

ESTADO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN BOLIVIA

Saul J. Escalera, Ph.D.¹

sjescalera@yahoo.com

Abril 8, 2019

Recientemente, la Revista Virtual Buen Vivir de Farmacorp de Sant Cruz, solicitó el criterio de un experto en generación de Ciencia y Desarrollo Tecnológico para versar sobre el “Estado Actual de la Ciencia y Tecnología en Bolivia” [mdelabarra.buenvivir@farmacorp.com]. En respuesta a esta solicitud, he desarrollado el tema de la siguiente manera.

1. ACTUAL SITUACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN BOLIVIA.

Actualmente, la situación de la Ciencia y Tecnología en Bolivia es dependiente de tecnologías importadas del extranjero, debido al poco apoyo que el gobierno nacional y las empresas e industrias nacionales otorgan a los investigadores bolivianos para realizar proyectos de I&D e innovación que proponen. Esta situación puede ser explicada mejor de la siguiente manera.

La realización de proyectos de I&D que generen tecnologías innovadoras en el país requiere de las siguientes tres condiciones: (1) existencia de profesionales de nivel de Ph.D. en un rango multidisciplinario; (2) existencia de laboratorios con equipos de última generación para realizar estudios y proyectos que sean innovadores; y (3) suficiente financiamiento para costear los programas que tienen los centros de I&D bolivianos.

En el ítem condicional (1) en Bolivia ya existe un buen número de profesionales de nivel de Ph.D. formados en el extranjero. En efecto, un estudio realizado por el Dr. Escalera el año 2015 sobre el potencial de profesionales bolivianos de alta graduación – nivel académico de Ph.D – que trabajan en universidades y empresas bolivianas del país demostró que existen recursos humanos de alto nivel académico y científico que trabajan en universidades y empresas del país y están registrados en los colegios y sociedades correspondientes. En el caso de Cochabamba, hay 90 Ph.D’s y más de 100 magisters; en La Paz hay 80 Ph.D’s y más de 100 magisters, Oruro tiene 20 Ph.D’s y 30 magisters, en Santa Cruz, hay 30 Ph.D’s y 30 magisters y en Sucre hay 10 Ph.D’s y 30 magisters. Estas cifras

⁽¹⁾ **AUTOR:** Dr. Saul J. Escalera, Profesional Boliviano. Becado por la Fulbright de USA, obtuvo los títulos de Master of Science y de Doctor of Philosophy en Geociencias (Ingeniería Química) en el New Mexico Institute of Technology de USA. Ha sido profesor e investigador en la Escuela de Postgrado en Ingeniería (niveles de M.Sc. y Ph.D.) de la Universidad Federal de Minas Gerais de Belo Horizonte, Brasil por 3 años, elaborando proyectos de fierro y acero. Ha sido Investigador Senior en la Sherex Chemical Company de USA por 5 años (1977-1981) donde en base a sus trabajos de investigación científica en el área de petroquímica ha obtenido las patentes de invención: U.S. Patent Nº 4.325.821, Abril 20, 1982 y U.S. Patent Nº 4.337.149, Junio 29, 1982. Ha sido docente titular e investigador en la Facultad de Tecnología y Director Académico de la Escuela de Postgrado de la UMSS de Cochabamba por 24 años (1982-2005). Ha asesorado 40 Trabajos de Tesis en los niveles pregrado, 6 tesis de Maestría y una de Doctorado (Ph.D.) en temas académicos e industriales, en Bolivia, Brasil y USA. Actualmente es Profesor Emérito de la UMSS, Experto Internacional en C&T y Consultor en Procesos Industriales con sede en CBBA.

garantizan la disponibilidad de capacidad científica en Bolivia para realizar estudios y proyectos de I&D innovadores y patentables [Escalera, 2015. “Estudio del Potencial de Profesionales de Alta Graduación en Bolivia”. Presentado a la Secretaria de Planificación de la Gobernación de Cochabamba, Octubre, 2015].

Respecto al ítem condicional (2) existen algunas universidades con laboratorios que tienen equipos de última generación para realizar proyectos de I&D. Sobre este punto, es bueno conocer que entre las universidades bolivianas con producción científica y desarrollo tecnológico, el primer puesto es ocupado por la Universidad Mayor de San Simón de la ciudad de Cochabamba, que tiene el No. 3.045 del ranking mundial, le siguen la Universidad Mayor de San Andrés (puesto No. 3.760), la Universidad Católica Boliviana San Pablo (puesto No. 4.692), la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (puesto No. 5.006), y la Universidad Privada Boliviana (puesto No. 5.427).

