

Tecno Lógicas

ISSN: 0123-7799

tecnologicas@itm.edu.co

Instituto Tecnológico Metropolitano

Colombia

Acevedo Álvarez, Carlos Alberto

Saliendo del Círculo Vicioso: Hacia la Implantación de Políticas Científicas y Tecnológicas en el  
Contexto Económico y Social de Países Menos Desarrollados

Tecno Lógicas, núm. 17, diciembre, 2006, pp. 91-117

Instituto Tecnológico Metropolitano

Medellín, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234309005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

# **SALIENDO DEL CÍRCULO VICIOSO: HACIA LA IMPLANTACIÓN DE POLÍTICAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN EL CONTEXTO ECONÓMICO Y SOCIAL DE PAÍSES MENOS DESARROLLADOS**

CARLOS ALBERTO ACEVEDO ÁLVAREZ<sup>1</sup>

“La ciencia de hoy parece estar atrapada en un fuego cruzado entre dos visiones opuestas del mundo. Por una parte, la ciencia es la principal herramienta de la ideología que actualmente dirige la economía mundial denominada sistema de libre mercado, orientada al crecimiento continuo y la búsqueda de riqueza individual. Por otra, la ciencia está llamada, de manera creciente, a producir conocimiento y tecnología que promueva la sustentabilidad ambiental, el desarrollo orientado hacia el bienestar de todos los pueblos y al manejo a largo plazo de los recursos”<sup>2</sup>.

## **Resumen**

En este artículo se realiza un análisis de los procesos de “mitematización” de las políticas de ciencia y tecnología que hacen los países menos desarrollados sobre la base de las existentes en los países desarrollados sin tener en cuenta sus contextos económico, tecnológico, científico y social. Este análisis intenta responder preguntas tales como: ¿Cuáles condiciones hacen que las políticas científico-tecnológicas de la gran mayoría de países menos desarrollados no

<sup>1</sup> Ingeniero Mecánico, Universidad de Antioquia. Especialista en Gerencia de Mantenimiento, Universidad de Antioquia. Especialista en combustibles gaseosos. Universidad de Antioquia. Estudiante del doctorado en Filosofía de la Ciencia y Gestión de la Innovación Tecnológica (Convenio ITM - UPV). Director del GITER (Grupo de Investigación en Tecnologías Energéticas) del ITM.  
E-mail: carlosacevedo@itm.edu.co

<sup>2</sup> The Role of Science and Technology in Society and Governance. Kananaskis Village, Alberta. Canada, 1-3 November 1998.

traspasan la mera intencionalidad del discurso impreso y además, no logran impactar en el contexto de su desarrollo económico y social de manera que se obtenga la salida del retroceso? ¿Por qué los países menos desarrollados se comprometen en varios tipos de investigación sin tener en cuenta sus reales contextos social, económico, tecnológico y ambiental? ¿Contribuye la inversión en investigación científica, así como tecnológica y de ingeniería de desarrollo de estos países a su crecimiento económico?

Inicialmente se hace un análisis de las teorías que rigen las políticas de ciencia y tecnología en los países desarrollados y cómo son aplicadas en los países menos desarrollados. Luego, se establecen los diferentes tipos de políticas en ciencia y tecnología y sus implicaciones en los países menos desarrollados. Finalmente, se realizan propuestas para empezar a lograr la salida del círculo del subdesarrollo de estos países.

### Palabras claves

Políticas en ciencia y tecnología, Modernización, Dependencia, Institucionalización de la ciencia, Subdesarrollo.

### Abstract

“Mimicry” processes of science policies and technology, what the less developed countries do over the basis of those that still exist in developed countries, without taking into account their economic, technological, scientific and social contexts. All these aspects will be analyzed in this article. This analysis intends on answering questions such as: Why do the scientific-technological policies of the most of the underdeveloped countries don't go beyond of the written speech and be aware of their economical and social reality in order to find out a way to leave such as difficulties behind?, what consequences are the underdeveloped countries willing to assume in different kinds of research?, Is the scientific investment as well as engineering and technological a contribution to the economy growth of these countries?

First, theories that applies to science and technology in developed countries and how these are established in underdeveloped

countries, are analyzed. Then, different kinds of policies of science and technology and their implications in underdeveloped countries are stated. Finally, new proposals to leave underdevelopment behind are discussed by these countries.

#### **Key words**

Science and Technology Policies, Modernization, Dependency, Science Statement, Underdevelopment.



## 1. INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología constituyen factores que influyen de forma cada vez más decisiva en el crecimiento económico y el desarrollo de cualquier nación, como resultado del desarrollo de sus productos, los cuales ejercen transformaciones radicales en un mundo globalizado. La ciencia hoy, como actividad inherente a la cultura humana, se debate entre alternativas opuestas: Continuar desempeñándose como herramienta esencial del actual sistema de dominación económica mundial (Libre mercado), orientado al crecimiento continuo y la consecución incesante del aumento de riqueza individual, y caracterizado por el derroche o depredación de recursos naturales irrecuperables y el deterioro ambiental. O asumir el reto de producir conocimientos y tecnologías que incentiven la sustentabilidad ambiental, el desarrollo orientado hacia el bienestar de todos los seres humanos y el manejo racional de los recursos a mediano y largo plazo. (Clark, 2002: 75).

Las aplicaciones de la producción del conocimiento científico y tecnológico han sido de elevada utilidad para la humanidad en el contexto de una sociedad sin fronteras geográficas. No obstante, los beneficios no son distribuidos de manera uniforme ocasionando un abismo entre países desarrollados (Los cuales tienen políticas en Ciencia y Tecnología coherentes con el desarrollo económico y social de sus habitantes) y los países menos desarrollados (tercer mundo y entre ellos, los pertenecientes a América Latina) convirtiéndose este antecedente en fuente de desequilibrio y exclusión social.

Diversas son las estrategias y políticas científico-tecnológicas así como de innovación que los países menos desarrollados han emprendido para lograr una verdadera articulación entre ciencia, tecnología y desarrollo económico y social.

