



Educación científica para el siglo XXI

Oswaldo Ramón Nina Baltazar



Educación científica para el siglo XXI

Resumen

El presente análisis de los programas de gobierno, para las elecciones de 2020 en Bolivia, muestra que las propuestas de política educativa están débilmente vinculadas a la visión de desarrollo que quieren impulsar los partidos políticos que son candidatos. Además, se evidencia que estas propuestas no consideran dos criterios esenciales para su definición: un sistema educativo y un modelo educativo. Ambas deficiencias contribuirían a plantear políticas dispersas en cuanto a qué tipo de educación debe promoverse para enfrentar los desafíos del siglo XXI. La mayoría de los partidos propone un desarrollo socioeconómico con base en un progreso productivo, tecnológico, energético y científico, pero no toma en cuenta las características actuales del capital humano. En ese sentido, el presente estudio propone reforzar el capital humano con una educación científica de carácter interdisciplinario e intergeneracional, y con el objetivo de gene-

I. Ciencia, tecnología e innovación: una tarea relegada

La crisis del COVID-19 está mostrando que la ciencia, mediante métodos matemáticos e investigaciones clínicas, puede ayudar a contener este flagelo sobre la humanidad; sin embargo, la falta de intereses y fondos para investigar vacunas que puedan combatir los coronavirus ha ocasionado que no se cuente con una vacuna lista para hacer frente a la pandemia actual (Navas, 2020). La ciencia también está contribuyendo a solucionar otros problemas como la pobreza (Troche, 2017) y el cambio climático (García, 2019), pero requiere científicos, ingenieros y recursos financieros para elaborar estrategias viables.

Todos estos aspectos muestran la necesidad de contar con una **población científicamente preparada** que no sea una simple espectadora pasiva de los problemas que imposibilitan un mayor progreso hacia sociedades sostenibles (Macedo 2016). Asimismo, se requiere la articulación de un estado impulsor que apoye

Oswaldo Ramón Nina Baltazar

Investigador Senior de INESAD; especialista en análisis macroeconómico, gestión de riesgos y desarrollo económico.

Oswaldo es doctor(c) en economía del Programa de Doctorado Latinoamericano (Universidad de Chile - Universidad Torcuato Di Tella - ITAM) y master en economía de la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Brasil. Además, obtuvo su licenciatura en economía en la Universidad Católica Boliviana "San Pablo" de La Paz, Bolivia.

e-mail: onina@inesad.edu.bo



rar recursos humanos capacitados para afrontar los desafíos de la industrialización, la diversificación y la automatización.

financieramente al desarrollo de las capacidades de los centros científico-tecnológicos.

En la mayoría de los países de América Latina, los sectores productivos y de servicios recurren muy poco a la **investigación nacional** (Arocena y Sutz, 2016), lo que genera una separación entre la producción y el uso de conocimientos y, por tanto, aísla a las universidades en el desarrollo de soluciones a los problemas locales mediante la creación o la adaptación de nuevas tecnologías. Además, tanto la inversión en **investigación y desarrollo** (I+D), como la proporción de investigadores en relación al total de la población económicamente activa, tienen cifras bajas en la región (Lemarchand, 2016; Villarruel, 2009). Estos factores explicarían parcialmente porqué, durante su período de expansión, la mayoría de los países de América Latina no diversificó su matriz productiva con conocimientos, contenido nacional y tecnologías (Fariza, 2020).

Por otro lado, según Macedo (2016), la **educación primaria y secundaria** en ciencias es de baja calidad y los

aprendizajes de los estudiantes son desfavorables, lo que no logra despertar el interés, el placer y el gusto por aprender ciencias en los niños y jóvenes de América Latina. Además, parece que los profesores de ciencias no hacen lo suficiente para mejorar el nivel científico de sus educandos (López, 2006). Aun así, en el mundo actual, no pasa un solo día en el que los medios de comunicación no publiquen avances y preocupaciones científicas: la gripe aviar, la clonación, o el coronavirus son algunos temas. Por ello, un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias permitiría asegurar una educación científica de calidad (Macedo, 2016).

En cuanto a la **educación universitaria**, se evidencia que el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje está muy distante a los ámbitos de la investigación, la generación de conocimientos científicos y las demandas del sector productivo, lo que ocasiona la desvalorización del contenido científico que se enseña (Macedo, 2016). Ante esta situación, según Villarruel (2009) surgen la necesidad de fortalecer las propuestas curriculares orientadas a la **formación científica-tecnológica** y, por tanto, la necesidad de ampliar los cuadros de científicos y tecnólogos en el corto y mediano plazo.

El progreso en **ciencia, tecnología e innovación (CTI)** continuará siendo una fuerza importante para el desarrollo social y económico (Vessuri, 2016). Es más: bajo los nuevos modelos de desarrollo socioeconómico en América Latina, la formación científico-tecnológica del educando se constituirá como el eje central de una política educativa (Villarruel, 2009). Por tanto, la creciente importancia del conocimiento y la innovación en la economía, por un lado, y la imperiosa necesidad de una transformación del patrón de desarrollo, por el otro, plantean la urgencia de proponer políticas públicas que conecten estas dos áreas.

La finalidad del presente estudio es analizar la temática de la educación en los programas de gobierno de los partidos políticos para las elecciones generales de 2020 con base en la visión del desarrollo económico propuesto por cada uno de ellos. Esto permitirá recomendar propuestas de política educativa con visión hacia el futuro.

1.1. ¿Cómo estamos en CTI?

La situación de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) no puede ser diagnosticada apropiadamente por la falta de información en el país: no se generan indicadores clave desde la gestión 2010. Sin embargo, existe un consenso generalizado de que la situación es crítica,

aunque se están implementando políticas públicas para que el sector mejore (UNESCO, 2015).

