecillos, 1999).

Una consecuencia más de lo expuesto hasta ahora, es que el Estado mexicano del presente (como agente de la clase dominante) aparece desligado de un movimiento global –de trascendental significancia– que ahora enfoca su interés en la búsqueda de fuentes alternativas de energía. Ello llama a una fuerte inversión en IyD, que en el contexto actual de crisis económica, ecológica y política, se presenta como la necesidad vital. Si no se organizan los procesos científicos en bien de la protección del medio ambiente y la exploración de fuentes energéticas en los ritmos en los que la economía y el crecimiento están demandando, se estará condenando a nuestra población a una dependencia vil, externa y eterna, de recursos, materiales y alimentos.

### **Ni apropiación privada ni monopolización del conocimiento**

Desde hace ya bastante tiempo, la importancia de la ciencia para el desarrollo económico ha sido reconocida. Autores como Braverman (1974), Mandel (1980) y Sabato y Mackenzie (1982), han dejado muy claro que el fomento que se le da a la ciencia desde el Estado rinde frutos para todos los actores involucrados.

Aun con toda la experiencia brindada y los ejemplos de éxito en otros polos, en Latinoamérica los Estados, en general, no advirtieron el significado del avance científico para el desarrollo, y no

se entregaron a la tarea de organizar el progreso auto-generado a través de implementar políticas bien estructuradas de I+D. Incluso un organismo tan importante como la CEPAL en 1995 reconoció que “la adopción, adaptación y difusión de las tecnologías actualmente disponibles internacionalmente por parte de la gran masa de empresas que trabajan con equipos obsoletos y métodos atrasados...es más importante que las altas metas en investigación y desarrollo” lo cual interesaría sólo a un grupo de empresas que se encontraría cerca de las mejores prácticas. Para este organismo “la esencia de una política de desarrollo productivo, al menos en la actual etapa de desarrollo –tan distante de la actual frontera internacional– es acelerar el proceso de difusión de las mejores prácticas” (CEPAL, 1995: 6).

En México, ante el escaso interés de los empresarios por invertir en I+D, el gobierno instituyó nuevos programas y una nueva ley de ciencia y tecnología en 2003 con la esperanza de elevar la competitividad y el “espíritu innovador de las empresas” (DOF, 2002 citado en Villavicencio, 2008: 105). Sin embargo, el gasto privado en los años recientes no se ha incrementado, ni siquiera para asegurar el siguiente ciclo de inversiones.

documentan haber detectado 50 grandes contribuyentes cuyos pagos individuales de ISR en 2005 –deducidas las devoluciones– fueron menores a 74 pesos, debido a que las devoluciones efectuadas en el periodo 2001-2005, por 604 mil 300 millones de pesos, superaron 216 por ciento el incremento en la inversión privada, que fue de 279 mil 832 millones de pesos.

‘Esto contradice la hipótesis de que una menor tributación (como en rigor implican las devoluciones) libera recursos a los particulares para incrementar la inversión en capital. Por eso se genera una situación de privilegio para unos cuantos contribuyentes que contraviene el principio de equidad fiscal.’ (Garduño y Méndez, 2009).

En sintonía con lo expresado, otros reconocen que existen instrumentos de política científica aplicados en años recientes por el gobierno mexicano, dentro de los que destaca el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT). No obstante, también advierten que “un problema de diseño llevó a la aplicación individual de cada instrumento, olvidando la necesaria visión sistémica y articulada, así como la obtención de posibles complementariedades entre éstos” (Dutrénit, 2008: 151). Ello podría explicar, en parte, la falta de respuesta del lado del sector empresarial.

En Latinoamérica “el gasto en I+D lo financia principalmente el gobierno; el sector privado financia sólo un tercio del total de esas actividades, situación que contrasta con la de Estados Unidos, cuyas empresas financian 69% de la investigación y desarrollo” (Cimolí, 2008: 76)<sup>2</sup>. Más todavía, en este último país buena parte de la constitución de las empresas conlleva capital nacional, situación contraria para América Latina, en general. En México, el número de patentes otorgadas en el año 2006 a iniciativas nacionales fue tan solo de 145, pero para las extranjeras fue de 7 538, destacando las estadounidenses con 5 180 patentes (CONACYT, 2007).

<sup>2</sup> El único país latino que no comparte esta tendencia general del continente es Chile. Su situación, en términos de porcentajes, se asemeja a la de Estados Unidos (RICYT, 2009). No obstante, buena parte de las empresas, asentadas en territorio chileno, que registran innovaciones son de propiedad extranjera (Ministerio de Economía, 2004).

Puesto así las cosas, ni siquiera nos acercamos a lo que se ha convertido en un problema en otras naciones, el cual consiste en lograr mecanismos de control a la férrea competencia llevada a cabo por los agentes privados locales, que resulta en el desplazamiento de unos y la apropiación monopólica del conocimiento por parte de otros. El problema nuestro es, con mucho, mayor: la apropiación se efectúa por agentes externos; los locales no compiten. Es comprensible que la atención prestada a la relación que prevalece entre la *ausencia* de la organización del trabajo científico al interior del país, respecto de la gran masa de los procesos industriales y el ejercicio de la *democracia*, sea inexistente. En otras palabras, si no hay progreso, no hay problemas de democratización del mismo<sup>3</sup>.

Lo anterior se consolida con la noción de que los productos de la ciencia aparecen disponibles en el mercado mundial y, de esta manera, se deposita toda la confianza en la ciencia y tecnología producida en el exterior desarrollado. Por tanto, pensarían muchos: qué necesidad hay de crear lo que ya fue creado afuera y con mayor calidad. Sin duda, también ha habido una tendencia a reafirmar la independencia de lo político, lo cual ha impactado en el pensamiento colectivo para restarle responsabilidades al Estado, incluyendo su papel como promotor del esfuerzo científico para el desarrollo económico y para la democracia.

### Los trazos de una ruta sinuosa pero necesaria

México y la región latinoamericana no organizaron su trabajo científico en pro de la producción de progreso, este supuesto remite a lo que se ha denominado como ausencia de una *gestión estatal del desarrollo* (Figueroa, 1995). Ya en otros documentos<sup>4</sup> se señalan medidas que se pueden y deben tomar en la promoción de capacidades científico-tecnológicas. Nosotros aquí sólo queremos resaltar algunas que tienen que ver con el planteamiento de que la gestión estatal del desarrollo sea efectivamente la generadora de las transformaciones necesarias. Entre estas acciones destacarían:

- (i) El capital social, cultural y científico acumulado por los centros de IyD deberá contar con las condiciones favorables que permitan la realización de sus actividades de manera libre y autónoma con seguridad legal y regulación adecuada para incentivar mayores esfuerzos;
- (ii) El conjunto de burocracias (conacyt locales) que intentan promover la ciencia tendrán que convertirse en espacios de deliberación para la integración de las agendas de investigación local-global;
- (iii) El Estado a través de sus múltiples instrumentos deberá promover la cultura científica y tecnológica, así como la IyD, como la fórmula idónea en lo que toca a elevar los márgenes de ganancia de las empresas y, en consecuencia, del crecimiento económico en general.

Nos respaldamos en la noción (comprobada por los países desarrollados) de que una buena política científica, organizada con base en las prioridades nacionales, conduce al desarrollo.

<sup>3</sup> Pero, insistimos, la ausencia de tal organización sí afecta de manera negativa al desenvolvimiento de la democracia, por las razones que ya hemos expuesto.

<sup>4</sup> Véase, por ejemplo, a Bokser (2003), Olivé (2008) y Valenti (2008).

Porque “no tiene caso pensar en la ciencia y en la tecnología en abstracto. Lo que en realidad existe (*en los países desarrollados*) son sistemas científicos y tecnológicos con fines bien definidos y donde se usan ciertos medios para obtenerlos” (Olivé, 2008: 52. El énfasis es nuestro).

### Comentarios finales

La configuración de la gestión estatal del desarrollo, como una función inherente que impulsa a la sociedad en la búsqueda continua de progreso técnico y tecnológico destaca un proceso íntimamente ligado: la construcción día a día de la democracia. Pero si no hay un Estado capaz de lograr que en la sociedad la influencia de la política científica cambie la composición de los factores (económicos, políticos, educativos y culturales) que posibilitan su preeminencia, será un “Estado fallido”. Organizar la ciencia de manera democrática, es decir, legitimar su pertinencia en el concierto social y político, hará que las tareas del Estado en la materia se cumplan con mayor rapidez y amplitud.

Lograr la comprensión de esta misión, junto con la voluntad y consenso en apoyarla, otorgaría mayores posibilidades de éxito de concretar la finalidad con la cual todo Estado se constituye: la auto-preservación. Funcionarios públicos y científicos tendrán la tarea fundamental de integrar las fuerzas contradictorias en un conjunto coordinado de actividades orientadas a mejorar, en los hechos, la representación de los actores involucrados en la IyD dentro de las instituciones del Estado. Al constituir un Estado y una democracia para la ciencia, se busca tener una intermediación efectiva en las estructuras, funciones y valores del conjunto social. Es reconocer a la ciencia como un instrumento de valioso potencial en lo que refiere al mejoramiento de la calidad de vida, desde todas sus aristas.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez Yáñez, Leonel, 2008a, “Las fuentes teóricas de la democratización neoliberal en México”, *Utopía y Praxis Latinoamericana* Año 13, No. 42 (Maracaibo: Universidad de Zulia) julio-septiembre.
- 2008b, “Los límites de la democracia en México”, Ponencia presentada en el *Congreso Internacional Ciencias, Tecnologías y Cultura*, Universidad de Santiago de Chile, 30 de octubre–2 de noviembre.
- Albornoz, Mario, 2007, “Los problemas de la ciencia y el poder”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, Vol. 3, No. 8 (Buenos Aires: REDES Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior) abril.
- Althusser, Louis, 1985, *Ideología y aparatos ideológicos del Estado* (México D.F: Ediciones Quinto Sol).
- Braverman, Harry, 1974 (8va. edición), *Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century* (Nueva York: Monthly Review Press).
- Cimolí, Mario, 2008, “Las políticas tecnológicas en América Latina: una revisión crítica” en Valenti Negrini, Giovanna (coord.). *Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública*. (México D.F.: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1990, *Transformación productiva con equidad* (Santiago de Chile: Naciones Unidas).
- 1995, *América Latina y el Caribe Políticas para mejorar la inserción en la economía mundial* (Santiago de Chile: Naciones Unidas y Fondo de Cultura Económica).

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2007, *Anexo estadístico del informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, capítulo III Producción científica y tecnológica y su impacto económico (México D.F.: CONACYT).
- Cuerpo Académico Posgrado en Ciencia Política, 2008, *Ciencia para el desarrollo y la democracia*. Proyecto de investigación (Zacatecas: CA-UAZ-76).
- Garduño, Roberto y Méndez, Enrique, 2009, "En 2005 cincuenta grandes contribuyentes pagaron menos de \$74, afirma Di Costanzo" *La Jornada* (México D.F.) 9 de septiembre. Consultado el mismo día en <http://www.jornada.unam.mx/2009/09/09/index.php?section=politica&article=007n1pol>
- Dahl, Robert A., 1989, *La poliarquía* (Buenos Aires: REI).
- Dutrénit, Gabriela, 2008, "Políticas de financiamiento en investigación y desarrollo para endogenizar la innovación en el sector productivo y empresarial" en Valenti Negrini, Giovanna (coord.), *Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública* (México D.F.: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).
- Figueroa, Víctor M., 1986, *Reinterpretando al subdesarrollo. Trabajo general, clase y fuerza productiva en América Latina* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- 1995, "La Gestión Estatal del Desarrollo", *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía* Vol. 26, No. 103 (México D.F.: Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM) octubre-diciembre.
- Huntington, Samuel P., 1994, *La Tercera Ola* (Buenos Aires: Paidós).
- Kaplan Marcos, 2003, "La política científica: análisis y evaluación" en Bokser, Judit (coord.) *Las ciencias sociales, universidad y sociedad. Temas para una agenda de posgrado* (México D.F.: Dirección General de Posgrado y Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales-UNAM).
- López, José A., 2007, "Democracia en la frontera", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS* Vol. 3, No. 8, (Buenos Aires: REDES Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior) abril.
- Mandel, Ernest, 1978 (1969, primera edición en español), *Tratado de economía marxista*, Tomo 2 (México D.F.: Ediciones Era).
- Ministerio de Economía, 2004, *Gastos de inversión y desarrollo privado en Chile*, (Santiago: Gobierno de Chile).
- Oliver Espinoza, Rubén, 2006, "La construcción del sistema nacional de ciencia y tecnología en México". Ponencia presentada en *VI Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Bogotá, 19-21 de abril.
- PNUD, 2004, *La democracia en América Latina: Hacia una democracia de ciudadanos y ciudadanas* (Buenos Aires: Aguilar/Altea/Taurus/Alfaguara).
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2009, "Gasto en Ciencia y Tecnología en relación al PBI", *Indicadores* (RICYT: Buenos Aires). Consultado el 30/12/2009 en <http://www.ricyt.org/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=1&Idioma=>
- Sabato, Jorge A. y Mackenzie, Michael, 1988 (1982), *La producción de tecnología: autónoma o transnacional* (México D.F.: Nueva Imagen).
- Sartori, Giovanni, 1999, *¿Qué es la democracia?* (México D.F.: Nueva Imagen).
- Schumpeter, Joseph, 1983, *Capitalismo, socialismo y democracia* (Barcelona: Orbis).
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2005a, *Globalization of R & D and Developing Countries* (Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas).
- 2005b, *Survey on the internationalization of R & D. Currents patterns and prospects on the internationalization of R& D* (Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas).

