

# Algunos Aspectos de la Política Científica y Tecnológica

José Luis Balderrama Idina

Centro de Tecnología Agroindustrial  
Universidad Mayor de San Simón  
Cochabamba, Bolivia  
e-mail: jlbalderr@supernet.com.bo

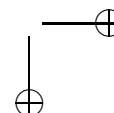
## Introducción

La Política Científica y Tecnológica como un elemento importante en la planificación estratégica, tiene su inicio en la década de los años 40, cuando en 1944, el presidente norteamericano F. D. Roosevelt escribió al Director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico Americano, solicitando una orientación del futuro de la investigación de su país, una vez concluida la contienda bélica [1]:

“... ¿Qué puede hacerse, de manera coherente con la seguridad militar y con la aprobación previa de las autoridades militares, para hacer conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?. La difusión de ese conocimiento debería ayudarnos a estimular nuevas empresas, proporcionar nuevos empleos a nuestros soldados licenciados y otros trabajadores y hacer posible un progreso a grandes pasos del bienestar nacional ... ¿Qué puede hacerse hoy para organizar un programa a fin de proseguir en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas? ... ¿Qué puede hacer el gobierno

hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas? ... ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana, de modo que sea posible asegurar la continuidad futura de la investigación científica en este país, en un nivel comparable alcanzado durante la guerra? ...”

La respuesta del Dr. Vannevar Bush a la misiva del presidente Roosevelt, fue muy amplia y comprendía distintos aspectos de la actividad científica. En sus partes más salientes, destacaba que el progreso científico es muy importante para la nación y sólo se puede alcanzar beneficios mediante un fortalecimiento de la investigación básica y aplicada en las universidades e institutos tecnológicos gubernamentales. Es importante, menciona en su nota, la formación de nuevos investigadores que permitan impulsar los nuevos desafíos científicos y tecnológicos, formar juntas de asesoramiento permanente en el poder ejecutivo en temas científicos y tecnológicos, buscar los mecanismos más aconsejables para el financiamiento de la investigación y, fundamentalmente, plantear los lineamientos para tener una Política Científica y Tecnológica (PCT) que desarrolle y coordine todos los aspectos



tos de la Actividad Científica y Tecnológica (ACT). Todas estas recomendaciones, finalmente, permitieron al gobierno norteamericano tener una visión precisa acerca de su programa científico nacional y la creación de su Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT).

Posteriormente, esta misma iniciativa fue seguida por los países europeos en 1960, a la conclusión de los objetivos planteados en el Plan Marshall para la reconstrucción de la infraestructura, después de la segunda guerra mundial. Los gobiernos europeos invitaron a EEUU y Canadá para la creación de una organización que coordine políticas nacionales entre los países occidentales. De esta manera nació la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [6] (OCDE) que tiene su sede en París, Francia. Los objetivos principales que se plantearon en esta nueva organización, fueron los de promover políticas hacia la mayor expansión posible de la economía, contribución a la estabilidad financiera y el mejoramiento del nivel de vida de los países miembros. La OCDE considera también la importancia de promover la investigación y la formación de profesionales altamente capacitados.

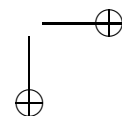
Actualmente, la OCDE está integrada por Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Luxemburgo, Irlanda, Islandia, Italia, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía. La organización también incluye a países no europeos como EEUU de Norteamérica, Canadá, Australia, Japón, República de Corea, Nueva Zelanda y, recientemente, México se ha incorporado a la organización internacional.

En América Latina [3], la introducción de esta nueva manera de pensar fue de carácter imitativo al modelo americano. En la década de los años 50 por recomendaciones de la UNESCO y la OEA, se comenzó con las primeras iniciativas de introducir una PCT, mediante la creación de Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología, los entes asesores

y Oficinas de Ciencias y Tecnología en los ministerios de Planificación de los respectivos gobiernos, los organismos de ejecución. Como resultado de esta iniciativa se empezaron a conformar numerosos Consejos Nacionales y Oficinas de Ciencia y Tecnología. En Brasil, en 1955; y en la Argentina, en 1958, se concretaron las primeras organizaciones de este tipo. Posteriormente, hasta la década de los años '70, se conformaron el resto de los Consejos y Oficinas de Ciencia y Tecnología en los países latinoamericanos.

