

ARTÍCULO ORIGINAL

**Bolivia entre la realidad económica y la utopía académica**

**Bolivia Between Economic Reality and the Academic Utopia**

**Roberto Camacho Salinas,<sup>1</sup> Miriam Villegas,<sup>2</sup> Christian Mendizábal<sup>3</sup>**

1 Universidad Católica de San Pablo, La Paz, Bolivia.

2 Universidad Loyola. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

3 Universidad Loyola, La Paz, Bolivia.

**RESUMEN**

Desde la mirada del habitante promedio de Bolivia, aquella que incorpora a su mundo cotidiano y concreto los productos tangibles e intangibles del desarrollo científico y tecnológico, lo que se observa es desalentador. Las respuestas a las necesidades del país, que van desde el desarrollo de sistemas de riego más eficientes hasta estrategias de participación e incidencia política como manifestación de su ciudadanía, son precarias, coyunturales y dependientes. Por otra parte, los gestores del conocimiento – universidades y Estado– no han logrado políticas de desarrollo científico y tecnológico que vayan más allá de las demandas requeridas por la necesidad histórica; además esa respuesta ha estado condicionada por una de las variables que en Latinoamérica en general, y en Bolivia en particular, son determinantes: el financiamiento para el desarrollo de la investigación de la ciencia social.

**PALABRAS CLAVE:** ciencia y tecnología, desarrollo científico tecnológico, financiamiento

**ABSTRACT**

As from the look of the Bolivian average citizen, that which incorporates to his/her every day and concrete world the tangible and intangible products of scientific and technologic development, what he/she sees is discouraging. The answers to the country's needs, going from a more effective irrigation system, to political participation and incidence as citizenship's manifestations, are unstable, circumstantial, and depending. On the other hand, the managers of knowledge –universities and State– have not been able to carry out scientific and technologic development policies that go beyond the required demands because of the historic needs. Moreover, this answer has been conditioned by one of the variables that, in Latin American in general, and in Bolivia in particular, is determining: finance for social science research development.

KEYWORDS: science and technology, technologic and scientific development, finance.

### **Introducción**

A partir de la Constitución Política del Estado, el Plan de Desarrollo Nacional, y la nueva Ley de la Educación N.º 070 Avelino Siñani y Elizardo Pérez,<sup>1</sup> las nuevas estrategias de ciencia y tecnología encaradas en Bolivia han establecido políticas públicas, las cuales están en proceso de consolidarse desde las perspectivas y expectativas de los diversos actores que generan, promueven, demandan y gestionan acciones para la investigación de los campos del conocimiento. Con estas esperanzas, desde hace varios años los diferentes gobiernos formulan y constatan numerosas propuestas en cuanto a la ciencia y la tecnología se refiere. Para desarrollar un camino normado en este sentido, cada periodo gubernamental consideró diferentes políticas, entre decretos y reglamentos, en función de necesidades sentidas por los colectivos involucrados. Esas necesidades estuvieron más vinculadas al quehacer político en Bolivia, lo que no ha permitido que la normativa de las políticas públicas tenga una consecuencia y un seguimiento que promuevan la ciencia y la tecnología.

Debido a esta ley en Bolivia se reconocen las universidades públicas, privadas, indígenas y de régimen especial. Sin embargo, mucho antes de su promulgación, las universidades públicas, como la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba y la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) de La Paz, mostraron a la comunidad científica y tecnológica la recopilación de la información existente sobre los potenciales científicos y tecnológicos con los que cuentan estas casas de educación superior.<sup>2</sup>

En 2011, el Estado Plurinacional de Bolivia empeñó esfuerzos para rescatar información de parte de instituciones clave, basada en encuestas específicas destinadas a las entidades ejecutoras de investigación para el desarrollo. Con esto logró incrementar la cobertura de sus indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Colombia, Chile, Venezuela y Bolivia han encarado acciones concretas en tal sentido y se ha logrado un importante conocimiento de las investigaciones y entidades del rubro.<sup>3</sup>

Las políticas de la Ley de Educación N.º 070 reafirman un nuevo rumbo que involucra a la investigación y se direcciona a la aplicación de los saberes y las prácticas ancestrales del imaginario de los pueblos bolivianos. Las políticas se han hecho visibles con la elaboración de un diagnóstico del estado de la ciencia y tecnología a partir de la consulta y reconsulta realizadas por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología (VMCyT), dependiente del Ministerio de Educación durante 2011. Este organismo estatal consideró la importancia y pertinencia de la consulta, tanto la directa e indirecta como la individual y participativa; esta técnica alcanza gran relevancia en este proceso inicial del Programa Plurianual 2013 de Ciencia, Tecnología e Innovación.

### **Condiciones estructurales para el desarrollo científico y tecnológico en Bolivia**

Las políticas, como mecanismos de respuesta efectiva a las problemáticas de convivencia y desarrollo social, han encontrado el marco de posibilidades para su formulación y ejercicio en las condiciones estructurales y coyunturales de desarrollo. En el caso de Bolivia, tal como evidencian los diversos indicadores de desarrollo, estas condiciones se han transformado en un obstáculo difícil de superar. Como evidencia no

grata de tal aserto, el reciente *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2013* señala que Bolivia ocupa el último lugar en exportaciones industriales manufactureras en Sudamérica.<sup>4</sup> El país tiene un registro del 4,9 % respecto del total de exportaciones industriales.

Teniendo en cuenta las nuevas políticas que deberían dar solución a este déficit en el país, habría que eliminar las condiciones negativas que, además de bloquear el desarrollo en todas las dimensiones del quehacer humano, son la manifestación más clara y contundente de ese profundo déficit y/o ausencia de desarrollo científico y tecnológico. Todo esto es más evidente si se compara Bolivia con los países que lideran la región en ese sector: Brasil (34,7 %), Argentina (31,2 %) y Uruguay (23,8 %), y de forma correlativa se observa su posesión del primer lugar en exportaciones de productos primarios como gas, minería e hidrocarburos (95,1 %).

Existen problemas estructurales como la deficiente infraestructura de producción, educación y formación orientadas a las actividades terciarias, el escaso financiamiento a actividades manufactureras, el insuficiente desarrollo de ciencia y tecnología, la deficiente provisión de energía, la falta de leyes que promuevan la inversión productiva, la pesada tramitología en el sector público. Estos argumentos explican esos resultados y a su vez demuestran que el grado de industrialización se estancó en los últimos treinta años en 16 %.

La evidencia establecida por esos indicadores nos remite al modelo de desarrollo que se propone para el país y la región. Si se toma como referencia el modelo desarrollista y el paradigma cepalino de sustitución de importaciones que unidos proponían políticas para generar una base industrial en Latinoamérica, los resultados son decepcionantes; y si se profundiza aún más en el análisis crítico sobre las causas estructurales de dichos resultados, nos damos cuenta de que la matriz de generación (producción y reproducción) de conocimientos es inadecuada –en el mejor de los casos– o está completamente desvinculada de la realidad. Si aceptamos como válido el razonamiento que establece una correlación entre el desarrollo económico, el desarrollo de políticas científicas y tecnológicas y la innovación del y, en el conocimiento, puede establecerse una *episteme* desde la cual se articulen la descripción del estado de situación de las políticas científico-tecnológicas con la evaluación de las condiciones integrales (¿holísticas?) de desarrollo; así como el análisis de la posibilidad y necesidad de «hacer» y «rehacer» ciencia desde una toma de posición pertinente y realista, frente a unas condiciones de base poco auspiciosas que desafían a la propuesta comprometida con la realidad en el sentido más profundo del término, a pesar de todas las acciones realizadas por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología hasta la fecha.

### **El Estado y las políticas científicas. Entre demandas sociales y presiones políticas**

La educación es posiblemente el elemento que más influye sobre los valores y, en general, sobre la cultura de los habitantes de un país. Es muy relevante la relación entre el nivel de educación de un país y su capacidad de generar un bienestar que induzca a la equidad social. Si bien en las políticas del Estado este concepto se traduce en un principio, e incluso, en una de las funciones más importantes del mismo, los resultados aún no consiguen un impacto significativo en el desarrollo de las capacidades y con ellas el incremento del bienestar.<sup>5</sup>

¿Cómo se pueden lograr mayores y mejores niveles de escolaridad? A primera vista, pareciera que la inversión en educación que realiza un país debería ser un indicador perfecto de su nivel de desarrollo. Sin embargo, esto no es así. Los datos siguientes (tabla 1) demuestran que los países con un mejor índice de desarrollo humano son a la

vez los países con un índice de escolaridad más alto, con niveles mayores de alfabetización; y al mismo tiempo presentan un PIB per cápita más alto.

