

El fin del populismo ¿Qué viene ahora?

El reto de la innovación y diversificación

Henry Oporto (editor)

Mauricio Medinaceli

Hugo del Granado

Jaime Villalobos

Gonzalo Flores

Fernando Candia

José Gabriel Espinoza

Francesco Zaratti

EL FIN DEL POPULISMO. QUÉ VIENE AHORA

El reto de la innovación y diversificación

©XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX

Diagramación: Percy Mendoza

Depósito legal: XXXXXXXXXXXXXXXX

ISBN: XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Impresión:

La Paz, Bolivia

ÍNDICE

Autores.....	7
Presentación.....	11
Los dilemas del sector hidrocarburos. Análisis general y evaluación del complejo petroquímico de urea y amoniaco.....	13
<i>Mauricio Medinaceli</i>	
La industrialización de los hidrocarburos: balance de resultados.....	71
<i>Hugo del Granado</i>	
Minería sustentable y diversificada.....	109
<i>Jaime Villalobos</i>	
Innovación agropecuaria. El largo camino por recorrer.....	143
<i>Gonzalo Flores</i>	
Turismo: ¿un pasaje al progreso?	189
<i>Fernando Candia</i>	
La industria digital naciente en Bolivia. Emprendimientos y modelos de negocios en el campo de la tecnología de la información.....	229
<i>Henry Oporto y José Gabriel Espinoza</i>	
Las energías renovables en Bolivia	277
<i>Francesco Zaratti</i>	

¿Es posible reinventar la economía boliviana?	
¿Qué papel juega la reforma institucional?	307
<i>Henry Oporto</i>	
Acrónimos y equivalencias	337

AUTORES

Fernando Candia Castillo: Master en Administración Pública de la Universidad de Harvard (EE UU) e Ingeniero Comercial de la Universidad Adolfo Ibáñez (Chile). En el servicio público ha sido Subsecretario de Política Económica del Ministerios de Planeamiento y Coordinación, Presidente del Banco Central de Bolivia y Ministro de Hacienda. En el sector privado, en Bolivia, ha sido Secretario Ejecutivo de la Confederación de Empresarios Privados de Bolivia y Gerente General de la Sociedad Aceitera del Oriente. Actualmente se desempeña como Director Gerente de EFECÉ & ASOCIADOS (www.efece.biz), es director de empresas nacionales y extranjeras que operan en Bolivia, y ejerce temporalmente la docencia universitaria en las áreas de Finanzas Públicas, Microeconomía y Evaluación de Proyectos. Ha publicado varios trabajos sobre la economía boliviana.

Jose Gabriel Espinoza: Economista con Maestría en Desarrollo Económico. Fue economista de la Confederación de Empresarios Privados de Bolivia. Es investigador adjunto de la Fundación Milenio y de la Fundación Friedrich Ebert, y consultor independiente. Ha participado en libros como *Bolivia Digital* y *Pacto Fiscal sin rentismo* y otras publicaciones

Gonzalo Flores: Sociólogo, con estudios de pre-grado en las Universidades de Chile y San Andrés. Post-grado en Políticas Agrarias en la Universidad Católica de Lovaina la Nueva, Bélgica. Diplomado en agroecología. Ms Sc en Manejo de Medio Ambiente por el Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología, Universidad de Londres. Ms Sc en Seguridad Alimentaria por la Universidad Abierta de Cataluña. Ha sido investigador en CERES, profesor en la UMSA, UCB, Universidad Andina y FLACSO; director de proyec-

tos de FAO, COTESU y PLAN Inc; Representante Asistente de FAO; consultor independiente en Ecuador, Perú y Argentina; auditor ambiental registrado del BBEA; miembro fundador de CERES y CESYM. Propietario de RAICES (consultora) y Summa Jath'a (semillera). Autor de varios libros, 28 artículos en revistas y 22 informes de investigación.