- Sonntag, Heinz Rudolf y Valecillos, Héctor, 1999, *El Estado en el capitalismo contemporáneo* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Villavicencio, Daniel, 2008, "Cambios institucionales y espacios para la investigación científica y la innovación en México" en Valenti Negrini, Giovanna (coord.), *Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Ziman, John, 2003, "Ciencia y sociedad civil", *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad - CTS* Vol. 1, No. 1. (Buenos Aires: REDES Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior) septiembre.

## POLÍTICA ARGENTINA DE COOPERACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. INCIDENCIA DE LOS PROGRAMA MARCO DE LA UNIÓN EUROPEA EN LA DEFINICIÓN DE AGENDAS

María Soledad Oregioni\*

Fernando Julio Piñero\*\*

### Introducción

Las políticas de cooperación en ciencia y tecnología en América Latina históricamente estuvieron guiadas por la cooperación Norte-Sur. Tales políticas, que en el periodo de Industrialización por Sustitución de Importaciones se definieron como asistencialistas y lineales, en los últimos años pasan a definirse como asociaciones estratégicas. A lo largo de este capítulo, se reflexionará sobre los cambios presentados en las relaciones de cooperación, y el lugar que tiene Argentina en la negociación de las agendas.

La metodología del trabajo se basó en el análisis documental, de las Declaraciones de las Cumbres de Río (1999), Madrid (2002), Guadalajara (2004) y Viena (2006). Con ello se buscó identificar la influencia de la modalidad sugerida en materia de cooperación en la definición de agendas locales, por un lado, y analizar su relación con las políticas explícitas e implícitas que Argentina promueve en materia de cooperación internacional, por otro. En una primera instancia se destaca la historia de la cooperación internacional como objeto de política pública. La intención fundamental fue indagar en torno a las distintas razones que llevan a los Estados a cooperar y cómo éstas se ven modificadas en tiempos recientes.

Las políticas de cooperación con la Unión Europea se analizan a la luz del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología. Se tienen en cuenta las contribuciones de autores como Varsavsky (1969) y Herrera (1974), quienes han realizado valiosos aportes encaminados a analizar la política científica y tecnológica de los países latinoamericanos. Hoy como ayer, el pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología resulta útil para explicar gran parte de los problemas de las políticas de cooperación en el ámbito. Asimismo, nuevas contribuciones en los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCYT), entre las que se destacan las de Kreimer (2006), Velho (2000), y Lemarchand (2005), son retomadas, al significar importantes antecedentes a la revisión de esta cooperación.

\* Licenciada en Relaciones Internacionales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) Argentina. Maestrante en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) Argentina. Becaria del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lugar de trabajo: Centro Interdisciplinario en Relaciones Internacionales y Locales (CEIPIL) Facultad de Ciencias Humanas (FCH) UNCPBA. <soregioni08@hotmail.com>

\*\* Docente e investigador del Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemas Internacionales y Locales (CEIPIL), Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Geógrafo. Magíster en Relaciones Internacionales (FCH-UNCPBA) y Doctor en Sociología (UNESP-Brasil). <ferpiner@fch.unicen.edu.ar>



### Cooperación en ciencia y tecnología

Si bien ya en el siglo XIX se pueden encontrar ejemplos concretos de cooperación internacional en ciencia y tecnología, ésta como objeto intencional de la política gubernamental, constituye una práctica reciente –ubicada a partir de la segunda mitad del siglo XX (Velho, 2000)–, directamente vinculada al surgimiento de la ciencia y tecnología como política de Estado. Hasta entonces, la cooperación estaba orientada por dos estrategias convergentes, por un lado se encontraba la promovida por los investigadores, interesados en crear una comunidad científica internacional y, por otro, las provenientes de los organismos internacionales (Albornoz, 2001).

Las razones que llevan a cooperar en ciencia y tecnología son variadas, respaldadas por la confianza en el progreso de la ciencia, tanto en lo que se refiere a ampliar el conocimiento universal, como para arribar a la solución de problemas concretos. Según Léa Velho (2000) las motivaciones que llevan a los países a cooperar en ciencia y tecnología pueden ser de diferente naturaleza, y las caracteriza como de orden cognitivo, económico y social.

Según razones de orden cognitivo, la cooperación entre investigadores o científicos puede vincularse a “la necesidad de la contribución especializada de otros para alcanzar los objetivos de investigación” (Velho, 2000: 114), o bien, a la necesidad de adquirir nuevo conocimiento tácito de la contraparte; expresado, por ejemplo, en una relación de maestro-aprendiz. En el segundo caso, razones de orden económico, lo que incita a la cooperación es la búsqueda de compartir instalaciones y equipos, costosos y complejos, dada la dificultad de que un solo Estado se hace cargo del monto total del financiamiento requerido. Aquí se puede vislumbrar el surgimiento de la gran ciencia, que para muchos se está transformando en mega ciencia. Y el tercer caso, razones de orden social, alude a la motivación de los mismos investigadores para aumentar su prestigio y reputación frente a la comunidad científica internacional.

Los acontecimientos desencadenados en el orden internacional a partir de la década de los ochenta, en el marco de la globalización económica y tecnológica, y en la misma dinámica de los procesos de producción de conocimiento, han impactado directamente en el significado de las formas de generación de ciencia y tecnología. El modelo tradicional de producción de conocimiento se considera agotado y con él, el modo de cooperación prevaleciente basado en características como: la orientación hacia el desarrollo; apoyo a la investigación en materia de ciencia pura; estructura asimétrica (Norte-Sur); multilateralidad, y; predominio de lo asistencial (Albornoz, 2001).

El modelo lineal basado en la investigación básica fue dando lugar a un nuevo enfoque basado en la innovación, cuyo eje orientador está ahora constituido por estímulo a la demanda de conocimiento por parte de las empresas, y la construcción de vínculos entre las instituciones académicas y las del sector productivo. (Albornoz, 2001: 203).

El cambio coincide con el abandono en los países latinoamericanos del esquema de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), y la apertura de sus economías al mercado internacional. El nuevo contexto le demanda a las firmas la introducción de mejoras técnicas y

organizacionales con el fin de hacerle frente a la competencia (Albornoz, 2001). La innovación<sup>1</sup> pasa a reconocerse como aspecto central en la obtención de competitividad. Así, el modelo de producción de conocimiento basado en la investigación básica da lugar a uno basado en la innovación, donde los apoyos se canalizan a ésta y al desarrollo tecnológico, a fomentar modalidades asociativas, y una nueva multilateralidad con énfasis en la bilateralidad. Se estimula una revalorización de la cooperación Sur-Sur, y, en general, la vinculación entre actores diversos (*Ibid.*).

En los últimos años, han surgido nuevos motivos que llevan a los Estados a cooperar en ciencia y tecnología. Estos motivos se encuentran vinculados con problemas que traspasan las fronteras geográficas, entre ellos los medioambientales, que derivan en la necesidad de compartir sistemas tecnológicos modernos, e impactan, por lo menos en los países desarrollados, en el crecimiento de sectores industriales de alta tecnología. Se implementan programas de cooperación inter empresarial en la búsqueda de obtener soluciones tecnológicas (Velho, 2000). Cambian los actores que llevan adelante los procesos de cooperación, ganando lugar la iniciativa privada y determinados estratos de la sociedad civil.

Ahora bien, las partes que cooperan lo hacen porque conlleva cierta ganancia. Históricamente la cooperación Norte-Sur, ha garantizando a los investigadores del Sur acceso al conocimiento, recursos financieros y materiales, reconocimiento y reputación. Por su parte, los países del Norte, han visto en la cooperación una herramienta diplomática que les permite alcanzar sus objetivos de política exterior (Velho, 2000<sup>2</sup>); la cooperación se convierte en una forma de acceder a recursos naturales inexplorados, de gran utilidad en la investigación científica, también a espacios de observación de ecosistemas, y biodiversidad, útiles para diferentes disciplinas (*Ibid.*).

No obstante haya alguna retribución a las partes involucradas, muchas veces se reproducen lazos de sumisión en la relación Norte-Sur, lo que da lugar a una cooperación asimétrica. Es en este sentido como los países latinoamericanos se han relacionado con la Unión Europea, mediante ejercicios de cooperación que se han ido ampliando, aunque también mantienen una fuerte conexión con Estados Unidos (Velho, 2000). Se evidencia una disputa por la hegemonía en la Región entre Estados Unidos y la Unión Europea, por incidir sobre el comportamiento de los países de América Latina. Y en el escenario referido, la cooperación Sur-Sur cobra un rol estratégico.

<sup>1</sup> El término innovar etimológicamente proviene del latín *innovare*, que quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades (Medina Salgado y Espinosa Espíndola, 1994, citado en Formichella, 2005). La innovación “es un proceso complejo que comienza con una idea y sólo termina cuando el producto o el proceso desarrollado se introduce, con éxito, en el mercado” (Mallo, 2006: 51). Se compone por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. La primera se caracteriza por la creación de conocimiento y la segunda por su aplicación al convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado (Prieto, 2004).

<sup>2</sup> En el caso de la cooperación que reciben países latinoamericanos por parte de la Unión Europea, se puede apreciar la necesidad de contrapesar el poder de Estados Unidos a escala global, y disputarle la hegemonía en la Región. En este sentido es importante reconocer que la ciencia no es neutral, y que si bien mediante la cooperación todos buscan algo que ganar, no siempre buscan lo mismo.

## Vigencia del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad

La crítica proveniente del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLCTS) estaba dirigida a argumentar la no neutralidad de la ciencia, viendo en ésta propósitos e intenciones que responden a determinados grupos económicos, políticos y científicos; de tal manera que no existiría la libertad de investigación (Varsavsky, 1969). Además, los representantes del PLCTS sostienen que las naciones, grupos e instituciones, tienen sus propias lógicas, las ideas del Norte no son las del Sur.

En el marco del paradigma lineal de producción de conocimiento, las Agendas de los países latinoamericanos estaban definidas por sus científicos, en constante negociación y tensión con sus pares de los centros de investigación de los países centrales y con las agencias de financiamiento, ello derivó en un tipo de investigación subordinada que no manifestaba las problemáticas locales, sino el *mainstream* de la ciencia internacional (Kreimer, 2006). Esta característica la presentaban la mayoría de los programas de cooperación.

Varsavsky (1969) sostenía que la investigación se había desarrollado con fines “cientificistas”, sin arribar a soluciones concretas para la Región. Según su definición:

cientificista es el investigador que se ha adaptado a este mercado científico, que renuncia a preocuparse por el significado social de su actividad, desvinculándola de los problemas políticos, y se entrega de lleno a su ‘carrera’, aceptando para ella las normas y valores de los grandes centros internacionales, concentrados en su escalafón (Varsavsky, 1969: 39).

Un claro exponente del cientificismo es Bernardo Houssay, quien fue el impulsor de varios de los programas de cooperación que implementaron organismos internacionales en América Latina, dado el vínculo que tenía con la clase política de diferentes países de la Región, en especial Argentina (país del cual era nativo).

Aunque el PLCTS se genera entre los años cincuenta y setenta del siglo XX, actualmente desde los ESCYT también se argumenta que las Agendas de investigación son manejadas por los organismos internacionales de investigación científica (Kreimer, 2006). Así, los gobiernos están definiendo “áreas problema” prioritarias en la región, a las cuales las políticas de ciencia, tecnología e innovación podrían dar respuestas, pero, según el análisis realizado por Lemarchand (2005), cuando se confrontan los objetivos de las declaraciones de los gobiernos, con los de los proyectos de cooperación en ciencia y tecnología, generalmente no coinciden. “Si bien, en la mayoría de los documentos, se reconocen cuáles son las *áreas problema* más acuciantes de la región, se hizo muy poco esfuerzo en diseñar políticas CTI que los resuelva” (Lemarchand, 2005: 135).

La modificación de las relaciones internacionales en el espacio de la ciencia, ha influido de forma directa en el proceso de negociación. Ello debido a una creciente división del trabajo científico, relacionado con el cambio de escala, tipo y naturaleza de las actividades de investigación, que lleva a limitar el poder negociador sobre las agendas de investigación (Lemarchand, 2005). A la par, las nuevas tecnologías digitales permiten fortalecer la colaboración entre investigadores, lo que aparece como un proceso democratizador en las relaciones de

producción de conocimiento que impacta en los patrones de financiamiento de la ciencia y la tecnología, y en las relaciones entre los científicos latinoamericanos que están mediadas por centrales de financiamiento de países fundamentalmente de Europa y Estados Unidos (*Ibid.*).

Lo anterior ha llevado a que se construyan estructuras político-institucionales para sostener mega redes de conocimiento. El *mainstream* internacional acumula y centraliza una cantidad mayor de información, lo que le otorga más poder, y la posibilidad de introducir cambios en la escala de la producción de conocimiento. Por otro lado, las agendas vienen mucho más determinadas por líneas de investigación que condicionan los proyectos locales (*Ibid.*). En este sentido, se cuestiona la definición de cooperación que brinda Sebastián (2004) quien explica la cooperación en ciencia, tecnología e innovación a partir de objetivos compartidos y beneficios mutuos (Sebastián, 2004: 3).

### **Política argentina de cooperación en ciencia y tecnología.**

La política de cooperación en ciencia y tecnología, como política pública, implica “hacer elecciones acerca de qué ciencia hacer. Independientemente de quién tome las decisiones, por definición no pueden estar libres de ideología o valores, implican la aceptación de ciertas direcciones para la ciencia y un rechazo de otras vías. Tales elecciones... no son... neutrales, de la misma manera la ciencia que estas elecciones generan, no puede ser neutral” (Vessuri, 1983: 15). En Argentina, al igual que el resto de los países latinoamericanos, con el abandono del modelo ISI, se privilegió una política de cooperación internacional en ciencia y tecnología donde el fomento de la asociación estratégica ocupa un lugar central; sin embargo, se profundizan antiguos problemas, propios de la modalidad asistencialista de cooperación, como la definición exógena de las agendas de investigación.