Hoy, la experiencia de América Latina en utilizar la política científica y tecnológica como instrumento de desarrollo, pese a ciertos logros en el plano académico, no puede ser considerada como un éxito (los indicadores en este aspecto son desalentadores en los sectores económico y social). Algunos autores señalan que esto se

debió a ciertos factores que acentúan los aspectos negativos del enfoque basado en la oferta. El primero de ellos fue la escasa demanda de conocimiento científico y tecnológico por parte del sector productivo. El segundo factor tuvo carácter estructural y consistió en la extrema fragilidad de los vínculos e influencias recíprocas entre el estado, la sociedad y la comunidad científica (Dagnino, 1999: 15). La importancia de este problema fue claramente percibida por Jorge Sábato, quien propuso, como modelo orientador de las estrategias de desarrollo, un “triángulo de interacciones” entre los vértices correspondientes al gobierno, el sector productivo y las instituciones científicas y académicas (Sábato, 1974: 36).

Este artículo pretende dar luces a la solución del problema ¿Cuáles condiciones hacen que las políticas científico-tecnológicas de la gran mayoría de países menos desarrollados no traspasan la mera intencionalidad del discurso impreso y además, no logran impactar en el contexto de su desarrollo económico y social de manera que se obtenga la salida del retroceso?

Son varios los interrogantes de esta reflexión, entre ellos, ¿Por qué los países menos desarrollados se comprometen en varios tipos de investigación sin tener en cuenta sus reales contextos social, económico, tecnológico y ambiental? ¿Contribuye la inversión en investigación científica, así como tecnológica y de ingeniería de desarrollo de estos países a su crecimiento económico? (Shrum, 1995: 629). ¿Es posible y conveniente insistir en los esfuerzos realizados, abriendo espacios para la búsqueda de nuevos modelos de política científica y tecnológica orientados a lograr un desarrollo sustentable, o sería más realista desechar simplemente la aspiración a lograr una capacidad propia en materia de ciencia y tecnología? (Albornoz, 2004: 58).

Adicionalmente, se pretende analizar los modelos de las políticas actuales de ciencia, tecnología e innovación (y su implementación) en los países menos desarrollados y mostrar que la existencia de resultados económicos y sociales desastrosos en dichos países son causados, entre otros, por la desarticulación entre las políticas públicas en ciencia y tecnología y la solución de problemas socia-

les. Además, evidenciar que si los sistemas de ciencia, tecnología e innovación de estos países se colocan en función del desarrollo social, la transición hacia el mismo se acelerará.

## **2. TENDENCIAS ACTUALES EN LA RELACIÓN CIENCIA, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DESARROLLO SOCIAL EN LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS**

La debilidad científica y tecnológica de los países menos desarrollados es una de las causas por las cuales su incipiente inserción en la emergente sociedad del conocimiento tiene un carácter dependiente y marginal que, de consolidarse, dificultará enormemente la superación de la inequidad social y del deterioro ambiental prevaleciente en los mismos.

La brecha en expansión entre las capacidades científicas y tecnológicas de los países desarrollados y los que no han alcanzado esa condición es una de las principales manifestaciones contemporáneas de la persistencia del subdesarrollo, y también una de sus causas mayores. Esa diferencia notable en materia de conocimientos y capacidad científica y tecnológica se traduce directamente en diferencias de poder (principalmente económico, político y cultural), que permiten, por ejemplo, a algunos países aprovechar desproporcionadamente los recursos y trasladar y compartir con otros parte de los perjuicios y desechos resultantes, o también consolidar un orden internacional que impone a las economías periféricas formas de apertura comercial y financiera que las economías desarrolladas practican parcialmente, y en la medida de sus conveniencias particulares (un orden mundial que globaliza la crisis ambiental y las desigualdades a escala planetaria).

La creciente brecha de producción de conocimientos entre los países desarrollados y aquellos menos desarrollados implica que casi todo el esfuerzo científico mundial se concibe desde y para los países desarrollados, ya que los países menos desarrollados, no han definido con mayor coherencia la política de Ciencia y Tecnología para su contexto económico y social y que les permita acortar las

distancias. Por el contrario, se han ceñido a procesos de “mimetización” de algunas de las perspectivas internacionales que rigen las políticas de Ciencia y Tecnología: Modernización, dependencia e institucional (Shrum, 1995: 629).

## 2.1 Teoría de la modernización

La teoría de la modernización (de amplia aplicación en la década de los 50s y fuertemente atacada en los 60s) establece que la principal causa del desarrollo de un país es interna al mismo y poca importancia se le da a sus relaciones externas. Además, las sociedades modernas son más productivas, sus integrantes están mejor educados, y los necesitados reciben más beneficios (Smelser, 1964: 26). El análisis de Smelser afirma que dichas sociedades tienen el aspecto particular de la diferenciación estructural, es decir, una definición clara de las funciones y papeles políticos de las instituciones. Los principales supuestos de la teoría de la modernización se basan fundamentalmente en concebir a la modernización como un proceso que se realiza a través de fases (Rostow, 1959: 22).

Según los precursores de esta teoría se ha encontrado una posible solución para promover la modernización en los países menos desarrollados. Si el problema que enfrentan estos es la falta de inversiones productivas, entonces la solución está en que se les provea de ayuda en forma de capital, tecnología, y experiencia. Las influencias de esta teoría en la década de los sesenta ilustran una de las aplicaciones que desde un inicio tuvo la teoría de la modernización en el área de la formulación e implementación de políticas económicas y públicas en general. El Plan Marshall y la Alianza para el Progreso en Latinoamérica son ejemplos de programas influenciados por las teorías políticas de Rostow. Adicionalmente, la modernización se caracteriza por:

- La modernización es un proceso homogenizador, en este sentido se puede decir que la modernización genera tendencia hacia la convergencia entre sociedades, por ejemplo, (Levy 1967: 207) sostiene que: “a medida que pasa el tiempo, ellos y nosotros nos pareceremos cada vez más los unos a los otros

ya que los patrones de modernización son tales que a medida que las sociedades se modernicen más, se parecerán más una a la otra”.

