

# EL SOPORTE DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: “INVESTIGACIÓN + DESARROLLO + INNOVACIÓN (I+D+I)”

PhD<sup>1</sup> Vargas Salazar, Fernando Rodrigo

✉ cipacohc@gmail.com

## RESUMEN

Los datos estadísticos que se proponen en este artículo de las diversas fuentes examinadas dejan ver que la clave para salir de la pobreza es incrementar la economía de un país y elevar el nivel de calidad de vida de su gente, que los políticos brinden la mejor tecnología, ciencia y educación a su nación, no solo se trata de incrementar las exportaciones o atraer inversiones extranjeras o crear un mercado más grande o abrir nuevos mercados. Se trata -como dice el Premio Nobel de economía Joseph Stiglitz, PhD- de insertar a los profesionales cualificados a la economía global y a la economía del conocimiento.

## PALABRAS CLAVE:

*Economía del conocimiento, PIB educativo, I+D+I*

### 1. INTRODUCCIÓN

Según las investigaciones emprendidas en el año 2008 por el Banco Mundial (BM) los bajos niveles de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I) en Latinoamérica se deben a diversas causales en toda la región (*excepto Chile que jurídicamente es el más estable*), entre ellas tenemos que no se ofrece suficiente seguridad jurídica, ni estabilidad económica, hay demasiada burocracia en la apertura de empresas que desmotiva el espíritu emprendedor, no existe capital de riesgo para financiar proyectos innovadores, la forma como funciona el sistema legal es poco confiable, la carga impositiva o tributaria es otra razón, luego **es evidente la falta de preparación educativa de elevada calidad en Latinoamérica**.

En razón a ello, se propone enfatizar cuatro

aspectos económicos relacionados con los bajos niveles de I+D+I.

### 2. PIB EDUCATIVO

El Producto Interno Bruto (PIB) es la suma de todos los bienes y servicios de una nación y sirve para medir el progreso económico de un país o para indicar si se tuvo un mal año o no, es calculado a través de una fórmula; no obstante ¿se hace lo mismo para medir con una fórmula matemática el progreso educativo de un país?, ¿qué tiene que ver el PIB con la educación?

Pues bien, la literatura sostiene que hay economías latinas que poseen un PIB elevado al igual que su densidad poblacional, empero, sus universidades se hallan en los últimos puestos en el ranking mundial de universidades comparativamente con sus

1 Docente de preuniversitario, pregrado y postgrado; investigador independiente; alma mater Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, Bolivia; Doctor en Educación Superior por la UMSA/Universidad de Bremen ALEMANIA.  
2 México es considerado la 16<sup>ma</sup> economía más grande del mundo y la 2<sup>da</sup> en Latinoamérica.

pares asiáticos, norteamericanos, de Oceanía y europeos. Por ejemplo, datos a 2016 refieren que **México**<sup>2</sup> posee 127 millones de habitantes con un PIB de 1.047 billones de USD\$ y su mejor universidad está por debajo de la mejor universidad de **Singapur**<sup>3</sup> el cual es un país pequeñísimo de solo cinco millones de habitantes, pero cuenta con un sorprendente PIB de 296 mil millones de USD\$, **Chile** posee 17 millones de habitantes con un PIB de 247 mil millones de USD\$ y su mejor universidad está por debajo de la mejor universidad de **Israel** el cual es un país de solo ocho millones de habitantes y de igual modo cuenta con un extraordinario PIB de 317 mil millones de USD\$, finalmente **Bolivia** posee casi 11 millones de habitantes con un funesto PIB de 33 mil millones de USD\$ y ninguna de sus universidades se hallan en el ranking<sup>4</sup> de las 500 mejores del planeta.

Esto lleva a inferir que “la preparación educativa desde las guarderías y consecuentemente los sistemas educativos libre de adoctrinamiento político” es substancialmente más valioso para una nación si lo que se desea es generar riqueza a largo plazo, que solo generar un PIB elevado en corto o mediano plazo. Si el PIB fuese más relevante que la educación se diría que mientras más recursos económicos se tenga mejor educación se tendrá, y esto sería una imprecisión lógica tal como se mostró líneas anteriores. Por ende, la forma de hacer política debe cambiar.