Como parte de las llamadas políticas explícitas (Herrera, 1971), se cuenta con la Ley 26.338 que en su Artículo 23 señala que es tarea del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MCYT) “Intervenir en la formulación y gestación de convenios internacionales de integración científica y tecnológica de carácter bilateral o multilateral”, “Intervenir en la promoción, gestación y negociación de tratados y convenios internacionales relativos a ciencia, tecnología e innovaciones productivas, y entender en la aplicación de tratados y convenios internacionales, leyes y reglamentos generales relativos a la materia” y “Coordinar la cooperación en el ámbito de su competencia” (Ley 26.338, 2007: Artículo 23 quinquies, incisos 10, 11 y 12).

Cuando se analizan las políticas implícitas, se pueden observar serios problemas de coordinación. La descentralización de las acciones de cooperación internacional, lleva a la falta de claridad y uniformidad de los objetivos que promueven. Existen diversos organismos que participan en la generación de políticas científicas y tecnológicas bajo la modalidad cooperativa, pero cada uno actúa de forma exclusiva conforme a los lineamientos del ministerio al cual pertenece (Tagliafero, 2007).

Las políticas de cooperación del MCYT, que se implementan desde su área de Relaciones Internacionales, responden a las políticas “ofertistas” del Norte y a las demandas de las elites científicas locales. Dichos intereses no son necesariamente contradictorios, ya que los científicos

locales buscan posicionarse en el campo internacional, amoldando sus temas de investigación a aquellos que están en boga en el resto del mundo. La visión exogenerada de las políticas de cooperación se agudiza, lo que se puede comprobar a partir de testimonios de funcionarios de segundo rango del área de Relaciones Internacionales del MCYT cuando señalan que “Toda cooperación es bienvenida” (Tagliaferro, 2007: 6). Además, según la Directora del Área, para dinamizar las actividades de cooperación al interior del MERCOSUR, los países que lo componen deben “convertirse en polo de atracción de proyectos de innovación con terceros países o bloques, como es el caso del proyecto de Biotecnología con la UE” (Menville, 2004).

### **Modalidades de cooperación en ciencia y tecnología.**

La cooperación internacional en ciencia y tecnología asume distintas modalidades. Según el número y naturaleza de las partes, ésta se implementa a nivel multilateral, bilateral o bi-multilateral. Mientras que en el modelo lineal de producción de conocimiento prevalecía la modalidad multilateral de cooperación, en los últimos años se ha incrementado la importancia de la cooperación bilateral o bi-multilateral (como la que existe entre los Bloques Regionales MERCOSUR y la Unión Europea).

En lo que toca a la cooperación multilateral, los recursos que se manejan están dirigidos, en términos generales, a expertos (nacionales e internacionales), a actividades de capacitación (becas, pasantías, capacitación en grupo), y equipamiento. Por su parte, la cooperación bilateral se da a partir de la firma de convenios entre países o bloques de países, que tienen características particulares de acuerdo con el caso. En este tipo de convenios se diferencia la cooperación científico-tecnológica de la cooperación técnica.

La cooperación científico-tecnológica se realiza mediante el intercambio de información especializada, “el intercambio y formación de científicos y otro personal de investigación, la... [elaboración] conjunta o coordinada de programas de investigación y/o desarrollo, la utilización de instalaciones o plantas científicas y técnicas, la creación y operación de instituciones de investigación y centros de ensayo y producción experimental” (Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, 2008). La cooperación técnica, en cambio, atañe al proceso de negociación, implica “el envío de misiones preliminares para el adecuado diseño del proyecto, el envío de expertos en la materia objeto del proyecto para su ejecución, el suministro de equipamiento necesario para la materialización del proyecto, [y] la capacitación de expertos” (*Ibid.*).

Como ya se sugirió, en las nuevas modalidades de cooperación, el Estado se ve desplazado como protagonista fundamental del proceso, y en su lugar aparecen nuevos actores, entre los que se destacan las empresas privadas y las organizaciones de la sociedad civil. La modalidad de cooperación descentralizada incrementa su importancia y se crean mayores vínculos entre universidades, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales (ONGs), etcétera.

## Política de cooperación con la Unión Europea.

Los programas de cooperación entre la Unión Europea<sup>3</sup> y América Latina habían compartido como rasgo común su carácter asistencialista, propio de la modalidad vertical y asimétrica de cooperación. A partir de la década de los noventa, la Unión Europea comienza a introducir nuevas estrategias de cooperación con América Latina, basadas en la *asociación estratégica birregional*. Este cambio se atribuye a las presiones ejercidas por la sociedad civil europea, junto a una concepción renovada en torno al rol de Europa en la Región Latinoamericana. Así, surge el concepto de *asociación* que da origen al estreno de otros actores e instrumentos de cooperación, en tanto las redes se constituyen como herramienta operacional y herramienta político-estratégica (Ugarte, *et al.*, 2005). En la Primera Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de América Latina y el Caribe y la Unión Europea, quedaría concertada la *asociación estratégica birregional* (Lozano y Velázquez, 2004).

De esta manera, tiene lugar la conformación de líneas presupuestarias que se ejercerían mediante programas horizontales y descentralizados de cooperación, “destinados a favorecer a actores de la sociedad civil latinoamericana, a fortalecer la dimensión supranacional, como tema de integración y desarrollo regional” (Ugarte, *et al.*, 2005: 69). La cooperación descentralizada para toda América Latina ascendió a una cifra aproximada a los 183 millones de euros en el periodo de 1996-2003. Estos programas se ejecutan directamente por sus protagonistas, es decir, no pasan por mecanismos establecidos a nivel del gobierno central. Por ejemplo, AL-INVEST se ejecuta por medio de sus propios operadores económicos, URB-AL mediante los municipios, y el programa ALFA a través de las Universidades (*Ibid.*).

Los programas de cooperación horizontal vigentes entre la Unión Europea y América Latina son AL-INVEST, URB-AL, ALFA, @LIS y ALBAN. En cuanto a la gestión que se deriva de cada programa, se ha transitado por distintas fases. En un primer momento, fue llevada a cabo de manera compartida, pero centralizada por la Comisión Europea, la cual tenía a su cargo la selección de las propuestas a ser apoyadas. En un segundo momento, fueron los administradores de EuropeAid los que realizaban la selección y gestionaban los recursos. Y en la tercera fase, se han seleccionado entidades externas que, mediante consorcios, se encargan de la gestión y ejecución de cada uno de los programas (Ugarte, *et al.*, 2005). Las redes de cooperación, que se construyen a nivel supranacional, son indispensables para acceder a recursos provenientes de estos programas, y demandan la participación de la sociedad civil como parte fundamental de la cooperación horizontal (*Ibid.*).

Es en la Primera Reunión Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de América Latina y el Caribe y la Unión Europea (ALC-UE) –celebrada en Río de Janeiro en 1999–, cuando se comienza a discutir la modificación de los criterios de cooperación de acuerdo con una visión que pretende superar los esquemas verticales, con el fin de establecer reglas claras y mecanismos operativos sencillos y transparentes que hagan posible la consecución de mejores y más amplios resultados en los diversos campos de interés mutuo. A partir de esta primera iniciativa se han llevado

<sup>3</sup> Dentro la nómina de los cooperantes con América Latina, ya sea a nivel bilateral o multilateral, la Unión Europea se encuentra en quinto lugar (Ugarte, *et al.*, 2005).

adelante otras tres cumbres, junto con siete documentos que dan forma a los nuevos compromisos emprendidos; donde el sector de ciencia y tecnología ocupa un lugar destacado.

Favorecer la innovación y transferencia de tecnología con miras a obtener una mayor vinculación económica y técnica entre las dos regiones en los ámbitos de la producción de bienes y servicios; comercio exterior; infraestructura, telecomunicaciones y transportes, entre otros (Declaración de Río, 1999: punto 66).

Un hecho más que demuestra la atención hacia la ciencia y tecnología es que ya

en la Primera Reunión del Grupo de Trabajo de Cooperación Científico-Tecnológica de ALC-UE (Brasilia, febrero 19-21, 2001) se decidió transformar el Grupo en una instancia de seguimiento, concertación y coordinación de las acciones de cooperación en la materia. Así, a lo largo del periodo que va desde este primer encuentro hasta la Reunión de Ministros de Ciencia y Tecnología de ALCUE (Brasilia, marzo de 2002), logró establecerse una primera estructura del marco sectorial de la cooperación birregional en ciencia y tecnología. En consecuencia, se definieron los temas de colaboración entre las dos regiones en torno a los siguientes campos de acción: a) salud y calidad de vida; b) sociedad de la información; c) crecimiento competitivo en un ambiente global; d) desarrollo sustentable y urbanización, y e) patrimonio cultural” (Lozano y Velázquez, 2004: 137).

De la Segunda Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de América Latina y el Caribe y la Unión Europea, resulta la Declaración de Madrid (2002), en la cual se propone profundizar la relación estratégica birregional. En el año 2004, la Cumbre de Guadalajara muestra una serie de avances en este sentido, dado que se renueva el interés en la implementación de distintos programas –AL-INVEST, @LIS; URB-AL, ALFA, ALBAN–, se mantiene y refuerza el enfoque descentralizado de la cooperación, al mismo tiempo que se busca ampliar este tipo de participación en el futuro (Véase Declaración de Guadalajara, 2004: punto 87). Los Estados se comprometen a fortalecer la relación estratégica birregional en el sector científico tecnológico.

En la IV Reunión Cumbre de Jefes de Estado y Gobierno de América Latina y Caribe y la Unión Europea, que se celebró en Viena en el año 2006, se vuelve a insistir en la importancia de la integración estratégica birregional y de la cooperación descentralizada<sup>4</sup>. Además, se hace referencia especial al ámbito de comunicación científica basado en tecnologías de la información y la comunicación (TICs)<sup>5</sup>. Y teniendo como antecedente la Reunión de Altos Funcionarios de Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe y la Unión Europea celebrada en Salzburgo del 1 al 3 de febrero de 2006, el punto 53 de la Declaración de Viena (2006) menciona la relevancia de la cooperación en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible, que incluye el combate a la pobreza y la promoción de la inclusión social. Hay, también, un pronunciamiento a favor de fortalecer las plataformas América Latina y Caribe-Unión Europea orientadas a constituir un espacio común en ciencia, tecnología e innovación, en el marco de la asociación birregional. Se

<sup>4</sup> Al igual que en el desarrollo de tecnologías para abordar problemas energéticos y medioambientales.

<sup>5</sup> Kreimer (2006) reafirma la importancia de entender el rol de las TICs en la nueva integración de redes del conocimiento.



encomienda a los altos funcionarios del sector científico tecnológico de ambas regiones “que fomenten el diseño, aplicación y supervisión de la investigación y el desarrollo conjuntos” (Declaración de Viena, 2006: punto 53).

En suma, con el análisis de las Declaraciones y las Reuniones Cumbres a nivel birregional, se puede constatar cómo se profundiza el compromiso de la asociación inter regional entre el continente y la Unión Europea, y donde la ciencia y tecnología para el desarrollo tiene una mención relevante. Hay un énfasis en el fomento de la sociedad de la información, o en otras palabras, en la cooperación basada en la implementación de TICs. Ahora bien, la revisión de algunos resultados derivados de la modalidad de cooperación descentralizada es aquí pertinente.

La Conferencia sobre el partenariado local entre la Unión Europea-América Latina (2004) denominada *Balance y perspectivas de la cooperación descentralizada entre entidades locales de la Unión Europea y de América Latina en el terreno de las políticas urbanas*, da lugar a la Declaración de Valparaíso. En dicha evaluación se destaca como tendencia general un gran protagonismo de los técnicos en la negociación de los programa de cooperación, a costa de una participación disminuida de los actores políticos locales, mientras que existe una escasa participación de la sociedad civil (Conferencia sobre el partenariado local Unión Europea-América Latina, 2004).

En la discusión de los expertos sobre la cooperación entre la UE y América Latina se planteó como tema problemático el desfase existente entre el discurso oficial de la cooperación europea y la realidad. Existe una percepción generalizada de que los programas europeos de cooperación bilateral no se adecuan a las demandas reales de los Estados ni de la población latinoamericana, menos aún de los más pobres o de los socialmente marginados (Valderrama, 2004: 22).

Éste es un tema central a discutir, ya que para que funcione la cooperación estratégica birregional, se requiere que la participación sea simétrica y las áreas problema a resolver, negociadas por los actores de las ambas regiones. Hay, pues, una crítica que versa sobre la escasa participación de los representantes latinoamericanos, tanto del sector gubernamental como de la sociedad civil; además de que los expertos que realizan la asistencia técnica desconocen, en muchos de los casos, la realidad latinoamericana y el alcance de los proyectos. Se afirma que la mirada de los programas es *eurocéntrica*, y que la participación en foros de consulta no tiene un poder decisivo, sino meramente participativo; por lo regular, se adopta la opinión de los consultores externos (Valderrama, 2004). Esto implica un carácter asimétrico y tradicional de la cooperación, aun cuando aparecen rasgos modernos como la horizontalidad y descentralización de los vínculos de colaboración.

## Conclusiones

La incorporación de estrategias de *asociación estratégica birregional*, la cual privilegia la cooperación horizontal y descentralizada, no logra superar viejos problemas. Al analizar las sucesivas Cumbres gubernamentales realizadas entre la Unión Europea y América Latina durante los años 1999-2006, destaca el hecho de que la Agenda de cooperación y los programas derivados

de ella, se siguen proponiendo desde los países centrales, definidos a partir de sus propios requerimientos y, por consecuencia, un tanto alejados de la realidad de las sociedades latinoamericanas. En este sentido, se puede observar en las “agendas locales” de cooperación, la ausencia de un Proyecto Nacional que recoja y se oriente a los intereses de los actores de la región latina; lo que se refleja en relaciones que dificultan la reciprocidad y, más bien, conservan su carácter asimétrico.