- La modernización es un proceso “Europeizador y/o Americanizador”; en la literatura modernizadora, hay una actitud complaciente hacia Europa Occidental y hacia los Estados Unidos. Se tiene una concepción de que estos países poseen una prosperidad económica y estabilidad política imitable (Tipps, 1976: 14).
- La modernización es un proceso que se evidencia como irreversible. En otras palabras, una vez que los países menos desarrollados entran en contacto con el Occidente no serán capaces de resistirse al impetuoso proceso de modernización.
- La modernización es un proceso progresivo que a largo plazo es no sólo inevitable sino deseable, dentro de la perspectiva de la teoría de la modernización.
- Por último, la modernización es un proceso largo. Es un cambio basado más en la evolución que en un salto revolucionario. Tardará generaciones e incluso siglos para que culmine, y su impacto profundo sólo se sentirá a través del tiempo. Todos estos supuestos se derivan de la teoría evolucionaria fundamentalmente desarrollada en Europa y Estados Unidos.

Entre las deficiencias de esta teoría están: el desarrollo no es necesariamente unidireccional. Este es un ejemplo de la etnocentricidad de la perspectiva de Rostow (Rostow, 1959: 40). La perspectiva de la modernización sólo muestra un modelo de desarrollo. El ejemplo a favorecer es el patrón de desarrollo de los Estados Unidos. Sin embargo, en contraste con esta situación se puede observar que han ocurrido avances de desarrollo en otros países como Taiwán y Corea del Sur; y se debe admitir que sus niveles actuales de desarrollo se han alcanzado con regímenes autoritarios fuertes. Adicionalmente, la modernización hace énfasis en la necesidad de eliminar los valores tradicionales. Los países menos desarrollados no tienen un grupo de valores tradicionales

homogéneos, son sistemas de valores heterogéneos. Por ejemplo algunos defensores de esta teoría (Redfield, 1965: 31), distinguen entre los grandes valores tradicionales (valores de las élites), y las pequeñas tradiciones (valores de las masas). En este sentido, se puede decir que los valores tradicionales y los modernos no son siempre excluyentes: China, por ejemplo, a pesar de los avances en desarrollo económico continúa funcionando con valores tradicionales y parece suceder lo mismo en Japón. Además, no es posible decir que los valores tradicionales están siempre separados completamente, de las condiciones de coexistencia con la modernidad, por ejemplo, la lealtad hacia el emperador puede ser transformada en lealtad hacia la empresa.

Hay muchas semejanzas entre los estudios de modernización clásicos y los nuevos estudios como son el uso de un enfoque de investigación dirigido hacia el desarrollo de los países menos desarrollados; el análisis a nivel nacional; el uso de tres variables principales: factores internos, valores culturales, e instituciones sociales; los conceptos tradicionales y de modernidad; y las implicaciones de políticas de modernización en el sentido de que generalmente es considerado beneficioso para la sociedad como un todo.

Sin embargo, hay importantes diferencias entre los estudios clásicos y los nuevos estudios de la escuela de modernización. Por ejemplo, en el enfoque clásico la tradición es un obstáculo para el desarrollo; en el nuevo enfoque, la tradición es un factor aditivo para el desarrollo. En cuanto a la metodología, el enfoque clásico aplica una construcción teórica con alto nivel de abstracción; el nuevo enfoque utiliza casos concretos dentro de un contexto histórico dado. En cuanto a la dirección del desarrollo, la perspectiva clásica utiliza una senda unidireccional la cual tiende al modelo de Estados Unidos y Europa. La nueva perspectiva prefiere una senda multidireccional de desarrollo. Finalmente, en referencia a los factores externos y los conflictos, los clásicos demuestran un descuido de los factores externos y los conflictos, mientras que el nuevo enfoque le presta mucha más atención a estos dos aspectos.

## 2.2 Teoría de la dependencia

Las bases de la teoría de la dependencia<sup>3</sup> surgieron en 1950 como resultado, entre otros, de las investigaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En esta teoría se argumenta que las relaciones externas crean obstáculos para el desarrollo debido a la influencia externa sobre el crecimiento económico de un país. La posición dentro de una red de relaciones es un factor fundamental para el crecimiento económico (Shrum, 1995: 630).

La teoría de la dependencia combina elementos neo-marxistas con la teoría económica keynesiana (ideas económicas liberales que surgieron en Estados Unidos y Europa como respuesta a la depresión de los años 20). A partir del enfoque económico de Keynes, la teoría de la dependencia está compuesta por cuatro puntos fundamentales: a) desarrollar una considerable demanda interna efectiva en términos de mercados nacionales; b) reconocer que el sector industrial es importante para alcanzar mejores niveles de desarrollo nacional, especialmente porque este sector genera mayor valor agregado a los productos en comparación con el sector agrícola; c) incrementar los ingresos de los trabajadores como medio para generar mayor demanda agregada dentro de las condiciones del mercado nacional; d) promover un papel gubernamental más efectivo para reforzar las condiciones de desarrollo nacional y aumentar los estándares de vida del país.

Aunque la escuela de la modernización y la escuela de la dependencia difieren en muchas áreas, también presentan algunas similitudes, entre ellas están: a) el centro de la investigación es el desarrollo de los países menos desarrollados; b) una metodología que utiliza un alto nivel de abstracción y se centra en el proceso “revolucionario”, utilizando estados-naciones como unidad de aná-

<sup>3</sup> Algunos pensadores de esta teoría la definen como “Una condición histórica que forma cierta estructura de la economía mundial tal que favorece algunos países en detrimento de otros y limita las posibilidades de desarrollo de las economías subordinadas” (Sánchez, 2001:1).

lisis; c) el uso de visiones estructurales teóricas polares; en un caso la estructura es tradición versus modernidad (modernización), en el otro en el caso del centro versus la periferia (dependencia).