Respecto al ítem condicional (3) recordamos la actual vigencia de la Ley de Hidrocarburos No. 3058 del 17 de Mayo, 2005, que en la Sección II: Impuesto Directo a los Hidrocarburos; Art. 55, Parágrafo 2, establece que la Alícuota del IDH es del 32% del total de la producción de hidrocarburos; y en el Art. 57 dispone que en la distribución de esta alícuota del IDH, las universidades están incluidas; para mejorar y potenciar los equipos de sus laboratorios, que es donde principalmente se desarrolla la actividad de I&D. Lamentablemente, el gobierno de Evo Morales en Diciembre del año 2015 promulgó la “Ley No. 767 de Promoción para la Inversión en Exploración y Explotación Hidrocarburífera (FPIEEH) financiada con el doce por ciento (12%) de los recursos percibidos por el IDH por las Universidades Públicas y aplicable a partir del mes de enero 2016. Esta disposición arbitraria del gobierno nacional ha restado los ingresos universitarios por el IDH perjudicando grandemente la producción de C&T en Bolivia. Yo sostengo que el gobierno nacional debe anular dicha Ley No. 767 y más bien duplicar los ingresos económicos de las universidades estatales para financiar proyectos de Investigación y crear Tecnología Innovadora con una visión de Desarrollo Social y Económico para Bolivia.

2. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLOGÍA.

Generar Ciencia y desarrollar Tecnología es una actividad central que provee el conocimiento fundamental necesario para satisfacer muchas de las necesidades de la sociedad boliviana, así como el desarrollo de procesos y productos innovadores permiten a las industrias del país ser más competitivas mundialmente. Sin embargo, el tema de crear Ciencia y Tecnología (CyT) en Bolivia amerita un análisis más profundo que es el siguiente.

❖ El Nexo entre Desarrollo de CyT y Prosperidad de un País.

Está firmemente establecido que existe un nexo directo entre la prosperidad económica y el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (CyT) en un país. Sostenemos que Bolivia necesita de centros de investigación de excelencia, con programas y proyectos que sean serios y responsables para generar CyT y que logren un desarrollo acorde con las exigencias de una sociedad tecnológicamente competitiva. Los esfuerzos exitosos de establecer un buen nexo entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo socioeconómico de Bolivia deben ser el producto de la conjunción de ciertas premisas específicas que cubren los aspectos sociales, culturales e industriales. Se entiende como “desarrollo socio-económico basado en el uso de C&T” a una estrategia que radica principalmente en la posesión de una capacidad nacional y/o regional de realizar I&D, en la existencia de relaciones eficientes entre las universidades, la industria y el gobierno y la existencia de científicos expertos en el país.

Para Bolivia planteamos que los esfuerzos exitosos de establecer un buen nexo entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo socioeconómico deben ser el producto de la conjunción de ciertas condiciones específicas sociales, culturales y tecnológicas prevalentes en el país. Como este tema es mucho más amplio que lo que se puede tratar en el presente artículo, nos limitaremos a señalar tres aspectos de la importancia que tiene la actividad tecnológica sobre el desarrollo socioeconómico del país: **(a)** necesidad de contar con una base científica y tecnológica; **(b)** necesidad de contar con metas sociales; y **(c)** necesidad de una visión a largo plazo. Este acápite es un extracto de la Sección 1-3 del Capítulo 1 del libro de mi autoría “Desarrollo de Cochabamba en Régimen Autónomo”, Edición 2017.

Es también importante incorporar el término de innovación social como la actividad que desarrolla el gobierno, la empresa privada y la universidad para vencer la pobreza de un pueblo garantizando las tres condiciones **T: Tierra, Techo y Trabajo**, sugeridas por el Papa Francisco en su visita a Bolivia el año 2015. La discusión sobre los impactos sociales, la sustentabilidad en el tiempo, las implicaciones sobre el desarrollo cultural, la pertinencia de la dinámica investigadora y tecnológica, han motivado el origen de un enfoque novedoso que vincula el conocimiento científico y la producción tecnológica con un contexto social bien definido conocido por la sigla **C&T+Sociedad**.