Hugo del Granado Cosio: Ingeniero químico con posgrado en petroquímica y gerenciamiento en industrias de gas y petróleo, en universidades de Europa y USA. Ex funcionario de YPF y del Ministerio de Hidrocarburos. Experiencia de trabajo en Argentina, México y Costa Rica. Trabajos de consultoría en el BID, USAID, ENDE y empresas privadas en temas energéticos. Actual Director de HGC Consultores. Autor de *La renta petrolera en Bolivia* (2011) y otras publicaciones.

Mauricio Medinaceli Monrroy: Economista de la Universidad Católica Boliviana, con estudios de Postgrado en Chile y Alemania. Fue Ministro de Hidrocarburos en Bolivia y Coordinador de Hidrocarburos en OLADE (Quito). Trabajó en Ecuador, México, Honduras, Guatemala, Chile, Paraguay, Perú, Argentina, Estados Unidos de América, Afganistán, Bangladesh, Bután y Sudán del Sur. Actualmente es asesor de hidrocarburos para el Gobierno de Afganistán y miembro del Directorio de Fortaleza Seguros en Bolivia; profesor de FLACSO (Argentina y Perú) y Universidad de las Américas (Ecuador); Universidad Católica (Perú), Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Católica Boliviana, Universidad Privada Boliviana, Universidad Andina Simón Bolívar, Universidad Mayor de San Andrés y otras. Tiene varios libros y publicaciones relacionadas con el sector hidrocarburífero.

Henry Oporto Castro: Sociólogo, investigador y ensayista. En el servicio público ha sido alto cargo de la Vicepresidencia de la República, Director del Programa Nacional de Gobernabilidad y Viceministro de Planificación y de Tierras. Es investigador de la Fundación Milenio, y conduce el proyecto "Propuestas de políticas para el crecimiento económico-social y el fortalecimiento democrático de Bolivia". Autor de varios libros.

Jaime Villalobos: Geólogo. Doctorado en la Universidad de Chile; Diplomado en Geología Avanzada en el Servicio Geológico Federal de Alemania. Ha sido Gerente del Fondo Nacional de Exploración Minera, Ministro de Minería y Metalurgia, Secretario Nacional de Minería y Metalurgia y Ministro

de Desarrollo Económico. En el sector privado, ha sido geólogo de exploraciones con Cyprus Chile Mining Corporation; gerente técnico de dos empresas mineras medianas en Bolivia; consultor internacional con el BID y Banco Mundial en Ecuador y Argentina; socio y director de Expromin S.A. con varios proyectos de exploración en Bolivia, Perú y Chile y a cargo del desarrollo del proyecto minero San Bartolomé en Potosí; gerente de Minera Alcira S.A. También ha sido profesor en la Universidad de Chile y la UMSA y actualmente en la Universidad Católica Boliviana. Sus artículos se han publicado en libros y revistas especializadas.

Francesco Zaratti Sacchetti: Doctor en Física Teórica. Ha sido docente, investigador y autoridad académica en la Universidad Mayor de San Andrés. Ha dirigido el Observatorio Sismológico San Calixto. Actualmente es docente e investigador Emérito en el Laboratorio de Física de la Atmósfera de la UMSA, un Centro Colaborador de la WHO/OMS que él fundó el año 1995. Colaboró con el Gobierno de Carlos Mesa como Asesor y Delegado Presidencial para la Revisión y Mejora de la Capitalización. Es analista y consultor en el área de hidrocarburos, columnista y colaborador de periódicos, revistas y programas de radio y televisión, nacionales y extranjeras. Autor de varios libros y artículos científicos; ha recibido distinciones nacionales e internacionales por su actividad científica y divulgativa.

PRESENTACIÓN

Bolivia está inmersa en un escenario delicado y potencialmente crítico, que precipita su aterrizaje económico. Atrás quedaron los años de bonanza. Es un momento crepuscular signado por el ocaso de un modelo económico de impronta populista, y la decadencia del régimen autocrático y corporativo que lo ha prolijado.

La pregunta es qué viene ahora. Cuál es el rumbo a seguir.