De acuerdo al *Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación 2013-2018* y a *Potencial científico y tecnológico boliviano 2011*, ambos documentos elaborados por el Ministerio de Educación (2011 y 2013), se señala que los problemas en CTI son:

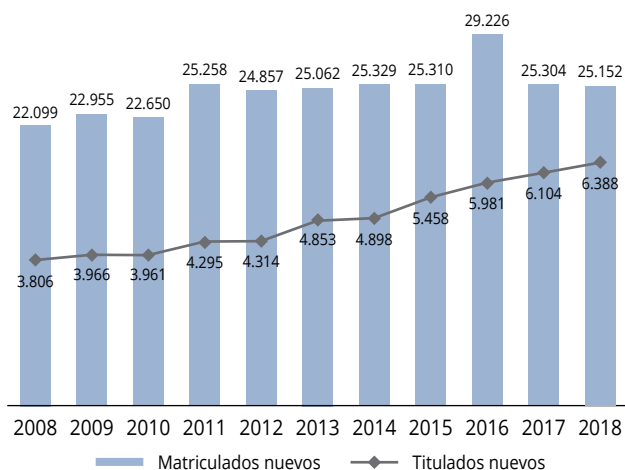
- El reducido uso del conocimiento científico-tecnológico en la producción de bienes y servicios.
- Los escasos recursos económicos y la ineficiente administración de la inversión.
- Los pocos científicos en relación a la población nacional.
- El desfase entre la educación escolar y la universitaria.
- La poca divulgación y apropiación del conocimiento.
- La limitada articulación entre los centros e institutos de investigación.
- El escaso relacionamiento entre las universidades y la sociedad civil.
- El poco fomento a la generación, la gestión, la apropiación, el uso y el impacto social del conocimiento.

En términos de cifras, y considerando los indicadores de desarrollo mundial (Banco Mundial, 2020), la **inversión** en actividades de I+D en Bolivia llegó al 0,16% del PIB en la gestión 2009; una de las más bajas en América Latina. En el mismo año, el número de **investigadores** dedicados a I+D, por cada millón de personas, llegó a tan solo 144: un número considerado muy bajo con relación a los países de ingresos medios bajos. Durante la gestión 2017, el número de **patentes** registradas por residentes del país llegó al 17% de un total de 336 patentes, que fue una cantidad baja en comparación a los países vecinos. De hecho, la situación fue más crítica con relación a las solicitudes de **diseño industrial**: estas llegaron a la cantidad de 59 peticiones.

Los resultados en cuanto a formación de **recursos humanos** en CTI fueron también alarmantes. De acuerdo a los datos del Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB, 2020), durante el período de 2008 a 2018, en promedio, 25 mil jóvenes ingresaron a las facultades de ciencias puras, ingeniería y tecnología del sistema universitario boliviano (por año), pero únicamente el 24% de los estudiantes logró terminar su carrera y se graduó (ver Gráfico 1). Además, el número de titulados en CTI –quienes están enfocados en los avances científicos y tecnológicos– fue menor en comparación al total de graduados en áreas económicas, sociales y de la salud, representando solo el 20% de los titulados del sistema universitario.

Por otro lado, según la *Encuesta del mercado laboral en Bolivia*, realizada por el Banco Interamericano de Desarrollo (2018), solo el 10% de las 42.030 empresas encuestadas tiene un departamento o laboratorio de I+D. Por tamaños, el 39% de las empresas grandes invierte en esta área, el 18% de las medianas lo hace y el 7% de las pequeñas también. Una de las explicaciones podría ser la automatización: el 50% de las empresas encuestadas utiliza **tecnologías automatizadas** en su proceso de producción. Las empresas señalaron, también, que los principales **obstáculos al desarrollo tecnológico** son: i) la falta de información sobre la tecnología o los mercados asociados a ella (25%), ii) las dificultades en acceder a fuentes de financiamiento adecuadas (23%), y iii) la falta de calificación y/o experiencia en el personal de la empresa para el manejo tecnológico (14%).

Gráfico 1
Número de titulados y matriculados nuevos de las facultades de ingeniería y tecnología (Sistema universitario boliviano)



Fuente: Elaboración propia con base en CEUB (2020).

Los datos analizados muestran la existencia de una brecha entre la **oferta y la demanda de profesionales** en ingeniería y tecnología. Para 2016, el sistema universitario boliviano había formado a 5.831 profesionales titulados en estas áreas; sin embargo, las empresas solo demandaron 1.592 profesionales (BID, 2018): el 27% de la oferta. Esta diferencia muestra que existe una escasa vinculación entre las actividades académicas de las universidades con las demandas tecnológicas de las empresas. Esto puede ser explicado por el mediano grado de automatización que hay en las empresas y la baja inversión en I+D. Además, según el Ministerio de Educación (2011), la mayor parte de las micro y pequeñas empresas no invierten en I+D porque están en una situación de **informalidad**; en cambio, la mediana y gran empresa formal prefiere adquirir tecnologías

de otros países. A esto se suma el predominio de los **programas de postgrado** –específicamente de maestrías con características remediales– que carecen de carácter científico y de vinculación a la demanda del sector productivo (Ministerio de Educación, 2013).

La información sobre el **gasto público en educación** tiene limitaciones porque el sistema de clasificación de la dirección general de contaduría del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas no permite identificar, de manera sencilla, a los beneficiarios de los recursos del estado (UNICEF, 2006). Sin embargo, con base en los datos del presupuesto relativo a las gestiones de 2011 a 2013, la Fundación Jubileo (2014) determinó que el gasto público en educación, sin las universidades (considerando tanto el gasto corriente como la inversión), representó el 5,2% del PIB; con las universidades llegó a 7,7%. Esta participación se incrementa cuando se considera el gasto público del gobierno general: el gasto en educación representa el 14,3% del total, las universidades suman un 6,8% haciendo un total de 21% del PIB. Al comparar con los otros sectores, las cifras muestran que el sector de la educación tiene la mayor participación en el gasto público.