❖ **El Rol de la Universidad en la Producción de Ciencia y Tecnología en el País.**

La existencia de programas de I&D responsables – incluyendo las tesis de grado y de postgrado – en los laboratorios universitarios siempre producirá réditos substanciales para el país, tanto en lo económico como en lo social; por lo tanto, debe otorgárseles una adecuada ubicación como funciones básicas y sustantivas de la universidad, orientando sus prioridades de investigación y su desarrollo científico–tecnológico en función de los intereses y requerimientos tecnológicos de la región. Por lo tanto, la Universidad Boliviana debe efectuar un riguroso balance de lo que tiene, así como de las metas y objetivos de sus programas de I&D. Todo esto resultará de las siguientes acciones inmediatas.

- (1) De la generación de C&T por medio de programas y proyectos de I&D – donde se pueden realizar miles de proyectos de grado – que se concentren prioritariamente en la solución de los diversos problemas que aquejan a Bolivia.
- (2) Del flujo de la información generada endógena y exógenamente, porque el investigador rinde tanto más cuanto mejor informado esté, y cuanto mejor oportunidad tiene de hacer conocer los resultados de su esfuerzo científico.
- (3) Del proceso de asimilación de lo que somos capaces de hacer por sí solos y de los que podemos captar de lo que hacen otros investigadores en diferentes países.
- (4) De la formación endógena de investigadores de alto nivel (M.Sc. y Ph.D.) por medio de cursos de postgrado debidamente acreditados.

Es obvio que para que se logre todo lo enunciado será necesario que las autoridades universitarias bolivianas tomen un interés primario que se traduzca en la voluntad política de cambiar sus sistemas administrativos y académicos, dejando de lado los intereses político–partidarios a fin de que se conviertan en instituciones modernas de producción de C&T para sustentar el desarrollo sostenible del país.

❖ **El Rol de la Educación Postgradual en Bolivia**

Es mundialmente reconocido que la calidad y la factibilidad de la investigación científica y el desarrollo tecnológico de un país dependen fundamentalmente de la existencia de recursos humanos de alta formación académica (nivel de Ph.D.), sólo así podrá avanzar en su desarrollo económico y social. Entonces, la educación postgradual aparece como una cuestión esencial para el desarrollo de Bolivia. Pero, lo que está ocurriendo en Bolivia con las ofertas de cursos de Postgrado en los últimos veinte años debe preocupar a propios y extraños del país, porque observamos que todas las universidades bolivianas (públicas y privadas) consideran los cursos de cuarto nivel como una fuente segura de ingresos económicos, sin preocuparse de la calidad que ofrecen esos cursos. Lo que es peor, en casi todas las universidades hay un "archipiélago de maestrías" iniciadas en forma improvisada, con el sólo afán de lucro y tal vez demostrar a la sociedad que "están haciendo algo en ese nivel", en muy contadas universidades bolivianas existe un sistema de gestión establecida orgánicamente para garantizar los estudios de cuarto nivel.

Es urgente, entonces, que el Ministerio de Educación y el CEUB elaboren nuevas políticas de control de la educación postgraduada en el país. Porque, si no tenemos una estrategia para el desarrollo de escuelas de postgrado basadas principalmente en el entrenamiento serio y responsable del capital humano y social, así como para la ampliación del bienestar económico y social del pueblo, que satisfagan las expectativas y las aspiraciones del futuro de nuestro país, entonces, no podremos hablar de desarrollo socio-económico y sostenible en Bolivia en el futuro.

❖ **Necesidad de Fortalecimiento de los Programas de Postgrado en Bolivia.**

Por lo expuesto, es imprescindible crear condiciones para el fortalecimiento de cursos de postgrado y de los programas de investigación en las universidades y para esto cada universidad debe reasignar los fondos provenientes del IDH para que el 70% sea utilizado en los programas de postgrado, tal como proponemos a seguir. De esta manera el país contará con profesionales de alto nivel científico para impulsar la competitividad tecnológica de las empresas e industrias de Bolivia, liberándolas de su dependencia científica del exterior.