Cierto es que la perplejidad puede ser paralizante, ya que no está claro el horizonte, y porque es latente la amenaza de una crisis compleja. Algunos temen que nos hallemos desprovistos de ideas y herramientas eficaces para preservar la estabilidad económica y para evitar que el país se deslice por una pendiente de inestabilidad e incertidumbre. Otros, con mejores expectativas, vislumbran un punto de inflexión, una transición con dificultades, incluso accidentada, pero con nuevas perspectivas que alientan el optimismo y la esperanza.

Como fuere, este es un momento singularmente desafiante para replantear problemas y buscar nuevas respuestas; para retomar un debate fértil y promisorio, como no lo hay desde hace mucho tiempo, en torno a las opciones de desarrollo de Bolivia en el siglo XXI.

Este libro aborda con entereza tal desafío. Su sentido general no es otro que la vuelta a la racionalidad -la reforma económica y política debe darse a la luz de la experiencia, la discusión y la crítica- y la confianza en la libertad individual y la capacidad creativa de la sociedad, lo que conlleva la exigencia (moral y cívica) de responsabilidad personal. Además de restablecer un orden legal previsible, indispensable como factor de certeza y seguridad en la vida de los bolivianos.

Este volumen reúne siete estudios de primer nivel, abocados a *repensar el modelo de crecimiento*, desde diferentes perspectivas, partiendo de desentrañar la situación de los sectores económicos tradicionales así como de los emergentes, para enseguida explorar sus potenciales y oportunidades. Los temas abordados abarcan cuestiones tales como la innovación, la diversificación y la productividad; los sujetos que pueden protagonizar emprendimientos innovadores y liderar encadenamientos inclusivos y, cómo no, el rol del Estado; las políticas públicas y las reformas institucionales necesarias para acompañar tales esfuerzos y crear un clima altamente efectivo para la inversión y el despliegue del talento y la iniciativa de las personas y las empresas.

Este conjunto de estudios ha sido posible gracias al proyecto “Propuestas de políticas para el crecimiento económico-social y el fortalecimiento democrático de Bolivia”, que lleva a cabo la Fundación Milenio, y cuyo objetivo es mejorar la calidad de las políticas públicas, promoviendo la deliberación pública y el debate pluralista y aportando con información, análisis, investigaciones y formulación de propuestas susceptibles de configurar una agenda de país, con visión de futuro y, en la medida de lo posible, respaldadas por grandes acuerdos políticos y sociales.

LOS DILEMAS DEL SECTOR HIDROCARBUROS

ANÁLISIS GENERAL Y EVALUACIÓN DEL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE UREA Y AMONIACO

Mauricio Medinaceli Monrroy

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el desempeño de las principales variables del sector en los últimos años, con especial énfasis en la desaceleración observada en el período 2014-2015. Asimismo, evaluar el proyecto de industrialización del complejo petroquímico de urea y amoníaco, desde un punto de vista económico-financiero. Por último, enfatizar los desafíos más importantes del sector hacia el futuro.

Cabe señalar que el sector hidrocarburos en Bolivia enfrenta un nuevo escenario regional (nuevas reservas de gas natural en Brasil y Argentina respecto la década de los noventa) y mundial (con precios internacionales del petróleo menores), que obliga a reorientar la política sectorial desde la maximización de ingresos para el Estado a la apertura de mercados para el gas natural y la mayor inversión en exploración y explotación, como sus nuevos objetivos primordiales. Ello, además, en un contexto en el que los proyectos de industrialización del gas natural no aparecen como una posibilidad sustituta de generación de recursos fiscales para el país.

