



Tendencias de la Política Boliviana en Ciencia, Tecnología e Innovación Trends in Bolivian Policy in Science, Technology and Innovation

Dr. Ing. Roberto Del Barco Gamarra¹

Resumen

En la actualidad, Bolivia afronta desafíos que requieren de un importante aporte de ciencia, tecnología e innovación (CTI) para enfrentarlos. Dentro de estos desafíos resaltan por lo menos dos estrechamente vinculados entre sí, evitar convertirse en un país marginal en el mundo y superar la extrema pobreza en la que vive una parte mayoritaria de su población. A diferencia de sus pares de la región, la propuesta boliviana de sistema nacional de innovación (SNI) tiene la característica de no estar basada en el concepto de competitividad como eje, sino en el de “vivir bien”. Esto, que puede sonar romántico refleja una postura política orientada a desarrollar las capacidades nacionales en función del interés colectivo. Esta postura implica una conexión explícita y directa entre desarrollo de la ciencia y tecnología (CyT) y la satisfacción de las necesidades de la población. Es distinta, por tanto, a la concepción más extendida, que pone el acento en la relación entre CyT y la mejora en la competitividad; lo cual supone que las necesidades sociales serán satisfechas indirectamente, mediadas por los mecanismos de mercado y/o las políticas públicas, los cuales también pudieron implicar fuerzas hacia la concentración de la riqueza y la inequidad. A partir del consenso actual de que los Estados juegan un rol clave en la promoción de la CTI, este artículo busca analizar dos aspectos centrales: la manera como el Estado plantea interactuar de forma más eficiente con los actores clave del Sistema Boliviano de Innovación (SBI); y la política tecnológica boliviana dirigida a crear capacidades endógenas.

Abstract

Currently, Bolivia faces challenges that require a significant contribution of science, technology and innovation (STI) to confront them. Within these challenges, at least two closely linked to each other stand out: avoiding becoming a marginal country in the world and overcoming the extreme poverty in which a majority of its population lives. Unlike its peers in the region, the Bolivian proposal for a national innovation system (SNI) has the characteristic of not being based on the concept of competitiveness as an axis, but on “living well.” This, which may sound romantic, reflects a political position aimed at developing national capabilities based on collective interest. This position implies an explicit and direct connection between the development of science and technology (S&T) and the satisfaction of the needs of the population. It is different, therefore, from the most widespread conception, which emphasizes the relationship between S&T and improved competitiveness; which means that social needs will be satisfied indirectly, mediated by market mechanisms and/or public policies, which could also involve forces towards the concentration of wealth and inequality. Based on the current consensus that States play a key role in promoting STI, this article seeks to analyse two central aspects: the way in which the State proposes to interact more efficiently with the key actors of the Bolivian Innovation System (SBI).); and the Bolivian technological policy aimed at creating endogenous capabilities

INFORMACIÓN DE

ARTÍCULO:

Palabras Clave:

Ciencia, Tecnología, Innovación, Bolivia.

Keywords:

Science, Technology, Innovation, Bolivia.

Citar como:

Del Barco R. (2023).

Tendencias de la Política Boliviana en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Revista de Ciencia y Tecnología en Ingeniería Industrial, 5(1), pag – pag.

¹Carrera Ingeniería Industrial, Facultad Nacional de Ingeniería, Universidad Técnica de Oruro, Bolivia
roberto.delbarco@gmail.com

1. Introducción

Según el planteamiento de Wilson Peres —Jefe de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo de la CEPAL— las políticas que permitirán potenciar el proceso de desarrollo de los países de América latina (AL) deben apuntar a la creación de nuevos sectores productivos o a la modernización de los ya maduros (Peres, 2006:71). Ello, considerando las características de tamaño, grado de desarrollo y estructura productiva de las distintas economías nacionales. Para Peres, conformar una política que permita acelerar el crecimiento de la productividad en el largo plazo, requiere combinar la acumulación de conocimiento y la diversificación de la estructura productiva. (Peres, 2006:72). En este proceso de acumulación de conocimiento, la CTI se constituyen en elementos claves dentro de la política tecnológica (PT) y la política industrial (PI), buscando un mejor balance entre el mercado y los intereses públicos.

Las políticas dirigidas a crear nuevos sectores se constituyeron en el centro de la PI en el modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), su objetivo era completar el tejido industrial de los países, a partir del aprovechamiento de los efectos del crecimiento de la demanda interna. En esos años, el sector público cumplió (a veces), directa o indirectamente, un rol fundamental al apoyar la generación de capacidades tecnológicas y crear una infraestructura institucional de CyT. De hecho, bajo el ISI, en los ‘40s, 50s y 60s, en AL el apoyo hacia CyT fue esporádico, en el mejor de los casos. La CyT no fue una prioridad en AL. Pero, en Asia—sobre todo en Corea y Taiwán—la búsqueda de la PI incluye una política fuerte de CyT y “mejoramiento” constante [upgrading] de las industrias y productos del sistema productivo, en general. En ese momento, los conceptos de PI manufacturera y de fomento a la producción de bienes de capital estaban estrechamente vinculados. En lo que respecta a la PT, entrada la década de los setenta, se crearon empresas públicas e instituciones dedicadas a apoyar la investigación científica y tecnológica en sectores específicos y estratégicos del desarrollo industrial (Peres, 2006:71). Pese a que se lograron algunos avances importantes en el

desarrollo de la oferta de capacidades tecnológicas, faltó articular ese sistema con la demanda de innovaciones. Prevalecieron PT decididas por las autoridades sin la participación de los beneficiarios; estas se basaban en la idea de que los procesos de innovación y difusión siguen un camino lineal desde los organismos de investigación hasta su aplicación en la producción, sin considerar el papel clave de los usuarios en la innovación. Ya entrados en la década de los 80’s las PI y PT fueron perdiendo su papel protagónico, quedando prácticamente excluidas de la visión del nuevo modelo económico (Bárcena y Prado, 2010:122; Moguillansky, 2006:350; Peres, 2006:72-73).