El fortalecimiento económico de las escuelas de postgrado en las universidades bolivianas producirá beneficios no sólo a la región sino a todo el país, veamos algunos de ellos:

- (a) Reforzará la capacidad creativa e innovadora de los científicos bolivianos para lograr mejoras sustanciales en el avance de la C&T con miras a establecer bases firmes para el desarrollo sostenible regional y nacional.
- (b) Disminuirá la probabilidad de migración al exterior de científicos bolivianos, produciendo equipos multidisciplinarios de profesionales altamente calificados que promuevan la solución de los problemas tecnológicos de la región y del país.
- (c) Mejorará la eficiencia y la productividad de los sectores de producción de servicios, dando oportunidad de adoptar nuevas alternativas y enfoques para la solución de problemas técnicos industriales.

Mundialmente, se expande cada vez más el criterio de que el crecimiento económico de un país no está solamente ligado a la utilización de sus recursos naturales, sino que lo está en forma más importante al uso racional de sus recursos humanos y tecnológicos fuertemente apoyados por el gobierno; esto ha sido demostrado ampliamente por el Brasil en el continente Sudamericano.

❖ **Ley de Ciencia y Tecnología de Bolivia.**

Con la promulgación de la Ley de Ciencia y Tecnología en Junio del 2001 se Bolivia dio un paso importante, porque se creó la Secretaría Nacional de Ciencia que depende de la Presidencia de la República y tendrá la misión de ser el ente operativo de las actividades investigativas y científicas del país. Adicionalmente se crearon el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los Consejos Departamentales de Ciencia como órganos permanentes de asesoramiento. Por decisión del el gobierno actual de Morales, estas instancias ya no funcionan, creándose en su lugar el Vice-Ministerio de Ciencia y Tecnología (VICyT) con la función de crear condiciones apropiadas para impulsar la C&T en todo el país por medio de financiamiento para proyectos de I&D concursables provenientes de las universidades públicas y privadas del país.

❖ **Creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología en Bolivia**

El actual, Vice-Ministerio de Ciencias y Tecnología (VICyT) de Bolivia actualmente depende del Ministerio de Educación, que no permite que tenga suficiente poder de decisión para establecer las políticas de C&T necesarias para lograr el desarrollo del país. Esta situación debe ser corregida para que el VICyT sea elevado al rango de Ministerio de C&T (MCyT) y esté dirigida por profesionales competentes y experimentados en Investigación Científica y Tecnológica – tal como ocurre en otros países como Brasil y Corea – sólo así se podrá lograr buenos resultados en materia de creación de C&T+I para el desarrollo socioeconómico de Bolivia. La función primaria del MCyT será adoptar políticas serias de generación de ciencia y tecnología promoviendo la organización de modelos administrativos alejados de los intereses político-partidarios en las actividades de I&D y de generación y utilización de la C&T con los mejores profesionales que existen en el país.

❖ **Creación de Centros de I&D en Empresas e Industrias Bolivianas.**

Actualmente en Bolivia la Generación de Ciencia y el Desarrollo Tecnológico son actividades circunscritas sólo al ámbito universitario, porque su razón de ser es netamente académico-científica. Las grandes empresas bolivianas como YPFB, YLB y COMIBOL, que son las mayores consumidoras de la ciencia y la tecnología generada en países extranjeros en su área de acción, nunca han pensado en establecer centros de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. En el caso de YPFB los expertos bolivianos de la Gerencia Nacional de Industrialización (GNI) de YPFB con sede en Cochabamba, en Abril de 2006 propusimos a los ejecutivos de YPFB la creación de un Centro de I+D e Innovación con el fin de desarrollar nuevos productos y procesos patentables que permitan a YPFB ser altamente competitiva entre las empresas de hidrocarburos de Sudamérica y el mundo. Para este efecto, se elaboró el documento titulado: “Estudio de Factibilidad para el Diseño y Organización del Centro de Innovación Tecnológica en Hidrocarburos - CITH para YPFB”. Los autores fueron Dr. Ing. Saul J. Escalera, Ing. Lineth Muñoz e Ing. Willy Salinas. El financiamiento requerido para el CITH era de \$US 3 millones, de los cuales la Cooperación Europea (Noruega, Dinamarca y Holanda) cubriría el 83% con equipos y accesorios para los laboratorios de I+D, por su parte YPFB cubriría el 17% con la infraestructura ara laboratorios, oficinas, muebles y enseres requeridos por el CITH. El documento final fue concluido en Diciembre del 2006 y enviado a la presidencia de YPFB de La Paz en Enero 2007; pero hasta la fecha los ejecutivos de YPFB en La Paz han ignorado totalmente la propuesta.