Tabla 1. Indicadores de calidad de vida y PIB per cápita en países de América Latina

CLASIFICACIÓN SEGÚN ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO	PAÍSES	ESPERANZA DE VIDA AL NACER (AÑOS)	TASA DE ALFABETIZACIÓN (% DE 15 AÑOS DE EDAD Y ADULTOS)	TASA BRUTA COMBINADA DE MATRICULACIÓN PRIMARIA, SECUNDARIA Y TERCIARIA	PIB PER CÁPITA DÓLARES EE. UU.	ÍNDICE DE ESCOLARIDAD
<b>DH ALTO</b>						
34	Arg.	73,4	96,8	83	12 377	0,92
38	Chile	75,3	95,8	78	9 417	0,90
40	Urug.	74,4	97,7	79	9 035	0,92
43	Costa Rica	76,4	95,6	67	8 650	0,86
<b>DH MEDIO</b>						
54	Méx.	72,6	91,4	71	9 023	0,84
55	Cuba	76,0	96,7	76	-	0,90
57	Pan.	74,0	91,9	74	6 000	0,86
68	Colom.	71,2	91,7	73	6 248	0,85
69	Venez.	72,9	92,6	65	5 794	0,83
<b>DH MEDIO</b>						
73	Brasil	67,7	85,2	80	7 625	0,83
82	Perú	68,8	89,9	80	4 799	0,87
90	Parag.	70,1	93,3	64	4 426	0,83
93	Ecuador	70,0	91,6	77	3 203	0,87
104	El Salv.	69,7	78,7	63	4 497	0,74
114	Bolivia	62,4	85,5	70	2 424	0,80

116	Hond.	65,7	74,6	61	2 453	0,70
118	Nicar.	68,4	66,5	63	2 366	0,65
120	Guat.	64,8	68,6	49	3 821	0,62

Fuente: elaboración propia, a partir del «Informe sobre el Desarrollo Humano», p. 167.

No todo tipo de educación tiene el mismo efecto sobre la riqueza de una nación. La calidad y la orientación política de la educación puede ser importante para establecer la relación sinérgica educación-generación de riquezas. En el caso reciente en Bolivia se ambiciona renfocar los fines de la educación del Sistema Educativo Plurinacional (SEP) y del Sistema Universitario Boliviano hacia un nuevo paradigma (¿cultural?): Vivir Bien,<sup>6</sup> en el cual la generación de riquezas se desecha como valor y fin educativo y se reemplaza por valores de equilibrio y armonía, en la producción y en el consumo de bienes, como fundamento de desarrollo y bienestar; o por el contrario, lo instrumentaliza en función de objetivos ideológicos.

Por otra parte, desde el año 2005 las universidades públicas cuentan con recursos provenientes del impuesto de hidrocarburos que alcanzan en promedio los 450 millones de bolivianos anuales. Estos en un inicio fueron utilizados de manera preferencial en áreas diferentes a la investigación, tal es el caso de la infraestructura (12,3 %) y gastos administrativos (18,5 %), mientras que en 2007 se empleaba muy poco en proyectos de investigación (6,4 %). En los últimos años estos recursos están siendo destinados progresivamente para el financiamiento de la investigación; por ejemplo, en 2008 la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) destinó alrededor de 2 millones de dólares para el financiamiento de actividades de investigación.<sup>7</sup> Los desembolsos de estos recursos específicos, lamentablemente, han sido observados por la Contraloría General del Estado, lo que desmotiva a los investigadores a seguir participando en proyectos de investigación.

Es necesario enfatizar que varias universidades, principalmente las que pertenecen al eje troncal como La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, reciben fondos de agencias internacionales; esto les ha permitido mejorar sus indicadores de investigación+desarrollo (I+D). Entre los beneficios que ofrece la cooperación internacional están:

- La concesión de becas.
- La formación de posgrado.
- La capacitación permanente.
- El intercambio y la movilidad docente estudiantil.
- La ejecución de proyectos de investigación.
- El financiamiento para equipamiento, bibliotecas e infraestructura en general.

Entre los países cooperantes, destaca Suecia a través del convenio de cooperación ASDI-SAREC, presente desde hace una década en la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), de la ciudad de La Paz y en la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), de la ciudad de Cochabamba el que, junto a otros convenios internacionales, participa anualmente con un financiamiento que alcanza un promedio de 6 millones de dólares.<sup>8</sup>

El Sistema Educativo Plurinacional (SEP) está fundamentado en los principios y bases de la educación boliviana descritos en la Ley de Educación N.º 070 Avelino Siñani y Elizardo Pérez; sus fundamentos políticos, ideológicos, filosóficos, sociológicos, culturales, epistemológicos, psicopedagógicos y andragógicos constituyen los pilares de la propuesta curricular. Se gestó dentro de la revolución democrática y cultural durante la gestión 2007, como parte del proceso de transformación estatal, y posibilitó que la Asamblea Constituyente diera curso a la implementación de la Nueva Constitución Política del Estado. A través de esta, la nueva educación adoptó la política de descolonización, transformación y revolución educativa en todos sus niveles y modalidades, con la participación y contribución de los pueblos indígenas originarios campesinos y la sociedad en general, para la consolidación del nuevo Estado Plurinacional de Bolivia.

El modelo educativo propuesto tiene como sustento jurídico la Nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, el Plan Nacional de Desarrollo y la Ley de la Educación N.º 070. Este modelo señala que la educación en todos sus niveles debe estar orientada al desarrollo de una perspectiva descolonizadora, revolucionaria, antimperialista, liberadora y transformadora; una educación de resistencia ante la homogenización; una educación de liberación, emancipación y resistencia ante las desigualdades e injusticias; una educación que esté al servicio de bolivianas y bolivianos, con prioridad hacia poblaciones excluidas y olvidadas, con el deber de cumplir un papel ideológico liberador y culturalmente comprometido con los altos intereses y necesidades del ser humano y de la biodiversidad; siendo el medio de lucha para el cambio de las estructuras sociales, con una formación política, para la comprensión y transformación del mundo de carácter participativo y contestatario.

Esta ley adquiere relevancia al comprobar que toda ciencia que pretenda ser politizada y móvil exige el análisis quirúrgico de la realidad local para el diseño de políticas. Si el producto de ese ejercicio demuestra que estas nuevas políticas son en su conjunto una reificación tautológica de las propuestas fallidas que no resolvieron los problemas y demandas sociales, se deben identificar –desde las ciencias sociales en particular– las áreas grises de dicho paradigma para elaborar *a posteriori* una propuesta lista para usar en el diseño y/o reingeniería, que con seguridad tendrá que hacerse prontamente.

El estado de la situación del país, tanto en sus indicadores de desarrollo como en los referidos al complejo de ciencia y tecnología (CyT), demuestra la persistencia de fallas estructurales en el diseño de políticas. Las respuestas y proposiciones, casi siempre coyunturales, no han consolidado un horizonte educativo que promueva la construcción de una matriz sociocultural «amigable» con el conocimiento, lo cual tiene su consecuencia lógica en el déficit valorativo sobre la educación y sus vectores más representativos, la ciencia y la tecnología.

Se requiere que la educación sea de calidad y adecuada a la producción de bienestar de una forma amplia y distribuida, para que ese esfuerzo se cristalice en un crecimiento económico consolidado en oportunidades; esto es en mayor y mejor equidad, como mandato de las políticas públicas ya mencionadas.

Las políticas de cualquier índole, y entre ellas las políticas universitarias y científicas, son las herramientas de resolución efectiva de determinados problemas. Esta provisional definición pretende establecer una base epistémica que sitúe la problemática ciencia-tecnología en su dimensión efectiva de acción y al mismo tiempo correlacione el nivel de desarrollo y bienestar alcanzado por el país. El grado de desarrollo de la ciencia producida en el país tiene una fuerte correspondencia con el nivel de desarrollo; la capacidad de producir ciencia que tiene un país depende su desarrollo intelectual científico y su nivel de riqueza, correlación que también existe con otras variables, pero en grado menor.

Este análisis revela que la actividad científica pareciera ser la actividad intelectual que más armoniza con el crecimiento económico, al sugerir que las condiciones requeridas para producir ciencia son similares a las que producen crecimiento económico, o que la

capacidad de producir ciencia determina la riqueza de un país, o alternatively, que son los países acumuladores de riquezas los que tienen capacidad para invertir en ciencia. Tampoco se puede dilucidar entre estas tres alternativas, hay que buscar la respuesta a esta incógnita en otro sitio.