En el inicio de los años 90’s se conformó un espacio de debate entre los desarrollistas versus neoliberales, en el cuál los últimos acentuaron sus argumentos en contra de las PI por considerarlas distorsionantes en la asignación de recursos además de ser las causantes de los desequilibrios fiscales que estaban detrás de los procesos inflacionarios. En aquel período resultaba frecuente escuchar, en el ambiente de la función pública de varios países de AL, el apotegma “la mejor política industrial es no hacer política industrial”, que en cierto grado reflejaba la postura sobre el tema (Bárcena y Prado, 2010:122; Peres, 2006:73). En lo que respecta a las PT, el enfoque se desplazó hacia los factores de demanda, se trataba de implementar una política de CyT de no intervención en la que el mercado suplantara al Estado en su papel de promotor activo del desarrollo. La intervención del mismo se justificaba solo en la presencia de fallas de mercado y para permitir que la demanda del sector privado orientase las actividades de ciencia y tecnología. Como consecuencia de ello, se fortaleció la tendencia a importar conocimiento y tecnología del exterior (adoptando nuevas leyes de patentes), reduciendo la posibilidad de fortalecer la creación de capacidades endógenas. En términos generales, las políticas de los 90’s fueron

más eficientes en desmontar el sistema de oferta tecnológica heredado del ISI que en construir un nuevo sistema basado en los incentivos a la demanda de innovaciones y capacidades (Chudnovsky y López, 1996, Bárcena y Prado, 2010:122-123).

¹⁰De hecho, bajo el ISI, en los ‘40s, 50s y 60s, en AL el apoyo hacia CyT fue esporádico, en el mejor de los casos. La CyT no fue una prioridad en AL. Pero, en Asia—sobre todo en Corea y Taiwán—la búsqueda de la PI incluye una

política fuerte de CyT y “mejoramiento” constante [upgrading] de las industrias y productos del sistema productivo, en general.

La comprobación de que los problemas de crecimiento de la región persistían muchos años después de las reformas y el contraste siempre presente con las políticas activas adoptadas por los países de mejor desempeño en Asia, hicieron que las PI y PT recuperaran gradualmente un papel relevante en el debate sobre estrategias en AL. En los últimos años se ha constatado un lento retorno de estas políticas a la región, con características y enfoques distintos según el país. Empero, en casi todos los casos, se observa una gran distancia entre la política que se formula y lo que efectivamente se pone en práctica. Por este motivo, los esfuerzos de PI y PT no deberían evaluarse sobre la base de lo que manifiestan los documentos pertinentes sino en virtud de lo que efectivamente se pone en práctica (Bárcena y Prado, 2010:120-121).

Como se plantea en el trabajo de la CEPAL, coordinado por Alicia Bárcena y Antonio Prado (2010), a partir de la experiencia de las décadas pasadas,

“..la visión sobre PT ha ido evolucionando en forma gradual hacia una aproximación sistémica que privilegia la interacción entre las variables de la oferta y la demanda de tecnología. Por esta razón, la innovación es un proceso interactivo, que vincula a los agentes que se desempeñan conforme a los incentivos provenientes del mercado, como empresas, con otras instituciones que actúan de acuerdo con estrategias que responden a los mecanismos de no mercado. El conjunto de agentes, instituciones y normas en que se apoyan los procesos de incorporación de tecnología se ha denominado SNI” (Bárcena y Prado, 2010:123).

Reconociendo la necesidad de una arquitectura institucional que permita la implementación de una política en CTI, el presente artículo plantea analizar la institucionalidad del Sistema Boliviano de Innovación (SBI), por constituirse en, lo que sus promotores han llamado, el instrumento que asegura la interacción entre el sector científico-tecnológico, el sector productivo, el sector financiero y el Estado. Su abordaje es relevante porque, el SBI forma parte de la estrategia de integración nacional de la CTI para el desarrollo productivo con soberanía e inclusión social del “Plan Nacional de Desarrollo Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien: Lineamientos Estratégicos” (PND 2006-2011).

El artículo se divide en tres secciones. Una primera sección introductoria en la cual se realiza un acercamiento a los elementos generales del SNI. En la segunda, analizamos a detalle el SBI: (i) relacionándolo con la propuesta boliviana de desarrollo y Estado, (ii) presentando la evolución legal de las políticas bolivianas en CTI a lo largo de las últimas

décadas, (iii) caracterizando al SBI y describiendo su estructura. La tercera sección presenta un levantamiento de inventario de la actual capacidad tecnológica boliviana, haciendo uso de los indicadores clásicos de CyT. Finalmente se hace referencia al desarrollo de una propuesta audaz relacionada a la inversión en CTI en la industrialización del Litio.

2. El abordaje teórico

2.1. Sobre los SNI

La tarea que hoy tiene que enfrentar AL es la de dirigir la política del desarrollo hacia una base industrial con énfasis en el mejoramiento [upgrading] de capacidades tecnológicas para poner una cantidad creciente de las actividades económicas en áreas de alto valor agregado con retornos crecientes (hasta el punto en que puede ser posible). Esto fue el resultado de las PI bien aplicadas en una gama de países de Asia. En el caso de Corea, por ejemplo, en términos reales, el ingreso anual por persona creció desde menos que \$100 dólares en 1960 hasta \$14,000 en 2004. Lo último, resultado directo de la aplicación de una PI basada en una industrialización intensiva en: (1) la aplicación de la tecnología y (2) la promoción de alto niveles de I y D en el sector privado (Mah, 2007:77). Un factor crítico, si no determinante—y no solamente en el caso de Asia sino en muchos países de Europa, los EE.UU. y Japón—ha sido la realización (parcialmente en algunos casos) de lo

que se ha dado a llamar como SNI (Freeman, 1995:6). Según McKelvey:

“El término SNI es un concepto amplio diseñado para enfocar la atención sobre el proceso de creación y difusión de innovaciones...dentro de economías nacionales específicas. Da énfasis en cómo las innovaciones son introducidas y difundidas en un contexto nacional, porque las economías nacionales son distintas y hasta cierto grado son importantes como las innovaciones para el cambio económico” (McKelvey, 1994: 366).

El enfoque del SNI postula que las innovaciones no son limitadas solamente a la esfera productiva, siendo igualmente importantes las innovaciones sociales y organizacionales. La producción y las aplicaciones de conocimiento, aun siendo importantes, tienen que tener la misma importancia que las características institucionales nacionales que determinan la capacidad de absorber y difundir el conocimiento. En términos concretos, según Freeman, un SNI es “una red de instituciones de los sectores públicos y privados, cuyas actividades e interacciones iniciarán y difundirán la nueva tecnología” (O.E.C.D., 1997: 10).

Las teorías sobre innovación han expandido gradualmente su foco y complejidad. Dado que la perspectiva de los SNI intenta explicar un complejo conjunto interrelacionado de agentes, comportamientos y flujos, es usual que no exista consenso en su definición. Las definiciones sobre el SNI varían, aunque todas combinan la temática del nuevo conocimiento, de la innovación, de las empresas y del conjunto de instituciones que de una forma u otra facilitan la generación, la difusión y la utilización de nuevos saberes y prácticas. Algunas definiciones incluyen explícitamente el carácter históricamente dependiente de estas cuestiones, haciendo hincapié en que también intervienen en el "sistema" atributos culturales y aspectos valorativos. El SNI en AL no es un producto original latinoamericano, es más bien un subproducto de los países industrializados, el cual ha sido moldeado en la identificación de sus componentes y en su adaptación con el modelo lineal de innovación (investigación básica-aplicada, de desarrollo tecnológico y experimental).