Respecto a YLB, resaltamos el fracaso que tuvo el Grupo de Investigadores de la Gerencia de Recursos Eaporíticos (hoy YLB) dirigido por el Ing. Echazu con personal totalmente inexperto en tareas de I&D en el período 2011-2015 gastó más de 20 millones de dólares en su intento de

desarrollar la tecnología de industrialización del potasio y del litio. La historia del fracaso del desarrollo tecnológico para el Litio en Bolivia fue explicada en el artículo de mi autoría “Ciencia, Tecnología y Litio en Bolivia” publicado en Mayo 2012 en la revista virtual Triplenlace en el portal: <<https://triplenlace.com/2012/09/03/ciencia-tecnologia-y-litio-en-bolivia/>>.

En el caso del potasio, el año 2013 la GNRE contrató a la empresa alemana Ercosplan para el diseño de una planta de flotación para producir 700.000 toneladas por año de cloruro de potasio (KCl) con 95 por ciento de pureza, a partir de la salmuera del Salar de Uyuni; esto lo expliqué en el artículo de mi autoría que fue publicado en TRIPLLENLACE, una revista de la UNED en Madrid, España, en el enlace: <http://triplenlace.com/2014/03/27/planta-de-potasio-en-bolivia-dependencia-tecnologica-de-alemania/>. Finalmente la empresa china Camce construyó la planta de potasio que entró en funcionamiento el año 2018. En el caso del litio, mediante Decreto Supremo No. 3738 del año 2018 YLB formó la Empresa Mixta con ACI Systems (51% acciones para YLB y 49% para ACI Systems) con duración de 70 años para producir hidróxido de litio que comenzará este año 2019.

En mi opinión, las empresas YPFB y YLB que son las más importantes de Bolivia deben establecer centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico para desarrollar tecnologías propias y librarse de la dependencia de tecnologías provenientes del extranjero y legar a ser altamente competitivas en Sudamérica y el mundo.

3. IMPLEMENTACION DE LA CIUDADELA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACION EN BOLIVIA.

En Septiembre 14, 2015 el gobierno nacional promulgó la Ley No. 732 que decreta: “Artículo Unico: I. Se declara al Departamento de Cochabamba “Sede de la Ciudadela Científica, Tecnológica e Innovación del Estado Plurinacional de Bolivia, como un espacio generador de conocimiento científico y tecnológico al servicio del pueblo boliviano. II. El nivel central del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas que correspondan, de acuerdo a sus competencias, deberán generar los mecanismos necesarios par el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo precedente” [Gaceta Oficial de Bolivia, 2015].

❖ Modelo de Ciudadela Científica, Tecnológica e Innovación de Bolivia.

Para ayudar en la implementación de este ambicioso proyecto nacional, y en base a la experiencia internacional del Dr. Escalera en tareas de I&D para producir C&T, demostrada por la obtención de dos patentes de invención: US Patent No. 4325821 de Abril 20, 1982, y US Patent No. 4337149 de Junio 29, 1982, en Diciembre 2015 elaboré una propuesta de Modelo de la Ciudadela de C&T de Cochabamba. Este documento de mi autoría lo presenté personalmente al Vpdte. Garcia Linera en Marzo 2016, también lo presenté personalmente al Lic. Canelas, Gobernador de CBBA, en Agosto 2016; lamentablemente no he recibido ninguna respuesta de ambas autoridades.

Mi propuesta de CC&T contiene 5 áreas de trabajo que son: **(1) Area Administrativa.** Conformada por Gerencia General, Contabilidad, Seguridad y Portería; **(2) Area de Estudios en Salud.** Conformada por 4 divisiones: (a) División de Hospital de 4°. Nivel para el desarrollo de tecnologías médicas de punta; (b) División de Biotecnología y Farmacología para el desarrollo de nuevas drogas y medicinas en base a la rica flora amazónica; (c) División de Electrónica, Nanotecnología y Robótica para el desarrollo de artefactos de alta tecnología; (d) División de TIC’s–FabLab de Sistemas Informáticos que será transversal a todas las divisiones; **(3) Area de Estudios de Recursos Naturales.** Conformada por 4 divisiones: (a) División de Energías Alternativas para sustituir energías basadas en combustibles fósiles; (b) División de Estudios Ecológicos y de