La profundización del proceso de **descentralización** no ha contribuido a que se destinen mayores recursos desde los gobiernos municipales, pese a sus mayores responsabilidades en el campo de la educación. En promedio, el gobierno central administra el 55% del gasto en educación (incluyendo a las universidades); en cambio, los gobiernos municipales solo administraron el 12% de su gasto (Fundación Jubileo, 2014). Por otro lado, al realizar la descomposición del gasto total en educación, los recursos destinados a estudios e investigación solo llegaron al 0,07%.

En general, las cifras reflejan que las principales falencias y retrasos del sector CTI en el país son de carácter estructural, lo que muestra que existen importantes desafíos para potenciar el capital humano. En ese sentido, todas las iniciativas que busquen promover el desarrollo socioeconómico deben incluir estrategias y acciones concretas para reforzar el capital humano en CTI, y considerar que este sector es necesario para un desarrollo sostenible basado en el conocimiento.

II. Análisis de los programas de gobierno

El análisis de los programas consistió en sistematizar las políticas educativas propuestas por cada uno de los partidos políticos de acuerdo a los **niveles de educación** (escolar y universitaria). Luego se relacionaron estas propuestas con sus visiones de **desarrollo económico** (ver Anexo). En particular, se analizaron el **tipo de educación** y

el **financiamiento** planteados en cada partido político. Los programas de gobierno analizados fueron los siguientes:

- a) ALIANZA LIBRE 21 - LIBERTAD Y DEMOCRACIA: *Programa de Gobierno 2020-2025 "Bolivia corazón verde digital"*.
- b) COMUNIDAD CIUDADANA (CC): *Programa de gobierno*.
- c) ALIANZA CREEMOS: *Plan de Gobierno 2020-2025 "Crear para crear"*.
- d) FRENTE PARA LA VICTORIA (FPV): *Plan de gobierno nacional 2020-2025*.
- e) ALIANZA JUNTOS: *Programa de gobierno 2020-2025 "Igualdad de oportunidades"*.
- f) MOVIMIENTO AL SOCIALISMO (MAS – IPSP): *Programa de gobierno "Agenda del pueblo para el bicentenario y el vivir bien"*.
- g) PARTIDO DE ACCIÓN NACIONAL BOLIVIANO (PAN-BOL): *Programa de gobierno "Poder y soberanía del pueblo para el pueblo"*.

II.1. Visión de desarrollo

Una definición clara del país que se quiere construir es determinante para el lineamiento de políticas educativas y para construir los pilares de una reforma educativa. La revisión de las propuestas de política ha revelado que tres de ellas cuentan con una clara visión de país; en cambio, el resto tiene una descripción confusa sobre lo que se quiere construir.

El paradigma que predomina en las visiones o cuasi-visiones es el **desarrollo sostenible**. Esto muestra que los partidos políticos, en su mayoría, están planteando modelos de desarrollo (o transformación) que buscan satisfacer las necesidades económicas, sociales, ambientales y de diversidad cultural para la generación actual, sin que esto ponga en riesgo a las generaciones futuras. Además, las propuestas consideran el enfoque de la sustentabilidad en varios sectores, especialmente en la actividad forestal.

En casi todos los programas, los soportes económicos del desarrollo sostenible son el progreso productivo, el progreso tecnológico y el progreso energético. Estos tres soportes son concebidos para automatizar, innovar, diversificar e industrializar la economía; con esto, se buscaría incrementar la eficiencia, la productividad, la competitividad, el empleo y los ingresos de los sectores económicos, las empresas y las personas. Si bien lo señalado es considerado indiscutible, pocos partidos han realizado propuestas sectoriales concretas en este contexto.

Por otro lado, el análisis revela que no está definido, explícitamente, quién o quiénes serán los encargados de promover e implantar acciones o políticas concretas en

el campo de la economía, lo que mostrará un dilema sobre las responsabilidades entre el estado y el sector privado. No obstante, la mitad de las propuestas proponen **alianzas público-privadas** de tal manera que el sector privado sea un agente económico clave para el desarrollo sostenible del país. Incluso, algunas propuestas buscan impulsar, de manera explícita o implícita, una **economía social de mercado**.

Finalmente, la **educación** es la base del desarrollo sostenible porque es considerada como el instrumento idóneo para forjar los valores, las competencias y los conocimientos. También es considerada el motor de todos los cambios: económicos, tecnológicos, ambientales, sociales, políticos y culturales. En este marco, el análisis revela que la mayoría de las propuestas no articula la visión sobre el país que se quiere construir con la educación que se debe impulsar, lo que es crítico para el desarrollo sostenible.

II.2. Tipo de educación

Las políticas educativas deben considerar dos criterios cruciales para tener coherencia: un **modelo educativo** y un **sistema educativo**. Un modelo educativo reúne una serie de premisas y conceptos que estructuran la forma en que se imparte la educación en un país; es más, implica visualizar la postura ontológica, antropológica, sociológica, axiológica, epistemológica, psicológica y pedagógica que se va asumir para poner en marcha el sistema con el fin de lograr la visión del país que se quiere construir y el tipo de sociedad que se desea. Por otro lado, un sistema educativo es una estructura formada por diversos componentes que permiten educar a la población: las escuelas, las universidades, las bibliotecas y los docentes, entre otros.

El análisis de los programas de gobierno evidencia que las propuestas educativas no consideraron los dos criterios señalados. Esto hace que las propuestas sean desarticuladas, dispersas y, en muchos casos, poco comprensibles en cuanto al tipo de educación que desean promover en el país. Por ejemplo, la mayoría de los partidos señala que la educación será el impulsor del desarrollo sostenible, pero no menciona qué tipo de educación impulsará el progreso productivo, tecnológico y energético.