Tres cuestiones son comunes a todas las variantes del enfoque sobre SNI: a) la atención puesta en las cuestiones institucionales, b) el énfasis en el carácter sistémico de la innovación, lo que lleva a resaltar los análisis de conectividad y vinculación, y c) el carácter central de los procesos de aprendizaje. Esto último es visto aquí como fuente de la innovación.

Como mencionó Niosi (2002), los fundadores del concepto pusieron énfasis en muchos componentes, siendo uno de ellos la idea de que los conjuntos de elementos se encuentran dentro de un Estado Nación, es decir, (hasta cierto grado) se constituyen en un aspecto endógeno. Los pioneros en el desarrollo del concepto han puesto énfasis en procesos interactivos entre los sectores privado y público, en una relación horizontal. Dado que en cualquier formación nacional hay límites en ciertas áreas promisorias, un SNI tendrá cierta orientación, con frecuencia influido por efectos de la dependencia del sendero (*path dependency*).

Podemos mencionar, por ejemplo, la trayectoria tecnológica de Alemania que ha sido condicionada por sus avances en la industria siderúrgica y en la aplicación formal de los avances teóricos en física y química, en el proceso de producción. Los avances sin par de Alemania (1870-1913) estuvieron sustentados en un sistema educativo obligatorio establecido en el siglo XVIII—más de un siglo antes del establecimiento de tales sistemas públicos en Francia, Inglaterra y los EE.UU. La PI alemana en los 1860s estaba basada en la cooperación horizontal entre las universidades, el Estado y el sector privado, para dar un salto hacia adelante en la química orgánica e inorgánica y la industria eléctrica, entre otras (Dillard 1967: 307-317; Veblen 1954: 174-237). En este caso y los subsecuentes, la construcción del SNI nunca ha sido un proyecto determinado meramente por las ciencias duras y aplicadas. De manera

simultánea, las capacidades del Estado y las empresas, tienen que jugar un papel central. Es decir, hablamos de un Estado desarrollista y de empresas —con cometido nacional— comprometidas a reinvertir una porción significativa de sus ganancias en la tecnología y en aprendizaje (Cypher y Dietz, 2009: 220-234).

En el caso de América Latina, Katz señala que la trayectoria que exhibían las estructuras productivas de muchas naciones —en el transcurso del siglo XX— reflejaron con claridad rasgos estructurales en cuanto a la existencia de aprendizaje local y desarrollo gradual de las capacidades domésticas de ingeniería, pero coexistiendo con la dependencia del sendero respecto a una situación de partida deficitaria en materia de capacidades locales de organización de la producción y de innovación tecnológica (Katz, 2008: 15). “Escuelas técnicas, colegios de ingenieros, asociaciones profesionales de la más diversa índole emergieron explosivamente entre las décadas de los años cuarenta hasta los setenta” (Katz, 2008:15). En rigor de verdad, los años de post-guerra, y hasta mediados de los setenta, son años de éxito en la historia evolutiva de la región—algunos analistas han llegado a llamarla “la edad de oro” del crecimiento latinoamericano— en los cuales la gran mayoría de los países logra altas tasas de crecimiento del PIB y mejoras en los índices de equidad social. Los indicadores de crecimiento de esa etapa son superiores a los que la región alcanza, años más tarde, en el marco de economías más abiertas a la competencia externa, más desreguladas, y con menos participación del sector público en la esfera productiva propiamente dicha (Katz, 2008:16). Ver tabla 1.

Como plantea (Katz, 2004), la Tabla 1, muestra que tras las reformas estructurales neoliberales los países de la región han aprendido a operar con una macro relativamente estable, son más abiertos al exterior, tanto por el lado de las importaciones como de las exportaciones pero, lamentablemente, crecen más despacio, ya sea en términos de PIB como de PIB per cápita, y son más inequitativos que en el pasado (Katz, 2004).

El resumen presentado por Niosi (2002), plantea que el SNI se constituye en un conjunto de distintas instituciones que contribuyen conjunta e individualmente al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y forma una estructura a partir de la cual las políticas gubernamentales influirán en el proceso de innovación.

Esto permite conformar un criterio de “sistema de instituciones interconectadas” sobre el SNI, cuyo objeto es crear, mantener y transferir el conocimiento y las habilidades que definen las nuevas tecnologías.

Lundvall subraya que la innovación es gradual y acumulativa, siendo un proceso más que una etapa. Sin embargo, según Lundvall, este proceso no es lineal puesto que involucra

interrelaciones constantes entre proveedores, clientes, universidades, centros de producción, bancos del desarrollo y otros actores económico-sociales. Por lo tanto, la innovación no es un acto de aprendizaje meramente individual por parte de una empresa, sino que está situada dentro de un gran sistema que permite trazar el proceso conjunto de innovación.

Tabla 1. Evolución Económica de América Latina (1945-2000)

	1945-1980	1980-1990	1990-2000
Tasa de inflación	20	400	170
Tasa de crecimiento de las importaciones	2,1	4,4	9,4
Tasa crecimiento del Producto Nacional Bruto	5,9	-0,8	12,8
Tasa de crecimiento producto per cápita	3,1	-1,8	1,6
Porcentaje de hogares Pobres	35	41	38

Fuente. Katz, (2008:16)

A partir de la definición más básica, Lundvall (2000:8) argumenta que los sistemas de innovación son sociales y dinámicos. Esto se refiere tanto a las practicas institucionales que conforman el sistema (constituidas por leyes, reglas sociales, normas culturales, rutinas, hábitos, etcétera.), como también a los vínculos que las conectan unas con otras (flujos financieros entre organizaciones públicas y privadas, flujos entre universidades y laboratorios, efectos del derrame, etcétera.).

Aún en la etapa nombrada “la globalización”, Niosi (2002: 292) plantea que existen razones prácticas que justifican el emplear como unidad de análisis de la innovación el nivel nación. Muchas de las brechas en el desarrollo tienen relación con las fronteras nacionales puesto que, si bien resulta relativamente fácil movilizar el capital entre naciones y regiones, el conocimiento fluye de manera más lenta por su carácter tácito incrustado en las instituciones. Las capacidades tecnológicas son tácitas, lo cual es difícil de transferir sin movilizar a las personas y la estructura organizacional/institucional, por lo que el factor frontera y localización cobra importancia para el factor de producción más crucial para la innovación—la fuerza de trabajo capacitada.