El Estado boliviano, según la orientación política e ideológica de sus coyunturales gobernantes, ha realizado algunos esfuerzos por vincular los procesos educativos al proceso de desarrollo. El éxito relativo de esos esfuerzos estuvo condicionado más por la dinámica política y económica que por la validez intrínseca de las políticas educativas, en general, o de las políticas en ciencia y tecnología, en particular. La importancia fáctica, otorgada por un Estado a la investigación, no es reflejada en los discursos proferidos por las autoridades nacionales ni en las múltiples reuniones realizadas bajo su temática, sino en la inversión financiera ejecutada en su desarrollo. Como se muestra en la tabla 2, el gobierno boliviano realizó aproximadamente un promedio por año de 0,279 % de actividades de investigación y desarrollo desde 1996 hasta 2003. Si se consideran los productos patentados, es evidente que los aportes de las instituciones privadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica tampoco son muy significativos.

**Tabla 2. Gastos ejecutivos para la investigación respecto al gasto público total**

RUBRO / AÑOS	% DE INVESTIGACIÓN BÁSICA	% DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y DESARROLLO	% DE INVESTIGACIÓN SERVICIOS PÚBLICOS
1990	0,002	0,202	0,208
1991	0,001	0,221	0,222
1992	0,001	0,183	0,184
1993	0,001	0,441	0,442
1994	0,002	0,449	0,451
1995	0,025	0,460	0,484
1996	0,019	0,185	0,204
1997	0,012	0,038	0,050
1998	0,014	0,267	0,82
1999	0,069	0,052	0,021
2000	0,005	0,123	0,128
2001	0,001	0,126	0,127
2002	0,001	0,091	0,92
2003	0,001	0,213	0,214

Fuente: Viceministerio de Presupuesto y Contaduría Pública: «Informe estadístico de gastos públicos según funciones».

Con relación a lo expuesto anteriormente, el Estado ha implementado históricamente las siguientes medidas:

1. En el año 1960 y como parte de las posturas ideológicas del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), que había tomado el poder a través de una denominada revolución (1952), se crea por Decreto Supremo (N.º 05582) la Academia Nacional de Ciencias como la institución pública encargada de formular políticas científicas, y se da inicio así a la carrera científico-tecnológica del país.
2. Durante el gobierno militar de corte dictatorial del general Hugo Banzer Suárez se crea en 1974 el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), el cual debía ser apoyado por el Estado para desarrollar estrategias de mejora productiva de pequeños emprendedores productivos.
3. En el mismo gobierno, pero en 1977, a través de un Decreto Supremo (N.º 15111), se forma el Ministerio de Planeación y Coordinación que será el encargado de promover y viabilizar ciencia, tecnología e innovación institucionalizadas. Con este marco legal, se crea el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, la Dirección de Ciencia y Tecnología y de los órganos conductores del proceso institucional, que no tuvieron los alcances esperados ni el impulso requerido como consecuencia de la problemática política de ese entonces.
4. En el periodo democrático iniciado en 1983, se desarrolla conceptualmente una entidad que devendría el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En 1991, otro Decreto Supremo (N.º 22908) describe este concepto como el conjunto de organismos, instituciones, personas naturales y jurídicas que se dedican a la administración, ejecución y aplicación de actividades científicas y tecnológicas –la formación de recursos humanos, investigación, desarrollo, información, consultoría e ingeniería y utilización del conocimiento–, y que se instauran en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Bajo ese contexto se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y se constituye el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
5. Entre los años 1996–1997 se formulan las estrategias de consolidación institucional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través de un plan de corto plazo de carácter priorizado que concentra esfuerzos en dar respuestas en diversas áreas críticas del conocimiento del país. Al mismo tiempo se formula la primera política estratégica y plan de acción de mediano plazo llamada Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible de Bolivia, que desencadenó una dinámica en la prospectiva científica. Con estas tácticas las Universidades impulsaron sus Direcciones de Ciencia y Tecnología (DICY) y formularon proyectos y programas estratégicos en ciencia, tecnología e investigación; de esta forma se establecieron como el referente más claro de una visión estratégica a largo plazo que vinculara las políticas gubernamentales con las universitarias.
6. Durante el año 2001 –periodo a considerar de manera más directa– se promulga en el mes de junio la Ley de Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación (N.º 2209) y con ella el Sistema y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACITI), con la que se da prioridad absoluta al fortalecimiento de las capacidades. A pesar de existir dicho instrumento

de política pública y sus estructuras, esta ley nunca fue reglamentada, lo que no permitió su operatividad y funcionalidad. Es por esa razón que en el año 2004 se formula el primer plan quinquenal denominado Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2004-2009 con objetivos enmarcados en la ley referida, plan que no fue aprobado y aplicado por la falta de financiamiento y los cambios estructurales de dependencia para su funcionalidad y operatividad.

Los cambios políticos han condicionado el derrotero del complejo educativo y con él, el desarrollo de las políticas en ciencia y tecnología. La mejor y mayor evidencia al respecto lo constituye el giro «copernicano» que dio en 2005 el gobierno del presidente Evo Morales. El proceso autodenominado de cambio y/o revolucionario ha introducido un giro ontológico a las nociones de educación, cultura, ciencia y tecnología. El denominado modelo *chakanístico* –representante de la cruz andina (*Chakana*)– a partir del año 2006 introduce dos importantes elementos que dan referencias del enfoque para ciencia, tecnología e innovación:

- En febrero de 2006, por la Ley N.º 3351, se crea el Viceministerio de Ciencia y Tecnología, sujeto en ese momento al Ministerio de Planificación del Desarrollo, el cual pasa a dependencia del Ministerio de Educación durante la gestión 2010.
- En junio de 2006 se formula el Plan Nacional de Desarrollo (PDN); se da un giro al mismo concepto de ciencia, tecnología e innovación; se desarrollan objetivos propios y contextualizados a las políticas del Estado; se marca una estrategia que posteriormente es constitucionalizada; se establecen los ejes del desarrollo en los que se enmarcan la ciencia, tecnología e innovación; y se considera la última como un eje transversal. El PDN señala que la ciencia y la tecnología se constituyen en instrumentos y herramientas fundamentales para cambiar el patrón de producción primario-exportador, a través del desarrollo de procesos de transformación de nuestros recursos naturales y de la incorporación de nuevos productos en el mercado.<sup>9</sup>

Para lograr una actualización de las Políticas del Plan Nacional del Desarrollo, se promocionan la ciencia y la tecnología con un rol articulador entre sectores –generadores de ciencia y tecnología, de los saberes locales y conocimientos ancestrales, y de los demandantes– y se formula el Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología con una visión puesta en 2020, proyecto que hasta la fecha (2014) no ha logrado su implementación. Para la creación del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología será necesario elaborar y aprobar con carácter previo el Plan Nacional Científico y Tecnológico que involucre a las entidades territoriales, sociales, económicas, productivas y académicas del país. Posteriormente, una nueva ley de ciencia y tecnología del Estado reconocerá este plan, en ella se especifican las fuentes de financiamiento, autoridades, unidades operativas, competencias, áreas priorizadas articuladas en los niveles nacionales regionales, así como los objetivos y metas a lograr en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Tras varios años de elaboración del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y de la herramienta vinculante hacia los sectores –como fue el Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología–, se reconoce que nunca fueron aprobados, y por lo tanto se carece de elementos directores que promuevan una ley, algo que reduce las posibilidades de hacer cumplir el Artículo 103 de la Constitución Política del Estado, para llevar a cabo los diversos planteamientos dispuestos en el Plan Nacional de Desarrollo y

dar respuestas a los demandantes de ciencia y desarrollo. Esto nos lleva a reafirmar la idea de que las políticas gubernamentales, lamentablemente son retóricas en el mejor de los casos; y que además, en su condicionamiento ideológico-político, responden más a visiones parciales de la realidad que a las demandas requeridas por el tiempo histórico y también reclamadas por la sociedad.

Todas estas políticas establecidas para la innovación buscan transformar la matriz productiva del país a través de aplicación e implementación de:

- La ciencia, tecnología e innovación en la integración nacional para el desarrollo productivo con soberanía e inclusión social.
- La cultura científica inclusiva para la construcción de una sociedad del conocimiento con características propias.
- La recuperación, protección y utilización de los saberes locales y conocimientos técnicos y ancestrales. Hasta la fecha no se ha logrado cimentar el cumplimiento de los criterios básicos y elementales de una estrategia de ciencia, tecnología e innovación.