Los avances en CTI están cambiando nuestra forma de vivir de manera acelerada y están originando impactos económicos, sociales y culturales inimaginables. Frente a esta situación, la mayoría de los programas propone reorientar el currículo (o **plan de estudios**) hacia la formación de habilidades y capacidades en CTI, pero de manera aislada y desarticulada. Esta reorientación de la malla curricular debería ser integral y comprometer

a todos los componentes del sistema educativo: las escuelas, los colegios, los institutos técnicos, las universidades, los docentes, entre otros.

El proceso de formación y enseñanza de calidad requiere que se cuente con docentes bien capacitados conforme a la educación que se quiera impulsar; sin embargo, pocos partidos han propuesto una mejora en la formación y capacitación de los **docentes**. Los partidos políticos parten de la premisa de que los encargados de formar docentes cuentan con las competencias para mejorar la calidad de la educación; pero la realidad es otra. La experiencia ha mostrado que el principal impulsor para mejorar la educación son los maestros (Urquiola *et al.*, 2000); sin embargo, las propuestas no señalan cómo ellos serán los impulsores en la calidad de la educación.

La mayoría de los programas propone ampliar la **cobertura** y garantizar el **acceso** educacional; sin embargo, la experiencia de los programas de transferencias públicas a los hogares ha evidenciado que el problema no es la oferta educativa, sino la **demand**a (Akresh *et al.*, 2013): muchas familias no pueden mandar a sus hijos a las escuelas por falta de ingresos, pero desean enviarlos. En este campo, el país tiene logros positivos, pero requiere de propuestas más concretas para una reasignación de los recursos monetarios y humanos en el sector de la educación.

Finalmente, en todas las propuestas se plantea mejorar y mediar la **calidad** de la educación mediante la participación en pruebas internacionales como el *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Sin embargo, evaluar la calidad de la educación en un modelo educativo es un tema complejo y deben desarrollarse acciones sistemáticas y periódicas para lograrlo (Yapu, 2009). En ese entendido, se observa que ningún programa de gobierno propone una solución integral, como promover la construcción de un modelo nacional de evaluación de la calidad educativa.

II.3. Financiamiento

El **gasto público en educación** es aquel que destinan los distintos gobiernos (*i.e.* central, departamental y municipal) a instituciones educativas, de administración educativa y a subsidios para estudiantes. Asimismo, se refiere a los desembolsos en los distintos **niveles de enseñanza**, desde el nivel inicial hasta el superior, incluida la inversión en I+D relacionada con la educación.

En los procesos de descentralización, la distribución de este gasto es crucial para garantizar la **igualdad de oportunidades**, que consiste en la ausencia de relación

entre el rendimiento y los aspectos externos del estudiante, como la educación de los padres y el nivel de ingreso del hogar (Nina *et al.*, 2006). La **distribución del gasto educativo** está centrada en optimizar la eficiencia de los recursos asignados y en determinar cuáles son las vías que permitirían maximizar el rendimiento educativo. En términos de inclusión y equidad, esta distribución también debe cumplir, simultáneamente, los criterios de equidad horizontal y vertical.

La **equidad horizontal** especifica que los alumnos, cuando están igualmente situados, deberían ser tratados por igual. Por tanto, el gasto educativo por alumno debe ser similar en todas las regiones, y así generar igualdad de oportunidades en el acceso a la educación. En cambio, la **equidad vertical** especifica que los alumnos con diferentes características deben ser tratados de manera diferente y que, en consecuencia, el gasto educativo por alumno debe ser asignado considerando las características geográficas y socioeconómicas de las regiones en las que viven los estudiantes, para así generar una igualdad de oportunidades en la educación y no únicamente en el acceso (Nina *et al.*, 2006).

La revisión de los programas de gobierno detalla que estos no proponen un criterio claro para asignar los recursos en la educación. Algunos partidos buscan profundizar la descentralización para que los gobiernos municipales se hagan cargo de la totalidad del servicio en la educación. Estas propuestas promueven la equidad vertical, que beneficia únicamente a la población de los municipios con mayor gasto educativo por alumno; en cambio, desconocen que podrían generar una mayor desigualdad de oportunidades y provocar externalidades negativas, como una mayor migración hacia las regiones beneficiadas. Es más, estas políticas limitarían el acceso a la educación en los municipios con bajos ingresos porque no tomarían en cuenta el criterio de la equidad horizontal,

La mayoría de los programas no menciona cómo se financiarán sus propuestas educativas, como la construcción de centros de formación técnica, la ampliación de cobertura del bono Juancito Pinto o la entrega de becas de pregrado y postgrado para promover el acceso a la educación superior. En un proceso de descentralización y autonomías, la asignación de recursos es crítica, ya que la inversión en educación está siendo realizada principalmente por el gobierno central (Fundación Jubileo, 2014), pero no dentro de un marco de política de estado que promueva la participación de todos los niveles de gobierno.

En cuanto a la inversión en I+D, la mayoría de los planes ofrece la creación de instancias o fondos que

financiarán investigaciones en las diferentes actividades económicas y sociales. En particular, los planes señalan que promoverán las investigaciones científicas y tecnológicas. Sin embargo, el financiamiento a la I+D debe lograr el desarrollo de nuevos productos y servicios, o mejorarlos. Además, el financiamiento debe acompañar a la formación de habilidades y capacidades de investigación en el sistema educativo: este aspecto no está considerado claramente en los programas analizados.

III. Educación científica: figura clave para el desarrollo

Los programas de gobierno analizados han enfatizado que los caminos a seguir para el desarrollo sostenible son la industrialización, la diversificación y la automatización; pero todas deben buscar el progreso productivo, tecnológico, científico, energético y la capacidad innovadora. Esto muestra la necesidad de una educación científica de calidad para todos, que impacte positivamente en el desarrollo socioeconómico y en la formación ciudadana.