En la práctica, el concepto de SNI es frecuentemente expresado en cuanto a redes de interacciones y complementariedades entre (1) empresas privadas, (2) instituciones públicas, (3) centros de investigación —es decir, en el sector productivo privado, agencias del Estado con vínculos profundos entre universidades públicas y

privadas (O.E.C.D., 1997: 9). Un requisito es el de lograr una fuerte relación de alianzas público-privadas para incrustar una estrategia de largo plazo (Devlin y Mogueilansky, 2009).

2.2. La evolución de las políticas CTI en Bolivia

El marco legal y de políticas de fomento para el desarrollo de la CTI en Bolivia ha sufrido repetidas modificaciones a lo largo de las últimas décadas ; .

- En el año 1960, mediante Decreto Supremo 05582, se creó la Academia Nacional de Ciencias como la institución pública encargada de la formulación de política científica.
- En 1977 —a partir de la promulgación del Decreto Supremo 15111— se dio lugar al establecimiento del Sistema nacional de desarrollo científico y tecnológico (SINDECyT). Los órganos de conducción del mencionado sistema fueron el Consejo Nacional de desarrollo científico y tecnológico (CONDECyT), la Dirección de ciencia y tecnología (DICyT) del ministerio de planeamiento y coordinación. Ya entrada la década de los 80’s, por primera vez para Bolivia, se adoptó formalmente una política y un plan de CyT. Sin embargo, los alcances del plan fueron reducidos (casi inexistentes) por los cambios políticos y la crisis económica acaecida en ese período. Empero, los esfuerzos para fortalecer el marco institucional y operativo de la CyT en Bolivia son relevantes durante esa década. Fruto de ello, se alcanzó a desarrollar una propuesta de Ley que habría de ser aprobada 15 años después.

- En 1991 —con la promulgación del Decreto Supremo 22908— se modificó el marco institucional para la CyT. Se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) compuesto por representantes de gobierno, organizaciones empresariales, instituciones académicas públicas y privadas, con el objetivo principal de establecer lineamientos de política y estrategias para el desarrollo de la CTI.

- Fue en noviembre de 1994 cuando el vicepresidente de la República (quien presidía el CONACYT) emitió el “Memorando para el fortalecimiento del Sistema de CyT en Bolivia” resaltando la necesidad de concentrar esfuerzos en áreas críticas para el desarrollo nacional, además de implementar estrategias para el corto y mediano plazo.

- En aplicación del memorando, CONACYT adoptó un Plan de Acción de Corto Plazo de CyT (enero 1996-agosto 1997) con el propósito de mejorar el ambiente institucional y operativo, alcanzando buenos resultados de gestión. Sobre esta base, el CONACYT elaboró una política y estrategia de mediano plazo (1997-2002) cuya aplicación fue postergada a la espera de que se produjera una nueva modificación de la situación institucional.

- En 1998, bajo el abrigo del Decreto Supremo 24967, se modificó la composición del CONACYT cambiando la dependencia organizativa desde el Viceministerio de la Presidencia al Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, siendo ejercida la secretaría ejecutiva del Consejo por el Viceministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología.

- En junio del 2001, se aprueba la Ley de Fomento a la Ciencia Tecnología e Innovación (N° 2209). La misma dispuso la creación de la comisión interministerial de CTI como órgano rector de la política en CTI en Bolivia y de la Secretaría Nacional de CTI como órgano de dirección, coordinación y gestión de las acciones definidas en la política en CTI, bajo dependencia de la Presidencia de la República. Además de estos órganos, la ley dispuso la constitución de órganos asesores; el Consejo Nacional de CyT (CONACYT) y los Consejos departamentales de CyT. La Ley N° 2209 define al Sistema Nacional de CTI como al conjunto de entidades públicas y privadas, así como sus interacciones, que tienen como objetivo la planificación, gestión y ejecución de actividades científicas y tecnológicas y la aplicación de sus resultados (MEEP, 2009:12).

- En febrero de 2005, es aprobado —por el comité interministerial de CyT— el Plan Nacional de CTI 2005-2009 que no alcanzó a tener ninguna aplicación.

- En junio de 2006, con la aprobación del PND (2006-2011) —en su versión actualizada, fue aprobado mediante Decreto Supremo N° 29272, de fecha 12 septiembre, 2007— se determina que el Sistema Nacional de CTI es el conjunto de entidades públicas y privadas, así como sus interacciones, que tienen como objetivo la planificación, gestión y ejecución

de actividades científicas y tecnológicas y la aplicación de sus resultados (MEEP, 2009:12). El componente de CTI del PND (2006-2011) reitera los propósitos de las políticas y estrategias anteriores de otorgar al Estado un rol protagónico en el desarrollo de la CTI, determinando que la estructura institucional, a ser creada bajo la denominación de SBI, asegurará la interacción entre el sector científico-tecnológico, el sector productivo y el Estado (Aguirre-Bastos, et. al, 2007: 46; MPDB, 2006).

- En febrero de 2009, posterior a la aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado, se promulga el Decreto Supremo N° 29894 que define la estructura organizativa del órgano ejecutivo del Estado plurinacional que permita operativizar el PND. En él se estructura el Ministerio de Planificación del Desarrollo, al cual llega a pertenecer el Viceministerio de CyT (VCyT). Entre las principales atribuciones de este último, están: (1) la consolidación del SBI para el desarrollo de procesos, productos y servicios innovadores de forma concurrente con las

entidades territoriales autónomas y descentralizadas, (2) la implementación de programas de investigación científica, tecnológica y de innovación transectorial con las entidades territoriales autónomas en los ámbitos nacional, sectorial y regional, (3) proponer políticas e implementar programas de CTI en apoyo a la propiedad intelectual de saberes y conocimientos y (4) coordinar el funcionamiento y fortalecer el desarrollo del sistema de centros de CTI estatal, en función al PND (MEEP, 2009:14).

- En febrero del 2010, a partir del Decreto Supremo N° 0429 —y bajo el argumento de que resulta necesario realizar modificaciones a la estructura jerárquica de algunos ministerios de Estado, a fin de posibilitar el logro de los objetivos señalados en el PND— se da lugar a la transferencia institucional del VCyT. Se modifica la estructura tanto del Ministerio de Planificación del Desarrollo como del Ministerio de Educación, transfiriendo a este último el VCyT; además se designan atribuciones para diseñar y proponer políticas de CTI y revalorización de saberes locales y conocimientos ancestrales de forma concurrente con las entidades autónomas y descentralizadas, en el marco del plan de desarrollo económico y social.

2.3. ¿Existe innovación en Bolivia?

Según se afirma desde el VCyT (MEEP, 2009:15), el actual espacio de acción es el más adecuado para comenzar con el proceso de diálogo entre lo educativo, lo ancestral y la CyT moderna que permiten afirmar que la CTI puede ir de la mano del paradigma del “Vivir Bien”.