De acuerdo con esta teoría las principales hipótesis referentes al desarrollo en los países menos desarrollados son: el desarrollo de los países del Tercer Mundo necesita tener un grado de subordinación al centro en contraste del desarrollo de las naciones centrales cuyo desarrollo fue históricamente y es hoy día independiente. En Latinoamérica se pueden observar ejemplos de esta situación, especialmente en aquellos países con elevada dependencia tecnológica de países desarrollados (Frank, 1967: 6).

Segundo, los dependentistas en general consideran que las naciones periféricas experimentan su mayor desarrollo económico cuando sus enlaces con el centro están más débiles. Un ejemplo de esto es el proceso de industrialización que se desarrolló en Latinoamérica durante los años 30 y 40 cuando las naciones del centro estaban concentradas en resolver los problemas de la Gran Depresión y las potencias occidentales estaban involucradas en la Segunda Guerra Mundial.

Una tercera hipótesis indica que cuando los países del centro se recuperan de su crisis y reestablecen sus vínculos comerciales y financieros, incorporan de nuevo al sistema a los países periféricos, y el crecimiento y la industrialización de este país se tiende a ver subordinada. Frank, 1969: 7, indica en particular que cuando los países del centro se recuperan de la guerra u otras crisis que han desviado de su atención de la periferia, la balanza de pagos, inflación y estabilidad política de los países menos desarrollados se han visto afectadas negativamente. Por último, el hecho de que las naciones más subdesarrolladas que todavía operan con sistemas tradicionales feudales son las que tuvieron relaciones más cercanas con el centro.

Sin embargo, Theodino Dos Santos, 1971: 3, afirma que la base de la dependencia de los países menos desarrollados resulta de la producción industrial tecnológica, más que de vínculos financieros a monopolios de los países del centro.

Las principales críticas de la teoría de la dependencia se han centrado en el hecho de que esta escuela no provee evidencia empírica exhaustiva para justificar sus conclusiones (Sánchez, 2001:3). Además, este enfoque utiliza un alto nivel de abstracción en su análisis. Otra crítica es que el análisis de la dependencia considera perjudiciales los vínculos de estos países con las corporaciones transnacionales mientras en verdad estos vínculos pueden ser utilizados como medio de transferencia de tecnología. Referente a esto es importante recordar que Estados Unidos fue una colonia y que este país tuvo la capacidad de romper el círculo vicioso del subdesarrollo.

Actualmente existen otros estudios de la teoría de la dependencia que incluyen los de Cardoso (1979) y a Falleto (1980). Estos autores toman en cuenta las relaciones de los países en términos de sus niveles sistémicos (externos) y sub-sistémicos (internos), y cómo estas relaciones pueden ser transformadas en elementos positivos para el desarrollo de las naciones periféricas. Adicionalmente, estudiaron el caso de la autonomía relativa entre elementos económicos y políticos en el contexto de las condiciones de los países menos desarrollados, especialmente los países de Asia Sur-Oriental. Goldfrant, 1986; estudió los elementos de dependencia que operaban a principios del proceso mediante el cual Taiwán se convirtió en un país con notable potencial económico.

Un punto importante de los nuevos estudios de dependencia es que mientras que la posición ortodoxa de la dependencia no acepta la autonomía relativa del gobierno de las élites poderosas, los nuevos autores de esta escuela reconocen un margen de acción de los gobiernos en el sentido de darles espacio para perseguir su propia agenda. Estos argumentos se incluyen principalmente en los trabajos de Nikos Poulantzas, 1998. Para este autor, los gobiernos de los países menos desarrollados tienen un cierto nivel de independencia del eje real de poder dentro del país.

La teoría de la dependencia confunde de muchos modos el entendimiento del desarrollo, principalmente por negar la autonomía de actores domésticos en la dirección en la cual ellos desean guiar

sus economías y no teniendo en cuenta las causas de la pobreza que pueden ser atribuidas a políticas internas del país. Solamente, ella puede contribuir a la comprensión de los problemas de desarrollo en algún modo indirecto: En cuanto subraya la dimensión externa del desarrollo económico (Sánchez, 2001:11). La economista política Bárbara Stallings presenta tres mecanismos mediante los cuales el sistema internacional influye sobre las operaciones de países menos desarrollados, los cuales son reforzados por los planteamientos de la escuela de la dependencia:

Uno hace referencia a la operación y el impacto de los mercados internacionales que constituyen las restricciones y las oportunidades con las cuales los países en vías de desarrollo tienen que operar. El segundo refuerza la relación ideológica, económica y política entre los grupos domésticos y los actores internacionales. El tercero se concentra en las relaciones de poder entre actores internacionales gobiernos de países en vías de desarrollo, el caso de “apalancamiento” (Stallings, 1992, 48-49).

Aparte de todas las deficiencias en definición y metodológicas, la teoría de la dependencia ha sido socavada por la reciente experiencia histórica de muchos países menos desarrollados. Los cuales todavía mantienen su premisa fundamental que el subdesarrollo es un proceso de retroceso económico mucho más que una condición de la cual los países menos desarrollados pueden escapar.

Sin embargo, se ha afirmado aquí que la dependencia es útil en el sentido limitado que ofrece una estructura económica y política internacional para entender el subdesarrollo. Las solas economías no pueden responder por los factores que restringen el progreso económico y social. Una referencia para las dinámicas económicas y políticas tanto internas como internacionalmente se hacen necesarias. El análisis de la dependencia enfatiza correctamente la interdependencia de las relaciones económicas y políticas en el ámbito internacional. En el análisis final, el estudio del subdesarrollo es patentemente incompleto si se hace sólo a través del aspecto económico. Es vital tener en cuenta que el subdesarrollo

es el resultado de un “orden” de factores económicos, políticos, sociales, culturales, entre otros (Sánchez, 2001:14).