### 3. PORCENTAJE DE INVERSIÓN MUNDIAL EN INVESTIGACIÓN + DESARROLLO (I+D) DE PATENTES INDUSTRIALES REGISTRADAS

Las patentes industriales al igual que las publicaciones científicas son vestigios tangibles y medibles, la **primera** indica el nivel de desarrollo tecnológico, el nivel de desarrollo de ciencia y el nivel de innovación en un país; en tanto que la **segunda** indica el tipo de investigación que se lleva a cabo en un país. En general, los países con mayor cantidad de patentes en el mundo son: Estados Unidos, Japón, Alemania, China, Corea del Sur, Israel y Francia.

Al analizar deliberadamente a Corea del Sur se advierte por ejemplo que solo en el año 2008 registró 80.000 patentes en EEUU en comparación con Brasil 582, México 325, Argentina 79, Colombia 12, Costa Rica 9, Perú 7, Cuba 6, Ecuador 2, Bolivia 0. Esta pasmosa y progresiva diferencia puede ser consecuencia de que cuenta con profesionales *-especialmente ingenieros-* de altísimo nivel educativo, lo que conduce a más sofisticación tecnológica en diversas áreas del saber humano, lo que conduce a mayor venta de sus productos, lo que conduce a su vez a una mayor apertura de su mercado al mercado internacional. Desde el punto de vista económico y en correspondencia con el sector productivo de un país esto es muy revelador.

3 Por incomprensible e increíble que parezca son los países que no poseen recursos naturales los más productivos del planeta, ejemplo de ello son: Indonesia, Malasia, Filipinas y Tailandia (*llamados los tigres o dragones menores*); Hong Kong, Taiwán, Singapur y Corea del sur (*llamados los tigres o dragones mayores*). Otros casos dignos de mencionar son Israel, Japón, Australia, Finlandia, Irlanda, etc. Finalmente están aquellas naciones que están escalando a pasos gigantes la montaña de la productividad tales como Brunéi, Vietnam, Laos, Birmania, Camboya y Chile.

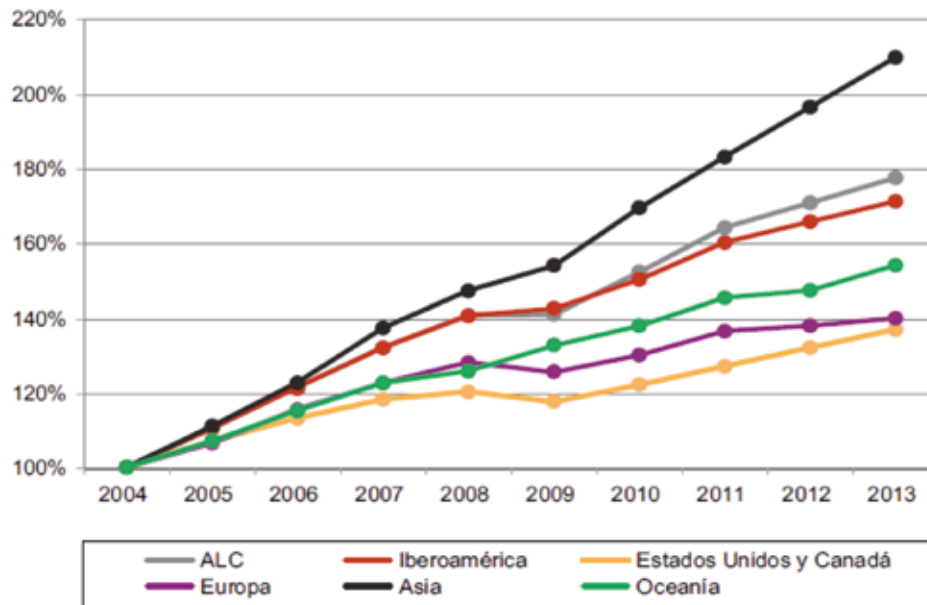
4 Obtenido en fecha 24 de abril del 2018 por acceso a la página [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/-1/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/-1/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats); además de ser obtenido en fecha 8 de septiembre del 2017 por acceso a la página <http://www.shanghairanking.com/ARWU2017.html>

Según los datos que refiere el Estado de la ciencia, 2015, pág. 51, a nivel latinoamericano los países que aún colaboran en temas de ciencia y tecnología con patentes en tres tecnologías, a saber, nanotecnología, biotecnología y TIC en comparación con el año 2008 son Chile, Brasil, México, Colombia y Argentina respectivamente. Un aspecto poco entusiasta es que la participación de países latinos en ciencia y tecnología es inversamente proporcional al tiempo.