Las diferentes Declaraciones que se analizaron dan cuenta de la introducción de nuevos conceptos que permiten definir políticas explícitas, pero ocultan la política implícita que conserva, o incluso profundiza, viejos dilemas existentes en la cooperación Norte-Sur.

### Referencias bibliográficas

- Albornoz, Mario, 2001, “Política Científica”, Carpeta de trabajo de la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Bernal: Maestría en CTS-Universidad Nacional de Quilmes).
- Conferencia sobre el partenariado local entre la Unión Europea-América Latina, 2004, *Balance y perspectivas de la cooperación descentralizada entre entidades locales de la Unión Europea y de América Latina en el terreno de las políticas urbanas* (Valparaíso: Municipalidad de Valparaíso/URB-AL EuropeAid/Diputación Barcelona). Consultado el 20/07/2008 en [http://www.sre.gob.mx/dgomra/alc\\_ue/Guadalajara Previas/08\\_Docto\\_esp.pdf](http://www.sre.gob.mx/dgomra/alc_ue/Guadalajara%20Previas/08_Docto_esp.pdf)
- Formicella, María Marta, 2005, “La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo”, *Monografía realizada en el marco de la Beca de Iniciación del INTA: “Gestión del emprendimiento y la innovación* (Tres Arroyos: Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow) enero. Consultado el día 28/06/2007 en [http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/agroindustria/monografia\\_Formicella.pdf](http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/agroindustria/monografia_Formicella.pdf)
- Herrera, Amílcar O., 1971, *Ciencia y Política en América Latina* (México D.F.: Siglo XXI Editores).
- Jefes de Estado y de Gobierno de América Latina y el Caribe y de la Unión Europea, 1999, “Declaración de Río de Janeiro” (Río de Janeiro: Cumbre de América Latina, el Caribe y la Unión Europea) junio. Consultada el 10/08/2008 en <http://www.europarl.europa.eu/delegations/noneurope/idel/d12/docs/cumbrederio/declaracionfinales.htm>
- 2002, “Declaración de Madrid” (Madrid: Cumbre de América Latina, el Caribe y la Unión Europea) mayo. Consultada el 10/08/2008 en [http://www.alcue2008.es/proceso/Cumbre%20de%20Madrid\\_ESP.pdf](http://www.alcue2008.es/proceso/Cumbre%20de%20Madrid_ESP.pdf)
- 2004, “Declaración de Guadalajara” (Guadalajara: Cumbre de América Latina, el Caribe y la Unión Europea) mayo. Consultada el 10/08/2008 en <http://www.integracionsur.com/americalatina/CumbreALatinaEuropaDclGuadalajara.htm>
- 2006, “Declaración de Viena”, (Viena: Cumbre de América Latina, el Caribe y la Unión Europea) mayo. Consultado el 10/08/2008 en [http://ec.europa.eu/world/lac/docs/vienna/declaration\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/world/lac/docs/vienna/declaration_es.pdf)
- Kreimer, Pablo, 2006, “¿Dependientes o Integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo”, *Nómadas* No. 24 (Bogotá: Universidad Central) abril.
- Lemarchand, Guillermo A., 2005, “Políticas de Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina” en *Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología* (Buenos Aires: H. Cámara de Diputados de la Nación/UNESCO/Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación) marzo.

- Lozano Arredondo, Gerardo y Velázquez Castillo, Jesús, 2004, "La cooperación América Latina y el Caribe-Unión Europea. El difícil camino hacia la asociación estratégica birregional" en *Revista Mexicana de Política Exterior* No. 71 (México D.F.: Secretaría de Relaciones Exteriores) marzo-junio.
- Mallo, Eduardo, 2006, "Cambio tecnológico e innovación. Un nuevo modelo de desarrollo", *Hologramática* No. 11, Vol. 2 (Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Lomas de Zamora) abril. Consultado el 20/05/2009 en [http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/204/hologramatica4\\_v2pp47\\_65.pdf](http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/204/hologramatica4_v2pp47_65.pdf)
- Menville, Águeda, 2004, "MERCOSUR Tecnológico" en *Noticias-Cooperación Internacional* (Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva) 13 de agosto. Consultado el 20/08/2008 en [http://www.mincyt.gov.ar/noti\\_mercosur\\_tecnologico.htm](http://www.mincyt.gov.ar/noti_mercosur_tecnologico.htm)
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, 2008, "Cooperación Bilateral", (Buenos Aires: MRECIC). Consultado el 13/06/2008 en <http://www.mrecic.gov.ar/porta/sere/dgcin/bilateral.html>
- Prieto Viñuela, Juan José, 2004, "Competitividad e innovación tecnológica. El sistema español de innovación". Ponencia presentada en las *IX Jornadas de Economía Crítica*, Madrid, 25-27 de marzo. Consultado el 28/06/2007 en <http://www.ucm.es/info/ec/jec9/pdf/A11%20-%20Prieto,%20Juan%20Jos%E9.pdf>
- Sebastián, Jesús, 2004, "Marco para el diseño de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología". Ponencia presentada en el *VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, Buenos Aires, 15-17 de septiembre. Consultado el 5/07/2008 en [http://www.riacyt.edu.ar/interior/normalizacion/VItaller/M3\\_Internac/jesusdoc.pdf](http://www.riacyt.edu.ar/interior/normalizacion/VItaller/M3_Internac/jesusdoc.pdf)
- Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, 2007, "Ley N° 26.338", *Ley de Ministerios* (Buenos Aires: Congreso Argentino) 6 de diciembre. Consultado el 16/07/2008 en [http://www.mincyt.gov.ar/estructura\\_archivos/ley\\_26338\\_mod\\_dic2007.htm](http://www.mincyt.gov.ar/estructura_archivos/ley_26338_mod_dic2007.htm)
- Tagliaferro, Bárbara, 2007, "Políticas de Cooperación Científica Internacional NORTE-SUR". Trabajo presentado en la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Bernal: Universidad Nacional de Quilmes) 10 de agosto.
- Ugarte, Ernesto et al., 2005, *Evaluación de la Estrategia Regional de la CE en América Latina*, Informe de Síntesis Volumen 2, (Development Researchers Network (DRN)/Aide à la Décision Economique (ADE)/ECO-Consulting Group/Nordic Consulting Group NCG) julio. Consultado el 15/06/2008 en [http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-h/az/05/951661\\_vol2\\_es.pdf](http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-h/az/05/951661_vol2_es.pdf)
- Valderrama, Mariano, 2004, "Las relaciones de cooperación entre la Unión Europea y América Latina: balance y perspectivas" en Valderrama León, Mariano (Editor), *Cooperación Unión Europea América Latina. Balances y Perspectivas* (Santiago de Chile: RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural). Consultado el 05/08/2008 en [http://www.observ-ocd.org/temp/libreria-108\\_1.pdf](http://www.observ-ocd.org/temp/libreria-108_1.pdf)
- Varsavsky, Oscar, 1969, *Ciencia, Política científicismo* (Buenos Aires: Centro Editor de Latinoamérica).
- Velho, Léa, 2000, "Redes regionales de cooperación en CyT y el Mercosur", *Redes Año/Vol. 7*, No. 015 (Bernal: Universidad Nacional de Quilmes), agosto.
- Vessuri, Hebe M. C., 1983, "Consideraciones acerca del estudio social de la ciencia", en Díaz, Elena, Texera, Yolanda y Vessuri, Hebe (eds.) *La ciencia periférica: ciencia y sociedad en Venezuela* (Caracas: Monte Ávila Editores).



# **Educación y formación científico-tecnológica**

## ESTUDIOS DE POSTGRADO Y LA PRODUCCIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL PERÚ

Nemesio Espinoza Herrera\*

### Introducción

El objetivo del presente capítulo es describir analíticamente la situación actual de los estudios de postgrado en las universidades del Perú y su vinculación con la producción de la ciencia, tecnología e innovación, así como con la formación de investigadores y el rol de Estado. Para los propósitos de este trabajo se han establecido como unidades de análisis cuatro universidades de Lima y dos del interior del país entre estatales y privadas. La investigación nos arroja que los estudios de postgrado (maestría y doctorado) en las universidades peruanas se enfocan más al reforzamiento profesional y exentan dentro de sus prioridades a la producción científica. Se plantea la necesidad de una reestructuración de los estudios de postgrado en las universidades a fin de orientarlos hacia la formación de científicos y hacia la producción de la ciencia y tecnología para contribuir al proceso de desarrollo del país en el contexto de un nuevo siglo y milenio.

### El rol de la universidad en la producción de ciencia-tecnología-innovación

Las sociedades del siglo XXI y del tercer milenio que conforman nuestro continente, se han de liberar de los estragos del subdesarrollo y de la dependencia en la medida en que produzcan, divulguen y apliquen la ciencia, tecnología e innovación. La tríada ciencia-tecnología-innovación constituye hoy, la catapulta del desarrollo sostenido y sostenible de las modernas sociedades del mundo.

No sólo el desarrollo, sino el mismo crecimiento económico sostenido de los países de Latinoamérica y El Caribe, se convierte en una pretensión que depende en una medida cada vez menor de las ventajas comparativas –tradicionalmente ubicadas en la diversidad compuesta por los abundantes recursos naturales–, y en mayor magnitud del avance de la ciencia, tecnología e innovación. Estos elementos son los que le otorgan competitividad a las economías nacionales, y no aparecen por ensalmo.

La ciencia, la tecnología y la innovación son producidas a través de la Investigación Científica. Las universidades juegan un rol protagónico en lo que corresponde a esta tarea y, por consiguiente, en la generación de la tríada mencionada. Tales instituciones educativas tienen por misión distintiva, fundamental y prioritaria la investigación básica que se extiende, en el mejor de

---

\* Doctor en Administración, profesor principal de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Administrativas. <nepinozah@hotmail.com>

los casos, a la aplicada, cometido que involucra a la formación de recursos humanos en dichos ámbitos. Una universidad que no investiga y, por ende, no explora el campo de la ciencia y tecnología, no cumple con los requerimientos que le son demandados en el mundo moderno.

En un tipo ideal, la universidad se constituye como una entidad que por antonomasia es eminentemente productora (y divulgadora) de la ciencia, tecnología e innovación, mediante la realización de actividades correspondientes a la investigación científica. Las universidades mejor posicionadas del mundo son –y serán siempre– aquellas que realizan en dimensión considerable la actividad científica y tecnológica<sup>1</sup>. En consecuencia, el tema de los estudios de postgrado adquiere enorme trascendencia debido a una sencilla razón: los estudios de postgrado, dada su propia naturaleza, son programas dentro los cuales la Investigación Científica tiene un lugar central y, por lo tanto, programas que estimulan el desarrollo de la ciencia, con potencial para incidir en la producción de tecnología e innovación. Las aportaciones logradas deberán quedar plasmadas en las Tesis validadas para el otorgamiento de los grados académicos de máster y de doctor.

### Características de los estudios de postgrado en las universidades del Perú

En el caso del Perú, existen evidencias –registradas en una variedad de indicadores, entre los que se ubican las Tesis– de que las universidades tanto públicas como privadas que tienen programas de postgrado, no están cumpliendo a cabalidad sus roles esenciales en cuanto a la producción de la articulación de ciencia, tecnología e innovación, debido a la convergencia de un conjunto de tradicionales prácticas pedagógicas, de investigación, de diseño curricular y de gestión, así como la carencia de investigadores y la ausencia de la promoción activa del Estado.

La universidad peruana es esencialmente profesionalizante. Es explicable –e incluso justificable– que los estudios de pregrado siendo en lo fundamental profesionalizantes no pongan énfasis en la investigación y, por ende, en la producción científica. Empero, lo inadmisible resulta del hecho de que los programas de postgrado sean, también, profesionalizantes, aun cuando dentro de la legislación universitaria se pueda leer que:

[Las] Escuelas de Post-Grado... [están] destinadas a la formación de docentes universitarios, especialistas (segunda especialidad) e investigadores. Sus estudios conducen a los grados de Maestro y de Doctor.

para la maestría y el doctorado es indispensable la sustentación pública y la aprobación de un trabajo de investigación original y crítico (Ley Universitaria, vigente desde 1984: Artículos 13 y 24).

La Unidad de Post-Grado es la unidad académica de la facultad encargada de planificar, organizar y dirigir los estudios de Segunda Especialización y de organizar y dirigir los estudios de Maestría y Doctorado en el ámbito de su competencia.

Los estudios de Postgrado están orientados, por un lado, al perfeccionamiento profesional a través de la Segunda Especialización y, por otro, a la formación de docentes universitarios e investigadores a través de la Maestría y el Doctorado.

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, el reporte publicado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2004) titulado “Las mejores universidades del mundo y las universidades peruanas”. Más sobre criterios para la elaboración del *ranking* puede ser visto en Fosca (2007).

Para obtener el grado de Maestro se requiere... sustentar y aprobar una Tesis original y crítica.  
Para obtener el grado de Doctor se requiere... sustentar y aprobar una Tesis de investigación original y crítica de alto nivel (Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, vigente desde 1984: Artículos 15, 306, 314 y 316).

Ambas normas legales citadas señalan la intención de los estudios de postgrado con respecto a la formación de docentes universitarios y de investigadores, mientras que la Tesis representa una constancia –prueba– del cumplimiento de dicha tarea, pues en ella los graduandos plasman su contribución científica en términos de nuevos conocimientos. De igual manera, las continuas convocatorias emitidas asientan a la investigación como la actividad principal, junto con la formación de recursos humanos.