Una reforma educativa requiere repensar el sistema educativo, y especialmente el modelo educativo, lo que involucra una transformación en la educación desde lo que se debe enseñar (y quiénes deben hacerlo), hasta cómo esto debe enseñarse. Los resultados serán verificados después de una generación. En ese sentido, la presente propuesta tiene la finalidad de proponer políticas para fortalecer el modelo educativo actual, pero buscando el impulso de una **educación científica** que sea **interdisciplinaria** e **intergeneracional**, lo que es vital en el corto y mediano plazo. Cabe mencionar que fueron tomados en cuenta, por su importancia, algunos lineamientos propuestos por el *Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación 2013-2018* (Ministerio de Educación, 2013), y los programas de gobierno analizados.

¿Qué es una educación científica? De acuerdo a Gonzales y Kuenzi (2012), es un tipo de educación que busca formar y reforzar el capital humano en las cuatro disciplinas clave para el futuro: la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (**STEM: Science, technology, engineering and mathematics**). Particularmente, la educación científica o **STEM** tiene la finalidad de formar profesionales para incrementar la productividad, optimizar los procesos industriales y mejorar las transformaciones socioeconómicas a través de la electrónica, la robótica, el tratamiento de datos (*big data*), los sistemas inteligentes, la realidad virtual y la biotecnología.

¿Por qué educación interdisciplinaria? Porque este enfoque de aprendizaje integra a las cuatro disciplinas **STEM** al

basarse en aplicaciones y situaciones reales, con el objeto de que el conocimiento científico se utilice para la comprensión del mundo natural. Además, este enfoque promueve el desarrollo del interés científico en los estudiantes y su capacidad para resolver problemas auténticos.

¿Por qué educación intergeneracional? Las tecnologías actuales están haciendo desaparecer puestos de trabajo que nunca se pensó que podrían ser reemplazados por máquinas. Debido a estos hechos, la educación científica debe ser accesible hacia todos, lo que impone la necesidad de innovar en los contenidos y en la pertinencia de los aprendizajes que se ponen a disposición de los estudiantes a lo largo de todos los niveles y rangos de edad. Solo así se asistirá a la democratización del conocimiento científico.

Sobre lo señalado, se recomienda un conjunto de seis políticas para promover la educación científica en las siguientes dimensiones: i) financiamiento, ii) formación de docentes, iii) calidad de la educación, iv) educación primaria y secundaria, v) educación técnica, y vi) educación universitaria. Estas dimensiones están articuladas entre sí para reducir la brecha existente entre el desarrollo científico y la educación, pero requiere promover la vinculación de la enseñanza científica en todas las dimensiones, como se detalla en el en el Gráfico 2.

Las políticas propuestas para fortalecer la educación mediante una enseñanza científica –que asegure un aprendizaje de calidad para todos– son las siguientes:

a) **Sistema de incentivos y de financiamiento a la investigación científica y a la producción de nuevas tecnologías.** Se propone constituir el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACIT), como un organismo público descentralizado del Estado con autonomía técnica, operativa y administrativa, que se encargaría de crear mecanismos de incentivos y de financiamiento para la investigación a nivel nacional. Asimismo, con el fin de apoyar a las instituciones científico-tecnológicas en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, se propone crear un Fondo para la Ciencia y Tecnología, que será administrado por el CONACIT. El apoyo financiero del sector privado será imprescindible para la sostenibilidad del CONACIT; en este sentido, se propone la creación de un incentivo fiscal para el apoyo a la ciencia y tecnología.

b) **Sistema de evaluación de la calidad de la educación.** Se propone constituir el Consejo Nacional de Calidad Educativa (CONACE), que se encargaría de evaluar la calidad de la educación en todos los niveles: primaria,

secundaria y superior (técnica y universitaria). Se ha evidenciado la necesidad de mejorar la calidad de la educación en general, y de la educación científica en particular. En ese sentido, se propone la implementación de un modelo nacional de evaluación integral (estudiante, profesor, unidad educativa), que serviría tanto para seguir el desempeño de los alumnos y profesores como para modificar los contenidos y las estrategias de aprendizaje y enseñanza.

- c) **Formación y capacitación permanente a docentes para promover aprendizajes de mayor calidad en ciencias y tecnología.** El docente es el mejor instrumento para promover la enseñanza y el aprendizaje en ciencias y tecnología. En este sentido, se propone la promoción de políticas de formación permanente y especialización, que permitan mantener a los educadores actualizados en los avances científicos y tecnológicos. Asimismo, se propone fomentar, mediante un programa de becas, la cooperación entre las instituciones formadoras de docentes, las universidades y los centros tecnológicos para profesionalizar la docencia con programas de aprendizaje creativo (e.g. pasantías y campamentos científicos).
- d) **Formación científica de calidad en todos los niveles obligatorios.** Al tomar en cuenta que los ciudadanos necesitan una cultura científica y tecnológica que les permita comprender la realidad en la que viven, y desenvolverse en la vida cotidiana, se propone incorporar la educación científica en los planes de estudio de la educación obligatoria (primaria y secundaria). La educación científica es una disciplina eminentemente práctica; en este sentido, se propone dotar de laboratorios e instrumentos tecnológicos a todas las unidades educativas, con el fin de

promover la formación de capacidades y habilidades científico-tecnológicas en los estudiantes.