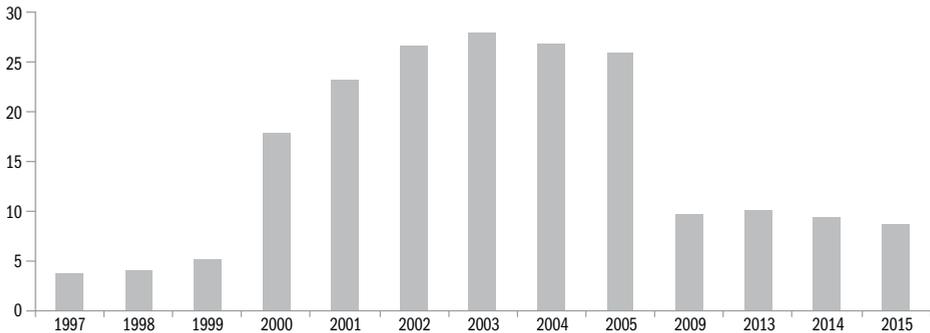
1. Desempeño del sector hidrocarburos

Reservas

La información sobre el desempeño de las reservas de gas natural en Bolivia provienen de dos fuentes, la certificación de reservas publicada el año 2014 por Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) al 31 de diciembre del año 2013, determinadas por la empresa canadiense *GLJ Petroleum Consultants*; y por otra parte, el año 2016 en los anexos a los estados financieros de YPFB la empresa estatal estimó las reservas probadas para los años 2014 y 2015. De acuerdo al Gráfico 1 se aprecia que según la última certificación de reservas, Bolivia repuso el gas natural consumido en el

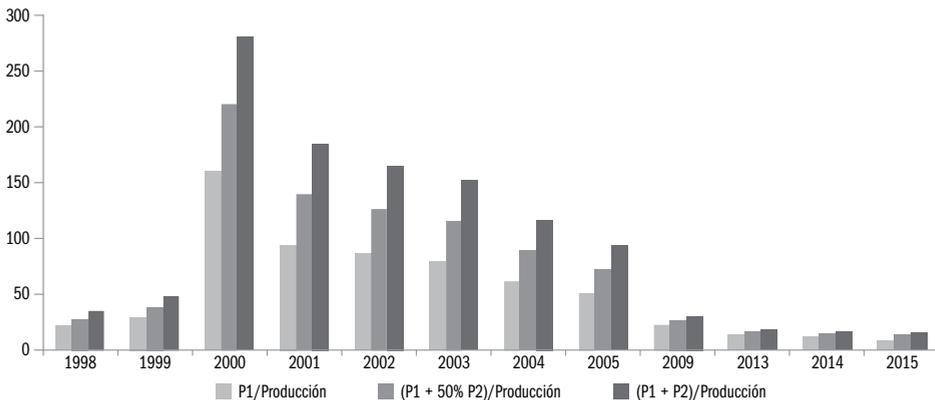
período 2009-2013, situación que no sucede en los años 2014 y 2015, dado que la estimación de YPFB sólo considera los volúmenes consumidos y no así los repuestos. También se desprende, de la estimación realizada por la estatal petrolera, que la producción anual bruta de gas natural en Bolivia es 0.8 TCF aproximadamente, cifra que naturalmente puede incrementarse si los envíos a la República Argentina también lo hacen.

GRÁFICO 1: RESERVAS PROBADAS DE GAS NATURAL (TCF)



El cociente entre el nivel de reservas probadas (P1) estimadas para el año 2015 y el nivel de producción bruta¹ observado durante el mismo período, alcanza un valor de 11.3 años; dado que este coeficiente presenta una tendencia decreciente respecto los primeros años de la década pasada. Ver Gráfico 2.

GRÁFICO 2: COCIENTE RESERVAS/PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL EN BOLIVIA (en años)



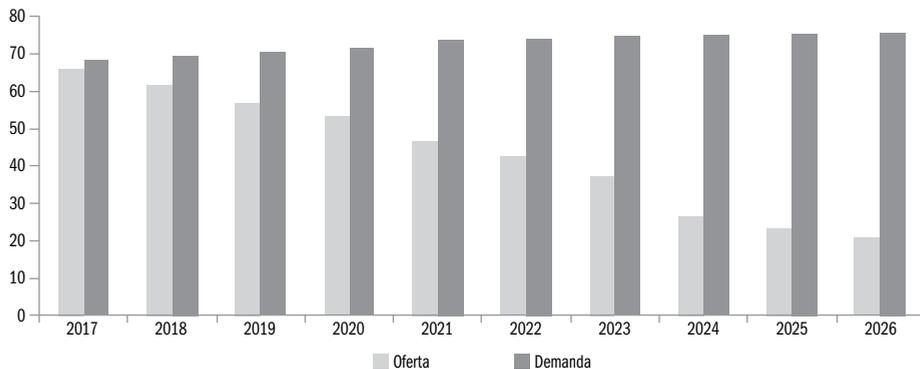
1 61.83 millones de mcd.