#### 4. PORCENTAJE DE PIB DESTINADO A INVESTIGACIÓN + DESARROLLO (I+D)

En el Gráfico N° 1, se distinguen tres aspectos; primero, en 10 años seis bloques de países tuvieron un incremento en su PIB lo cual es loable; **segundo**, en el año 2009 la crisis económica mundial afectó en particular a países de primer mundo; **tercero**, tanto a Asia como a Latinoamérica y el Caribe (ALC) se les atribuye un incremento trascendente en su economía incluso después de dicha crisis.

**Gráfico N° 1  
Evolución del PIB**



Fuente: Extraído de Estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos e interamericanos, 2015; p 15.

Entonces surge la interrogante ¿dado que ALC supone una estabilidad económica desde el año 2009 hasta el año 2015 no debería destinarse una significativa suma de dinero a I+D?, la respuesta es clara, se trata solo de un anhelo, pues parece ser que las propagandas populistas por diversos medios de comunicación (*con énfasis en la TV*) para los gobernantes del tercer mundo son de mayor prioridad para perpetuarse en el poder. Del mismo modo, resulta contradictorio pero digno de enfatizar que Estados Unidos,

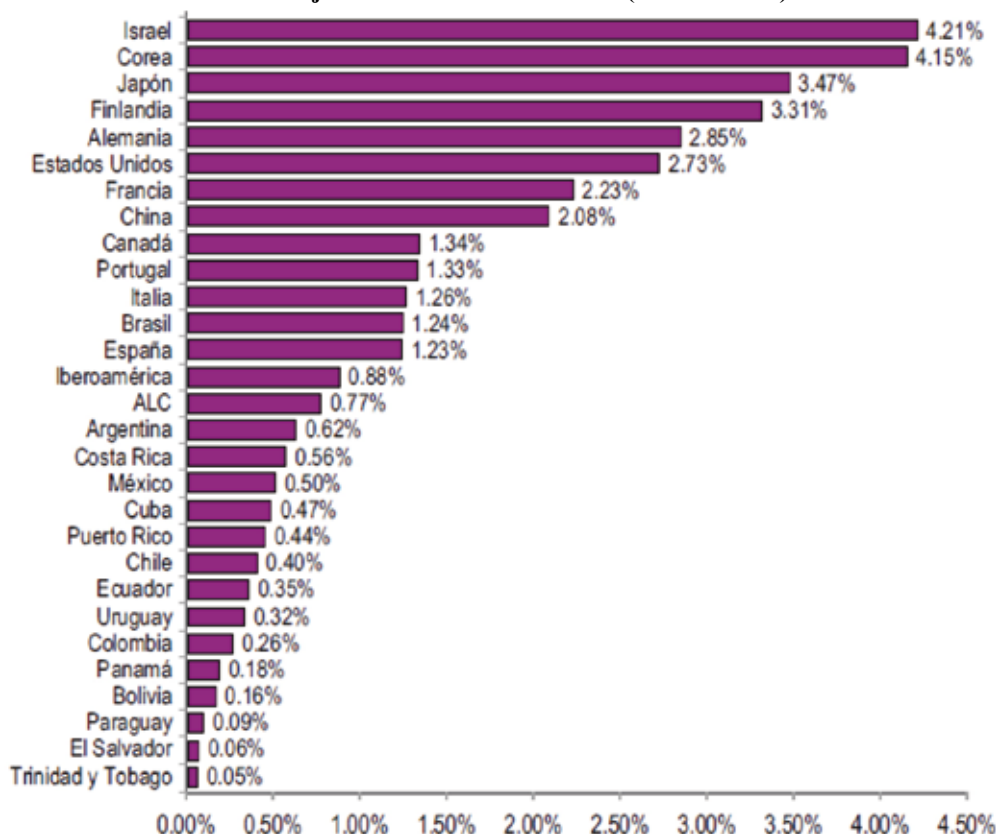
Canadá, Oceanía y Europa hasta el presente supieron sobrellevar dicho aprieto económico con la decidida participación en I+D de forma insistente.