- e) **Sistema de innovación para promover la creatividad científica y la innovación tecnológica:** El proceso de incorporación de la innovación y la tecnología en las empresas requiere la coordinación de las instituciones para optimizar los recursos económicos, humanos y técnicos disponibles. En este sentido, se propone la conformación de una Red de Centros Tecnológicos e Institutos de Investigación (Red CETI) para fomentar la colaboración entre los diversos agentes. Asimismo, se propone la creación de Centros Tecnológicos Públicos para la formación de habilidades y competencias tecnológicas. De este modo, se permitirá que los jóvenes y adultos se mantengan actualizados en los avances científicos y tecnológicos y, por tanto, accederán a nuevas oportunidades de empleo.
- f) **Fortalecimiento de las universidades públicas en investigación y enseñanza científico-tecnológica.** Las limitaciones en la producción de alimentos, en asegurar recursos energéticos sostenibles y en enfrentar pandemias globales, por ejemplo, requieren de nuevos avances científicos y tecnológicos. En este sentido, se propone reformar y actualizar los lineamientos curriculares de todas las carreras en las universidades públicas, para así promover la formación científico-tecnológica y la cultura científica. Asimismo, se propone crear un fondo de programas de becas para apoyar la formación en ciencias, ingenierías y ramas tecnológicas. En la mayoría de los casos, las universidades se encuentran desvinculadas de los sectores productivos; por tanto, se propone fomentar alianzas entre las universidades y las empresas para el aprovechamiento de la generación y el uso del

Gráfico 2
Dimensiones de la educación científica



Fuente: Elaboración propia.

conocimiento avanzado. De este modo se apoyará la transformación de la infraestructura productiva.

Las políticas educativas propuestas buscan promover la formación de capacidades y habilidades para innovar y producir derrames de conocimiento en los sectores productivos. En consecuencia, la educación científica lograría formar científicos e innovadores y promovería la cultura científica en el país para que la ciencia y la tecnología formen parte de los avances sociales y las transformaciones económicas del país. Como enfatiza Bill Gates: “No podemos mantener una economía innovadora a menos que tengamos personas bien entrenadas en ciencia, matemáticas e ingeniería”.

Bibliografía

- Akresh, R., de Walque, D. y Kazianga, H. (2013). *Cash Transfers and Child Schooling: Evidence from a Randomized Evaluation of the Role of Conditionality*. World Bank Policy Research Working Paper No. 6340. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/587731468005971189/pdf/wps6340.pdf>
- Arocena, R. y Sutz, J. (2016). *Universidades para el Desarrollo*. Foro Abierto de Ciencias: Latinoamérica y Caribe (CILAC). Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2018). *Encuesta del Mercado Laboral en Bolivia*. La Paz, Bolivia.
- Banco Mundial (2020). Indicadores de Desarrollo Mundial [base de datos]. Recuperado el 30 de abril de 2020 de <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators>
- Bejarano, M. R., Salazar, M. y Nina, O. (2006). *Rol y Potencialidades de la Descentralización en la Educación: Bolivia*. La Paz, Bolivia: Mesa de Trabajo en Educación-SNV.
- Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (2020). Datos Estadísticos del Sistema de la Universidad Boliviana [base de datos]. Recuperado el 30 de abril de 2020 de <http://www.ceub.edu.bo/cifras>
- Fariza, J. (7 de febrero de 2020). América Latina ha perdido el tren de la política industrial y la innovación. En: *El País*. Recuperado de https://elpais.com/economia/2020/02/05/actualidad/1580921046_527634.html
- Fundación Jubileo (2014). *Financiamiento del Sector Educación en Bolivia: 2011 – 2013*. La Paz, Bolivia: Fundación Jubileo - Campaña Boliviana por el Derecho a la Educación.
- García, I. (11 de diciembre de 2019). Ciencia contra el cambio climático. En: *El País*. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2019/12/09/ciencia/1575883466_256047.html
- Gonzales, H. y Kuenzi, J. (2012), Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: A primer. *CRS Report for Congress*. Recuperado de <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf>
- Lemarchand, G. A. (2016). *Los Ritmos de las Políticas CTI y de sus Paradigmas Tecno-económicos/Organizacionales en ALC (1945–2030)*. Foro Abierto de Ciencias Latinoamericana y Caribe (CILAC). Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- López, J. C. (2006). La Importancia de la Educación Científica. *CIC Network*, (0), 14-17.
- Macedo, B. (2016). *Educación científica*. Foro Abierto de Ciencias: Latinoamérica y Caribe (CILAC). Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- Ministerio de Educación (2011). *Potencial Científico y Tecnológico Boliviano 2011*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2013). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: 2013-2018*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.
- Navas, M. E. (9 de abril de 2020). Coronavirus: cómo el mundo desaprovechó la oportunidad de tener una vacuna lista para hacer frente a la pandemia. En: *BBC News Mundo*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52216766>
- Nina, O., Acuña, J., Zegarra, N. y Crespo, C. (2016). Universidades. En L. Andersen, B. Branisa y S. Canales (Eds.). *El ABC del desarrollo*. La Paz, Bolivia: Fundación INESAD.
- Nina, O., Molina, O., Barrientos, P. y Aguilar, P. (2006). Análisis de Equidad en la Asignación del Gasto Educativo en Bolivia. En S. Cueto (Ed.). *Educación y brechas de equidad en América Latina*. Lima, Perú: PREAL – Fondo de Investigaciones Educativas.
- San Segundo, M. J. (2001). *Economía de la educación*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Troche, N. (7 de marzo de 2017). Combatir la pobreza desde la ciencia. En: *El Economista*. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/arteseideas/Combatir-la-pobreza-desde-la-ciencia-20170307-0019.html>
- UNESCO (2015). *UNESCO Science Report: Towards 2030*. Paris, Francia.
- UNICEF (2016). *Bolivia. Gasto Social Funcional y Gasto Social para la Niñez: 2000-2004*. La Paz, Bolivia: UNICEF-UDAPE.
- Urquiola, M., Jiménez, W., Talavera, M. L. y Hernani, W. (2000). *Los Maestros en Bolivia. Impacto, Incentivos y Desempeño*. La Paz, Bolivia: MpD – UCB.
- Vessuri, H. (2016). *La Ciencia para el Desarrollo Sostenible (Agenda 2030)*. Foro Abierto de Ciencias: Latinoamérica y Caribe (CILAC). Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- Villarruel, M. (2009). Ciencia y Educación en América Latina: los Entornos de su Complejidad Curricular y Didáctica. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 7(1): 66-75.
- Yapu, M. (2009). *La Calidad de la Educación en Bolivia. Tendencias y Puntos de Vista*. La Paz, Bolivia: Mesa de Trabajo en Educación – Plan Internacional Inc.