Sin embargo, mediante la promoción cotidiana, la misión de los estudios de postgrado se anuncia de forma distinta. Se declaran como diseñados para: “formar profesionales de alto nivel” (sic); “Preparar líderes empresariales”; “entrenar líderes, gerentes y especialistas que buscan transformar las perspectivas profesionales”; “fomentar que el estudiante desarrolle aptitudes y actitudes de gestión, liderazgo y emprendimiento”<sup>2</sup>. Ello evidencia la “fuerte mercantilización de los postgrados que se desarrollan en función de demandas. Se comienza a ver los postgrados como fuente de recursos y no como espacio de investigación” (Rama, 2007).

En la praxis, es claro que los programas se orientan más hacia el *perfeccionamiento profesional* que a los desarrollos científicos. La revisión de diversos planes de estudios de postgrado y la observación a sus estrategias pedagógicas constatan tal situación, donde tampoco a las investigaciones lectivas se les otorga algún énfasis, por ejemplo, a la epistemología.

El análisis de una modesta muestra<sup>3</sup> de Tesis presentadas con el fin de la obtención de grados académicos de magíster y doctor en algunas universidades, en especial en el área de las ciencias sociales, nos ofrece elementos que permiten deducir que en la mayoría de ellas se carece de rigurosidad epistemológica, metodológica y científica, lo cual imposibilita contribuir a la generación de conocimiento nuevo, y más todavía, tampoco retoman o hacen eco de la importancia que tiene la gestión y difusión de la aplicación de la ciencia, tecnología e innovación, con las obvias consecuencias negativas para el país, la universidad y para el mismo graduando<sup>4</sup>; es decir, las Tesis de postgrado en ciencias sociales a la vez que no fomentan la producción de ciencia y tecnología, expresan la escasez de ésta.

No obstante la excesiva cantidad de programas de estudios de postgrado existentes en el Perú<sup>5</sup>, el país aparece muy abajo en las estadísticas de producción científica en la región

<sup>2</sup> Para confirmar lo anterior, basta con ingresar a las páginas electrónicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional Federico Villarreal, Universidad Inca Garcilaso de la Vega y la Universidad San Ignacio de Loyola, todas ellas ubicadas en Lima, y de la Universidad Nacional de Piura y la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, ubicadas en el interior del país

<sup>3</sup> En mi condición de docente de la Unidad de Postgrado de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, he tenido la ocasión de revisar cerca de 50 Tesis de Maestría en Administración durante el periodo que abarca los años 2000 a 2008. Igualmente he revisado Tesis correspondientes a la Maestría en Administración de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega y la Universidad Federico Villarreal.

<sup>4</sup> Véase, por ejemplo, *Investigación de Postgrado en Educación: entre la Monofonía o la Polifonía* de Carlos Astete Barrenechea (2006).

<sup>5</sup> “El Perú tiene más de 500 programas de estudios postgrado” “San Marcos, la más antigua de las universidades del Perú cuenta con 61 maestrías y 15 doctorados” (Semanario *San Marcos al Día*, febrero 2005).

latinoamericana –en la que destaca Brasil, Argentina, México y Chile–. Ello delata, entre otras cosas, que los programas de postgrado encargados de producir ciencia y tecnología en el Perú, generalmente no lo hacen. Estas limitaciones se expresan en algunos indicadores sensibles que señalaremos a continuación.

### El Perú en un comparativo internacional

En el rubro de Investigación y Desarrollo, el Perú destina menos del 0.11% de su Producto Interno Bruto (PIB). En contraste, Israel invierte el 4.5%, Finlandia el 3.8, Japón 3.0, Corea 2.7, Estados Unidos 2.54, Brasil 1.04, Chile 0.57, y México 0.39 (CONCYTEC, 2003). Y que hay tener en cuenta que el PIB de cualquiera de los últimos países mencionados es mayor que el generado en el primero.

Con relación a la producción de artículos científicos inscritos en el Institute for Scientific Information (ISI)<sup>6</sup> para el año 2004, Brasil registra 18 141; Argentina 4 816; Chile 2 482; Venezuela 935; Colombia 759; Uruguay 409; mientras que el Perú tiene apenas 283 (Cuevas *et al.*, 2006). Cabe señalar que el 45% de estas publicaciones corresponden a universidades (*Ibid.*). En otra fuente de datos, referida a las publicaciones registradas en el Science Citation Index (SCI) SEARCH, se informa lo contenido en el cuadro siguiente.

**Cuadro 1. Producción Científica en algunos países seleccionados, 2006 y 2004**

País	Publicaciones registradas en SCI SEARCH, 2006	Publicaciones registradas en SCI SEARCH por cada 100 investigadores, 2004
Estados Unidos	382431	N.D.*
Argentina	5935	11.91
Brasil	20858	11.92
Chile	3564	16.29
Cuba	835	12.90
México	6504	N.D.
Venezuela	1197	N.D.
Perú	452	6.67

\* No Disponible. El último dato con el que se cuenta para Estados Unidos es del año de 1999, desde entonces ascendía a 16.26.

Fuente: RICYT, 2008.

En cuanto a patentes en el 2007, el Perú ingresó 1 331 solicitudes, de las cuales sólo el 4% eran de origen nacional, principalmente de inventores independientes, antes que de universidades o empresas (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008). Expresada la participación universitaria en comparación a un país europeo y otro latino, tenemos que, para el año 2004, en

<sup>6</sup> Los datos responden a artículos en revistas indexadas de circulación internacional.



España de las 4 533 solicitudes presentadas por residentes, 318 correspondieron a las instituciones educativas; en Brasil de 10 879, 212; siendo que en Perú de 38, una (Capurro, 2007).

**Cuadro 2. Patentes Solicitadas por Residencia en algunos países seleccionados, 2005-2007**

País / Año	Solicitudes de residentes			Solicitudes de no residentes		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Brasil	3905	3810	---	16100	20264	---
México	584	574	629	13851	14931	15979
Chile	---	291	---	2646	2924	---
Perú	27	39	28	1020	1232	1331

Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2008.

**Cuadro 3. Patentes Nacionales Concedidas en algunos países seleccionados, 2004**

País	Total de Patentes Concedidas	Patentes Nacionales Concedidas
Estados Unidos	164293	84271
Argentina	840	108
Brasil	7047	4066
Chile	607	52
Cuba	111	49
México	6838	162
Perú	505	13

Fuente: RICYT, 2008.

En lo concerniente a la previsible deficitaria Balanza de Pagos Tecnológicos (BPT), en el Perú ni siquiera existen registros. Para México, por ejemplo, sí existen cifras, aunque éstas sean deficitarias. Países desarrollados como Estados Unidos, Reino Unido y Japón gozan, en cambio, de desahogados superávits en este rubro del orden de 33,497 millones de dólares para el primero, 2,373.1 para el segundo y 11,107.8 millones de dólares para el último<sup>7</sup> (CONACYT, 2007).

La escasa producción científica en el Perú con respecto a otros países del continente –Brasil, México, Argentina y Chile–, no se puede atribuir exclusivamente al problema del financiamiento o a la carencia de recursos, pues la cultura peruana y, en particular, la cultura universitaria (que en los hechos exime a los estudios de postgrado de la promoción de la investigación y producción científica) tienen mucho que ver en esta explicación, ya que aún no se ha interiorizado en la conciencia colectiva la trascendencia estratégica de la ciencia y tecnología como la propulsora del desarrollo económico y social sostenido de la región. Esta realidad estructural del país expresa la inexistencia de convictas voluntades políticas, tanto de las que podrían surgir a partir del Estado como de la sociedad misma, en conceder la necesaria atención a la emancipación de una infraestructura científica y tecnológica.

<sup>7</sup> Las cifras corresponden al año 2004.

Las consideraciones efectuadas nos permiten reafirmar que las universidades peruanas tienen como característica principal ser profesionalizantes, son instituciones –desde pregrado hasta postgrado– meramente receptoras, transmisoras o difusoras (más por su pasividad creativa que por una intencionalidad planeada) de las ciencias y tecnologías foráneas; hecho que crea condiciones para la persistencia incólume de lazos de dependencia económica, ideológica y política hacia países o regiones con mayor desarrollo, donde las investigaciones científicas sí juegan un rol crucial. Esto imposibilita al Perú su inserción soberana a un mundo globalizado que se distingue por altos niveles de competitividad; en efecto, dada las condiciones expuestas, no se puede esperar una incorporación favorable a la sociedad del conocimiento y tampoco una participación destacada en la generación de información con utilidad tecnológica.

## Conclusiones

La formación de investigadores por parte de los programas de postgrado constituye una falencia. Los encargados de dirigir esta enseñanza carecen, en la mayoría de los casos, de la experiencia para hacerlo. Los estudios de postgrado en el Perú conservarán sus debilidades estructurales mientras los titulares de la docencia no incursionen ellos mismos en la construcción de conocimiento que derive en la producción de ciencia, tecnología e innovación.

**Cuadro 4. Personal de Ciencia y Tecnología e Investigadores por cada mil integrante de la PEA en algunos países seleccionados, 2004**

País	Total de Personal de C y T	Número de investigadores por cada mil integrante de la PEA
Argentina	59,150	3.00
Brasil	283,146	1.61
Chile	30,583	2.78
Perú	8,434	0.34

Fuente: RICYT, 2008.

Mientras que otros países inician la formación de investigadores desde una etapa temprana, y en buena medida sus escuelas, colegios y universidades (pregrado) se convierten en incubadoras de científicos, en el Perú no ocurre así. Los estudios universitarios de pregrado no cuentan con estrategias pedagógicas y curriculares para la formación de científicos, son –al igual que los postgrados–, en términos netos, profesionalizantes; nótese, por ejemplo, el hecho de que los egresados de las universidades pueden graduarse sin la obligatoriedad de una tesis o trabajo de investigación (*bachillerato automático*).

El Estado, por otro lado, que debía jugar un papel protagónico en el ámbito científico y tecnológico, no lo incluye como parte prioritaria de la política nacional de desarrollo. Aun cuando se encuentra vigente el *Plan nacional de ciencia y tecnología e innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006-2021* –cuya ejecución está a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), y existe también el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT), del que las universidades forman parte–, el tema del desarrollo científico y

tecnológico en el Perú es un asunto de atención marginal, a cuya consecuencia no hay, entre otras cosas, inversiones activas en la materia. La actual situación de las universidades peruanas y de los programas de postgrado, no permite que ofrezcan soluciones a los grandes problemas nacionales, pero sí agrava el desempleo profesional. No se genera en ellos ciencia y tecnología, y más grave, no parece haber la voluntad política gubernamental por corregir las cosas.

Resulta una imperativa necesidad nacional, la reestructuración de los estudios de postgrado de las universidades del Perú como parte de una reestructuración más amplia del sistema universitario en su integridad. Esta transformación de las universidades peruanas debe partir de la reivindicación de la primigenia naturaleza de las universidades expresada en su misión fundamental y prioritaria de formar no sólo profesionales sino también científicos. De esta manera, se avanzaría en asentar bases firmes para el despegue científico y tecnológico, con potencial de incidir favorablemente en el desarrollo económico y social del país en el contexto de un nuevo siglo y milenio.

Hacer de los programas de postgrado, centros de formación de científicos y, ante todo, convertirlos en institutos de producción de la ciencia, tecnología e innovación, es, al fin y al cabo, el propósito principal del necesario proceso de reconversión de la universidad peruana. El Estado debe asumir este quehacer también como suyo, en la medida en que ello fortalece la soberanía.

### Referencias bibliográficas

- Astete Barrenechea, Carlos, 2006, "La Investigación de Postgrado en Educación: entre la monofonía o la polifonía". Ponencia presentada en el *IV Congreso Iberoamericano de Educación Científica*, Lima, 7-8 de noviembre.
- Capurro, Ana María, 2007, "Situación actual del uso del sistema de patentes por las universidades". Ponencia presentada en la *Conferencia Internacional Universidad y Empresa. Oportunidades y casos de éxito para el desarrollo tecnológico*, Lima, 25 de octubre. Consultado el 12/08/08 en <http://www.universia.edu.pe/eventos/universidadempresa/docs/Presentacion-Ana-Maria-Capurro.pdf>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2003, *Perú ante la sociedad del conocimiento. Indicadores de ciencia, tecnología e innovación 1960 – 2002* (Lima: CONCYTEC). Consultado el 10/10/08 en <http://portal.concytec.gob.pe/index.php/indic-cyt-sintesis.html>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica, 2005, *Plan nacional de ciencia y tecnología e innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006-2021* (Lima: CONCYTEC).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2007, *Informe general del estado de la ciencia y tecnología* (México D.F.: CONACYT).
- Cuevas Raúl F., Mestanza Zúñiga, María y Alcalde Augusto, 2006, *La producción científica en el Perú en el 2005* (Lima: Red Mundial de Científicos Peruanos). Consultado el 15/02/09 en <http://nic-nac-project.de/~alcalde/cyt/indicadores2005.pdf>
- Fosca, Carlos, 2007, "La medición de la calidad universitaria en el ranking internacional", *Palestra. Portal de Asuntos Públicos de la PUCP* (Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú), abril. Consultado el 20/08/2008 en <http://palestra.pucp.edu.pe/index.php?id=326>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2008, *Informe Mundial sobre Patentes: Reseña estadística* (Ginebra: Naciones Unidas). Consultado el 18/08/09 en <http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/patents/>

- Rama, Claudio, 2007, "Los postgrados y la investigación universitaria". Conferencia dictada en la Dirección de Postgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, Lima, 14 de agosto. Consultado el 22/08/09 en <http://www.slideshare.net/clauidiorama/los-postgrados>
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2008, "Indicadores", (Buenos Aires: RICYT). Consultado el 18/07/09 en <http://www.ricyt.org/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=1&Idioma=>
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008, "Perú: Sistema de patentes en el olvido", *Semanario San Marcos al Día* No. 161, (Lima: UNMSM) 24 de marzo al 6 de abril.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2004, "Las mejores universidades del mundo y las universidades peruanas", (Lima: UNMSM) 21 de enero. Consultado el 22/01/2004 en <http://www.unmsm.edu.pe/Noticias/enero/d21/veramp.php?val=1>

## O GOVERNO VARGAS E A REGULAÇÃO DO TRABALHO: CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO DO TRABALHADOR IDEAL

Gabriela Carames Beskow\*

Maria Sarita Mota\*\*

73

### Introdução

Há uma longa tradição intelectual que compreende a ciência e a tecnologia como motoras do desenvolvimento econômico e social. Neste aspecto, a transformação do conhecimento em valor econômico, pelo qual se assentou os países industrializados, tornou-se um desafio contemporâneo dos países periféricos exportadores de matéria prima (sobretudo no pós-2ª Guerra Mundial) para alcançar seus objetivos de desenvolvimento.