Con el transcurso de los años, muy pocos países consiguieron avances significativos en la implementación de una verdadera PCT incorporada a la planificación estratégica nacional. La mayoría de ellos, bajo la tutela de los recientes conformados Consejos y Oficinas de Ciencia y Tecnología, sólo lograron articular estrategias científicas desvinculadas de las principales necesidades sociales, como se verá un poco más adelante. Se efectuaron también algunos inventarios para mostrar el potencial científico y tecnológico, que respondían a indicadores propuestos por los países desarrollados. Posteriormente a este período, a mediados de los años 70, se llegó a una crisis política en la región por la implantación de regímenes militares y el aumento de la deuda externa, motivos que ocasionaron una paralización de estas iniciativas por un período de aproximadamente 20 años. La falta de recursos económicos y la de recursos humanos calificados para llevar adelante estas iniciativas, contribuyeron de alguna manera a la postergación de lo que se estaba proponiendo en el ámbito de las PCT's latinoamericanas.

En los años 90, cuando aparecieron las nuevas tendencias mundiales de la Globalización en sus distintas corrientes, Latinoamérica se encontraba en una gran desventaja con respecto a los avances logrados en los países desarrollados, lo que motivó a la reorganización y el replanteamiento de la Política Científica y Tecnológica Regional. Una respuesta acertada y pertinente a esta nueva tendencia mundial, fue la crea-



ción de la RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA [8] (RICYT) en 1994, en el marco del Taller Iberoamericano sobre Indicadores en Ciencia y Tecnología, efectuada en Quilmes, República de Argentina. Participaron de la creación Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de algunos países latinoamericanos, como también países europeos, entre estos España, Francia, EE.UU y la OCDE. La UNESCO y la OEA formaron parte de la iniciativa y colaboraron permanentemente en su consolidación.

La RICYT tiene como objetivo desarrollar instrumentos para la medición y el análisis de la Ciencia y Tecnología en Iberoamérica, como herramientas de apoyo a la toma de decisiones dentro de la PCT en el ámbito de los países que la conforman. Entre otros objetivos que se plantean, está el de facilitar el intercambio internacional de información en ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo de estudios comparativos. Organiza también reuniones de interés regional para facilitar el intercambio de información estadística, como también contribuir a la formación y capacitación de especialistas en el campo en que se desenvuelve la RICYT.

## Puntualizaciones sobre el fracaso de la política científica y tecnológica en Latinoamérica

Un análisis muy importante de la evolución de la PCT en los países de Latinoamérica, fue realizado por Amílcar Herrera [4], en el que plantea distintos aspectos que han llevado al fracaso de las PCT's en los países latinoamericanos.

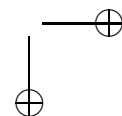
El autor considera que existen dos tipos de políticas macros que se desarrollan normalmente al interior de un determinado país, sustentado por los distintos gobiernos: la Política Científica y Tecnológica Explícita (PCTE) y la Política Científica Tecnológica Implícita (PCTI).

La primera se refiere a la política oficial que muestran los gobiernos cuando se trata de explicar los planes de gobierno o representaciones ante organismos de cooperación internacional, se concretan con la promulgación de leyes, decretos y reglamentaciones. La segunda es propiamente el alma de la ACT de un determinado país, es lo que realmente promueve el intercambio entre los distintos actores involucrados en esta actividad. No presenta una estructura definida; sin embargo, se la puede percibir por las necesidades que se demandan y las respuestas concretas que satisfacen estas necesidades en el ámbito en el que se desenvuelven.

La PCTI, según el autor, es la que ha dado el progreso científico a la humanidad desde épocas antiguas, en un principio para satisfacer las más elementales necesidades del hombre, hasta alcanzar grandes transformaciones, como ha sido la revolución industrial en la segunda mitad del siglo XVIII y las dos grandes guerras en el continente europeo.

El fracaso de la PCT en Latinoamérica se debió al hecho de que se copió el modelo vigente en Europa y EEUU de Norteamérica, altamente tecnificado, a una realidad distinta en la que vivían los países latinoamericanos. La estructura productiva de la región era totalmente distinta a la de los países desarrollados. Se caracterizaba por tener una economía basada en la actividad agrícola, explotación desmesurada de sus recursos naturales y una industria nacional constituida de pequeñas fábricas y casi del tipo artesanal. La industria prometedora estaba en manos de las empresas extranjeras que cubrían sus necesidades tecnológicas en sus respectivas casas matrices.

En estas condiciones, las principales actividades económicas de la región, no eran demandantes de grandes exigencias tecnológicas que permitiesen una dinamización de las ACT, por ser los requerimientos de carácter primario. Ante esta situación, en una forma desconectada, los gobiernos manejaban la PCTE mediante la creación de estructuras gubernamentales con personal no capacita-



do para cumplir estas funciones, emitiendo leyes, decretos y reglamentaciones, que no permitían una real conexión entre las necesidades científicas de la región y las demandas productivas.