El gobierno, a través de la Ley de la Educación N.º 070, ha iniciado la transformación ontológica que se señala para sostener el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Plan Nacional de Desarrollo. Al mismo tiempo esta reforma educativa es la única que de manera efectiva se está aplicando. Como mandato constitucional, se establece que el sistema educativo se fundamenta en una educación abierta, humanista, científica, técnica y tecnológica, productiva, territorial, teórica y práctica, liberadora, revolucionaria, crítica y solidaria.<sup>10</sup>

Sobre los fines de la educación, en su artículo 4 sección 3, se considera que se busca universalizar los saberes y conocimientos propios para el desarrollo de una educación desde las identidades culturales.<sup>11</sup> Los objetivos de la educación permiten establecer las bases prioritarias que deben seguirse para lograr una cultura con base científica, pues de esta forma se pueden establecer los parámetros que vinculen todos los sistemas programáticos con los estratégicos, para que la ciencia genere tecnologías sobre la base de la invención e innovación a lo largo de la vida.

En el análisis de consistencia es importante considerar la focalización y viabilización del cumplimiento de 5 objetivos que se plasman en la Ley de Educación N.º 070, los que van desde los conceptos de integralidad del conocimiento e información; el desarrollo de un proceso de enseñanza con base científica, técnica, tecnológica y productiva; la promoción de la investigación científica, técnica, tecnológica y pedagógica; hasta el fortalecimiento de las entidades sociales y culturales. Estos objetivos son los siguientes:

1. Desarrollar la formación integral de las personas y el fortalecimiento de la conciencia social crítica de la vida y en la vida para el Vivir Bien, que vincule la teoría con la práctica productiva. La educación estará orientada a la formación individual y colectiva, sin discriminación alguna, desarrollando potencialidades y capacidades físicas, intelectuales, afectivas, culturales, artísticas, deportivas, creativas e innovadoras, con vocación de servicio a la sociedad y al Estado Plurinacional.
2. Desarrollar una formación científica, técnica, tecnológica y productiva, a partir de saberes y conocimientos propios, al fomentar la investigación vinculada a la cosmovisión y cultura de los pueblos, en complementariedad con los avances de la ciencia y la tecnología universal en todo el Sistema Educativo Plurinacional.

3. Promover la investigación científica, técnica, tecnológica y pedagógica en todo el Sistema Educativo Plurinacional, en el marco del currículo base y los currículos regionalizados.
4. Contribuir al fortalecimiento de la unidad e identidad de todas las ciudadanas y todos los ciudadanos como parte del Estado Plurinacional, así como a la identidad y desarrollo cultural de los miembros de cada nación o pueblo indígena originario campesino, y al entendimiento y enriquecimiento intercultural e intracultural dentro del Estado Plurinacional.
5. Promover y garantizar la educación permanente de niñas, niños y adolescentes con discapacidad o con talentos extraordinarios en el aprendizaje, bajo la misma estructura, principios y valores del Sistema Educativo Plurinacional.

Por todo lo antes expuesto se infiere que, desde la visión y objetivos de la nueva Ley de Educación N.º 070 de 2010, el sistema educativo debe ser parte importante del desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación; y a la vez, un eje temático importante y transversal de los procesos de planificación de largo plazo que permita generar las herramientas necesarias y con responsabilidad, con una visión de futuro y una misión altamente interrelacionada entre las necesidades de generación y mejora del conocimiento con las demandas y respuestas que el país necesita.

Esta concepción de la educación se ha constitucionalizado en correspondencia con la visión político-cultural del actual gobierno; así la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia en el artículo 103 implanta estrategias para el fomento de desarrollo y responsabilidad en el mismo. Igualmente señala la implementación y la coordinación para que la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica cuenten con los recursos, económicos, las políticas y los actores directos e indirectos. Los tres incisos desarrollados en ese artículo señalan que el Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general; se destinarán los recursos necesarios y se creará el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología; y el Estado asumirá como política la implementación de estrategias para incorporar el conocimiento y la aplicación de nuevas tecnologías de información.

Desde esta visión, el Estado, las universidades, las empresas productivas y de servicio –públicas y privadas– y las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos desarrollarán y coordinarán procesos de investigación, innovación, promoción, divulgación, aplicación y transferencia de ciencia y tecnología para fortalecer la base productiva e impulsar el desarrollo integral de la sociedad de acuerdo con la ley.

Por este motivo el Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento de política rector del desarrollo, donde se establecen las líneas de intervención y los programas a impulsar para cumplir con las metas propuestas como país, cuya finalidad es el Vivir Bien. En base a esta herramienta de gestión, se establecieron criterios que permitieron abordar, de forma guiada, las acciones que deben ejecutarse en tiempo. Pero estas son también apoyadas por diversas directrices, entre ellas se encuentran las demandas sectoriales reflejadas en los talleres desarrollados como parte de la formulación del Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación y diversos planes que conciben las necesidades y los esquemas estratégicos de país.

En este caso, el Plan Nacional de Desarrollo describe las premisas a seguir, porque estableció que este programa de la ciencia, tecnología e innovación es el eje transversal para la transformación productiva del país. Estas premisas o ejes del desarrollo consideran cuatro importantes criterios que deben cumplirse: utilizar el proceso de investigación para conocer la realidad local y regional; fomentar la producción de conocimientos para la resolución de los problemas locales o nacionales; generar las políticas de Estado para el desarrollo de la ciencia y la tecnología como base para la estructuración de una cultura científica, incluyente y recíproca; y desarrollar ciencia, tecnología e innovación, de manera

que permita que el conocimiento científico-tecnológico, y de los saberes locales y conocimientos ancestrales encuentren aplicación en la producción de bienes y servicios.

Para lograr la operatividad de estas metas en la actualidad, se cuenta con una propuesta de anteproyecto de Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación que busca establecer los criterios institucionales y procedimentales para lograr afianzar las estrategias con visión de largo plazo.

Con la creación del Viceministerio de Ciencia y Tecnología por la Ley N.º 3351 (febrero de 2006), ahora bajo dependencia del Ministerio de Educación, se formularon algunas políticas para lograr avances y la consolidación del Sistema Boliviano de Innovación. Para esto, el marco institucional concibe estas cinco importantes políticas basadas en las estrategias de desarrollo y las demandas sectoriales:

1. Fomentar la productividad.
2. Generar una conciencia ciudadana de las demandas y de las potencialidades existentes.
3. Brindar respuestas necesarias y oportunas, pero sobre todo a largo plazo y no *a priori*.
4. Generar una cultura científica acorde las realidades locales con proyecciones y vinculaciones externas.
5. Valorar los saberes locales y conocimiento ancestrales.

En el caso de la visión institucionalizada en cada una de las políticas planteadas por el Viceministerio, se buscan estrategias y mecanismos de articulación, a través de procesos y procedimiento institucionalizados. Con este fin y los medios propuestos en las políticas formuladas van anexadas, estratégicamente, las herramientas de aplicación y consolidación mediante los siguientes aspectos:

- La conformación y consolidación de diversos institutos nacionales que den respuesta a las demandas sectoriales, que si bien algunas de ellas han logrado avances considerables, otras no han logrado un posicionamiento ni visibilidad que les permita un accionar más preponderante.
- La promoción de la investigación, el desarrollo de iniciativas de prospección y de programas en temáticas que requieren de procesos profundos del conocimiento y de mecanismos incentivos a la investigación.
- La generación y mejora de conocimientos de los gestores de ciencia, tecnología e innovación, así como estrategias de difusión y comunicación, que permitan una mayor integración del conocimiento y transversalización de los conceptos y criterios.
- El logro de una consolidación, no solo de la cultura científica, sino también de los saberes locales y conocimientos ancestrales, a través de la recuperación y sistematización de la información. Muchos están poco difundidos o en el mejor de los casos desconocidos y poco vinculados a la realidad de las regiones urbanas. Uno de los más importantes es la consolidación del sistema mismo, el cual requiere de programas acordes a las demandas y las necesidades investigativas y del conocimiento. Con esto se garantizarán las respuestas que se deben dar a las políticas nacional y regional, además de las esperadas por la población.