Anexo: Matriz de sistematización de propuestas de los partidos políticos

Tópico de análisis: Educación

Partido político	Temáticas relacionadas con el tópico	Visiones, objetivos y medidas asociados con el tópico
ALIANZA LIBRE 21	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se profundizará la descentralización de la gestión educativa. ii) Se hará una gestión estratégica para resultados en la educación. iii) Se rediseñará el currículo de la educación de la niñez y adolescencia. iv) Se incorporará el tema ambiental en el pensum de los colegios de manera obligatoria. v) Se promoverá la educación de calidad para el nuevo mundo digital e interconectado. vi) Se medirá la calidad educativa. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se creará un sistema de ahorro e inversión para el fomento a la educación superior. ii) Se incorporará el tema ambiental en el pensum de las universidades de manera obligatoria. iii) Se prestarán servicios de asesoría al gobierno en diversas materias universitarias. 	<p>Desarrollo económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Habrá una reconstrucción económica orientada al desarrollo sostenible. 2. Se generará un desarrollo energético y tecnológico. 3. Se promoverá que Bolivia sea un centro digital con desarrollo de <i>software</i> y centros de datos. 4. Se creará un sistema de fomento productivo a la productividad y la competitividad. 5. Se buscará un desarrollo rural integrado con el mejoramiento de semillas y la investigación. 6. Gobierno digital: se impulsará el desarrollo de empresas de <i>software</i>.
CC	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se mejorará la calidad del gasto y la inversión en la educación pública. ii) Se impulsará la gestión por resultados. iii) Se mejorará el servicio de la educación. iv) Se medirá la calidad educativa. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se desarrollarán virtudes emprendedoras para la innovación empresarial y social. ii) Habrá programas de formación digital. iii) Se impulsarán carreras no tradicionales con certificación internacional. iv) Se vinculará a los institutos técnicos y las universidades con las empresas. v) Se promoverá un sistema de formación y capacitación técnica de calidad. vi) Se formarán universidades para personas adultas mayores. 	<p>Desarrollo económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Se promoverá una nueva visión del desarrollo: una comunidad inteligente. 2. Se transformará el patrón de desarrollo a través de la sostenibilidad, la diversificación y la industrialización. 3. Se promoverán el desarrollo tecnológico, científico, productivo y digital. 4. Habrá un crecimiento inclusivo con competitividad, productividad y empleo. 5. Se crearán incubadoras/núcleos de desarrollo tecnológico para la innovación. 6. Se formará un nuevo modelo de investigación con transferencias tecnológicas, sistemas de big data y el uso de energías renovables. 7. Se construirán ciudades inteligentes con el uso de tecnologías digitales. 8. Se fomentará a los nuevos sectores de la economía digital y creativa. 9. Habrá una formación, uso y aplicación de tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo.
CREEMOS	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se hará una descentralización plena de los servicios de educación. ii) Se elevará el alcance y la calidad de los servicios de educación. iii) Se reorientará el currículo educativo con mirada al futuro. iv) Se medirá la calidad educativa. v) Se creará un programa de formación en programación y robótica. vi) Se promoverán materias emocionales y el cuidado del medio ambiente. vii) Se promoverán programas de educación técnica y de oficios. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se creará un sistema de becas de estudio. ii) Se construirán centros técnicos de estudios. iii) Habrá programas de capacitación y enseñanza con base en acuerdos con el sector productivo privado. iv) Se promoverá la educación técnica nacional con formación dual. v) Se creará un fondo para la investigación universitaria. vi) Se fomentará la investigación y la educación específica. vii) Se estimulará el mejoramiento de la calidad y la acreditación. 	<p>Desarrollo económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Se invertirá en alcanzar mayores niveles de desarrollo. 2. Se promoverán todos los procesos de innovación y modernización en el plan "Bolivia creativa". 3. Se promoverá el desarrollo de un tejido empresarial nacional fuerte. 4. Se promoverá el desarrollo del conocimiento sobre la gestión municipal. 5. Se promoverá el emprendimiento con la creación de una ley de <i>start-ups</i> y empresas de impacto. 6. Se crearán plataformas de comunicación con el programa "Bolivia digital". 7. Se diversificará la matriz energética.
FPV	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se aumentará la inversión pública en la educación. ii) Se destinarán más impuestos para la educación. iii) Habrá un acceso universal al sistema educativo. 	<p>Desarrollo económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Se apuntará a una economía social de mercado. 2. Se fortalecerá el desarrollo industrial y se incluirán sectores empresariales nacionales.