A condição de subdesenvolvimento impedia que a ciência e a tecnologia estivessem no centro de um processo de desenvolvimento nos países periféricos. Porém, o panorama atual da inovação em C&T nos países emergentes como o Brasil tem mudado muito rapidamente, não obstante o fato de ainda sermos consumidores de tecnologias e estarmos sob o cerco internacional do capitalismo globalizado que impõe barreiras para o acesso aos conhecimentos na área industrial e militar de importância estratégica para o crescimento econômico do país.

Para Carneiro (2002) “desde o final do século XIX que a união entre a ciência e a indústria constituiu um sistema integrado de produção científica que abrange o sistema industrial empenhado na produção de inovações técnicas e as universidades e institutos de pesquisa tornando a ciência e a tecnologia indissociáveis e reciprocamente estimulantes de novos desenvolvimentos”. Diz ainda o autor que a aliança do Estado com esses institutos de pesquisas permitiu “a integração de ciência pura e aplicada, produzindo resultados palpáveis e rápidos capazes de transformar condições de vida das populações e de produzir produtos úteis e rentáveis”. De fato, essas mudanças foram mais sensíveis na área da saúde e continuam assim até os dias de hoje. Há que se destacar que, no Brasil, esta estratégia de intervenção do Estado na economia teve seu marco histórico no primeiro governo do presidente Getúlio Vargas (1930-1945).

Trata-se de um período da história do Brasil que deixou uma herança política e social extensa e duradoura. A política econômica, baseada na intervenção estatal, bem como as instituições

\* Graduada em História e Mestre em História, ambos pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ/Brasil). <gabrielaBeskow@bol.com.br>

\*\* Graduada em História e Mestre em Ciências Sociais pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ/Brasil). <saritamota@gmail.com>

criadas para implantá-la, teve prosseguimento no fim da década de 1950 e início na de 1960 e, depois, no regime militar. Sob a bandeira do nacionalismo, os diferentes governos, democráticos ou autoritários, perseguiram o desenvolvimento. E é neste lastro histórico que situamos a gênese das políticas de C&T no Brasil.

O Estado brasileiro, dentro dos parâmetros políticos da época (início da década de 1930), reconheceu a importância da C&T para o desenvolvimento econômico do país, isto é, do conhecimento tecnológico para a indústria. O Estado promoveu a criação de conselhos científicos, conselhos técnicos com a participação de empresários, institutos de pesquisa aplicada e agiu, sobretudo, na capacitação do trabalhador nacional para atender a nova indústria emergente no país. O efeito prático da qualificação do trabalhador era desejado no contexto dos novos processos econômicos mundiais e, internamente, no momento em que se consolidava uma sociedade urbana e burguesa no Brasil.

Se a modernização do país passava pela urbanização e industrialização compreendidas como processos integrados e interdependentes do desenvolvimento científico e tecnológico (Carneiro, 2002), a regulamentação do trabalho foi uma proposta absolutamente nova no quadro político-social brasileiro, até então marcado pela representação da oligarquia rural, pelo clientelismo e ainda pela falta de uma legislação trabalhista. A intervenção do Estado na economia fomentou o desenvolvimento industrial e a proteção à indústria nascente; em termos políticos, absorveu uma burguesia urbana disponível e promoveu a incorporação do proletariado à sociedade moderna.

A inovação social da década de 1930 era a proposta de uma tecnologia para a indústria e a formação do trabalhador ideal, nos moldes da nova subordinação do trabalho ao capital. Por outro lado, podemos citar como marco desta estratégia intervencionista do governo Vargas, a criação do Instituto Nacional de Tecnologia (1933) a partir da antiga Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, no âmbito do Ministério da Agricultura, com o objetivo de “estudar o melhor aproveitamento das matérias-primas nacionais e de promover cursos de especializações para técnicos brasileiros”, e a sua posterior subordinação ao Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (MTIC). A vinculação do Instituto de Tecnologia ao MTIC revela o caráter da política econômica da época e pode nos dizer muito a respeito das ações de planejamento centralizado empreendidas para o desenvolvimento da C&T no Brasil.

Não obstante as deficiências do setor, o Brasil tem uma rica história de construção da ciência e tecnologia cujo primórdio remonta ao início do século XIX, porém impossível de relatar nos limites deste trabalho<sup>1</sup>. Contudo, neste percurso, podemos destacar momentos chaves que nos permitem compreender o atual perfil do empreendimento científico-tecnológico brasileiro.

Uma volta ao passado talvez possibilitasse entender algumas questões: por que a política científica quase sempre foi marcada pelo apoio restrito a determinada área? Por que os investimentos em C&T são arcados, majoritariamente, pelo setor público que mantém a política nefasta de redução dos recursos disponíveis em P&D, dificultando a inovação e incorporação de novas tecnologias e mantendo o atraso em relação ao progresso técnico da economia mundial?

<sup>1</sup> Ver síntese em Carneiro (2002).

Ressaltaremos, no âmbito deste trabalho, que o avanço da industrialização brasileira na década de 1930 foi um elemento dinamizador do desenvolvimento da ciência e da tecnologia no Brasil. Se a produção da riqueza requer aumento da produtividade, que se vincula, por sua vez, a qualificação do trabalhador, qual teria sido o papel que a ciência desempenhou no governo Vargas, no período de 1930-45, e os impactos tecnológicos sobre o mundo do trabalho?

### O contexto da modernização econômica do Brasil (1930-1945)

a ciência e a tecnologia podem desempenhar um papel estratégico no Brasil, dada a necessidade de melhorar a produtividade da economia, enfrentar os problemas de pobreza, educação, saúde e deterioração ambiental e participar da maneira mais plena em um mundo cada vez mais integrado social e economicamente (Schwartzman, 1995: VII).

O período do primeiro governo de Getúlio Vargas (1930–1945) é considerado pela historiografia como um momento chave no processo de modernização econômica do Brasil. As crises internacionais e o momento de reconstrução ideológica pelo qual passavam diversos países latino-americanos, optando por uma maior intervenção do Estado nos diversos ramos da vida do país e da sociedade, favoreciam a mudança de direcionamento político e econômico. Tornou-se necessário que o Estado brasileiro elaborasse projetos de desenvolvimento para o país, sustentados em novas bases, sobretudo tecnológicas.

Com o esgotamento do modelo agrário exportador, era preciso promover o desenvolvimento do país sobre novas diretrizes econômicas com fins de diminuir o grau de dependência diante das dinâmicas do mercado internacional. Entre esas novas diretrizes, é importante destacar o impulso à industrialização (visando principalmente à substituição de certos produtos importados); a diversificação da agricultura brasileira e a consolidação de um mercado interno forte. Outro ponto fundamental era a modernização das relações capitalistas de produção com a qualificação e a regulação da mão-de-obra nacional.

Assim, se produziu no Brasil a primeira ruptura no que diz respeito ao avanço da acumulação capitalista do país, com a superação do capitalismo de base agrária e comercial, voltando-se, gradualmente, para a implantação de um núcleo básico de indústrias de bens de produção e o fomento ao mercado interno. As atividades exportadoras continuaram a desempenhar um importante papel como geradora de divisas fundamentais para garantir a continuidade das importações necessárias ao crescimento industrial, porém sem manter sua posição de variável essencial para a manutenção da renda interna do país (Fonseca, 1989: 184).

Para consolidar essas mudanças em prol do desenvolvimento do país, sobretudo buscando alternativas para os problemas gerados pela guerra mundial, paralelamente à necessidade de aumentar a produção ou constituir novas bases de atividades, ocorreu uma redefinição do papel do Estado em matéria econômica e política. Em discurso, Vargas afirmava a necessidade de o Estado assumir uma postura interventora:

Na época em que os fins sociais são preponderantemente econômicos, em que se organiza de maneira científica a produção e o pragmatismo industrial é levado a limites extremos, assinala-se a

função do Estado, antes, e acima de tudo, como elemento coordenador destes múltiplos esforços, devendo sofrer, por isso, modificações decisivas... A época é de assembléias especializadas, dos conselhos técnicos integrados à administração. O Estado, puramente político, no sentido antigo do termo, podemos considerá-lo, atualmente, entidade amorfa, que, aos poucos, vão perdendo o valor e a significação (Vargas, s.d.: 119-120).

Fonseca (1989) afirma que o intervencionismo era justificado nos discursos varguistas principalmente pela eficiência e impessoalidade. Eficiente, pois se baseava em critérios científicos para a tomada de decisões; e impessoal, pois envolvia a construção de um Estado que estava acima dos interesses de classes, governando em prol do interesse da sociedade como um todo. Ainda segundo o autor, muitas vezes no discurso do Estado se atribuía ao intervencionismo o objetivo de alcançar o desenvolvimento econômico.

O que mais tarde seria vagamente chamado de 'ideologia desenvolvimentista' —e que reflete, em várias formas, o compromisso dos diversos governos com o desenvolvimento das forças produtivas e, mais especificamente, com a industrialização do país— teve seu aparecimento durante o Estado Novo (Fonseca, 1989: 256).

As transformações capitalistas ocorridas após a crise de 1929 que tiveram reflexos em todo o cenário mundial, na realidade, resultaram de um processo de mudanças que teve início anteriormente. Observa-se, desde o fim da Primeira Guerra Mundial, a transferência da hegemonia inglesa (tradicionalmente ligada à importação de matérias primas e bens de consumo de origem agrícola) para a norte-americana (que possuía um setor primário mais sólido e diversificado). É importante também destacar que nesse período ocorreu uma complexificação das indústrias européias e norte-americanas, que eram direcionadas para atividades de ponta assentadas na pesquisa tecnológica (Fonseca, 1989: 185).

Neste contexto, crescia a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento econômico e social dos países latino-americanos, que ganharia força principalmente no período do pós-guerra, ainda que não se possa falar em uma política científica e tecnológica da maneira como a concebemos atualmente, isto é, efetivamente implementada com recursos voltados para a melhoria do sistema produtivo como um todo<sup>2</sup>. Schwartzman, um dos principais autores a tratar do assunto na historiografia brasileira, afirmou que:

no período anterior à Segunda Guerra, a atividade tecnológica e a pesquisa científica tinham uma área de intersecção relativamente pequena. Havia a tecnologia da indústria tradicional... que era um tipo de conhecimento que havia se desenvolvido e permanecia restrito no setor industrial; e havia uma ciência que era predominantemente acadêmica... organizada nas Academias de Ciências ou nas Universidades. Em algumas áreas havia uma superposição, uma interpretação da ciência e da atividade aplicada... Essa situação muda dramaticamente com a Segunda Guerra Mundial. Na

<sup>2</sup> Referimo-nos à montagem de um sistema complexo de instituições consolidadas na formulação de políticas de C&T, bem como às estratégias que visam quebrar a dependência internacional e fortalecer a infra-estrutura tecnológica do país capaz de gerar impactos sociais e econômicos significativos sobre a sociedade. Lembramos que o Ministério da Ciência e Tecnologia somente foi criado em 1985.



realidade, ela começa a mudar já antes, numa discussão que começa a haver na Europa a respeito do relacionamento entre a atividade científica e o Estado (Schwartzman, 1989).

Essa discussão apontada pelo autor, originária da União Soviética e que influenciou também os debates em países como a Inglaterra e a França, girava em torno da idéia de que a ciência era uma atividade que deveria estar fundamentalmente ligada à atividade produtiva, como fator de produção, sendo colocada a serviço do esforço do desenvolvimento econômico e social. Assim, a questão da intervenção ou não do Estado no processo de desenvolvimento, como fomentador da ciência e da tecnologia, assumia posição central nesta discussão.

O cenário brasileiro apareceu de forma diferenciada nas discussões internacionais sobre a questão da ciência e tecnologia no período Vargas. O discurso do presidente mostra conhecimento sobre as ações de outros países em investimentos científicos para o desenvolvimento do processo produtivo. Porém, Schwartzman (1989) ressalta a inexistência, no Brasil, de um aprofundamento das discussões em torno de qual seria os espaços da atividade acadêmica, da autonomia do cientista e da autonomia da pesquisa, ou seja, das políticas de ciência e tecnologia no país e o grau de interferência que caberia ao Estado sobre a atividade científica.

Apesar da dificuldade de se falar de uma política varguista para a ciência e tecnologia no período abordado, é possível a percepção de que os aportes científicos da época faziam parte das medidas econômicas e transformações institucionais que marcaram, a partir de então, uma nova etapa nas relações entre Estado e sistema político-econômico. Essa nova etapa pode ser caracterizada a partir de dois aspectos principais: a criação de instituições científicas e uma capacidade de governança que permitiram a formação de um contexto institucional favorável aos novos projetos de desenvolvimento propostos, e que envolviam o investimento em ciência e tecnologia.

Segundo as proposições da Economia Institucional, o desenvolvimento econômico de um país estaria profundamente ligado às características das suas instituições econômicas, políticas e jurídicas. Estas teriam a capacidade de influenciar o comportamento das pessoas e das organizações, assim como os mecanismos de alocação de recursos, a partir do sistema de incentivos que estabeleceram para a sociedade ao cumprir seu papel maior, que era o de reduzir as incertezas presentes nas relações entre os diversos atores sociais.