Un cambio de visión de la política mundial hacia los países latinoamericanos en los años '80, permitió implementar otro tipo de modelo de desarrollo, produciéndose así el proceso de industrialización basado en la "Sustitución de las Importaciones de Bienes". Para cumplir este nuevo proceso se tuvo que recurrir a recursos financieros de los países desarrollados y organismos internacionales para la adquisición de paquetes tecnológicos. Si bien este nuevo modelo de desarrollo permitió un avance significativo, pero no homogéneo en todo el continente latinoamericano, se logró crear una cierta capacidad tecnológica en algunos países, como ocurrió en México, Brasil y Argentina, y, años posteriores, en Chile, Colombia, Venezuela y Perú. Sin embargo, este adelanto tecnológico ocasionó el incremento desmesurado de la deuda externa, sumándose así un elemento más de conflicto.

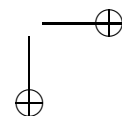
Actualmente, el nuevo modelo económico vigente en torno a la "Globalización", requiere de los países un alto desarrollo tecnológico, que constantemente vaya mejorando para poder permanecer en el mercado y acceder a otros más competitivos. Este nuevo modelo prácticamente disminuye las posibilidades de los países en vías de desarrollo para poder acceder de una manera competitiva a los mercados externos, como es el caso de Bolivia que realmente tiene una infraestructura tecnológica prácticamente incipiente.

Para salvar estas diferencias tecnológicas y hacerlas más equitativas en beneficio de los países menos desarrollados, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNDUD [7] propone el trabajo en "Redes Tecnológicas", la manera más prometedora de transferir conocimiento tecnológico y de innovación entre centros de investigación, compartiendo capacidades entre sus distintos miembros.

## Tendencias de la PCT en los países desarrollados

Después de la Segunda Guerra Mundial, concretamente durante el período de la guerra fría, la PCT de los EEUU, estaba controlada por el estado, apoyando fundamentalmente a la investigación básica que era la que generaba nuevas tecnologías y, por consiguiente, permitía el desarrollo de nuevas industrias y, a su vez, la generación de nuevos puestos de trabajo. También favorecía a la generación de tecnologías avanzadas que se encontraban bajo el dominio de las Agencias Federales, orientadas a desarrollar y fortalecer los programas de defensa nacional en las áreas prioritarias de desarrollo de la energía nuclear, exploración espacial y salud pública, a las cuales se destinaba grandes cantidades de recursos financieros y humanos. Esta política norteamericana no contemplaba la participación de las iniciativas privadas dentro de los programas de I+D financiados por el gobierno, es por esta razón que los mayores adelantos tecnológicos se incorporaban primeramente a los productos de uso militar y, después de varios años, eran adoptados en los productos destinados al uso civil.

En los países de la Comunidad Económica Europea (CEE), la PCT se desarrolló después de varios años con relación a la norteamericana, debido principalmente a la diferencia del desarrollo científico entre los estados miembros. Si bien algunos países de la comunidad tenían programas avanzados de I+D, otros no disponían de la infraestructura adecuada. Otra razón principal, fue que en los años '50 no existía ni siquiera una Política Marco de todos sus miembros para afrontar en forma conjunta su desarrollo económico. Los inicios de una PCT tienen su base en tratados conjuntos entre algunos de sus miembros en los años '50, para ampliar investigaciones relacionadas con carbón, acero, agricultura y energía nuclear; y tratados industriales en 1970, para eliminar barreras comerciales. Posteriormente a estas iniciativas de trabajos conjun-



tos, recién a mediados de los '80 se logró materializar la PCT relacionada a la Política Macro Económica de los países miembros de la CEE, aunque con menos relevancia en cuanto a logros tecnológicos, pero con cierta independencia tecnológica, especialmente en aquellos países que no aceptaban la hegemonía tecnológica norteamericana en los programas de defensa y energía nuclear por razones de estrategia y soberanía nacional [11].

A la conclusión de la guerra fría, y ante el avance de la tecnología japonesa que se desarrolló al margen de los gastos de defensa militar, la industria americana y europea se fue quedando rezagada ante los productos novedosos que se producían en el continente asiático. Esto ocasionó realmente una crisis en varias industrias americanas y europeas que no podían competir en calidad con los productos japoneses que se desarrollaban bajo un constante cambio. Es decir, que los productos japoneses en general dominaban el mercado mundial porque incorporaban constantemente "Innovaciones" que los hacían más atractivos frente a los de la competencia. Por estas constantes innovaciones, el ciclo de vida de un producto japonés era demasiado corto, siendo reemplazado por otro producto de mejor calidad y más novedoso.