Estas políticas que buscan por lo general desarrollar los incentivos y promoverlos, al punto que generen un motor desarrollista y viabilizador a nivel de país, han tenido como resultado los enfoques de priorización; así han dado respuesta a las urgencias, pero no a

las necesidades estructurales para el desarrollo y consolidación de ciencia, tecnología e innovación.

Un ejemplo claro está expresado en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2006-2009, en el cual se plantearon políticas que, en su mayoría, exigían dar un cuerpo institucionalizado al sistema y consideraban los temas de fortalecimiento institucional, generación de capacidades y difusión de la información. Con esto se buscaba visibilizar el sistema, situación que no se dio en tiempo, y generó un crecimiento de programas focalizados y con respuestas inmediatas, pero a corto plazo. Sin embargo, el sistema como tal hubiera irradiado una adecuada sincronización operativa e institucional, planificada y respaldada por estrategias financieras a largo plazo y por políticas con iguales características.

Al mismo tiempo se deben brindar los insumos para apoyar y desarrollar el sector productivo del país, y cumplir así con el marco constitucional para la transformación tecnológica y productiva. Además se debe gestar diversidad de «incubadoras» del conocimiento a nivel de país, departamentos, municipios y regiones diversas, con bases científicas y tecnológicas apropiadas, y desarrolladas acorde a las necesidades y las demandas, no solo locales, sino también de mercado; así como prestar todo el apoyo al desarrollo de los servicios técnicos para las diversas instituciones, ya sean del Estado o privadas, para de esta forma abrir el abanico de acciones y articulación.

También corresponde desarrollar o fortalecer los diversos institutos científicos-tecnológicos que el país requiere ante la variedad de demandas insatisfechas de tecnologías e investigaciones para el desarrollo de los diversos sectores del país; así como profundizar las políticas que promueven la generación de acciones para el desarrollo de los complejos productivos sectoriales, en una gama diversa de productos potenciales que se generan dentro del territorio nacional.

Sin embargo, considerando los vacíos de la aplicabilidad de la ley, el Viceministerio de Ciencia y Tecnología ha realizado un diagnóstico de la situación en 2011 para generar un instrumento de política pública, denominado Programa Plurianual de Ciencia y Tecnología, que tiene como base la consulta y reconsulta en las principales ciudades de Bolivia. Con investigadores de las universidades del sistema y sus centros de investigación, se desarrolló un marco estratégico en una segunda fase a partir de 2012, con proyección a largo plazo (2012-2027) –se dispuso de la información obtenida en talleres mediante entrevistas y encuestas aplicadas en seis ciudades del país (La Paz, Cochabamba, Potosí, Santa Cruz, Tarija y Cobija)– y que pretende ser flexible y propio de la realidad boliviana.<sup>12</sup>

Como correlato de este programa se asienta la política estratégica que se quiere aplicar en el país y se señalan las actividades a desarrollarse; este debe dar «respuesta a los diversos actores demandantes de ciencia y tecnología e innovación, así como asegurar que se viabilizará su cumplimiento a través de políticas de Estado claras y a largo plazo con financiamiento y con un alto grado de responsabilidad».<sup>13</sup>

El Viceministerio de Ciencia y Tecnología señala que los actores desconfían a la hora de proponer acciones en tiempo y espacio, porque la experiencia les ha demostrado que cada vez que generaron instrumentos de planificación con los aportes de los sectores (políticos, institucionales e individuales), estos no fueron aprobados ni ejecutados ante la falta de financiamiento; lo que demostró la necesidad de que el Estado y los gobiernos planifiquen e incorporen la ciencia como parte de sus actividades a largo plazo. Es evidente la necesidad de formular políticas de Estado que promuevan, desarrollen e implementen la investigación y la ciencia, como

---

<sup>12</sup> Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fase I».

<sup>13</sup> *Ibidem*, p. 35.

respuesta a las demandas de los actores y los sectores, y como base de una sociedad visionaria.

El Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación basará sus objetivos generales en los trazados por el Plan Nacional de Desarrollo, los que regirán en la construcción de sus objetivos específicos y el marco estratégico. Los objetivos de este Programa son:

- Apoyar en la generación de una cultura científico-tecnológica en todos los estratos de la población por medio de la difusión y la popularización del conocimiento científico-tecnológico.
- Contribuir a la transformación de la matriz productiva del país a través de la activación e impulso del sistema.
- Sistematizar, registrar y proteger los conocimientos y saberes de pueblos indígenas originarios campesinos, para su incorporación en la nueva matriz productiva.

La propuesta para la fase II se basa en el diagnóstico de la fase I y esta contiene 12 programas que el Viceministerio de Ciencia y Tecnología señala, partiendo de la hipótesis de que estos forman parte de las demandas políticas estratégicas, sociales, culturales y científicas del Estado boliviano. Su proceso productivo histórico se basa en los programas: Desarrollo Agropecuario, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Transformación Industrial y Manufactura, Energías y Minerías Estratégicas del País, Recursos Naturales, Medioambiente y Biodiversidad, y Ciencias de la Salud y el Desarrollo. Actualmente se han constituido redes que vinculan los propósitos de la política con actores sociales, agrupaciones, universidades públicas y empresarios interesados en la investigación y el uso del conocimiento.

### **Estado de la educación superior en Bolivia y su relación con la producción en ciencia y tecnología**

Algunas características de la educación superior en Bolivia, como las que se mencionan a continuación, configuran un panorama complementario a lo expuesto:

- Las universidades ofrecen una creciente oferta de carreras de formación profesional de pregrado a los jóvenes que concluyen con sus estudios en el ciclo de educación secundaria. Este crecimiento es resultado de una serie de factores, entre ellos: la demanda del mercado, influencia del mundo globalizado y la competitividad que se ha generado en los últimos años entre las instituciones de educación superior, especialmente privadas.
- El acceso a la educación se va incrementando. De acuerdo a los últimos datos, la participación de la población en edad universitaria es del 24 %, porcentaje mayor que el promedio de Latinoamérica.
- Si bien se advierte un incremento en la participación, se observa que los estudiantes incorporados en la educación superior son provenientes del sector de la población de mayores niveles de ingreso. Esta situación se aprecia tanto al nivel de licenciatura como en la formación técnica; es decir, que no se beneficia de educación superior y técnica la porción de la población que requiere adquirir herramientas que le ayuden a superar los niveles de pobreza.
- Se carece de políticas de Estado para que las instituciones de educación superior implementen los mecanismos para su incorporación, la aglomeración de instituciones educativas en zonas urbanas y otros. Sin

embargo, a pesar de no poseer el respaldo de una información estadística actualizada, se evidencia que el acceso a la educación superior tiende marcadamente a democratizarse, más aún si se toman en cuenta la plataforma política y los planes del actual gobierno.

- Los jóvenes se matriculan en mayor proporción en las ciencias sociales y dejan en último lugar la oferta de programas más técnico-tecnológicos, que son los que permiten la transformación de las materias primas para la generación de riqueza y de esta forma recursos para el desarrollo.
- Se observa un escaso interés en formación en el área agropecuaria, esta es una de las tantas muestras de la poca pertinencia de las tendencias dominantes de formación profesional en un país eminentemente rural como Bolivia.

Los puntos expuestos esbozan el panorama de las políticas universitarias y sus resultados son la síntesis de un hecho desesperanzador dentro del complejo de ciencia y tecnología: el rol y la valoración del investigador.

Los investigadores son los principales actores de las actividades científicas y tecnológicas, la mayoría –1 087 de 1 500 existentes en el país– se encuentra en las universidades públicas. Este número de investigadores es aún reducido en comparación con países vecinos como Brasil (224 718), Argentina (53 187) y Chile (21 989). Solo en algunas universidades las políticas de incorporación de nuevos investigadores han logrado acrecentar el número tal es el caso de la UMSA que de 224 registrados en 2001, se eleva a 467 en 2009 (108 %).<sup>14</sup>

De acuerdo a los datos analizados por el Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación Fase I, Viceministerio de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Educación. 2011-2013, existen aproximadamente 304 entidades de investigación en el país; sin embargo, un alto porcentaje (60 %) mantiene un nivel de información semiconfidencial que no permite apreciar con claridad la situación en el proceso de mejora y crecimiento científico-tecnológico. Cerca de un tercio de los centros e investigadores y de las entidades públicas (universidades en su mayoría) que se encuentran en cantidad y distribuidos en los departamentos ejes con mayor concentración de población del país: La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, muestran la divergencia de la generación de información en distintas regiones del país; así como una alta concentración en áreas diferentes. Esto no se manifiesta en otros departamentos por la escasa información, producción, recursos humanos y económicos.