Na visão clássica de Schumpeter, o desenvolvimento econômico teria como ingrediente básico a existência de um conjunto de instituições e órgãos com características impessoais, integradas e pragmáticas, capazes de sustentar a dinâmica de desenvolvimento requerida pelo sistema capitalista. Deste modo, o papel principal assumido pelo Estado no período estudado será a “criação de órgãos e institutos que incentivem o investimento industrial ao contribuir com a indústria privada na tarefa de planejar, estimular e promover, de forma organizada, o desenvolvimento econômico nacional” (Carraro & Fonseca, 2003: 6-7).

A burocratização, a racionalização e a centralização de decisões funcionaram como eixos da ação interventora do Estado brasileiro em diversos aspectos, entre os quais destacaremos aqui a questão econômica e, especialmente, a questão produtiva. A racionalização do processo produtivo tornava-se questão central para as propostas de desenvolvimento econômico. Fonseca (1989:201)

destaca que a racionalidade como manifestação e exigência da ordem capitalista foi amplamente explorada por Max Weber. Para este pensador, a racionalidade estaria ligada também à noção de modernidade e a aliança entre capitalismo/racionalismo/modernização apareceu configurada na própria ideologia burguesa, como buscou demonstrar em *A ética protestante e o espírito do capitalismo*.

No Brasil, a tríade burocratização/racionalização/centralização refletiu-se, principalmente, na valorização do saber técnico, que teve como expressão a criação de diversos órgãos técnicos, conselhos consultivos, agências, institutos, entre outros, onde se deu a canalização de demandas dos diversos setores sociais para dentro do próprio Estado, que podia desta forma administrar os conflitos existentes. Todas estas instâncias criadas seriam formadas por técnicos capacitados a impulsionar as diversas atividades necessárias para a promoção do desenvolvimento. Em resumo, Eliz Diniz constatou que, a partir de 1930,

instaura-se uma arquitetura político-institucional, que vai combinar a centralização do poder à ampliação da autonomia e da capacidade de intervenção do Estado brasileiro, expandindo também a capacidade de incorporação do sistema político e quebrando a rigidez da estrutura de poder pré-existente (Diniz, 2004: s.p.).

Entre os órgão e conselhos criados entre 1930 e 1937 e ligados diretamente à atividade industrial, destacamos o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (1930), o Departamento Nacional do Trabalho (1931), o Conselho Federal do Comércio Exterior, o Plano Geral de Viação Nacional e a Comissão de Similares (1934) e o Conselho Técnico de Economia e Finanças (1937). Outro órgão técnico criado no período e que merece destaque é o Instituto Nacional de Tecnologia (1933). Esta instituição tinha como finalidade "estudar o melhor aproveitamento das matérias-primas nacionais e de promover cursos de especializações para técnicos brasileiros" (Schwartzman, 1989). Essas medidas se tornavam fundamentais em um contexto de crise internacional, quando o país passou a empreender uma política de substituição das importações. Arelado primeiramente ao Ministério da Agricultura, e depois ao do Trabalho, Indústria e Comércio, o Instituto atuou principalmente nos estudos técnicos para o conhecimento e aprimoramento do uso de matérias-primas, podendo-se destacar o caso das pesquisas sobre o álcool combustível e sobre o petróleo.

É possível perceber a presença que o saber técnico adquire neste período, e como ele será utilizado para legitimar as ações políticas do Estado. A força do técnico advém, segundo Draibe

de um lado, da incapacidade dos interesses econômicos se imporem antes e previamente ao nível das forças reguladoras do mercado. Trazidos para dentro do Estado, esta incapacidade se renova; os distintos interesses se defrontarão em cada uma das arenas, e as alianças que se estabelecem em cada órgão são efêmeras, pois se constroem em torno de projetos ou medidas isoladas. Este é o espaço da atuação mais 'independente' e politizada da burocracia. Dada a interpenetração das políticas e seu grau de complexidade, o conhecimento especializado e, principalmente, o domínio pelo técnico sobre o conteúdo das decisões e de suas repercussões, capacitam-no a operar como

pivot nos sistemas de forças e nas alianças entre grupos de interesse e nas articulações interburocráticas em torno de alvos comuns (apud Fonseca, 1989: 267).

Apesar de não podermos falar da existência de uma política de Ciência e Tecnologia durante o primeiro governo Vargas nos moldes que a concebemos na atualidade, a análise de fontes do período nos permite identificar a existência de políticas pontuais. Tais procedimentos buscavam promover a racionalização do processo industrial como forma de garantir aumento da produtividade e adaptar a economia do país à nova fase do desenvolvimento capitalista mundial. No campo econômico evidenciava-se a necessidade de um aparato técnico e enfatizava-se a necessidade de investimento em pesquisa como base para a ação política.

### O Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio

Analisaremos, de forma breve, uma destas políticas pontuais que buscavam promover a racionalização do processo produtivo: a transformação do trabalhador brasileiro e sua adaptação às novas necessidades do capitalismo brasileiro. Daremos ênfase à questão da formação do trabalhador, buscando identificar como se vinculava o desenvolvimento do país à qualificação do trabalhador e à racionalização do trabalho, bem como as estratégias traçadas para atingir estes objetivos. Qual teria sido o papel que a ciência desempenhou no governo Vargas e os impactos tecnológicos sobre o mundo do trabalho? Neste aspecto, o avanço da industrialização brasileira na década de 1930 foi um elemento dinamizador do desenvolvimento da ciência e da tecnologia no Brasil. O Estado e a sociedade tiveram que se adaptar as transformações da economia mundial em curso. Além de priorizar inovações institucionais, as novas diretrizes para o desenvolvimento econômico tratavam de proteger a economia nacional do impacto da grande depressão mundial.

O Estado interventor estabelecido a partir da conjuntura 1930-45 mostrou uma de suas faces mais ativas na regulação da questão do trabalho. Além da criação da primeira legislação trabalhista que estabeleceu os direitos e deveres nas relações entre patrões e empregados, o Estado interveio com o objetivo de formar um trabalhador brasileiro mais qualificado frente às demandas do contexto do desenvolvimento capitalista brasileiro.

Utilizamos como principais fontes de análise os artigos de diversos intelectuais<sup>3</sup> publicados no Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (BMTIC), publicação oficial do órgão que permite mapear os principais temas em debate sobre a questão trabalhista no recorte proposto<sup>4</sup>. Estes intelectuais apresentavam um importante papel não apenas na constituição de base teórica para as ações do Estado, mas também como construtores de um discurso de legitimidade dessas

<sup>3</sup> Por intelectual compreendemos uma “categoria ou classe social particular que se distingue pela instrução e pela competência, científica, técnica ou administrativa superior à média, e que compreende aqueles que exercem atividades ou profissões especializadas”, conforme Marletti, Carlo (1994). Nos anos 1920, pós-1ª Guerra Mundial, a questão da organização nacional, sobretudo a política, adquirem papel fundamental para os intelectuais brasileiros. No entanto, no período 1930-45 alguns intelectuais passaram a atuar à frente dos órgãos e instituições públicas como divulgadores ideológicos das ações do Estado.

<sup>4</sup> O Boletim era editado pelo Departamento de Estatística e Propaganda do Ministério do Trabalho e apresentava uma tiragem de cinco mil exemplares em sua edição mensal, que circulava por todo o país, atingindo algumas cidades do exterior. Em sua estrutura, o Boletim apresentava os seguintes itens: Atos Oficiais, Trabalho, Indústria, Comércio, Previdência e Assistência Social, Povoamento, Estatística, Notas e informações.

ações frente à opinião pública e política. No caso do Ministério do Trabalho, podemos observar a participação destes técnicos, especialistas e intelectuais na construção de discursos que tinham como objetivos principais o esclarecimento e a divulgação das ações do órgão, de forma a garantir a sua legitimidade e consolidação. A concepção de intelectual torna-se, assim, sinônimo de técnico, o que acreditamos ser extremamente válido para o fenômeno da montagem da máquina do Estado brasileiro nos anos 1930-45.

Os artigos relacionados como fontes para este trabalho foram produzidos no período entre 1934 (início da publicação) e 1945 (fim do Estado Novo). O Boletim foi lançado em setembro de 1934, quando a pasta era chefiada por Agamenon Magalhães e seus principais objetivos eram a divulgação de ensaios e estudos de natureza técnica e especializada, além de notas e informações que permitissem um maior conhecimento sobre as ações do Estado na área do Trabalho, Indústria e Comércio. Trata-se de uma fonte que também pode oferecer novas perspectivas de análise sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre o desenvolvimento do país, sobretudo os artigos publicados nos itens “trabalho” e “indústria e comércio”. Portanto, nosso principal objetivo, na análise destas fontes, é o de destacar a incorporação do conhecimento técnico e científico no processo produtivo da época; perceber como os intelectuais tratavam, nos seus artigos publicados no Boletim, a questão científica e tecnológica de modo a assegurar os benefícios sobre as atividades econômicas do país e do trabalho em geral.

### **A formação do trabalhador ideal sob os auspícios da ciência e da tecnologia**

Mas a ciência e a tecnologia não consistem, simplesmente, em peças de equipamento, manuais de operação, patentes registradas, livros nas bibliotecas ou programas de computadores. Elas residem, sobretudo, na prática diária das pessoas, como parte de sua educação e experiências de trabalho. Quando mais essa cultura e essa experiência prática da inovação se difundem pela sociedade, mais as pessoas podem ser beneficiar delas (Schwartzman, 1995: VII).

A questão do trabalho, em suas diversas facetas, tornara-se fundamental na construção de um novo projeto de desenvolvimento para o país: “a organização do capital e do trabalho, elementos dinâmicos preponderantes, no fenômeno da produção, cuja atividade cumpre, antes de tudo, regular e disciplinar” (Vargas, s.d.:116). No discurso da Esplanada do Castelo durante a campanha presidencial de 1930, o então candidato Getúlio Vargas anunciou a necessidade da tutela do Estado como forma de garantir direitos básicos aos trabalhadores, nos diversos aspectos de sua vida:

Tanto o proletário urbano como o rural necessitam de dispositivos tutelares, aplicáveis a ambos, ressalvadas as respectivas peculiaridades. Tais medidas devem compreender a instrução, educação, higiene, alimentação, habitação; proteção às mulheres, às crianças, à invalidez e à velhice; o crédito, o salário e até o recreio, como os desportos e a cultura artística. É tempo de se cogitar da criação de escolas agrárias e técnico-industriais, da higienização das fábricas e usinas, saneamento dos campos, construção de vilas operárias, aplicação da lei de férias, lei do salário mínimo, cooperativas de consumo, etc. (Vargas, s.d.: 27).

Durante o governo Vargas —em especial com a instauração do Estado Novo— surgiu a necessidade de se criar um substrato ideológico que legitimasse as ações do governo e a própria ditadura, sobretudo a partir de 1937. Um dos principais eixos da ideologia varguista afirmava a importância daquele momento histórico como uma nova fase da vida do país, especialmente pela construção de um país em que se consolidava a harmonia entre Estado e sociedade, em especial pela integração de setores até então marginalizados: as classes trabalhadoras. A partir daí buscou-se construir uma nova imagem do trabalhador nacional e houve a valorização discursiva do ato de trabalhar. Estas construções sobre o trabalhador foram realizadas utilizando diversas estratégias, e a atuação do Estado se deu em diferentes áreas.

Por um lado, é fundamental destacar a ação governamental através das políticas trabalhistas, que regulavam o ambiente de trabalho, as relações entre as classes patronais e operárias, e estabeleciam garantias ao trabalhador de maneira que, a partir do respeito à legislação, naturalizavam-se novos hábitos e ideias a estes correspondentes. Por outro lado, essa política era acompanhada da construção de discursos que a legitimavam. Esses discursos eram divulgados em diferentes âmbitos, como no político, por exemplo, através da defesa das ações governamentais e reflexões sobre propostas que davam continuidade a esta ação; ou na esfera educacional-cultural, com a celebração de datas cívicas, a produção de material de propaganda para mídias de maior circulação, etc.

A intervenção do Estado era considerada como necessária para favorecer o desenvolvimento da “raça brasileira” e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da nação, e passava pelos mais diversos setores da vida cotidiana destes trabalhadores. No campo e na cidade propunha-se uma nova concepção de formação destes trabalhadores que não os afetava apenas na execução do seu ofício: “tratava-se, de fato, de uma ‘concepção totalista de trabalho’, atenta às mais diversas facetas da vida do povo brasileiro: saúde, educação, alimentação, habitação, etc” (Gomes, 1982: 156).

Em relação ao aumento da produtividade, os discursos do Estado destacavam a necessidade não apenas de investimentos em tecnologia, mas também na melhoria das condições de trabalho, como a racionalização do trabalho na fábrica. Essa melhoria de condições implicava lidar com uma série de problemas que afetavam o bem-estar do operário, tais como, a segurança no trabalho, a ação da previdência social, o estudo das doenças originadas pelo trabalho, etc. Se muitas vezes os empresários sentiam-se ameaçados pela intervenção do Estado no espaço da fábrica, por outro a ação estatal prometia, como retorno, a garantia do aumento da produtividade dos trabalhadores. Para isso era necessária a implementação das medidas de racionalização do trabalho e os benefícios oriundos da previdência social:

Nesse sector [previdência social], o nosso lema é que o trabalho seja uma escola de elevação moral do homem, e não de sua destruição. O operário não é uma machina, é uma consciência, um ser humano, com intelligencia, aspirações, e direito a todos os bens espirituais da vida. O trabalho é um meio, e não um fim. Sem a segurança de quem será amparado na invalidez ou na velhice e que, em caso de morte, a sua família terá casa e pensão que lhe permittam viver, o trabalhador será sempre um inquieto ou rebellado. O seguro social, que proporciona ao trabalhador todas as garantias contra

os riscos e incertezas do futuro, crea um ambiente moral de confiança e de tranqüilidade, que valoriza o homem e torna o trabalho mais productivo (Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, 1937: 5).