En el Gráfico N° 2, se nota que hasta el año 2015 el total de países de Latinoamérica y el Caribe realizaron una inversión irracional que representó tan solo el 0.77% del PIB destinado a I+D en comparación con cualquier país industrializado, por ejemplo, Israel (4.21%). A su vez, el país del cono sur

que más invirtió hasta esa misma fecha y en esta actividad es Brasil (1.24%) superando a Chile (0.40%) quien fuera antiguo líder en la región, correlativamente entre los que menos invierten esta Bolivia (0.16%). Por tanto, la inversión de PIB destinado a I+D que efectúan los países industrializados continúa

siendo altísimo en relación a los países de segundo y tercer mundo, esto a pesar de la crisis del petróleo que afectó tanto a países de primer mundo (*países industrializados*) como a países exportadores de esa materia prima (*Venezuela, México, Colombia, Brasil, Perú, Ecuador*).

Gráfico N° 2  
Porcentaje de PIB destinado a I + D (hasta el 2015)



Fuente: Extraído de Estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos e interamericanos, 2015; p 20.

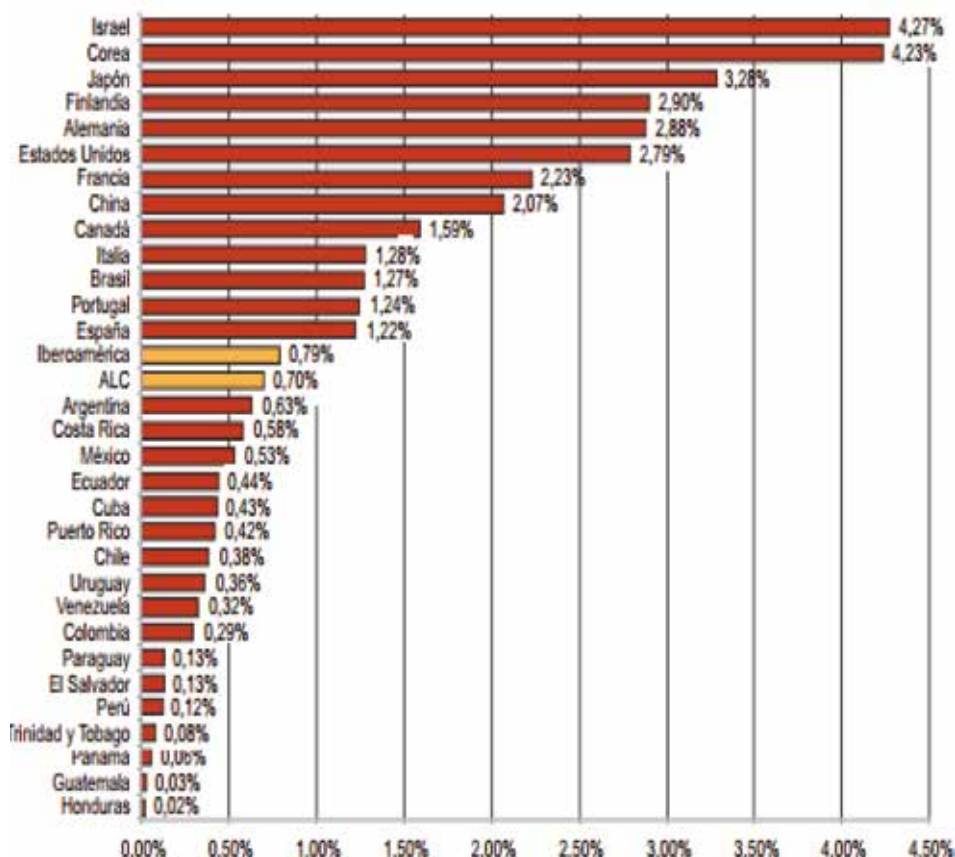
Sin embargo, el Gráfico N° 3 muestra datos actualizados hasta fines del 2017 y revelan comparativamente un descenso en la inversión en general, así el PIB en Iberoamérica representa 0.79% (*es decir 0.09% menos de inversión que en 2015*), el PIB en ALC muestra 0.70% (*es decir 0.07% menos de inversión que en 2015*).