<p>FPV</p>	<ul style="list-style-type: none"> iv) Se instaurarán infraestructuras optimizadas de acuerdo a las demandas educativas. v) Se formará un currículo integral que incluirá el desarrollo de capacidades en ciencia, investigación y tecnología. vi) Habrá un incremento en la educación técnico-productiva. viii) Se analizarán mejoras para el sistema. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se promoverá el mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento para un alto rendimiento. ii) Se promoverán los currículos universitarios por competencias, basados en el desarrollo de la investigación, la ciencia y la tecnología. iii) Se desarrollará la educación técnico-productiva y la educación superior no universitaria. iv) Se replanteará el proyecto educativo de la educación tecnológica. v) Se creará un fondo de investigación y desarrollo económico universitario. iv) Se promoverá la investigación en las líneas de desarrollo tecnológico del país. v) Se hará un proyecto educativo de gestión de la calidad educativa. vi) Se creará el instituto nacional del desarrollo científico. 	<ul style="list-style-type: none"> 3. Se mejorarán las capacidades humanas para la competitividad laboral y los emprendimientos. 4. Se impulsarán diversas reformas estructurales con la finalidad de elevar la productividad y la competitividad. 5. Se apoyará todo lo referente a la diversificación y a la calidad del producto.
<p>JUNTOS</p>	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se descentralizará la educación. ii) Se ofrecerá una educación virtual accesible. iii) Se expandirá la cobertura y la calidad de la educación. iv) Se incorporará la enseñanza de la programación en la malla curricular escolar. vi) Se harán programas educativos tecnológicos. vii) Se buscarán mejoras en la calidad educativa. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se promoverá una "autonomía revitalizada". ii) Se creará un consejo de educación superior. iii) Se crearán centros de formación técnica. iv) Se promoverá la reorientación a la formación en ciencias, ingenierías y ramas tecnológicas. v) Se impulsarán los programas de educación virtual. vi) Se potenciarán las capacidades académicas y de investigación en ciencia y tecnología. vii) Se constituirá un sistema de promoción de la calidad y la acreditación. viii) Se creará un marco de cualificaciones. 	<p>Desarrollo económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. El desarrollo sostenible será visto como el nuevo paradigma. 2. Se hará un potenciamiento y una transformación productiva. 3. Se promoverá el desarrollo industrial a través de la reconversión de la industria. 4. Se incorporarán las nuevas tecnologías al aparato productivo. 5. Se apuntalará a las nuevas industrias con potencial exportador. 6. Se promoverá la productividad y la competitividad de las empresas. 7. Se creará un fondo concursable para la innovación y la competitividad. 8. Se generarán alternativas económicas, tecnológicas y ecológicas que busquen elevar la productividad de las empresas. 9. Se incorporarán las tecnologías digitales en las entidades y los servicios públicos.
<p>MAS</p>	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se garantizará el acceso a la educación de calidad en todos los niveles. ii) Se incorporarán las nuevas tecnologías a la educación. iii) Se instalarán laboratorios de ciencia y tecnología con acceso a internet. iv) Se promoverá la formación y capacitación continua y postgradual de los maestros y maestras. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se promoverá el acceso a la educación superior con la entrega de becas de pregrado y postgrado. ii) Se implementarán institutos técnicos en desarrollo productivo. iii) Se promoverá la educación técnica y universitaria. iv) Se desarrollarán mallas académicas flexibles para la empleabilidad y el emprendimiento. v) Se promoverán la investigación y la innovación en áreas de interés para el país. 	<p>Desarrollo económico</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Consolidación del modelo económico social comunitario productivo: habrá un enfoque en la soberanía productiva con la diversificación. 2. Se profundizará la revolución científica, tecnológica y productiva. 3. Habrá una mayor diversificación económica y una modernización del aparato productivo. 4. Se incursionará en nuevos rubros: la industria del software y la economía digital. 5. Se creará un sistema digital plurinacional con enfoque en la seguridad, el desarrollo económico y la tecnología.
<p>PAN-BOL</p>	<p>1. Educación primaria y secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se reformará el sistema educativo en la educación básica y secundaria superior. ii) Se instaurará una administración local de la educación. iii) Se implementará una educación dual en el nivel secundario superior: general o de formación profesional. iv) Se fomentará la educación por competencias. v) Se creará un consejo de evaluación para la educación y la capacitación. <p>2. Educación superior</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Se crearán escuelas superiores profesionales con alcance práctico. ii) Se trabajará en la admisión restringida a las universidades. 	<p>Desarrollo económico</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Se favorece el desarrollo económico sostenible con un enfoque integral. 2. Se impulsarán programas de productividad y competitividad. 3. Se va a recobrar, reformar y fortalecer las capacidades creativas, organizativas, productivas e institucionales de las entidades protagonistas en el desarrollo. 4. Se promoverá el empoderamiento y el desarrollo productivo.

El análisis de los programas de gobierno para las elecciones de 2020 en Bolivia, muestra que las propuestas de política educativa están débilmente vinculadas a la visión de desarrollo que quieren impulsar los partidos políticos que son candidatos. Además, se evidencia que estas propuestas no consideran dos criterios esenciales para su definición: un sistema educativo y un modelo educativo. Ambas deficiencias contribuirían a plantear políticas dispersas en cuanto a qué tipo de educación debe promoverse para enfrentar los desafíos del siglo XXI. El estudio propone reforzar el capital humano con una educación científica de carácter interdisciplinario e intergeneracional, y con el objetivo de generar recursos humanos capacitados para afrontar los desafíos de la industrialización, la diversificación y la automatización.



AGENDA INTELIGENTE

PARA EL DEBATE DE POLÍTICAS PÚBLICAS EN BOLIVIA

Fundación INESAD

Dirección: Av. 20 de Octubre, esq. calle Pinilla, N° 260
Ed. Julia Elena - Sopocachi / La Paz-Bolivia
Telefono/Fax: (+591-2) 2146069 / E-mail: inesad@inesad.edu.bo

Fundación Konrad Adenauer (KAS) Oficina Bolivia

Av. Sánchez Bustamente N° 509
(entre calles 11 y 12 de Calacoto) / La Paz-Bolivia
info.bolivia@kas.de / Teléfonos: (+591-2) 2125577 y (+591-2) 2775254
<http://www.kas.de/es/web/bolivien/home>