### 2.3 Teoría Institucional

Muchos autores presuponen que los países menos desarrollados deben seguir el mismo camino de los países actualmente desarrollados (sólo que con 100 años de diferencia en el tiempo), y que por tanto, basta con preparar los cuadros y reproducir las formas organizativas en ciencia y tecnología de las naciones más avanzadas en este aspecto. Dos actividades se destacan en este accionar: promover la creencia de la universalidad de la ciencia libre de contexto social, cultural y económico; y difundir los modelos exitosos de ciencia y tecnología de países desarrollados como una indicación de modernidad y como mecanismo legitimador de otros estados y agencias internacionales (Shrum, 1995: 631).

Esta tesis debe ser desmentida, pues los países menos desarrollados no están siguiendo un camino de desarrollo tecnológico igual, pero desfasado, al de los países desarrollados, están siguiendo un camino DIVERGENTE, que conduce a otra parte debido a los siguientes hechos:

- Cuando Europa y Norteamérica estaban construyendo sus embrionarios sistemas científicos, tenían poco desarrollo, sin embargo siempre eran las líderes. No había ningún otro “primer mundo” para mirar. La investigación científica era equivalente a innovación original, y quedaba muy poco espacio para la imitación, la búsqueda de reconocimiento externo o la sensibilidad a presiones externas.
- Al inicio del siglo XX la investigación científica no estaba tan directamente ligada al comercio y a la producción como lo está hoy.
- La ciencia moderna emergió en los países desarrollados en una atmósfera de libre intercambio y publicación de resultados. No había nada parecido al actual sistema de protección de propiedad intelectual.

- La investigación científica era en sus primeros tiempos, una tarea individual, que no demandaba tanto como ahora complejas instituciones, servicios de apoyo, recursos organizacionales, entre otros.

Además, como lo afirma H. Vessuri, las características de poca credibilidad, marginalidad, fragmentación, obsolescencia prematura, poca influencia y/o permeabilidad en la sociedad y alta burocratización hacen que las instituciones científicas cuyo diseño corresponde a modelos de países desarrollados sobrevivan muy poco a sus creadores (Vessuri, 1994: 137). El “desarrollo” de la ciencia en los países menos desarrollados está lleno de intentos de institucionalización seguidos de colapsos, de optimismo ilimitado seguido de indiferencia pesimista, y de una falta de confianza del público hacia las tareas intelectuales en el largo plazo. En general, el apoyo gubernamental hacia la ciencia en una escala significativa mediante la formación de instituciones y programas específicos se da en los países menos desarrollados dentro de un contexto de cambios en las condiciones en los mercados internacionales.

Existen algunas evidencias de desarrollo tecnológico en América Latina y Asia Suroriental que muestran el influyente papel que tienen las alianzas tácticas entre las élites científicas y el estado. Éste se ha mostrado una y otra vez como el factor más importante para el éxito o fracaso en el uso de la ciencia y la tecnología para el desarrollo industrial en los países menos desarrollados. Las contribuciones de investigaciones recientes muestran una intervención estatal sistemática y amplia en las economías de los países de reciente industrialización, así como la dirección estratégica del estado en los resultados logrados por compañías nacionales y transnacionales dentro de sus fronteras (Castells, 1991: 42). El “Estado de desarrollo” ha sido un factor fundamental para la creación de condiciones favorables al crecimiento económico en Asia Suroriental, así como para asegurar la transición de sus economías industrializadoras hacia cada una de las distintas etapas que iban alcanzando dentro del curso de su articulación con la economía mundial.

El reconocimiento del papel de la planeación gubernamental de la ciencia en los países menos desarrollados no debe dar la impresión de que siempre se lograron resultados en el proceso de institucionalización de la ciencia (Vessuri, 1994: 151). De hecho, las experiencias nacionales se han visto sujetas a fuertes críticas en varios aspectos. Como resultado de una vigorosa promoción de la “planeación de la ciencia” por parte de la UNESCO en los años sesenta y setenta, muchos países africanos crearon también organismos científicos nacionales, pero la mayor parte de sus objetivos no se ha alcanzado (Davis, 1983: 74). Varios de estos organismos han sido eliminados en años recientes. Otros fueron absorbidos por los ministerios de educación. La mayoría de los organismos encargados de las políticas científicas que sobreviven se dedican a actividades como la aprobación de solicitudes para investigadores extranjeros que desean trabajar en el país. Unos cuantos organismos nacionales han asumido funciones más importantes pero más modestas: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Kenia administra un fondo que apoya la investigación universitaria.

La institucionalización de “la ciencia occidental” en los países menos desarrollados se ha dado como instrumento de los intereses de los países desarrollados y también como resultado de los esfuerzos de las naciones menos desarrolladas por dominar los conocimientos que constituyan la promesa de modernidad. La ciencia y la tecnología son hoy dos poderosas instituciones sociales y culturales internacionales que apuntan a producir conocimiento universalmente válido y productos para el consumo mundial.

En un mundo que sufre un proceso de globalización impuesto por la lógica de los mercados que está en la base de la difusión de la civilización industrial, la institucionalización de la ciencia tenderá a hacerse crecientemente rápida. Todos los pueblos luchan por tener acceso al patrimonio común de la humanidad, que se ve permanentemente enriquecido. La ciencia y la tecnología son formas de conocimiento público extremadamente bien adaptadas para constituirse en el lenguaje privilegiado de este proceso de internacionalización. En tales condiciones, queda por

verse cuáles serán los pueblos que continuarán contribuyendo a ese enriquecimiento y cuáles los que se verán relegados al papel pasivo de meros consumidores de bienes culturales (científicos y tecnológicos, entre otros) adquiridos en los mercados.

En la paráfrasis de Furtado, “tener o no tener el derecho a la creatividad, esa es la cuestión” (Furtado, 1984:12) o en palabras de Vessuri, “de porteros tecnológicos a vectores tecnológicos locales” (Vessuri, 2002: 13).