Por otra parte, las mujeres también se destacan en el ámbito de la investigación. Del total de investigadores, aproximadamente el 35 % son mujeres, y ofrecen un aporte significativo en las denominadas «ciencias duras», así como en las ciencias sociales; sin embargo, no ha ocurrido lo mismo en el resto de las universidades.<sup>15</sup>

Los siguientes indicadores estadísticos del Viceministerio de Ciencia y Tecnología (VMCyT) demuestran el déficit de investigadores y la correlativa baja producción científica disponible (tabla 3). Si añadimos el gasto realizado en C y T, podemos entender las dificultades mencionadas.

**Tabla 3. Investigadores y producción científica disponible**

INDICADOR	AÑO 2010	AÑO 2011
PERSONAL EN CYT	2 497	2 422
INVESTIGADORES	279	299

DISCIPLINA CIENTÍFICA	AÑO 2010	AÑO 2011
Ciencias Naturales y Exactas	553	424
Ingeniería y Tecnología	324	385
Ciencias Médicas	142	132
Ciencias Agrícolas	196	250
Ciencias Sociales	172	254
Humanidades	44	34
<b>Total</b>	<b>1 431</b>	<b>1 479</b>

Fuente: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: «Estrategia universitaria de ciencia y tecnología 2012-2015», p. 26.

En la tabla 4 se compara el gasto de actividades de investigación y desarrollo respecto al PIB anual (expresado en porcentaje) y el monto de crecimiento económico anual (expresado en miles de millones de dólares) durante el periodo de 1997 a 2005. Además se identifica una tendencia en que las naciones, cuyo gasto en investigación y desarrollo fue mayor, han logrado un mayor crecimiento económico. Este periodo es establecido así porque, antes de 1997 y desde el año 2002, en Bolivia los indicadores de ciencia y tecnología no son proporcionados.

El Viceministerio de Ciencia y Tecnología señala que el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación en el país, además de ser muy lento, fue poco constante, con variaciones que no permitieron un adecuado fortalecimiento de los centros impulsores y los generadores de información y conocimiento.

Según datos del potencial científico y tecnológico boliviano,<sup>16</sup> el país solo invierte un 0,08 % de su PIB en ciencia y tecnología, valor que nos coloca muy por debajo de todos los países de América Latina y el Caribe, y del promedio (0,62 %). Esta situación es similar a los valiosos y escasos recursos humanos, con solo 0,4 % de investigadores por cada 1 000 integrantes de la población económicamente activa.

**Tabla 4. Gasto en I+D (expresado en % respecto al PIB correspondiente a cada nación)**

PAÍS	INDICADOR	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	PROM.
Argentina	I+D (%)	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,39	0,41	0,44	0,46	0,43
	PIB	6,09	-15,43	0,68	15,51	-167,24	25,84	24,49	31,64	6,09	-9,86

Bolivia	I+D (%)	0,32	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26	-	-	-	0,28
	PIB	0,71	-	0,2	0,16	0,01	-0,06	0,85	-0,25	0,71	0,25
Brasil	I+D (%)	-	-	-	0,94	0,96	0,91	0,88	0,83	0,82	0,89
	PIB	-29,98	-268,18	69,3	-89,58	-47,21	46,76	89,56	241,98	-29,98	4,85
Canadá	I+D (%)	1,66	1,76	1,80	1,91	2,09	2,04	2,01	2,01	1,98	1,92
	PIB	-20,75	44,47	63,66	-9,47	19,21	131,25	103,63	166,9	-20,75	58,07
Chile	I+D (%)	0,49	0,50	0,51	0,53	0,53	0,68	0,67	0,68	-	0,53
	PIB	-3,45	-6,41	2,24	-6,67	-1,32	6,58	19,61	21,85	-3,45	4,39
Colombia	I+D (%)	0,27	0,21	0,20	0,18	0,17	-	-	-	-	0,21
	PIB	-8,23	-12,26	-2,4	-1,8	-0,87	-1,66	17,22	26,27	-8,23	2,87
España	I+D (%)	0,82	0,89	0,88	0,94	0,95	1,03	1,10	1,07	1,13	0,98
	PIB	26,53	14,43	-39,29	21,73	73,8	182,57	177,08	112,66	26,53	57,98
EE. UU.	I+D (%)	2,55	2,59	2,63	2,70	2,71	2,64	2,59	2,67	2,60	2,63
	PIB	442,7	521,4	5,486	311	341,6	491,2	725,1	748	442,7	513
México	I+D (%)	0,34	0,38	0,43	0,37	0,39	0,42	0,45	0,44	0,46	0,41
	PIB	19,73	59,99	100,23	40,66	26,99	-9,97	59,76	68,68	19,73	48,29
Paraguay	I+D (%)	-	-	-	-	0,09	0,11	0,08	0,08	0,09	0,09
	PIB	-1,05	-0,75	-0,02	-1,28	-1,33	0,4	1,39	0,77	-1,05	-0,21

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): «Informe sobre Desarrollo Humano 2013», p. 169.

Según el último censo (2012), la población boliviana es de 10 247 816 habitantes y la económicamente activa, de 4 793 000. Si el Estado Boliviano desearía formar a un investigador de cada mil habitantes, participarían 9 248 investigadores. En el año 2001, por cada mil habitantes, Japón registró 8,4 investigadores y Estados Unidos, una cantidad de 5,9. En ese mismo año Bolivia tenía 100 investigadores por millón de habitantes<sup>17</sup> y 1 200

investigadores del total de la población boliviana en el referido año –de acuerdo a Red de Investigadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)–. En cualquier caso, la mitad de los investigadores tenía el nivel elemental de formación científica: la licenciatura. En la tabla 5 se resume el flujo de graduados universitarios por habitantes, así como los titulados en maestrías y doctorados. Por otra parte es evidente cómo en 2011 se incrementa la matrícula universitaria en áreas científico tecnológicas (tabla 6).

**Tabla 5. Flujo de graduados universitarios**

N.º	INDICADOR	2010	2011
1	Títulos de maestría por cada 10 000 habitantes	2	2
2	Títulos de doctorado por cada 1 000 habitantes	0	0
3	Titulados de licenciatura	25 020	30 172
4	Titulados de de maestría	2 264	2 264
5	Titulados de doctorado	0	0

Fuente: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: «Estrategia universitaria de ciencia y tecnología 2012-2015», p. 32.

**Tabla 6. Relación PEA (población económicamente activa) con los indicadores de CyT**

N.º	INDICADOR	2010	2011
1	Investigadores de la población económicamente activa	33,29	36,07
2	Personal universitario de la PEA por cada 100 000 habitantes	22,23	21,87
3	Personal en ciencia y tecnología de la PEA por cada 100 000 habitantes	65,77	61,46
4	Matrícula universitaria en áreas científico tecnológicas por 1 000 habitantes de la PEA	914	1 064

Fuente: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: «Estrategia universitaria de ciencia y tecnología 2012-2015», p. 31.

El recurso más importante para la investigación es el humano. Es necesario que este trabaje asociado y no aisladamente para satisfacer las demandas provenientes de los sectores productivos y la sociedad; y de esa forma generar oportunidades para la investigación. Pero no todo recurso humano responde de manera eficiente a las demandas planteadas, una comunidad investigadora debe contar con la capacidad de abordar problemas complejos con rigor. Por esto la investigación científica y tecnológica no es una actividad voluntaria y desprendida de interesados, sino la actividad de profesionales motivados con dominio en los métodos y las técnicas de planificación, control e investigación para la realización de publicaciones.

En el ámbito internacional las publicaciones científicas de origen boliviano son muy reducidas como se observa en la tabla 7. De acuerdo al Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), en el año 2000 se generaron 236 de un

total mundial de 1 600 000 y un total latinoamericano de 25 000. Según la información proporcionada por CEUB, el promedio de publicaciones científicas por el periodo 1990 al 2005 fue de 245.

**Tabla 7. Publicaciones científicas**

INDICADOR / AÑOS	Patentes otorgadas		Publicaciones			
	Residentes	No residentes	Libros	Revistas	Total	% por investigador
2010	5	48	666	2 029	2 695	2,04
2011	67	-	390	468	858	0,72

Fuente: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: «Estrategia universitaria de ciencia y tecnología 2012-2015», p. 32.