Brasil invirtió hasta la fecha 1.27% de su PIB en I+D (*es decir 0.03% más de inversión que en 2015*); el resto de países latinoamericanos

invierten menos del 0.7%, para el caso boliviano la situación es aún más deprimente.

Luego, entre los países industrializados algunos mantienen su inversión en I+D como Francia; otros bajaron su inversión en I+D como China, Japón, Finlandia, Portugal, España; y otros en cambio incrementaron su inversión en I+D como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Italia, Corea del Sur e Israel.

**Gráfico N° 3**  
**Porcentaje de PIB destinado a I + D (hasta fines del 2017)**



Fuente: Extraído de Estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos e interamericanos, 2017; p 21.

En efecto, los gráficos y sus cifras antepuestas son congruentes con las seis conclusiones de las seis mesas de trabajo<sup>5</sup> que tuvo lugar en el “primer encuentro de 54 científicos bolivianos radicados en 33 países del exterior (Página SIETE; 2016: 28); **primera**, crear tres instancias nacionales de ciencia para la liberación tecnológica del país: “el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (*daría la normativa*)”, “el Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación (*daría la regulación*)”, y “la Agencia de Ciencia, Tecnología e Innovación (*ejecutaría las acciones de hecho para iniciar la*

*liberación tecnológica*)”; **segunda**, contar con un fondo económico del 1% del PIB similar al de otros países (*este fondo debería ser independiente del sistema institucional, el 50% debería destinarse a investigación y el 50% restante a desarrollo e innovación*). Por unanimidad, en dicho encuentro los expertos sugirieron insistentemente que solo así podría fomentarse el avance científico y tecnológico de Bolivia, constituyéndose de este modo en el mecanismo para vincular el gobierno, la empresa y la universidad; **tercera**, el gobierno de turno actual del presidente Morales no apoya a las

<sup>5</sup> Este primer encuentro de **científicos bolivianos** radicados en Alemania, Brasil, Bélgica, Canadá, China, Chile, España, USA, Francia, Holanda, México, Checoslovaquia, Reino unido, Suecia, Suiza, Japón, Panamá, tuvo lugar en Tiquipaya–Cochabamba con una duración de dos días disponiéndose para ello seis mesas de trabajo: **mesa N°1**: salud e industria del medicamento; **mesa N°2**: biodiversidad, medio ambiente, desarrollo agropecuario y tecnología de alimentos; **mesa N°3**: energía e hidrocarburo, minería y metalurgia; **mesa N°4**: transformación industrial o industrialización; **mesa N°5**: TIC; **mesa N°6**: desarrollo de hardware y software.

universidades estatales ni privadas que se supone deben producir el cambio, y por ende, ningún gobierno debe imponer dogmas políticos de ningún tipo a ninguna casa de educación superior de estudios tal y como se pretende; **cuarta**, el ministerio una vez creado debería trabajar de forma transversal con otros ministerios; **quinta**, implementar un programa de postgrado que garantice recursos a los centros de investigación privados y estatales para sostener programas de maestría, doctorado y postdoctorado, además de ofrecer becas; **sexta**, fomentar la formación bilingüe (*idioma inglés no así idiomas nativos*) de los estudiantes desde colegio y con énfasis en las universidades.

Surge otra cuestión ¿en los próximos años nuestro gobierno tendrá recién el interés político luego de más de una década de gestión destinar más recursos a todas las universidades de Bolivia bajo el enfoque de I+D+I = progreso?, ¿habrá resultados concretos o habrá más cumbres sociales?

Por consiguiente, las conclusiones a las que llegaron los científicos si bien son plausibles, penosamente contradicen con las ideas sociopolíticas dogmáticas de quienes nos gobiernan al presente; por ejemplo, para el actual gobierno de turno, los idiomas nativos es prioridad gubernamental nacional hace más de una década<sup>6</sup> versus el idioma inglés como prioridad internacional en países industrializados y países emergentes, pues para éstos últimos se constituye como segundo idioma oficial desde hace más de media centuria.