Esta respuesta depende del punto de vista de los analistas. Tal como plantea Carvajal (2007), la historia boliviana muestra que la innovación ha existido desde siempre, aportando, por ejemplo, con 9 de los 20 alimentos más consumidos en el planeta gracias a mejoras genéticas y domesticaciones.

La tecnología de siembra en microclimas, el manejo y aprovechamiento fluvial de agua excedentaria de los Andes, la fina arquitectura en mina y el lenguaje del tejido, entre otros, son constancia plena de la capacidad de manejo de la naturaleza utilizando el conocimiento en armonía con la misma (Carvajal, 2007:5).

Para el analista, el patrón primario exportador de la producción se constituye en un elemento clave para la actual ausencia de desarrollo tecnológico sostenido, facilitando que los centros de producción científica y tecnológica se aboquen a la investigación con fines privados y no sociales. Según Carvajal, la investigación boliviana actual no alcanza a tener una estructura y se encuentra desconectada de los sectores productivos (Carvajal, 2007:6). La respuesta del Estado a esta situación ha sido la conformación del SBI en el cual intervienen actores del sector productivo, del sector científico tecnológico, del Estado, las entidades de interfaz y el sistema nacional de financiamiento del desarrollo.

Para Aguirre-Bastos (2007), a pesar de los esfuerzos realizados en la construcción de un SBI, un examen de la situación de partida de la CTI en Bolivia, muestra un grave cuadro de atraso frente a los países de la región. Aguirre plantea que el progreso en la CTI es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo, los mecanismos de gobernabilidad establecidos para ejecutar las políticas contemporáneas deben también cambiar. Desde el punto de vista del analista, la institucionalidad de las organizaciones es requerida para que la CTI pueda tener impacto, se requieren instituciones que puedan definir políticas, gestionar y administrar recursos, además de garantizar continuidad. Adicionalmente a los esfuerzos institucionales, Aguirre asigna un peso importante a la definición de políticas nuevas dirigidas al cambio, particularmente aquellas que de manera visionaria ponen su mirada en el sistema mundial, extrayendo de este conocimiento a tiempo que contribuye paralelamente al avance del mismo (Aguirre-Bastos, 2007:9-11).

Revisando la versión estatal sobre la situación de la innovación en Bolivia, nos remitimos al diagnóstico sobre las condiciones en

las que se desenvuelve la CyT —el mismo fue desarrollado por parte del VCyT—, el cual ha establecido que entre los principales problemas y las potencialidades de la CTI en

Bolivia se reflejan en el cuadro 1.

El PND (2006-2011) orienta el desarrollo de la CTI como instrumento con capacidad de apoyar el cambio de la matriz productiva hacia un desarrollo integral del país en armonía con la naturaleza. Este cambio supone la incorporación de valor agregado a la producción primaria, tanto para el mercado local como para la exportación. Tal propósito requiere innovación en los procesos tecnológicos que puede ser lograda a través de la generación, apropiación y difusión de CyT acordes a una visión integral, mejorando la articulación entre los sectores demandantes y ofertantes de la tecnología, así mismo recuperando los saberes locales y conocimientos ancestrales. Para ello, en el SBI, se define a la “innovación” como,

la incorporación del conocimiento a sistemas productivos o sociales que generen nuevos o mejores productos, procesos y usos para la solución de problemas locales, regionales y nacionales como instrumento que conduce por sí mismo al vivir bien (sbi, 2009:27; mpdb, 2006).

Desde la perspectiva del SBI, su definición reconoce la presencia de una triada productiva, social e institucional. La primera, relacionada al desarrollo de prácticas sustentables en los procesos productivos. La segunda, dirigida a la acción social frente a situaciones de pobreza, marginalidad, discriminación y exclusión. Finalmente, la innovación institucional relacionada a la promoción y desempeño de los procesos de innovación (sbi, 2009: 29).

Mientras que la teoría “clásica” de la innovación (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Niosi, Saviotti, Bellon y Crow, 1993) argumenta sobre las instituciones y mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología, la propuesta boliviana agrega un elemento no presente en la clásica, y es la potenciación de los saberes tradicionales y su articulación con el conocimiento científico. En síntesis, para sus impulsores, el sbi se constituye en un sistema que deberá tener la habilidad de convertir los resultados obtenidos, por el sector generador de conocimiento, en soluciones técnicas, económicas y socialmente viables para los sectores demandantes de innovación.

La figura 1 muestra, de manera esquemática, la interpretación que realiza Carvajal (2007:5) a la estructura planteada para el SBI. En ella, el sector científico-tecnológico está constituido por los institutos de investigación universitarios y otros de diferente naturaleza (pública o privada), a cuyo

conjunto se denomina espacios científico-tecnológicos (ECT) porque en ellos se incluyen innovadores individuales (inventores, diseñadores, etcétera.) o colectivos (comunidades proveedoras de los conocimientos ancestrales con capacidad para recrearlos y desarrollarlos), etcétera. El sector productivo

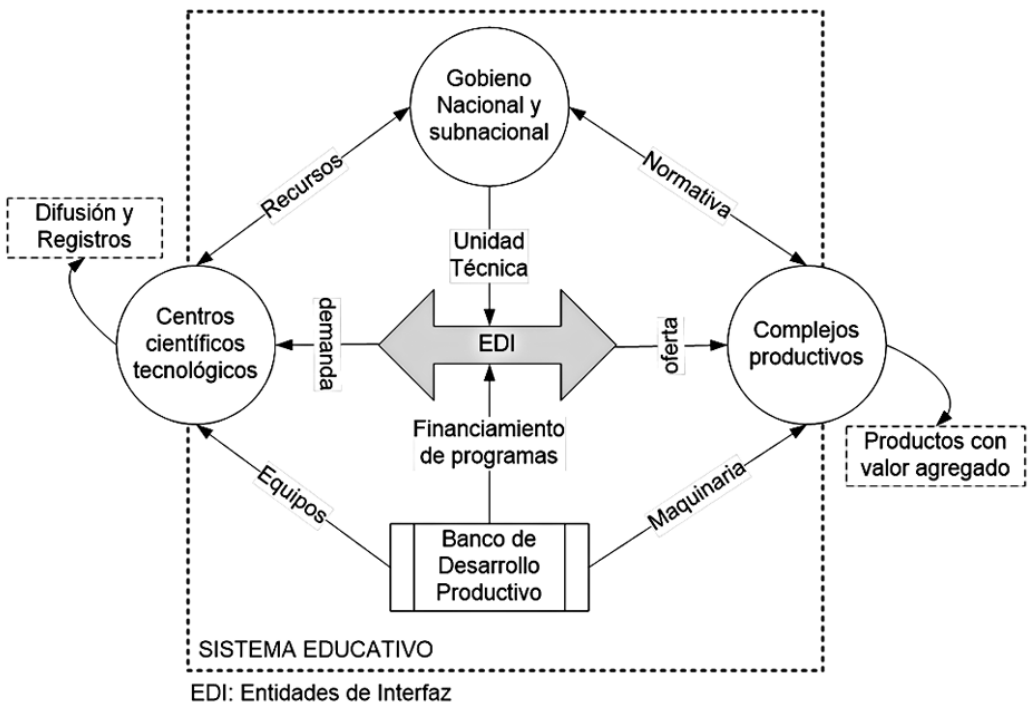
incluye empresas que pasan de dimensiones familiares o emprendimientos comunitarios a grandes empresas o complejos productivos (agregados sistémicos sectoriales o regionales que incluyan elementos conexos como el cuidado ambiental y aspectos culturales y sociales de la producción).