¿El indicador R/P es perfecto? La respuesta inmediata es no, puesto que es un indicador del tipo estático que sólo permite conocer la tendencia pasada. Uno de los principales problemas con dicho indicador es que no considera la producción futura, ya que no necesariamente la producción se mantendrá constante en el futuro; en este sentido, lo correcto es dividir la cantidad de reservas con la producción futura estimada, en algún sentido, se introduce cierta dinámica al indicador. Sin embargo, realizar este ejercicio (introducir la dinámica) conlleva la difícil tarea de pronosticar la producción y/o la demanda por la producción de gas natural.

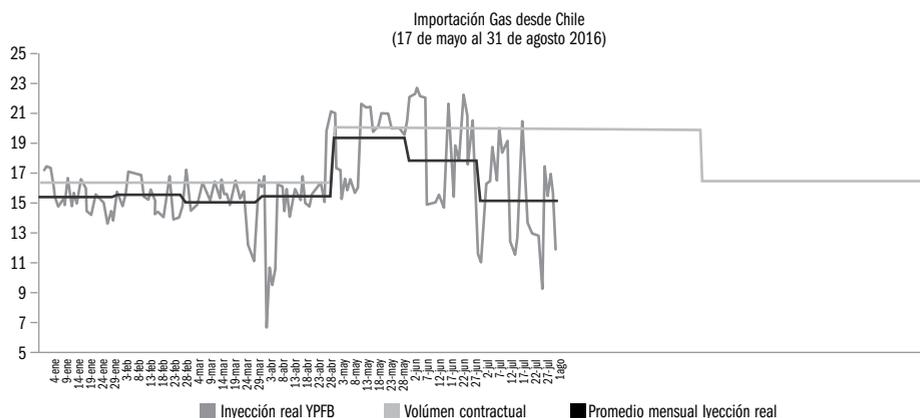
Es así que una segunda manera de analizar la situación de reservas es contrastar la situación futura, es decir la producción futura de gas natural con las reservas certificadas al presente. Considerando los proyectos de exportación de gas natural a Brasil y Argentina, el crecimiento en el consumo interno de gas natural, la planta de urea y las plantas de separación de líquidos, a partir del año 2017 el requerimiento de gas natural es aproximadamente 0.92 TCF por año, es decir las reservas probadas de gas natural estimadas al año 2015 podrían ser útiles por 8.8 años más; aproximadamente 2.5 años menos al resultado otorgado por el indicador R/P. Ciertamente este cálculo fue realizado tomando en cuenta el nivel de reservas probadas (P1). Es pues necesario verificar qué sucederá en el futuro con mayores niveles de inversión en las reservas probables (P2) para estudiar cómo este indicador podría modificarse.

Finalmente, una tercera manera de analizar esta temática consiste en verificar los perfiles de producción de los actuales campos productores de gas natural y contrastarlos con la demanda. Es decir, la tasa de crecimiento de la demanda puede ser mayor a la tasa de crecimiento de la oferta (reflejada en las curvas de declinación de los campos). Por ello, pese a tener una cifra de reservas que podría abastecer la demanda futura por, digamos, diez años, bien podrían surgir problemas en los siguientes 3, ya que pequeños déficits de oferta podrían originarse debido a la dinámica en el crecimiento de oferta y demanda.

Tomando en cuenta proyecciones razonables de los perfiles de producción de los actuales campos productores de gas natural y el crecimiento de la demanda por este producto, tanto en el mercado interno como en el externo, podrían surgir problemas de abastecimiento ya el año 2017, bajo las condiciones actuales. Ello no implica que las reservas de gas natural acaben ese año, lo único que este ejercicio refleja es que la tasa de crecimiento de la oferta es menor al crecimiento de la demanda. Ver el Gráfico 3.