Assim, havia um esforço por parte do Estado para “convencer” o empresariado por meio de duas justificativas principais: a primeira buscava demonstrar que as medidas em favor das classes trabalhadoras aumentariam a produtividade, a partir da formação de trabalhadores mais saudáveis e eficientes; e a segunda afirmava que a falta de uma legislação trabalhista poderia ter como consequência o caos social, com a agitação das classes proletárias. Apesar destas linhas discursivas anunciadas pelo Estado, os empresários buscavam justificar sua resistência à legislação afirmando que esta teria como consequências o aumento de custos e o encarecimento dos produtos, o que prejudicaria os consumidores, entre eles a própria classe trabalhadora.

Ao analisar os artigos publicados no Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, observamos que os discursos apontavam para a introdução das técnicas científicas na organização do trabalho como forma de atingir os objetivos de aumento da produtividade. Destacamos um artigo intitulado “Racionalização” de autoria de Charles Tadeu Javes (1935), técnico do Ministério que participou da reforma do Departamento Nacional de Propriedade Industrial, como um exemplo da política de racionalização do trabalho e da produção.

O autor define racionalização como a “reorganização total das atividades humanas, aplicando a ciência em todos os ramos da vida prática, para eliminar o desperdício”. Deste modo, os objetos da racionalização do trabalho são: 1) a racionalização do rendimento da produção; 2) a psicologia do trabalho; 3) a fisiotécnica do trabalho; 4) o preparo, organização e métodos do trabalho; 5) a racionalização dos meios e métodos de remuneração; 6) a racionalização do financiamento, estabilização dos mercados e da distribuição; 7) a racionalização da higiene do trabalho; 8) a racionalização da prevenção de acidentes; 9) a racionalização da previdência social no trabalho; 10) a racionalização das relações administrativas industriais.

Os pontos destacados por Javes seguem as preocupações existentes nos discursos do Estado sobre a necessidade de se racionalizar as diversas etapas ligadas à produção. A maioria dos pontos descritos pelo autor envolve diretamente a figura do trabalhador, o que vem corroborar nossas posições sobre a importância dada para a preparação do trabalhador ideal como uma peça fundamental do processo produtivo. Preparar o trabalhador ganhava centralidade na política econômica do Estado devido ao fato de que a produção de riquezas dependia da produtividade, que se vinculava, por sua vez, à qualificação e às condições físicas do trabalhador (Fonseca, 1989: 233).

As iniciativas tomadas pelo Estado em relação à previdência e à assistência social colocavam o Brasil no patamar dos países europeus que, desde o século XIX, trabalhavam com as perspectivas da medicina social, levando em conta não apenas a saúde física do trabalhador, mas a adaptação psíquica às funções profissionais. A medicina social permitia a junção das políticas de saúde às modernas técnicas de seleção e orientação profissional.

A medicina social compreendia um conjunto amplo de práticas que envolviam higiene, sociologia, pedagogia e psicopatologia. Não se tratava unicamente de curar. Havia toda uma dimensão sanitária que buscava a proteção do corpo e da mente do trabalhador. No próprio interesse do progresso do país, deviam-se vincular estreitamente as legislações social e sanitária, já que o objetivo de ambas era construir trabalhadores fortes e sãos, com capacidade produtiva ampliada (Gomes, 2005: 242-243).

Nos Boletins do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio grande importância era dada aos estudos e artigos sobre a orientação profissional e seu papel no processo de modernização e racionalização do trabalho. Um artigo inserido na série denominada “Curso de medicina social”, de autoria do Dr. Emílio Mira (1935), aborda este assunto. Mira definia a orientação profissional da seguinte maneira: “é uma actuação científica complexa que tende a assinalar a cada individuo o tipo de trabalho no qual pode, com menor esforço, obter o maior rendimento e satisfação para si e para a sociedade”. Assim, pode-se dizer que o desenvolvimento e a satisfação do trabalhador estavam inseridos em causas maiores: a causa da sociedade e a causa dos empresários, ambas satisfeitas com o aumento da produtividade dos operários.

A orientação profissional fazia parte da ciência do trabalho, assim como faziam parte também a escolha das melhores técnicas a serem seguidas em cada tipo de serviço; qual o melhor método utilizável para se aprender cada ofício; quais os melhores instrumentos a serem usados para se praticar; quais as melhores condições do ambiente para a realização das tarefas. Porém, a orientação profissional, segundo expunha o autor, era um processo complexo e não um simples exame. As instituições preparadas para aplicar esse processo deveriam contar com uma equipe completa de profissionais, como médicos, psicólogos, pedagogos, sociólogos e estatísticos.

Em outro artigo da série “Curso de medicina social” de autoria do Dr. Emílio Mira expunha-se um trabalho relativo ao tema da orientação profissional elaborado pela Organização Internacional do Trabalho, em Genebra. O autor apresentava dois métodos essenciais para se dirigir o trabalho de orientação profissional: o científico, que estabelece as aptidões dos indivíduos através do emprego de testes mentais ou de aparelhos, confrontando os dados obtidos nessa etapa com as exigências de cada ofício; e o método empírico, que precisava reunir o máximo de informações sobre o indivíduo e, por outro lado, sobre as atividades profissionais antes de se julgarem as aptidões (Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, 1935).

Um artigo sem autoria intitulado “Cooperação sindical” (In Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, 1934) vem acrescentar importantes observações sobre o modelo de sindicato que se buscava operar no Brasil, tomando como referência o modelo educacional e social da Federação Geral do Trabalho, na França. Segundo este modelo, o sindicato seria utilizado como centro de preparação educacional do operário, levando-se em conta a perspectiva de que “educar é preparar o cidadão para a sua vida em sociedade; instruir é preparar o cidadão para a sua vida de trabalho, isto é, transformá-lo numa unidade econômica capaz de pesar no compute geral da economia nacional” (*Ibid.*, 1934). A ideia seria o planejamento de uma “Universidade do Trabalho”, onde se realizaria a preparação econômica do homem brasileiro. Os sindicatos funcionariam como órgãos de defesa econômico-social e como centros recreativos e de educação social, sendo a socialização do homem fator fundamental para a criação de um espírito associativo.



A questão da preparação profissional dos operários e técnicos ganhou relevância nos discursos do Estado. Desde a apresentação da Plataforma da Aliança Liberal chamava-se a atenção para a necessidade de mudanças na estrutura de ensino do país, propondo-se o abandono de um ensino muito “teórico” e de “humanidades” em favor de um ensino técnico e profissionalizante. Com o desenvolvimento de máquinas cada vez mais presente na atividade produtiva, exigia-se cada vez mais uma formação mais qualificada dos trabalhadores.

O artigo aponta para dois problemas considerados graves e que necessitavam de real resolução: a falta de conhecimento sobre o Brasil por parte do trabalhador nacional e a falta de um verdadeiro conhecimento sobre a realidade das questões do trabalho nas diferentes regiões do Brasil. Esses problemas tentavam ser solucionados pela produção de estudos que preenchessem essas lacunas. O próprio Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio fornece artigos sobre esses temas, onde intelectuais escreviam sobre a história nacional, sobre a cultura e a geografia de diferentes regiões, faziam análises sociológicas sobre as questões nacionais, etc.

A ideia de criação de escolas que se adaptassem às necessidades de cada região era salientada: nos centros urbanos, populosos e industriais, deveria ser adotada a formação técnico-profissional, com institutos especializados e liceus de artes e ofícios; no interior, o modelo seria rural e agrícola, em forma de escolas, patronatos e internatos. O caráter comum a estes modelos seria o prático e o educativo que dotaria cada cidadão de um ofício que o possibilitaria ganhar a vida, com hábitos de higiene e de trabalho, consciente de seu valor moral (Vargas, s.d, vol. II).

No relatório anual do Ministério do Trabalho, relativo ao ano de 1936, os técnicos apontam para o problema da instrução técnica dos trabalhadores na indústria e no comércio. As indústrias não contavam com aprendizado profissional; o aprendizera procurado como um operário de baixo custo ao invés de atender ao princípio da formação técnica da classe trabalhadora. A intervenção do Estado se comprovaria, então, necessária e benéfica. O projeto do Ministério do Trabalho visava organizar os principais sindicatos de empregados em uma escola profissional, com a colaboração dos empregadores e do Estado. Partindo destas premissas, foram criadas políticas educacionais para a formação da mão-de-obra, como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Criado por um decreto-lei federal de 1942, porém, a sua constituição e direção ficaram a cargo da Confederação Nacional das Indústrias, uma sociedade civil. O caso do SENAI merece ser citado, pois, como afirma Cunha (1983), esse sistema de formação de operários permanece atualmente em pleno vigor. É ainda considerado “o maior complexo de educação profissional da América Latina”, tendo como função precípua “a geração e a difusão de conhecimento aplicado ao desenvolvimento industrial”.

Os longos debates sobre o grau de participação do Estado e o dos industriais na formação de mão-de-obra mostram que, apesar da necessidade da qualificação da força de trabalho ser percebida pelas partes, havia uma disputa pelo controle dessa mão-de-obra, tema que não poderemos desenvolver nos limites deste trabalho.



## Considerações finais

Em linhas gerais, podemos dizer que no período do primeiro governo de Getúlio Vargas (1930-1945) a incorporação do conhecimento técnico e científico era difusa, sobretudo em relação ao seu papel na economia, no desenvolvimento industrial e na educação no Brasil. Além disso, as experiências vinculadas ao setor industrial sempre estiveram condicionadas ao momento político e econômico pelo qual atravessava o país. De fato, a vinculação da ciência e da tecnologia no Brasil ao longo de seu desenvolvimento tem como referencial o próprio desenvolvimento da economia nacional, ou seja, trata-se de experiências realizadas em decorrência tanto da política econômica quanto da política industrial às quais estão historicamente associadas, como salientadas por Schwartzman (1989; 1995) e pelas fontes que estudamos deste período.

O desdobramento desta fase do desenvolvimento brasileiro culminou com a política desenvolvimentista do período 1945-1970, contexto da institucionalização do campo da tecnologia, a partir da criação, em 1951, do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), da fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e também do período em que se enfatizou o desenvolvimento da tecnologia nuclear autônoma no Brasil. A subordinação de algumas instituições científicas à presidência da República, não obstante a autonomia técnico-científica, administrativa e financeira, é uma forte característica da política de C&T no Brasil.

## Referências bibliográficas

- Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, 1937, *O MTIC, seus serviços, orientação e attitude deante dos problemas da nossa economia social* (Rio de Janeiro).
- Carneiro, Henrique S., 2005, "História da Ciência, da Técnica e do Trabalho no Brasil" em *Nuevo Mundo Mundos Nuevos* (Paris: Centre de Recherches sur les Mondes Américains-École des Hautes Études en Sciences Sociales) N. 5, fevereiro. Consultado em 01/09/2009 em <http://www.nuevomundo.revues.org/index573.html>
- Carraro, André e Fonseca, Pedro Cezar Dutra, 2003, "O desenvolvimento econômico no primeiro governo de Vargas (1930-1945)". Artigo apresentado no Congresso ABPHE. Consultado em 01/09/2009 em [http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe\\_2003\\_53.pdf](http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_53.pdf)
- Cunha, Luis Antonio da, 1983, "A política educacional e a formação da força de trabalho industrial na era Vargas" in *A Revolução de 30: Seminário realizado no CPDOC da Fundação Getúlio Vargas*. (Brasília: Editora da UnB).
- Diniz, Eli, 2004, "Empresário, Estado e Capitalismo no Brasil: 1930-1945". Artigo apresentado no *Seminário Internacional Da Vida para a História: O Legado de Getúlio Vargas*. (Porto Alegre), 18-20 de agosto.
- Fonseca, Pedro Cezar Dutra, 1987, *Vargas: O Capitalismo em Construção* (São Paulo: Brasiliense).
- Gomes, Ângela de Castro, 1982, "A construção do homem novo" in Oliviera, Lúcia Lippi *et al.*, *Estado Novo Ideologia e Poder* (Rio de Janeiro: Zahar Editores).
- 2005 (1988), *A invenção do Trabalhismo* (Rio de Janeiro: Editora FGV).
- Javes, Charles Tadeu, 1935, "Racionalização" in *Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio*. (Rio de Janeiro: MTIC), Junho.
- Mira, Emílio, 1935, "Curso de medicina social" in *Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio* (Rio de Janeiro: MTIC), Abril.
- Marletti, Carlo, 2002, "Intelectuais" In Bobbio, Norberto *et al.*, *Dicionário de política* (Brasília: Ed. Universidade de Brasília) Vol. 1.

- Schwartzman, Simon, 1989, "A Ciência no Período de Pós Guerra". Palestra proferida por ocasião no II módulo do Programa de Política e Administração em Ciência e Tecnologia-Universidade de Brasília, s.d.
- Schwartzman, Simon (org.), 1995, *Ciência e Tecnologia no Brasil: Política industrial, mercado e trabalho e instituições de apoio* (Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas).
- Vargas, Getulio, s.d, *A Nova Política do Brasil* (Rio de Janeiro: José Olympio Editora), vol. I.
- Vargas, Getúlio, s.d., "A instrução profissional e a educação" In: *A nova política do Brasil* (Rio de Janeiro: José Olympio Editora), Vol. II.
- Vargas, Getúlio, 1944, "O Estado Nacional e a etapa atual do desenvolvimento econômico do Brasil" In *Revista Cultura Política* (Rio de Janeiro) Ano IV, N. 46: Edição comemorativa do sétimo aniversário do Estado Novo.