### **3. EL VIRAJE DE LAS POLÍTICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS HACIA SU CONTEXTO SOCIAL Y ECONÓMICO**

En los países menos desarrollados, todos los actores del proceso de permeabilidad de la ciencia y la tecnología en la sociedad (gobierno, universidades, sector privado, centros tecnológicos, agencias de desarrollo, entre otros) están destacando en forma creciente la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo social y económico. Esta situación, vinculada íntimamente con los procesos de globalización, ha impulsado a la mayor parte de los gobiernos a redefinir e implantar activas políticas de ciencia, tecnología e innovación que, en términos generales, habían sido copiadas siguiendo las tendencias mundiales de la globalización de la ciencia y la tecnología sin tener en cuenta los contextos económicos y sociales de cada país menos desarrollado. Es característico de la situación actual encontrar otros caminos que conduzcan hacia un proceso de desarrollo económico y social sostenible y equitativo. Para ello se deben movilizar las capacidades científicas y tecnológicas.

En la actualidad, los países menos desarrollados atraviesan una serie de problemas estructurales que limitan su capacidad productiva y profundizan la segmentación social<sup>4</sup>. Las instancias de decisión política deben reconocer las amplias posibilidades que

<sup>4</sup> Albornoz, M. Indicadores y la política Científica y Tecnológica. VI Taller Interamericano e Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, septiembre de 2004. [www.ricyt.edu.ar](http://www.ricyt.edu.ar)

brindan la ciencia y la tecnología para contribuir a las soluciones de las dificultades que aquejan el bienestar de las sociedades de estos países. Así, problemas tales como la pobreza, la exclusión social, el escaso desarrollo industrial y el bajo valor agregado de su producción, el desarrollo de los sistemas nacionales de innovación, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica y el fomento a la integración de las comunidades científicas locales con las corrientes de punta a escala internacional, mediante la aplicación de políticas firmes y sostenidas en el tiempo con referencia al contexto económico y social, contribuirá a desarrollar algunas de las soluciones que la región reclama.

Cuando se habla del concepto “política científica” se hace referencia al conjunto de políticas que pueden adoptar los Estados y en particular los gobiernos con relación a la ciencia. Así, el término es análogo al de otras políticas públicas, como la política económica, la política educativa o la política industrial y expresa un ámbito de decisiones públicas demarcado por un objeto específico; en este caso, la ciencia (Albornoz, 2001: 63).

A partir de este primer señalamiento, es posible reflexionar en dos direcciones: una de ellas está referida a la cuestión política propiamente dicha; esto es, al problema de poder que ella involucra. La segunda dirección, propia de la racionalidad burocrática, se orienta hacia las instituciones, los instrumentos y las soluciones administrativas que constituyen el conjunto de medios específicos con los que, en determinados contextos históricos, los gobiernos operan en esta materia. Algunos autores se refieren a esta distinción reservando el término “política científica” para aludir a las medidas que un gobierno puede tomar en esta materia, y utilizan la expresión “política de la ciencia” para describir la relación de la ciencia con el poder y su inclusión en la lucha que por él se establece.

Pero la política científica, sus herramientas y la aplicación están influenciadas por la tendencia mundial actual de producción del conocimiento científico y en la cual se establecen determinados contextos de aplicación desde el inicio del proceso de investigación en el entorno de ciertos intereses y políticas de los estados, lo cual

le resta a la empresa de producción de conocimiento su carácter de compartir los resultados con la humanidad para dar paso a los intereses de los países desarrollados. En esta situación, los países menos desarrollados están sometidos a fijar la política científica y tecnológica en función de las oportunidades y limitaciones de su interacción con los países desarrollados<sup>5</sup>.

En el escenario de quienes debaten sobre las políticas en ciencia y tecnología tanto en América Latina como para países menos desarrollados, es posible identificar por lo menos cuatro posturas diferenciadas (Albornoz, 2001: 65):

- **Política científica tradicional**

Esta postura, basada en la oferta de conocimientos, defiende la necesidad de una política cuyo eje sea asignar recursos al fortalecimiento de la investigación básica, siguiendo criterios de calidad. Esta postura predomina en la comunidad científica latinoamericana. La debilidad de esta posición es que en la experiencia de los países de América Latina los conocimientos producidos localmente no llegan a aplicarse en la producción o los servicios.

- **Política Sistémica de innovación**

Esta postura, basada en la demanda de conocimientos postula la necesidad de una política cuyo eje sea el estímulo a la conducta innovadora de las empresas. En sus versiones más modernas, se aplica el enfoque de “sistemas de innovación”. La innovación, desde esta perspectiva, es vista como un proceso de interacciones múltiples que requiere la existencia de un tejido social innovador como sustento. La debilidad de esta posición es que en el sector productivo latinoamericano los sistemas de innovación son más un postulado teórico que una realidad. La comunidad científica suele rechazar el aspecto “economicista” de esta política.

---

<sup>5</sup> Albornoz, M. Indicadores y la política Científica y Tecnológica. IV Taller Interamericano e Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. México, 12-14 de julio de 1998. [www.ricyt.edu.ar](http://www.ricyt.edu.ar)

- **Política para la sociedad de la información**

Esta postura se basa en la potencialidad de Internet y en la supuesta disponibilidad universal de los conocimientos. Pone el énfasis en fortalecer la infraestructura de información y telecomunicaciones. Esta postura es impulsada por sectores que, desde una perspectiva modernizadora, cuestionan la viabilidad de los esfuerzos orientados a lograr una capacidad científica endógena, sobre la base de que las tendencias globales producen una nueva distribución internacional del trabajo y del saber. La debilidad de esta posición radica en que confunde los procesos de creación y transmisión de conocimientos. La renuncia a producir conocimientos localmente afecta la capacidad de apropiarse de los que son generados fuera de la región. Esta perspectiva pierde también de vista que la solución de muchos de los problemas locales reclama conocimientos producidos localmente. Esta postura, que está en auge en ciertos países, no es propiamente una política científica y tecnológica, pero en la práctica la reemplaza.