## 5. PORCENTAJE QUE OCUPA EL SECTOR PRIVADO EN INVESTIGACIÓN + DESARROLLO (I+D)

¿Será que las investigaciones se efectúan solo a nivel estatal en lugar de relacionarse con la empresa privada o con ambas?, parece ser que esta es una de las razones. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y los indicadores publicados en (RICYT; 2015:17) toda Latinoamérica invierte por el sector privado menos del 50% en I+D, de ese monto es destinado el 26% en Argentina, 41% en Brasil, 29% en Chile, 30% en México, 47% en Colombia, 10% en Venezuela. En cambio, Corea del Sur destina 74%, China 60% y EEUU 64%.

Pensamos que las Universidades -en particular las estatales- deberían ofrecer incentivos económicos a sus profesores para que investiguen y comercialicen nuevos productos, en consecuencia, las universidades se beneficiarían de un sistema filantrópico por el cual los egresados apoyarían económicamente a su alma mater como hábito, dotándolas de fideicomisos inmensos. Este proceder se convertiría en un círculo vicioso positivo, es decir, ingresan los mejores estudiantes a las universidades, éstas poseen los mejores docentes de una región, la universidad lanza al mercado laboral profesionales exitosos, éstos últimos hacen donaciones económicas a su alma mater y la universidad en cuestión sigue generando profesionales cualificados.

6 Cita textual de la actual Constitución Política del Estado en su Artículo 5 de su Capítulo I Modelo del Estado, pág. 5 que dice [*son idiomas oficiales del Estado el castellano y todos los idiomas de las naciones y pueblos indígenas originario campesinos que son el aymara, araona....*]

## 6. CONCLUSIÓN

- Los países más ricos del mundo<sup>7</sup> no son aquellos ricos en fauna, agua, alimentos, minerales, petróleo o gas, sino más bien aquellos que producen más con el cerebro, aquellos que inventan nuevos productos, es decir a través de una labor creativa, innovadora e intelectual.
- A su vez, una estrategia económica que permitiera reducir la pobreza e incrementar la economía de un país<sup>8</sup> sería a través de “las políticas de libre mercado” en un ambiente de estabilidad económica, esto conduciría a generar más fuentes de empleo demandando profesionales cualificados; esto por supuesto involucra gozar de la mejor educación posible.
- Las materias primas según el Banco Mundial, en el año 1960 constituían el 30% del Producto Bruto Mundial, en la década del 2000 representaba un exiguo 3%. En el año 2010, el 68% de la economía mundial radica en el sector servicios, el 29% en el sector industrial.
- Cuando un país es adicto o dependiente de sus recursos naturales -como es el caso de México y Perú a la plata, Venezuela al petróleo, Bolivia al gas, prontamente al litio y al hierro, Chile al cobre, Argentina y Brasil a sus tierras muy fértiles y minerales- forja inevitablemente una economía poco diversificada.
- Históricamente según el Banco Mundial el 93% de la población latina y el 97% de la actividad económica de la región reside en países exportadores netos de *Commodities* comparativamente con los países asiáticos (30%). En 2010 casi ¼ parte de los ingresos fiscales de los países latinos derivaban de las materias primas, en contraste con el 9% de los países desarrollados.
- Uno de los países que ya no es tan adicto a sus materias primas es Brasil, en efecto, en la actualidad desarrolla con éxito la industria aeronáutica, la automotriz y la tecnológica; su esfuerzo de haber invertido 1.27% de su PIB en I+D valió la pena.
- Otro país que supo salir de esa dependencia es Chile, presumiblemente debido a ocho componentes: **i)** supieron capitalizar sus recursos y resguardarlos de las sacudidas de la economía internacional; **ii)** supieron diversificar sus exportaciones; **iii)** supieron mantener un equilibrio en sus cuentas públicas y evitaron un endeudamiento externo; **iv)** supieron ahorrar en épocas de vacas gordas en un fondo de estabilización económico social lo cual derivó del fondo de estabilización

<sup>7</sup> Esto implica poseer un PIB elevado y un PIB per cápita elevado, en consecuencia, un nivel de vida también elevado.