Cuadro 1. Problemas y potencialidades de la CTI en Bolivia

Potencialidades a considerar	Problemas y Obstáculos
1. Existe infraestructura científica y tecnológica básica, presente en Centros e Institutos de Investigación.	1. Insuficiente aplicación del conocimiento científico tecnológico en la producción de bienes y servicios.
2. Creciente número de recursos humanos capacitados para la investigación.	2. Lenta articulación de las instituciones relacionadas con la investigación.
3. Disponibilidad de recursos naturales y el uso sostenible de la biodiversidad para brindar valor agregado.	3. Poca presencia de investigación en el sistema productivo y de servicios.
4. Aptitudes y habilidades para la innovación, presente en todos los estratos de la población nacional.	4. No existe una cultura científica, inclusiva y recíproca.
5. Existencia de conocimientos y saberes ancestrales en el uso de los recursos naturales.	5. Hasta antes del 2006, no había reconocimiento para los conocimientos y saberes ancestrales
6. Nuevos recursos asignados a la CTI por parte del Estado.	6. Insuficiente relacionamiento de la investigación científica con las necesidades nacionales.
	7. Escasa relación existente entre la Universidad y la sociedad.
	8. No existe la capacidad financiera requerida para cumplir la misión de la mayoría de los centros de investigación.

Fuente. MEEP, 2009:11-12.

Figura 1. Estructura del Sistema Boliviano de Innovación



Fuente. Elaboración propia en base a Carvajal (2007:7) y SBI (2009:42).

La interacción entre estos sectores se realiza a partir de la estructuración de demandas de innovación, identificadas con apoyo de las entidades de interfaz (EDI) —nos referimos a aquellos grupos interdisciplinarios de profesionales con conocimientos del sector productivo o estatal. En función del grado de complejidad, la demanda puede ser resuelta por la propia EDI, o bien, ser trasladada a un centro científico tecnológico para la elaboración y

ejecución de un proyecto de investigación/innovación cuyos resultados se aplican en la empresa demandante. De igual manera, la interacción puede emerger a partir de la estructuración de una oferta, cuya base científica tecnológica se origina en un centro de CTI. En este caso, la oferta —que habitualmente consiste en resultados— se la convierte en productos o procedimientos normalizados mediante un proceso de desarrollo, que culminan en la transferencia al sector productivo (con intermediación proactiva de una EDI). La emisión y cumplimiento de normas (laborales, impositivas, ambientales, entre otras) se constituyen en la forma de interacción entre los organismos del Estado y los centros productivos. Por su parte, el financiamiento y la demanda de innovación —para resolver problemas sectoriales de alcance regional o nacional— se constituyen en la forma de interacción entre el Estado y los centros de CTI.

Finalmente, el Estado también interacciona en el SIB a través de: (1) la actividad de las entidades que proveen servicios técnico-tecnológicos¹² y apoya al sector productivo emitiendo normas, colaborando con la gestión de calidad, certificación, acreditación, etcétera., los cuales requieren ser fortalecidos por ser elementos claves de competitividad; (2) la conformación de una base operativa y técnica del SBI que se estructura en un directorio nacional, una unidad técnica nacional, unidades técnicas regionales y consejos

Entre las entidades relevantes se puede mencionar: SENASAG, IBTEN, IBMETRO, INE, SENAMHI, SENAPI, SNA, INSO, INLASA, CEPROBOL, SNAP, IBNORCA, SERGEOTECMIN, CIAT, CENAVIT entre otras Carvajal (2007:6)

Estas líneas de financiamiento son: (a) Innovación tecnológica: para el desarrollo de nuevos procesos y nuevos productos por demanda o como adopción de una oferta de un centro CTI u otros innovadores, (b) Innovación de gestión empresarial: con el fin de desarrollar nuevos y mejores procesos de gestión, administración, calidad ambiental, seguridad ocupacional, comercialización, capacitación en gestión, etc., (c) Innovación productiva: relacionadas a la producción orgánica, eficiencia energética, cuidado ambiental y sustentabilidad, pago de patentes, etc., (d) Movilización y mejoramiento del capital humano: especializaciones técnicas en la empresa, productores que soluciones problemas

departamentales de innovación; (3) la conformación del Banco de Tecnología, entidad de apoyo para la gestión

de renovación de maquinaria y equipo tecnológico utilizando instrumentos financieros como el leasing, el capital de riesgo o el crédito blando; (4) la creación de institutos y centros de CTI en áreas hasta hoy no cubiertas por el sector académico —entre ellos se cita al centro de investigación de la gerencia nacional de recursos evaporíticos, el instituto nacional de biodiversidad, el instituto nacional de innovación agropecuaria, el centro tecnológico de cueros y textiles, el instituto minero metalúrgico y los institutos de hidrocarburos; algunos en pleno funcionamiento, en tanto que otros, en proceso de formulación; y (5) el Estado también interviene proveyendo la base financiera a través del Banco de Desarrollo Productivo que administra un fondo de tecnología que financia, con instrumentos crediticios, los procesos de renovación de maquinaria y equipo tecnológico utilizando instrumentos financieros como el leasing, el capital de riesgo o el crédito blando; (4) la creación de institutos y centros de CTI en áreas hasta hoy no cubiertas por el sector académico —entre ellos se cita al centro de investigación de la gerencia nacional de recursos evaporíticos, el instituto nacional de biodiversidad, el instituto nacional de innovación agropecuaria, el centro tecnológico de cueros y textiles, el instituto minero metalúrgico y los institutos de hidrocarburos; algunos en pleno funcionamiento, en tanto que otros, en proceso de formulación; y (5) el Estado también interviene proveyendo la base financiera a través del Banco de Desarrollo Productivo que administra un fondo de tecnología que financia, con instrumentos crediticios, los procesos de innovación en el sector productivo y apoya el fortalecimiento del sector científico a través de diversas líneas de financiamiento¹³.

que impidan el desarrollo. Formación de innovadores en los complejos productivos, (e) Joven emprendedor/innovador: apoyar emprendimientos de jóvenes innovadores de escasos recursos, (f) Fortalecimiento a los CTI: con el objeto de mejorar la capacidad técnica y administrativa de los CTI, incluyendo equipamiento, acreditación, certificación, (g) Investigación y desarrollo para la innovación: investigación aplicada para el desarrollo de nuevos o mejores usos, productos, procesos con la finalidad de incrementar la oferta hacia los actores productivos, (h) Inventos y Diseños: Fomentar la aplicación de nuevos inventos y la construcción de prototipos, (i) Fortalecimiento a las entidades públicas de apoyo a la producción: mejorar la eficiencia y eficacia de las entidades estatales proveedores de servicios técnico-tecnológicos, promover la certificación de calidad Carvajal (2007:8).