Recursos Naturales para el desarrollo de nuevas fuentes de provisión de materias primas para su industrialización; (c) División de Desarrollo de Procesos y Productos Industriales en base a los recursos naturales para desarrollar nuevas industrias competitivas y ratificarlas en pruebas de planta piloto; y (d) División de Incubadora de Empresas para el desarrollo de nuevas industrias que ofrezcan fuentes de trabajo. **(4) Área de Estudios Socioeconómicos.** Conformada por 4 divisiones: (a) División de Estudios sobre Niveles de Educación para la planificación de una educación mas efectiva en cada región; (b) División de Estudios sobre Salud Comunitaria para la planificación mas efectiva de una salud integral en cada región; (c) División de Saberes Ancestrales para el estudio sistemático de las formas de vida de pueblos originarios; y (d) División de Estudios sobre nivel de Desarrollo Comunitario para la planificación mas efectiva. **(5) Área de Educación Postgraduada.** Conformada por 4 divisiones: (a) División de Estudios de Maestría (M.Sc.) y Doctorado (Ph.D. o D.Sc.) para la formación de recursos humanos de alto nivel profesional en todas las áreas del saber humano; (b) División de Biblioteca Científica y Tecnológica para servir de base para los estudiantes de M.Sc. y Ph.D. y (c) División de Publicaciones de Tesis Doctorales y Revistas Científicas por área, para la difusión de los trabajos realizados por los estudiantes de MSc. y Ph.D. Este acápite es un extracto de la Sección 8-5 del Capítulo 8 del libro de mi autoría “Desarrollo de Cochabamba en Régimen Autónomo”, Edición 2017.

En resumen, tanto el Gobierno Nacional como el Gobierno Departamental de Cochabamba deben tomar como base el Modelo presentado por el Dr. Escalera, para que la **Ciudadela de Ciencia, Tecnología e Innovación** sea una realidad a corto plazo para generar Ciencia y Tecnología en los frentes de actividad social, comercial e industrial de toda Bolivia.

❖ **Ubicación de la Ciudadela de C&T+I en el Complejo UNASUR de Cochabamba**

Hoy que prácticamente UNASUR ya no existe porque la mayoría de los países miembros de este organismo se han retirado y en su lugar han creado PROSUR como organismo subcontinental, la pregunta obligada para el gobierno boliviano es: "Qué hacer con la infraestructura construida de UNASUR, en San Benito, Cochabamba?. Personalmente hemos planteado la siguiente propuesta: Ubicar en los predios de UNASUR la CIUDADELA DE CIENCIA & TECNOLOGIA que por Ley No. 732 del 14 de septiembre, 2015, declara que Cochabamba es la sede de esta ciudadela. La infraestructura del complejo UNASUR tiene suficientes ambientes construidos para albergar las 12 divisiones operativas según las áreas de I&D que he sugerido tenga la Ciudadela de C&T; sólo habría que hacer algunas adiciones para albergar laboratorios para cada una de las 12 divisiones operativas del Centro de I&D. Esta mi propuesta de utilizar UNASUR fue publicada en Diciembre del año pasado en El Diario LPZ en el siguiente enlace: http://www.eldiario.net/noticias/2018/2018_09/nt180924/opinion.php?n=25&-complejo-unasur-y-ciudadela-de-ciencia-y-tecnologia-en-cochabamba

Ya son 3 años que han transcurrido y el proyecto de la Ciudadela de Ciencia y Tecnología está muy atrasado por negligencia de la gobernación de Cochabamba. Los académicos y científicos bolivianos seguiremos insistiendo al Gobierno Boliviano para que la CC&T tenga su casa en el complejo UNASUR de San Benito a la brevedad posible! La palabra final la tiene el Gobierno de don Evo Morales.

4. CÓMO SE DEBERÍA INCENTIVAR LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS JÓVENES.

Está firmemente establecido que la riqueza y el desarrollo de un país se logra por medio de la cultura científica que tiene su sociedad. El Premio Nobel García Márquez manifestó una vez “No

basta con la liberación de los mercados para asegurar el avance de la productividad en un país. Se requiere la formación de una comunidad científica altamente calificada, con dominio y capacidad de acción sobre el saber, pues las ventajas en el juego comercial de nuestra era no residen tanto en la posesión de materias primas o de otros atributos naturales, como en el dominio del conocimiento científico y tecnológico” [García Márquez, 1997].