La patentización de investigaciones científicas en Bolivia es mínima, es muy poco el número de profesionales dedicados a la investigación y desarrollo; y por otra parte, también se considera la calidad de los trabajos. Las causas de este defecto radica en la deficiencia de cursos de formación posgradual, originada por la insuficiencia de recursos financieros, materiales, humanos y tecnológicos para implantar cursos de especialización que promuevan la investigación; además, se manifiesta otro aspecto: la escasa demanda del sector productivo.

A pesar de la poca demanda del sector productivo privado, los mayores ejecutores del gasto de investigación y tecnología son los centros de educación superior: las universidades y los institutos técnicos, hecho vinculado a la ejecución del gasto en investigación básica. En comparación con el resto de las naciones –exceptuando Paraguay– Bolivia ejecuta los gastos en investigación y tecnología en un mayor porcentaje, respecto al gasto directo realizado por el gobierno, las empresas y otros.

La tabla 8 muestra la producción de la investigación con los recursos mencionados, los que se consideran insuficientes a pesar del incremento en el año 2011. En la XIII Reunión Nacional de Ciencias y Tecnología de la CEUB (2012), se apuntó la necesidad de formar en los próximos diez años 4 000 investigadores bolivianos y que por lo tanto se requeriría formar al menos 2 300 más en los siguientes 10 años, es decir, 230 por año.<sup>18</sup>

**Tabla 8. Actividades científicas y tecnológicas por uso de recursos y tipo de investigación**

N.º	ACTIVIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	AÑO 2010	AÑO 2011
1	Innovaciones tecnológicas	4 298 461	7 416 146
2	Transferencias resultado de la investigación	17 586 894	12 181 650
3	Saberes locales	476 750	2 076 531
4	Transferencia tecnológica	5 376 007	1 292 933
<b>Total</b>		<b>27 738 112</b>	<b>22 968 260</b>

N.º	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	AÑO 2010	AÑO 2011
1	Investigación básica	5 152 222	11 772 754
2	Investigación aplicada	72 566 636	74 505 040
3	Desarrollo experimental	3 141 674	2 679 225
<b>Total</b>		<b>80 860 532</b>	<b>88 957 019</b>

Fuente: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: «Estrategia universitaria de ciencia y tecnología 2012-2015», p. 33.

Conforme a este desafío, las universidades del Sistema Universitario del CEUB se han establecido metas ambiciosas, como la formación en 2013 de 300 científicos con doctorado, 40 en Ciencias Sociales, 30 en Humanidades, 80 en Ciencias Exactas y Naturales, 50 en Ingeniería y Tecnología, 50 en Ciencias Agrícolas, 50 en Ciencias Médicas; además 1 000 investigadores con maestrías (MS.c) y 1 000 investigadores especialistas.<sup>19</sup>

La tabla 9 indica que para el logro de lo propuesto será imprescindible que la Universidad Boliviana defina políticas para adecuar la investigación, conforme al presupuesto destinado por el Estado Nacional y las demandas del sector productivo y la población en general. Sin embargo, al momento de la realización de este trabajo, no se ha obtenido confirmación alguna respecto al logro o avance de estas metas, al contrario se manifiesta un aparente desconocimiento de autoridades facultativas y universitarias respecto a la evaluación de estas metas.

**Tabla 9. Estimación del personal e inversión en investigación**

INVESTIGADORES	FUNCIONES	COSTO ESTIMADO EN DÓLARES			
		Formación	Dotación	Salario (1 año)	Total
Doctores (80 % en el exterior)	Adquirir, generar, enseñar y elaborar conocimientos	48 000	10 000	26 000	84 000
					Por 300
					<b>25 200 000</b>
Másteres	Desarrollar, aplicar, mejorar, producir, transferir, e innovar	3 000	5 000	19 500	27 500
					Por 1 000
					<b>27 500 000</b>
Especialistas	Apoyar y mejorar procesos de innovación	1 000	3 000	13 000	17 000
					Por 1 000
					<b>17 000 000</b>
<b>Total del decenio:</b> 69,7 millones de dólares (equivalentes a solo el 0,08 % del PIB en Bolivia)					

Fuente: Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2011-2015)», p. 82.

Dentro de la clasificación y valoración de universidades del mundo, destaca el elaborado por la Universidad Jiao Tong de Shangai (China) que expone un listado anualmente de 500 de estas universidades en función de criterios de calidad como el nivel de los estudiantes, docentes y los centros, sobre todo considerando su actividad investigadora. Por otro lado, el suplemento educativo de *The Times Higher*, publica otro listado de 200 universidades, y ofrece datos cuantitativos respecto a los trabajos de investigación y su publicación.<sup>20</sup> Si bien estas clasificaciones pueden ser utilizadas con fines comerciales, no se puede negar que la investigación científica es fundamental a la hora de evaluar una institución académica, al igual que su difusión y sobre todo su vinculación con la docencia y la interacción social, sin omitir su conexión con la normativa y las políticas públicas de la educación.

Los resultados de estas apreciaciones se basan en el estudio ejecutado del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB) sobre las políticas de investigación de la universidad boliviana y su conexión con la normativa y las políticas públicas de la educación, en una revisión bibliográfica y documental de la normativa vigente de la educación, los planes nacionales de ciencia y tecnología y los planes nacionales de desarrollo –no incluye el Plan Nacional de Desarrollo en vigencia.

En un acápite anterior señalamos que la Ley N.º 070 sobre la nueva educación en Bolivia reitera la importancia otorgada a la investigación e incluye los objetivos de la formación superior universitaria, la promoción de estrategias y política al respecto. Esta ley emerge con una significativa importancia para el desarrollo de los conocimientos y sabiduría desde la cosmovisión de las culturas existentes en Bolivia; sin embargo, no establece mecanismos concretos para esta articulación.

A primera vista, la Ley N.º 2209 de Fomento de la Ciencias, Tecnología e Innovación no fue vinculada con el texto del proyecto de ley desarrollado en la gestión 2006. Tampoco esta ley vincula elementos de la Ley N.º 1565 de Reforma Educativa de 1994. Las razones aparentes de esta doble desvinculación están referidas a los cambios de gobierno y autoridades. Definitivamente uno de los males en la administración pública radica en contraponer o ignorar las políticas sugeridas en gestiones anteriores, aunque tengan consecuencias estratégicas positivas, como se observa a continuación.

La Ley de Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (N.º 2209) declara como prioridad nacional e interés público el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, la promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico (Artículo 2). Asimismo establece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a la cabeza de la Comisión Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CIMCITI) y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACITI). También instaura como órganos asesores permanentes al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologías (CONACYT) y a los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (CONDECYT). Se establece la participación de un representante de la Universidad Boliviana en la estructura del CONACYT, mientras que el director de Investigación Científica y Tecnológica de alguna universidad pública asume la secretaría ejecutiva de cada CONDECYT. Esta participación no supone, de manera directa, el aprovechamiento de los esfuerzos de investigación desplegados por los centros o institutos de investigación universitarios.

Esta ley establece la formulación y ejecución del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, elaborado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACITI) y aprobado por el Poder Ejecutivo del Gobierno Nacional, por un periodo de cinco años. Este plan se constituye para el fomento, coordinación y ejecución de las políticas pertinentes. La citada ley establece que este plan sea parte constituyente del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social del País. Paradójicamente, en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología vigente, se establece una posición contraria a los

esfuerzos desplegados por la Ley 2209, y denuncia en estos la falta de definición de mecanismos de vinculación entre los espacios productivos y científicos, una estructura altamente burocrática, sin suficiente financiamiento, desarrollada a partir de un enfoque colonial y excluyente.

Bajo estos criterios el Programa Plurianual de Ciencia y Tecnología propone el establecimiento del Sistema Boliviano de Innovación que incluirá al Estado, a centros de ciencia y tecnología, entidades productivas, estructuras de interfaz y otros. La participación de las universidades, según lo que se puede presuponer de esta propuesta, será desarrollada a partir de sus centros de investigación; sin embargo, queda claramente definido que se buscará promover la investigación productiva sobre cualquier otro tipo de investigación. Si bien esta idea abre una aproximación a los centros e institutos de investigación científica y tecnológica universitaria, surge la duda sobre si las autoridades universitarias permitirán este acercamiento directo, sin intermediación suya. Esta y otras interrogantes serán respondidas conforme se desarrollen las acciones sugeridas por este programa, siempre y cuando, las siguientes autoridades continúen con estas políticas.