- **Política de fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología**

Esta postura es ecléctica, ya que trata de rescatar, por una parte, las políticas de ciencia y tecnología propias de etapas anteriores, centradas en la producción local de conocimiento, pero procura, por otra parte, adaptarlas en función del nuevo contexto. Postula la necesidad de implementar políticas que no sólo tengan en cuenta la I+D, sino también las distintas etapas o modalidades del proceso social del conocimiento: la capacitación científica y técnica, la adquisición de conocimientos, su difusión y su aplicación en actividades productivas u orientadas al desarrollo social. La dificultad de esta postura radica en que los procesos de transformación que propone son graduales y están menos asociados al imaginario de los gurúes de la “modernización” (cuya influencia en la asignación de recursos es considerable), que confían en que milagrosamente, gracias a Internet, se accede de lleno al primer mundo.

#### 4. PROPUESTAS PARA ROMPER EL CÍRCULO DEL SUBDESARROLLO DE LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS

El debate entre las cuatro posturas señaladas anteriormente aún no se ha decantado y, en general, no ocupa el lugar central en la agenda de los países menos desarrollados, ya que (salvo excepciones) predominan las políticas de ajuste que se traducen en una baja inversión en ciencia y tecnología. No obstante, se registra una toma de conciencia gradual acerca de los riesgos implícitos en el actual orden político y económico hegemónico, tanto en lo que se refiere a los procesos de exclusión, como a la degradación ambiental. Ello conduce a la necesidad de impulsar un modelo de desarrollo “sostenible”.

La característica de “sostenible” (o sustentable) convierte al desarrollo en una meta de naturaleza más compleja e integradora que la idea de “desarrollo a cualquier precio” sobre la base de la cual se articularon muchas de las políticas públicas en Iberoamérica a partir de los años sesenta, incluyendo entre ellas a las de ciencia y tecnología, y que le confiere un contenido ético superior al “desarrollo para pocos” que está implícito en el modelo vigente en la actualidad.

No obstante, en la actualidad en los países menos desarrollados y con el apoyo de sectores sociales y académicos tanto nacionales como internacionales se ha venido creando la conciencia de trabajar sobre políticas de ciencia y tecnología que entreguen beneficios tangibles dadas las condiciones políticas y económicas hegemónicas. Se trata de lograr que la política científica tenga en cuenta los intereses y necesidades del mayor número posible de actores socioeconómicos, de integrar a la comunidad científica y académica al resto de la sociedad y de los gobiernos y las empresas de bienes y servicios, y que se tomen decisiones públicas y privadas teniendo en cuenta el impacto social de las mismas. Además, mediante este recurso, se abren mejores perspectivas para la cooperación científico-tecnológica regional e internacionalmente (Patiño *et al*, 2004: 170).

Las políticas científicas y tecnológicas en los países menos desarrollados no pueden ignorar los procesos de transformación a escala mundial, lo cual no implica seguir los modelos indicados inicialmente. Estos países deben explorar sus propios senderos, aquellos que sean más congruentes con sus demandas sociales, con su cultura y con su trayectoria científica y tecnológica. En la búsqueda de este camino es posible identificar ciertas tareas centrales para una acción común en el campo de la ciencia y la tecnología (Albornoz, 2004:73). Ellas son:

- Consolidar la capacidad científica y tecnológica.
- Orientar la mayor parte de la investigación científica en estrecha relación con la solución de los problemas básicos de la región. Debe existir una correspondencia entre los objetivos de la investigación científica y las necesidades de la sociedad.
- Fortalecer la formación avanzada.
- Orientar la ciencia y la tecnología hacia el crecimiento y la equidad.
- Aumentar la inversión pública y privada en I + D, de tal forma que esta sea reflejada en el fortalecimiento de los vínculos e influencias recíprocas entre gobierno, sector productivo e instituciones científicas y académicas.
- Fortalecer la cooperación internacional.
- Difundir socialmente el conocimiento científico y tecnológico, haciendo que este llegue al sector productivo.

Sin embargo, a pesar de la coherencia y pertinencia de estas tareas a realizar por parte de gobiernos de países menos desarrollados, la historia del desarrollo industrial de los países desarrollados muestra que la consolidación de su capacidad científica y tecnológica no fue condición inicial, sino consecuencia de su desarrollo social, al igual que el fortalecimiento de su sistema educativo en particular en áreas de ciencia y tecnología.

Una variable influyente a tener en cuenta en estas propuestas es la voluntad política de los gobiernos de países menos desarrolla-

dos. En América latina, la élite dirigente, por razones de formación, así como en la protección de sus intereses particulares, no puede tener ni la aptitud ni la voluntad necesarias para impulsar la creación de un sistema realmente eficiente de I+D<sup>6</sup>.

En relación con el crecimiento de la inversión en I+D, es urgente reconocer que en países menos desarrollados, este ha sido considerado un “gasto” y tratado como tal por los entes de control públicos y privados, los cuales carecen de la perspectiva estratégica<sup>7</sup> que los países desarrollados han alcanzado, es vital superar esta mirada y adoptar otro punto de vista en el que este componente sea visto y asumido por la sociedad como inversión prioritaria para el desarrollo.

Se hace necesario, entonces, que las políticas y sistemas sociales/nacionales de ciencia, tecnología e innovación constituyan redes de instituciones, recursos, interacciones y relaciones, mecanismos e instrumentos de política y actividades científicas y tecnológicas que promuevan, articulen y materialicen los procesos de innovación y difusión tecnológica en la sociedad.

En la actualidad se reconoce que la actividad de innovación constituye un proceso y que este es social e interactivo, se desenvuelve en contextos específicos y sistémicos y se encuentra enraizado cultural e institucionalmente. En consecuencia los incipientes sistemas nacionales de innovación de los países menos desarrollados deben abarcar a todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de las innovaciones, lo que necesariamente involucra a numerosos y heterogéneos actores de la sociedad.

<sup>6</sup> Su raíz debe buscarse en la voluntad de mantener, con el mínimo posible de modificaciones, las estructuras socioeconómicas que sirven de base a sus privilegios.