3. Discusiones

Como se mencionó anteriormente, en lo que respecta a la academia, los indicadores clásicos empleados para medir la cantidad de Recursos Humanos destinados a la investigación, muestran que en Bolivia no existe ni un investigador por cada mil habitantes de la población económicamente activa (0,83 para el año 2019) (SBI, 2009: 33, RICYT, 2019). Este hecho refleja no sólo el déficit de personas dedicadas a actividades científicas a tiempo completo, sino que evidencia la casi inexistente cultura de promoción de la investigación, en instituciones educativas que deberían estar dedicadas a la formación y capacitación en CTI. El trabajo de Thulstrup y colaboradores (2006), plantea la ausencia de una cultura para la publicación de resultados de las investigaciones. Pocas publicaciones bolivianas aparecen entre las revistas internacionales, no existen incentivos para publicar, en muchos casos las revistas locales carecen de control de calidad o su difusión es insuficiente dentro de la comunidad académica. Aunado a ello, las actividades de entrenamiento en investigación están ausentes en gran parte del sector académico boliviano, muchos de los planes universitarios son producidos sin la participación de investigadores activos o en pleno desconocimiento de las políticas y planes nacionales. No existe seguridad de empleo para recién graduados—principalmente en el nivel de doctorado— además de la ausencia de una infraestructura de investigación adecuada. En general, tal como plantea Aguirre-Bastos, las universidades (públicas y privadas) no han absorbido la filosofía y la práctica (con resultados evidentes) que una buena educación superior debe ir acompañada por investigación de calidad. La existencia de institutos de investigación en las universidades (la mayoría sin recursos y sujetos a la burocracia), no garantiza el cumplimiento de los resultados requeridos, ni para la producción de nuevo conocimiento ni para ser parte del mejoramiento del proceso educativo. Frente a estas limitaciones y problemas es también cierto que durante las décadas pasadas se realizaron esfuerzos exitosos para crear y mejorar las capacidades en CTI, muchos de ellos surgieron como iniciativa particular de investigadores, centros de investigación y empresas. Como evidencia de ello, se ha creado una dinámica organizacional que muestra que el empresario boliviano tiende hacia la utilización del control de calidad y la adopción de programas de “mejoramiento continuo”. En cierto grado, el conjunto de instituciones público-privadas han mejorado sus capacidades de investigación y servicio a la producción. Empero, estas mejoras menores en más de dos décadas, son prueba de la necesidad de un esfuerzo gubernamental para

definir políticas en CTI que permitan establecer sólidas asociaciones académicas – empresariales y gubernamentales.

4. Conclusiones

El interés por el cambio tecnológico y la innovación, y cómo estos fenómenos se insertan en las políticas económicas nacionales, ha venido creciendo notablemente en las últimas décadas; y ello se expresa en que las PI—tanto en los países desarrollados como en la mayoría de aquellos en desarrollo— incluyen cada vez más explícitamente el componente tecnológico. Tal es así, que la capacidad de innovación es considerada como el factor individual más decisivo en la determinación de la competitividad de organizaciones y países en el contexto del modelo de globalización actualmente imperante. Aunque debe reconocerse que en muchas oportunidades –en particular en los países de AL– esas acciones gubernamentales se reducen más a referencias retóricas que a prácticas reales, los resultados en aquellas sociedades que han atendido con seriedad el cambio tecnológico y la innovación se muestran como una clara evidencia de su impacto en el crecimiento y el desarrollo. En ellas, el SNI se constituye en un elemento crucial.

A la luz de la temática desarrollada en el presente artículo, concluimos que, en materia de PT, dos rasgos distinguen claramente a las economías de AL de las desarrolladas. El primero es la brecha externa, esto es, el rezago relativo de la región en sus capacidades tecnológicas con relación a la frontera internacional. El segundo rasgo es la heterogeneidad estructural, definida por las elevadas diferencias de productividad que existen entre sectores, dentro de los sectores y entre empresas al interior de los países, muy superiores a las que se presentan en los países desarrollados. Esta heterogeneidad estructural contribuye a explicar la aguda desigualdad social en AL.

Por su parte, consideramos también que el papel del Estado debe ser particularmente activo en el ámbito de las PT, tanto para acercarse a la frontera productiva internacional y contar con una estructura más dinámica que opere como motor de crecimiento y aprendizaje, como para cerrar las brechas internas de productividad que reproducen desigualdades por vía de la heterogeneidad estructural. Sin embargo, a lo largo del desarrollo histórico boliviano, la alta dependencia científica tecnológica, acompañada de la falta de políticas adecuadas y acciones concretas para la inserción de la CTI en la vida nacional, además del escaso apoyo financiero a actividades de I+D, no han contribuido al crecimiento económico y social.

Un examen de la situación actual de la CTI muestra un grave cuadro de atraso frente a países de menor o superior desarrollo relativo. Con el propósito de enfrentar la situación planteada, el Estado de Bolivia apuesta asumir ese rol, para ello otorga institucionalidad al SBI, por constituirse en, lo que sus promotores han llamado, el fundamento de la estrategia de integración nacional de la CTI para el “desarrollo productivo con soberanía e inclusión social” del PND 2006-2011. En este marco, se propone transformar la estructura productiva a partir de tres ejes integrados de política: i) Industrial, con sesgo sectorial intensivo en innovación (cierre de brechas internas entre sectores); ii) Tecnológica, centrada en el fortalecimiento de la oferta y su articulación con la demanda para crear y difundir conocimiento (cierre de brecha externa respecto de la frontera internacional); y iii) Apoyo a PYMES que reconozca las asimetrías de empresas para responder a señales de precio (cierre de brechas entre agentes). En suma, junto con la PT boliviana, el SBI enfrenta el gran desafío de contribuir a generar un ambiente de rápido aprendizaje y de cambio estructural a favor de sectores tecnológicamente más dinámicos.