La cultura científica en Bolivia se logrará en las escuelas y en los colegios donde deben generarse espacios para la niñez y juventud para desarrollar las competencias ciudadanas y científicas como la reflexión, la argumentación, la controversia, el respeto al otro, el reconocimiento, la experimentación, el derecho a la crítica y a ser oído en el seno de una sociedad, si queremos contribuir a la construcción de una democracia participativa en el país. Más que memorizar contenidos, se busca que desarrollen las habilidades y actitudes para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar y obtener información, definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer soluciones. Según la UNESCO (2005), una educación dirigida hacia una cultura científica básica debería contener los siguientes aspectos: **(a)** conocimientos de la ciencia –ciertos hechos, conceptos y teorías; **(b)** interacción con la tecnología por medio de resolución de problemas prácticos con énfasis en la educación científica, estética, económica y social y aspectos utilitarios de las posibles soluciones; **(c)** cuestiones socio-económico-políticas y ético-morales en la ciencia y la tecnología, y **(d)** Historia y desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En realidad, los niños y jóvenes son científicos naturales, porque no solamente son muy curiosos, inquisitivos y llenos de energía, sino que poseen un instinto natural para realizar experimentos controlados a manera de juegos. Preguntas como: ¿qué es esto?, ¿para qué es?, ¿por qué es así?, y ¿puedo hacerlo yo? son muy comunes que los niños y niñas de corta edad hacen a sus padres; y generalmente son hechas con un solo fin: comprender la naturaleza en acción!. Estas mismas preguntas son muy comunes en un investigador maduro y la respuesta que se dé a ellas permite que la ciencia avance a niveles insospechables. Por lo tanto, sugerimos que los educadores bolivianos no solo participen en la difusión de temas relacionados con la ciencia, la tecnología, la sociedad y la sostenibilidad y su impacto, sino que también diseñen y construyan una asignatura que se pueda incorporar en los currículos de los diferentes niveles educativos en la que se integren entre otros temas, como educación socio-ambiental, cultura científica, agua, aire, suelo, alimentos y medicamentos, desde la visión de la sustentabilidad y la sostenibilidad de su región. Al abrir estos dos espacios de trabajo en entornos escolares, se continúa formando al estudiante en su papel como ciudadano responsable y se le brinda los medios para que participe activamente de la alfabetización científica, dando explicaciones del mundo que lo rodea y proveyendo soluciones adecuadas a los retos o problemas que se le presenten para lograr un futuro sostenible.

En resumen, la cultura científica de una sociedad se concreta en la manera como los individuos se relacionan con la actividad científica. Una persona con cultura científica requiere contar con información y habilidad para analizar y contextualizar lo que sucede en el mundo de la ciencia; ser científicamente cultos nos hace más capaces, menos manipulables y mejores personas. Finalmente, la cultura científica no solo se debe hacer para la sociedad, también se debe realizar para los gobernantes y legisladores, ya que ellos toman decisiones que impactan a un gran número de personas de un país y deben tener cierto nivel de cultura científica. Este acápite es un extracto de la Sección 1-5 del Capítulo 1 del libro de mi autoría “Desarrollo de Cochabamba en Régimen Autónomo”, Edición 2017.

5. COMENTARIOS FINALES.

La Ciencia y la Tecnología pueden darnos las herramientas tecnológicas para resolver el problema actual de la pobreza y el subdesarrollo en el país de la siguiente forma: (1) por medio de políticas nacionales y regionales serias, reconociendo que es nuestra responsabilidad global el hacer de este país un mejor lugar donde vivir; (2) estableciendo esfuerzos conjuntos entre los científicos e ingenieros de la universidad, la industria privada y el Gobierno de nuestro país, para formar fuerzas de ataque por medio de la aplicación de la ciencia y la tecnología para resolver problemas de nuestro desarrollo socioeconómico; y (3) haciendo que exista financiamiento gubernamental disponible para todos los proyectos de I&D con instituciones sin afán de lucro directamente involucradas, apoyando programas de investigación que sean coherentes y razonablemente planteados, siempre que haya la certeza de que científicos de alta calificación estén directamente involucrados en estos programas.