En todo caso, sea en la Ley 2209 o en la idea referida en el Programa Plurianual de Ciencia y Tecnología vigente, no se establecen vínculos directos ni se hace referencia alguna a los planes nacionales de desarrollo universitario, elaborados por el CEUB. En contraposición, en el Plan Nacional de Desarrollo de la Universidad Boliviana 2010-2012, a partir de la promulgación de la Ley de Fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación, se menciona que el CEUB estableció el esquema para el primer Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2002-2007. En el presente rige uno nuevo, que como se ha mencionado previamente, dista del señalado esquema referido por el CEUB.

Al concentrarse específicamente en la universidad pública bajo estos condicionantes, el investigador universitario no tiene un norte a seguir, sino cuatro: el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología vigente, el Plan Nacional de Desarrollo de la Universidad Boliviana, los programas y proyectos de investigación bifacultativos de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT) y los planes por facultad elaborados por los centros e institutos de investigación.

## **Conclusiones**

Ante este panorama se puede afirmar que, teniendo en cuenta los marcos normativos dictados por las leyes y las políticas públicas vigentes, existe una desvinculación entre la planificación de la investigación científica y tecnológica de los distintos gobiernos nacionales, con la planificación desarrollada en los ámbitos estratégicos de la universidad pública boliviana y esta, a su vez, con la planificación definida en los centros e institutos facultativos.

Bajo estas apreciaciones, un aspecto está claramente comprobado: no se establece un mecanismo directo que llegue a integrar a los planes de desarrollo universitario, elaborados por el CEUB, los programas y proyectos de las Direcciones Universitarias de Investigación Científica y Tecnológica, por lo que se presume que estos últimos no tienen incidencia significativa, sino nominal, en la formulación de los planes nacionales y sobre todo en la evaluación de estos. A su vez, considerando los planes facultativos de investigaciones propuestos por los institutos facultativos, se deduce que existe informalidad y relación parcial en su elaboración con los lineamientos de los planes de acción de la DICYT.

Lo más urgente es definir una sola referencia general, sobre la cual se construyan normativas más específicas a las necesidades de los actores, no solo del sistema universitario, sino también de todos los emprendimientos, para que el Estado, los organismos internacionales y la empresa privada contribuyan al desarrollo y promuevan la

investigación en ciencia y tecnología para el desarrollo de la investigación en líneas estratégicas de carácter nacional.

El Viceministerio de Ciencia y Tecnología, en sus esfuerzos de consolidar su programa actual, ha constituido redes de investigación que involucran a algunos sectores como universitarios de universidades públicas, entes del gobierno, movimientos sociales y algunos investigadores no asociados, en varias áreas del conocimiento que tienen como eje transversal los conocimientos ancestrales, y se conforma una élite que no trasciende a los demandantes para contribuir al desarrollo, porque no se cuenta con un presupuesto para su impulso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÓN ESPERANZA, LAURA: «La orientación profesional para la educación productiva», *Integra Educativa*, n.º 2, La Paz, Bolivia, abril, 2011, pp. 5-58.

AMARTYA, SEN: *Desarrollo y libertad*, Editorial Planeta, Barcelona, 2000, pp. 123-148.

ARDAYA, GLORIA y HORST GREBE: «Bolivia científica», *Nueva sociedad*, n.º 84, julio-agosto, 1986, pp. 50-61, <[www.nuso.org/upload/articulos/1410\\_1.pdf](http://www.nuso.org/upload/articulos/1410_1.pdf)> [8/1/14].

CENTRO DE PROMOCIÓN DE LA MUJER «GREGORIA APAZA»: *Descolonización y despatriarcalización en la nueva constitución política. Horizontes emancipatorios del constitucionalismo plurinacional*, El Alto, Bolivia, 2010.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL): *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2013*, Naciones Unidas, diciembre 2013, <<http://www.cepal.org/es/publicaciones/35864-anuario-estadistico-de-america-latina-y-el-caribe-2013-statistical-yearbook>> [18/7/14].

COMITÉ EJECUTIVO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA: «Estrategia Universitaria de Ciencia y Tecnología 2012-2015», CEUB, La Paz, Bolivia, 2012.

CONGRESO NACIONAL: «Ley de Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación N.º 2 209, La Paz, Bolivia, 2001.

FARAH H, IVONNE y LUCIANO VASAPOLLO (coords.): *Vivir bien: ¿Paradigma no capitalista?*, CIDES-UMSA, Plural Editores, La Paz, Bolivia, 2011.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIA POLÍTICA: «El Estado Plurinacional de Bolivia. Constitucionalidad, institucionalidad, autonomías y campo político en la nueva realidad nacional», *Ciencia Política*, n.º 4, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, 2010.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN: «Ley de la Educación N.º 070 Avelino Siñani-Elizardo Pérez», Ediciones Grafika W.L.H, La Paz, Bolivia, 2010.

MINISTERIO DE COMUNICACIÓN: *Del Estado Colonial Mendigo al Estado Plurinacional Digno*, La Paz, Bolivia, 2011.

MINISTERIO DE COMUNICACIÓN: *Educación, comunidad y colonialidad en Bolivia*, Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional, Editorial Weinberg, La Paz, Bolivia, 2012.

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO: «Plan Nacional de Desarrollo, Lineamientos Estratégicos 2006-2011», La Paz, Bolivia, 2007.

ORDUNA, VÍCTOR: *Bolivia contada a través del PIEB 1994-2012: Casi dos décadas pensando el país*, Editorial Preview Gráfica, La Paz, Bolivia, 2012.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD): «Informe sobre Desarrollo Humano 2013», Artes Gráficas Sagitario, La Paz, Bolivia, 2013.

TIMES HIGHER EDUCATION: *The World University Rankings 2012-2013*, The Global Ltd, London, <www.timeshighereducation.co.uk> [12/7/14].

UNESCO: «Informe sobre las ciencias sociales en el mundo. Las brechas del conocimiento», París, 2010.

VICEMINISTERIO DE PRESUPUESTO Y CONTADURÍA PÚBLICA: «Informe estadístico de gastos públicos según funciones», DGC, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, La Paz, 2012.

VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: «Informe sobre el IDH», La Paz, Bolivia, 2007a, p. 18.

VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: «Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2006-2009)», Editorial Sagitario, La Paz, Bolivia, 2007b.

VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: «Potencial científico y tecnológico boliviano», La Paz, Bolivia, 2011a.

VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: «Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010- 2015)», Edigraf, La Paz, Bolivia, 2011b.

VICEMINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: «Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fase I», Editorial Sagitario, La Paz, Bolivia, 2012.

WANDERLEY, FERNANDA: *Crecimiento, empleo y bienestar social ¿Por qué Bolivia es tan desigual?*, Plural Editores, La Paz, Bolivia, 2009.

RECIBIDO: 10/12/2014

ACEPTADO: 16/3/2015

Universidad Católica de San Pablo, La Paz, Bolivia. Correo electrónico:  
rcs\_87@hotmail.com

Universidad Loyola. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Correo electrónico: miriam.villegas@loyola.edu.bo

Universidad Loyola, La Paz, Bolivia. Correo electrónico: christian@loyola.edu.bo

## NOTAS ACLARATORIAS

1. Cfr. Ministerio de Educación: «Ley de la Educación N.º 070 Avelino Siñani-Elizardo Pérez».
2. Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2006-2009)».
3. Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Potencial científico y tecnológico boliviano».
4. Cfr. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2013*.
5. Cfr. Sen Amartya: *Desarrollo y libertad*.
6. El Vivir Bien o Buen Vivir se fundamenta en una relación armónica y respetuosa entre seres humanos y entre estos y los otros seres vivos que cohabitan la naturaleza. Esta noción es atribuida a los pueblos campesinos e indígenas «amerindios» y, en general, a todas las estructuras donde los mecanismos de desarrollo no están basados en la ganancia, sino en la producción de satisfactores de armonía con la naturaleza. (Cfr. Ministerio de Planificación: «Plan Nacional 2006-2010»).
7. Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Potencial científico y tecnológico boliviano».
8. Cfr. Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: «Estrategia universitaria de ciencia y tecnología 2012-2015».
9. Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación».
10. Cfr. Ministerio de Educación: Ob. cit.
11. Cfr. ídem.
12. Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fase I».
13. Ibídem, p. 35.
14. Cfr. Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: Ob. cit., p. 24.
15. Cfr. ibídem, p. 26.

16. Cfr. Viceministerio de Ciencia y Tecnología: «Programa Plurianual de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fase I».
17. Cfr. Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana: Ob. cit.
18. Cfr. ídem.
19. Cfr. ídem.
20. Cfr: Times Higher Education: *The World University Rankings 2012-2013*.