Las industrias americanas y europeas, no podían competir adecuadamente en este nuevo mercado, muchas de ellas colapsaron o tuvieron que fusionarse para hacer frente a la nueva filosofía de producción y exigencia del mercado; alta calidad de los productos con la continua incorporación de innovaciones.

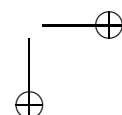
Durante las dos últimas décadas, los EEUU y los países de la CEE tuvieron que realizar cambios sustanciales a su PCT para mejorar el crecimiento económico de sus países. Para convertir a sus industrias en más competitivas, el Estado tuvo que asumir una mayor responsabilidad, convirtiéndose en un eje motor de la coordinación de las iniciativas de innovación. Las nuevas

tendencias de las PCT de los países desarrollados, se orientaron a la asignación de mayores recursos para la I+D e Innovación en el sector público y privado; asimismo, se inducía a trabajos de investigación conjunto entre los laboratorios de investigación públicos, privados y universitarios. Muchas de las agencias gubernamentales que manejaban ciertas áreas estratégicas de investigación, pasaron a compartir conocimientos tecnológicos con las industrias del sector privado.

Los EEUU, dentro de los numerosos programas creados para mejorar la competitividad de sus empresas y favorecer a la I+D, priorizaron las áreas de Tecnologías de Información, Tecnologías Avanzadas de Manufactura, Tecnologías Medioambientales, Biotecnología, Tecnologías de Materiales Avanzados, entre otros.

Dentro de la Política Científica y Tecnológica de la Comunidad Económica Europea, el V Programa Marco es el que define las líneas de investigación y desarrollo tecnológico para la asignación presupuestaria. Tiene como objetivo fundamental, el fortalecer la base científica y mejorar la capacidad competitiva internacional de la industria comunitaria en beneficio de la calidad de vida de sus ciudadanos. Entre sus líneas prioritarias de investigación se encuentran la calidad de vida y gestión de los recursos vivos, fomentar la innovación en las PYMES, sociedad de la información, energía, medio ambiente y desarrollo sostenible, entre otros [10].

Del análisis anterior, por consiguiente, la Política Científica, Tecnológica y de Innovación se la puede definir [9] como un conjunto de principios, lineamientos, decisiones, instrumentos y mecanismos que tienen como objetivo el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el mediano y largo plazo de un país. El éxito de esta Política está muy estrechamente relacionado al grado de inserción con las Políticas Macroeconómicas, es decir, que la PCT tiene que estar contemplada en la Política Explícita



del gobierno, que comprende los Marcos Legislativos, Marcos Institucionales, Marcos Funcionales, Marcos Financieros y, principalmente, con la Política Implícita, relacionada con la Política Económica, Social, Industrial, Cultural y Política de Desarrollo Regional y Local. Si la PCT no está involucrada en todos los aspectos legales e institucionales del país, se puede correr el riesgo de que algunos sectores importantes no participen, lo que ocasionaría una segmentación del verdadero desarrollo científico, tecnológico e innovación.

## La situación nacional

Desde hace varios años, en Bolivia no ha existido una Estrategia Nacional que permita desarrollar estas capacidades tecnológicas de una manera racional y sostenida. Por la década de los años '70 y '80, como era la tendencia en el ámbito mundial de ayuda hacia los países subdesarrollados, los gobiernos bolivianos realizaron algunos intentos aislados, creando Centros Nacionales de Investigación, principalmente en el sector agropecuario, y la adquisición de paquetes tecnológicos industriales. Asimismo, aprovechando esta coyuntura, algunas universidades estatales tuvieron acceso a financiamientos externos para el equipamiento de laboratorios de enseñanza, sobre la base de los cuales se comenzaron a tener los primeros programas de investigación.

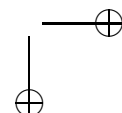
Actualmente, la situación se ha tornado mucho más dramática, puesto que lo poco que se ha conseguido en esos años, después de la promulgación de la Ley de Participación Popular, las Corporaciones de Desarrollo en todo el territorio nacional quedaron disueltas, y por tanto, los principales Centros Nacionales de Investigación e Industrias Instaladas, que dependían financiera y administrativamente de las Corporaciones, tuvieron que cerrar o trabajar limitadamente por falta de recursos económicos.

En el caso universitario, la situación fue

casi similar, es decir, no existió una política de incentivos a la investigación científica y tecnológica por parte del gobierno. Pero, sin embargo, las Entidades de Educación Superior bajo su propia iniciativa, comenzaron a crear Centros de Investigación con el apoyo de la Cooperación Internacional.