<sup>7</sup> La ciencia juega un doble papel: en primer lugar, para usarla como una fachada que dé una cierta apariencia de gobiernos “progresistas” o, por lo menos, modernizantes, y por el otro, como una herramienta, que al mismo tiempo que les permite resolver los problemas materiales más urgentes, puede exhibirse como una panacea universal, capaz de corregir todos los males del subdesarrollo, sin necesidad de cambiar la estructura del sistema.

## REFLEXIONES FINALES

Los adelantos en el campo de la ciencia y la tecnología que se han producido en las últimas décadas han promovido un nivel muy alto de globalización, que aparejado a la desigualdad creciente entre distintos países (desarrollados y menos desarrollados) e incluso en su interior en la capacidad de generar y acceder a los nuevos conocimientos y tecnologías, han provocado un efecto multiplicador de las diferencias económicas y sociales, ampliando la brecha existente entre países ricos y pobres, e incluso en el interior de las naciones desarrolladas.

La transformación de la ciencia en una fuerza productiva directa, como fenómeno global, ha ido en incremento en las últimas décadas de manera que la incorporación de los conocimientos científicos orientados hacia la innovación constituye hoy uno de los factores decisivos del desempeño económico, así como de la posibilidad de ordenamiento de los procesos medioambientales y sociales de las naciones en aras de alcanzar el desarrollo sostenible.

En la mayoría de países menos desarrollados no existen políticas de ciencia, tecnología e innovación que permitan resolver tan acuciantes problemas y lograr un desarrollo equitativo y sostenible para todos, lo que apremia a los estados y demás actores del ámbito nacional e internacional a promover, organizar y evaluar de forma permanente las actividades que tributen en la obtención de la equidad y la inclusión.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBORNOZ, M. (2004). Desarrollo y políticas públicas en Ciencia y Tecnología en América Latina. En Instituto Tecnológico Metropolitano. La Ciencia y el destino de los pobres. Memoria de un encuentro Internacional. Cambio Tecnológico, Innovación y desarrollo. Medellín: Fondo Editorial ITM, P 57-84.
- \_\_\_\_\_ (1998). Indicadores y la política científica y tecnológica. IV Talleres Interamericano e Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. México. Disponible en: [www.ricyt.edu.ar](http://www.ricyt.edu.ar)
- \_\_\_\_\_ (2004). Indicadores y la política científica y tecnológica. VI Talleres Interamericano e Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires. Disponible en: [www.ricyt.edu.ar](http://www.ricyt.edu.ar)
- \_\_\_\_\_ (2001). Política Científica y Tecnológica. En: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación, No. 1. Disponible en [www.oei.es](http://www.oei.es)
- CARDOSO, F. y FALLETO, E. (1973). Dependency and Development in Latin America. Berkeley: University of California Press.
- CASTELLS, M. (1991). Four Asian Tigers with a Dragón Head: A Comparative Analysis of the State, Economy, and Society in the Asian Pacific Rim. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid - Instituto Universitario de Sociología de Nuevas Tecnologías, documento de trabajo, núm. 14.
- CLARK, I. (2002). Sostenibilidad y Ciencia. ¿Alianza o antagonismo? En revista: Ciencia, Innovación y Desarrollo. Volumen 7, No. 2.
- DAGNINO, R. y Thomas, H. (1999) La política científica y tecnológica en América Latina. En revista REDES, Buenos Aires, Vol. 6 Nº 13.
- DAVIS, C. (1983). "L' UNESCO et la promotion des politiques scientifiques nationales en Afrique subsaharienne, 1960-1979". Etudes Internationales, vol. 14.
- DOS SANTOS, T. (1971). La Estructura de la Dependencia. Boston: Extending Horizons.
- FRANK, G. (1967). Capitalismo y subdesarrollo en América Latina. New York: Monthly Review Press.
- FRANK, G. (1969). América Latina: Subdesarrollo y Revolución. New York: Review Press.

- FURTADO, C. (1984). *Cultura e Desenvolvimento em Epoca de Crise, Paz e Terra*. Rio de Janeiro.
- GOLDFRANF, W. (1986). *The World - System Capitalism: Past, and Present*. Beverly Hills, California: SAGE.
- LEVY, M. (1967). *Social Patterns and Problems of Modernization*. New Jersey: Prentice Hall.
- PATIÑO *et al.* (2004) *Tendencias mundiales en Ciencia y Tecnología*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- POULANTZAS, N. (1998). *Estado y Sociedad en Naciones Dependientes*. México: Siglo XXI Editores.
- REDFIELD, R. (1965). *Peasant Society and Culture*. Chicago: University of Chicago Press.
- ROSTOW, W. (1959). *The Stages of Economic Growth*. New York, Econ History Review.
- SÁBATO, J. (1974). *Función de las empresas en el desarrollo tecnológico*. Washington DC: OEA.
- SÁNCHEZ, O. (2001). *The Rise and fall of the dependency Movement: Does It Inform Underdevelopment Today?* Oxford University.
- SHRUM *et al.* (1995). *Science and Technology in Less Developed Countries*. In Sheila Jasanoff, G. Markle, J. Petersen, T. Picnh (eds), *Handbook of Science and Technology Studies*. Londres: SAGE, p. 627-651.
- SMELSER, N. (1964). *Toward a Theory of Modernization*. New York: Basic Books.
- STALLINGS, B. (1992). "International Influence in Economic Policy", in Stephan Haggard and Robert R. Kaufmann (eds.). *The Politics of Economic Adjustment: International Constraints, Distribute Conflicts and the State*. Princeton: Princeton University Press.
- TIPPS, D. (1976). *Modernization Theory and the Comparative Study of Societies: A critical perspective*. New York: Free Press.
- VESSURI, H. (1994). The institutionalization process. In Salomón *et al.* *The uncertain quest: Science, technology and development*. New York: United Nations University Press, p. 137-159.
- \_\_\_\_\_ (2002). De la transferencia a la creatividad. Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados. En revista de la Universidad Bolivariana, Caracas, Volumen 1, No. 3, p 13.