<sup>8</sup> El crecimiento económico de un país puede estar limitado por el acceso al crédito; por falta de reformas energéticas, reformas tributarias y reformas de telecomunicaciones; por la inestabilidad macroeconómica; por la inestabilidad política; por los impuestos demasiados variables o elevados; por la rigidez en el mercado laboral; por la falta de coordinación en el descubrimiento de nuevas actividades productivas; por la lenta, ineficiente e ineficaz reacción de las empresas de un país “X” que comercializa ciertos productos en un mercado frente a otro país “W” que saca continuamente productos nuevos de mayor calidad y de alto valor agregado para reemplazar a los antiguos productos en el mismo mercado,..., si el país “X” baja solo los precios a sus productos antiguos para tener alguna participación en el mercado a la larga perderá, no crecerá económicamente ni podrá competir con el país “Y” que posee mayor capacidad creativa, innovadora e intelectual ni con el país “Z” en el mismo mercado; causa: **la baja calidad de su oferta educativa**. Éste último punto tiene una relación directamente proporcional con que una empresa posea como activo “profesionales de alta calidad” (artículo publicado por la Universidad de Harvard en 2009, p 32 en *World Economic Forum*).

- del cobre; **v)** supieron crear un fondo de compensación para salvar la época de vacas flacas; **vi)** supieron estabilizar inteligentemente el tipo de cambio del dólar estadounidense; **vii)** supieron invertir en programas de reducción de pobreza y fomentar extraordinariamente la educación; **viii)** y finalmente supieron invertir en I+D+I a tiempo.
- Finalmente, le haría mucho bien a nuestra nación: **i)** invertir 4.56% del PIB destinado exclusivamente a I+D+I (*y no el vergonzoso actual del 0.16%*); **ii)** invertir 5.5% del PIB destinado exclusivamente a calidad educativa (*y no el irrisorio actual del 0.9%*), que no es lo mismo que el elevado porcentaje destinado a infraestructura y canchas con césped sintético; **iii)** invertir 25% del PIB destinado exclusivamente a inversión pública y privada (*y no el fachoso actual del 17%*). Debería ser así, si lo que realmente anhelamos con esperanza es salir del subdesarrollo y pobreza para siempre. Científica y tecnológicamente Bolivia ya no sería la misma nunca más; la clave está en contar con una educación de altísimo nivel, la cual no la tenemos aún.
  - Lo anterior es coherente con (La Razón; 2018:9) y el último Índice de Competitividad<sup>9</sup> de 138 economías, medido en 2016-2017 por el Foro Económico Mundial que sitúa a Bolivia en competitividad en el vergonzoso *puesto 121*, en innovación *puesto 135*, en capacidad para la innovación *puesto 131*, en la calidad de las instituciones en investigación científica *puesto 131*, en el gasto económico en empresas de I+D+I *puesto 134*, en la colaboración universidad e industria en I+D+I *puesto 136*, en la adquisición gubernamental de tecnología avanzada *puesto 110*, en la disponibilidad de científicos e ingenieros *puesto 130*, en las aplicaciones de solicitudes de patente *puesto 102*.

9 El índice de competitividad mide la habilidad de los países de proveer prosperidad a sus ciudadanos, esta habilidad depende de cuán productivamente un país emplea sus recursos disponibles. O, en otras palabras, mide a un conjunto de instituciones, políticas y factores que definen los niveles de prosperidad económica y sostenible. Todo lo anterior se refleja en “The global competitiveness Report” cuyo informe muestra las fortalezas y debilidades de cada país con el fin de que sean sujeto de reformas políticas por sus mandatarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- La Razón. (2018, domingo 4 de marzo). El financiero: seis equipos de carrera por aportar al desarrollo de la economía. *La Razón*, p 9 B. <https://www.datosmacro.com/paises/comparar/bolivia/singapur>  
<https://datos.bancomundial.org/pais/mexico>
- Albornoz, F.; Barrere, Rodolfo (2017). El Estado de la ciencia. Cap. I. *En Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos RICYT*; p. 21. Buenos Aires, Argentina: Altuna impresores S.R.L. <https://datos.bancomundial.org/pais/singapur>  
<https://datos.bancomundial.org/pais/chile>  
<https://datos.bancomundial.org/pais/israel>
- Página SIETE. (2016, sábado 9 de enero). Sociedad: Científicos plantean 1% del PIB para investigación e innovación. *Página SIETE*, pág. 28. <https://datos.bancomundial.org/pais/bolivia>  
[http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf)
- Albornoz, F. & García Lembergman, E. (2015). El Estado de la ciencia. Cap. I. *En Red de indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos RICYT*; p. 21. Buenos Aires, Argentina: Altuna impresores S.R.L.