Actualmente, se puede mencionar casi con seguridad, que la Investigación Científica y Tecnológica, tanto en el ámbito nacional como regional, se desarrolla en los centros de investigación de las universidades del país y de algunos centros de investigación estatal que quedaron de la primera época. Según lo que reporta el Manual de Tecnología Industrial Básica [5] del Vice Ministerio de Industria y Comercio Interno de Bolivia, existen aproximadamente 112 Establecimientos de Investigación en las distintas áreas del conocimiento en el ámbito nacional, de las cuales un 80 % pertenecen a las Universidades Públicas del Sistema Boliviano, y el resto, a los Establecimientos Estatales de Investigación y Centros de Investigación de Universidades Privadas.

En Bolivia, hasta hace algunos meses, no existía el instrumento legal con el que se podían desarrollar adecuadamente las iniciativas en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación, debido a la falta de una Ley que regule estas actividades. Después de varios años, cuando todos los países latinoamericanos disponían de sus respectivos instrumentos legales, el Parlamento Nacional recién el 8 de junio de 2001, promulgó la Ley N° 2209 de Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación [2]. Con la nueva Ley, el Gobierno declara como Prioridad Nacional e Interés Público, el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación. Define el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) como el conjunto de entidades públicas y privadas que tienen como objetivo la planificación, gestión y ejecución de las ACT. Se crean la Comisión Interministerial de Ciencia Tecnología e Innovación (CIMCITI) como el órgano rector de la política científica, tec-



nológica e innovación en Bolivia, y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACITI) como el órgano de dirección, coordinación y gestión de las acciones en la política científica, tecnológica e innovación dependiente de la Presidencia de la República. Se crean también los organismos de apoyo en el ámbito nacional y regional, es decir, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (CONACYT y CONDECYT), respectivamente.

Para la operativización del SNCTI, se requiere elaborar un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, de modo que recoja las prioridades y necesidades nacionales en estos temas. Según la Ley N° 2209, en su artículo 39, el poder ejecutivo a través de Ministerio de Educación, Cultura y Deporte debería aprobar la Reglamentación de la Ley en un plazo de 45 días, además en 180 días se debería presentar la Ley de Incentivos destinados al financiamiento del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Transcurridos casi dos años de la promulgación de la Ley, el gobierno no ha cumplido los plazos fijados, mostrando nuevamente la falta de interés del ejecutivo en temas tan importantes para el desarrollo del país.

Es importante también destacar, el nivel jerárquico que se le pretende dar a la SENACITI, porque la única manera de alcanzar los objetivos trazados en la nueva ley, es la toma de decisiones en los niveles más altos del poder ejecutivo nacional, la experiencia latinoamericana ha demostrado, la importancia de llevar un proceso de cambio empleando lo mejor que dispone el país en la organización y ejecución de los Programas del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.

## Referencias

- [1] Un informe al presidente. En *Ciencia, la frontera sin fin*, Washington, julio, 1945. United States Government Printing Office.
- [2] Ley N° 2209 del 8 de junio de 2001 del Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación. En *Gaceta Oficial de la República de Bolivia*, número 2320, La Paz, 2001. Honorable Congreso Nacional.
- [3] Polcuch Fernández E. Indicadores de ciencia y tecnología e innovación. En *Seminario efectuado en el marco de la Maestría en Políticas, Gestión y Administración de la Ciencia y Tecnología*, Cochabamba, Bolivia, agosto, 2001. Universidad Mayor de San Simón.
- [4] A. Herrera O. Los determinantes sociales de la política científica en América latina. política científica explícita y política científica implícita. *Redes*, diciembre, 1995.
- [5] Ministerio de Desarrollo Económico, La Paz. *Manual de Tecnología Industrial Básica*, 2001.
- [6] Organización para la cooperación y desarrollo económico. <http://www.-ocde.or>, julio, 2002.
- [7] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Washintong, DC. *Informe Sobre Desarrollo Humano 2001*, 2001.
- [8] Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología. <http://www.-ricyt.edu.ar>, julio, 2002.
- [9] J. Sebastián. Las políticas científicas, tecnológicas y para innovación. En *Seminario efectuado en el marco de la Maestría en Políticas, Gestión y Administración de la Ciencia y Tecnología*, Cochabamba, Bolivia, agosto, 2001. Universidad Mayor de San Simón.
- [10] Nicholas S. Vonortas. Ibid.
- [11] Nicholas S. Vonortas. Technology policy in the united states and the european union: shifting orientation towards technology. *Science and Public Policy*, april, 2000.