5. Referencias

- Aguirre-Bastos, C., Gupta, M. (2009, diciembre). Science, technology and innovation policies in Latin America: Do they work? *Interciencia*, 34(12), Asociación Interciencia, Venezuela, pp. 865-872. Consultado el 12 de mayo de 2011, disponible en:
- Aguirre-Bastos, C. (2007), De tu innovación para la competitividad: ¿Qué perspectivas en Bolivia? *Revista Temas en la Crisis*, 78(IV), La Paz, Bolivia, pp. 9-12.
- Aguirre-Bastos, C., Mercado, A., Aguirre, J., et. al. (2007), Proyecto: Tecnologías Convergentes: ¿Qué esta siendo hecho y que debería hacerse sobre ellas en los Países Andinos?, Informe Final de Investigación, RoKS/IDRC 2003-2004 Comprendiendo las dimensiones sociales y de política pública de tecnologías transformativas en el Sur. LA Paz, Bolivia. pp. 44-45.
- Bárcena, A., Prado, A. (coords.) (2010, Mayo), La hora de la igualdad, brechas por cerrar caminos por abrir. Trigésimo tercer período de sesiones de la CEPAL, Santiago, Chile.
- Carvajal, R. (2007), “La competitividad y la innovación tecnológica”. *Revista Temas en la Crisis*, 78(IV), La Paz, Bolivia, pp. 3-8.
- Carvajal, R., Albarracín, M. (2007), Sistema Boliviano de Innovación. Documento de trabajo del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Planificación del Desarrollo de Bolivia.
- COMIBOL (Corporación Minera de Bolivia) (2012), Memoria Institucional 2011 – Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. Dirección Nacional de Recursos Evaporíticos, La Paz, Bolivia.
- COMIBOL (Corporación Minera de Bolivia) (2011), Memoria Institucional 2010 – Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos. Dirección Nacional de Recursos Evaporíticos, La Paz, Bolivia.
- Chipana, W. (2011), “BCB aprueba crédito de \$us 118 MM para el litio”, *La Razón*, 13 de mayo de 2011, consultado el 14 de mayo de 2011, disponible en:
- Chudnovsky, D, López, A. (1996, mayo), “Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire?”, *Redes*, 3 (6).
- Cypher, J., Dietz, J. (2009), *The process of economic development*, 3rd ed. London: Routledge.
- Devlin, R., Moguillansky, G. (2009), “Alianzas público-privadas como estrategias nacionales”. *Revista CEPAL*, 97, pp. 97-116.
- Dillard, D. (1967), *Economic Development of the North Atlantic Community*. New York : Prentice-Hall.
- Escalera, S. (2012, Abril 7). Ciencia, Tecnología y Litio en Bolivia. Documento de análisis técnico. pp. 1-6
- Escalera, S. (2010, Diciembre). Proyecto Litio de Uyuni: Análisis de los Avances Recientes. Documento de análisis técnico.
- Freeman, C. (1995), “The National System of Innovation in Historical Perspective”, *Cambridge Journal of Economics*, 19 (1), pp. 5-24.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Londres: Frances Printer.
- Freeman, C. (1982), *Unemployment and Technical Innovation. A Study of Land Waves in Economic Development*, Londres: Frances Printer.

- Katz, J. (2008), Una nueva visita a la teoría del desarrollo económico. CEPAL. Documento de trabajo. Naciones Unidas. Santiago de Chile, pp. 1-97.
- Katz, J. (2004). Market-oriented reforms, globalization and the recent transformation of Latin American innovation systems. Oxford development Studies, vol. 32 (3). Septiembre.
- Lundvall, B. (2000), "Introduction" en Edquist, C., McKelvey, M. Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment. vol.1. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- Lundvall, B. (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Londres, Pinter.
- Mah, J. (2007). Industrial Policy and Economic Development: Korea's Experience. Journal of Economic Issues, XLI (1), 77-92.
- McKelvey, Maureen. (1994), "Innovation, National System of" in Geoffrey Hodgson, et.al, editors, Institutional and Evolutionary Economics, Aldershot, Hants, England: Edgar Elgar, pp. 366-369.
- MEEPB (Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia) (2011). Memoria de las Redes Nacionales de Investigación científica y tecnológica. Viceministerio de Ciencia y Tecnología de Bolivia. La Paz. pp. 1-161.
- MEEPB (Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia) (2009). Potencial Científico y Tecnológico Boliviano. Viceministerio de Ciencia y Tecnología de Bolivia. La Paz. pp. 1-126.
- Moguillansky, G. (2006). Innovation, the Missing Link in Latin American Countries. Journal of economic issues, vol. XL (2). Junio. Pp. 343-356.
- MPDB (Ministerio de Planificación del Desarrollo de Bolivia) (2006), Plan Nacional de Desarrollo "Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien: Lineamientos Estratégicos" 2006-2011. La Paz, Bolivia.
- Niosi, J. (2002), "National Systems of Innovations are X-Efficient (and X-Effective): Why Some are Slow Learners", Research Policy, 31, pp. 291-302.
- Niosi, J., P. Saviotti, B. Bellon y M. Crow (1993), "National systems of innovation: In search of a workable concept". Technology in Society, 15(2), pp. 207-227..
- O.E.C.D. (1997), National Innovation Systems, Paris: O.E.C.D.
- Peres, W. (2006), "El lento retorno de las políticas industriales en América Latina y el Caribe". Revista de la CEPAL N° 88. Santiago de Chile, Abril.
- Roosta, M., Suárez, L., Rodríguez, J. (2005), Bolivia: Diagnóstico nacional sobre las políticas de investigación en las universidades, Instituto internacional de educación superior para ALyC (IESALC-UNESCO). Santa Cruz, Bolivia, pp. 12-28.
- SBI (Sistema Boliviano de Innovación) (2009), Sistema Boliviano de Innovación. Documento de trabajo del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Planificación del Desarrollo de Bolivia.
- Thulstrup, E., Muñoz, M., Decoster, J. (2006), Building Research Capacity in Bolivian Universities, Report to SAREC, January.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la educación, ciencia y cultura) (2010), Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en AL y el Caribe, Lemarchand, G. ed., Estudios y documentos de política científica en ALyC, (1). Consultado el 10 de mayo de 2011, disponible en:
- Veblen, T. (1954), Imperial Germany. New York: Viking.

Páginas electrónicas:

Viceministerio de Ciencia y Tecnología, consultado el 10 de Mayo de 2011, disponible en:
www.conacyt.gob.bo

Red internacional de indicadores de ciencia y tecnología. Consultado el 01 de Mayo de 2012, disponible en:
www.rieyt.org