GRÁFICO 3: EVOLUCIÓN POSIBLE DE LA OFERTA Y DEMANDA DE GAS NATURAL EN BOLIVIA (MM mcd)

La situación que se presentó en el Gráfico previa ya se la adelantó en el Informe Nacional de Coyuntura No. 224 de 13 de diciembre de 2013 de la Fundación Milenio y, también, a través de la publicación oficial del Ministerio de Energía y Minería de la República Argentina, donde se observa que los envíos de gas natural desde Bolivia fueron menores a los volúmenes contractuales acordados en el contrato de compra y venta entre ambos países; incidentalmente, ello habría obligado a la República de Argentina a comprar gas natural de Chile a precios ciertamente superiores a los pagados a Bolivia.²

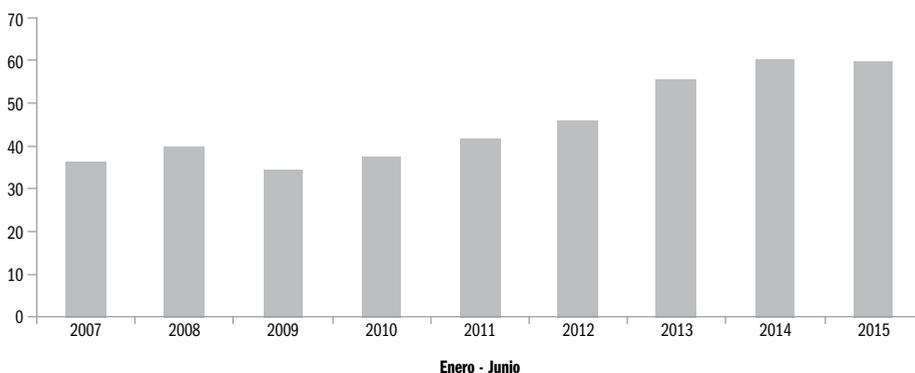
GRÁFICO 4: ABASTECIMIENTO DE GAS NATURAL A LA REPÚBLICA DE ARGENTINA CONTRATO YPFB-ENARSA, AÑO 2016, GRADO DE CUMPLIMIENTO (Mil m³/día)

2 Se puede añadir que el posible costo por el no cumplimiento de volúmenes para el primer semestre del año 2016 es relativamente pequeño, de acuerdo a estimaciones preliminares del autor y sujeto a verificación oficial, dicho costo no pasaría los \$us 50 millones.

Producción

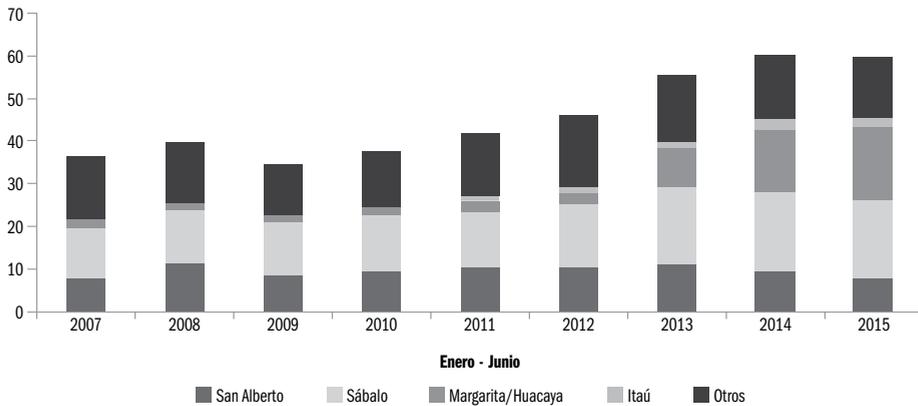
El Gráfico 5 presenta la evolución de la producción de gas natural en Bolivia durante el período 2007-2015. Comparando estas cifras con el primer quinquenio de la década pasada no cabe duda que el crecimiento fue notable. Todo ello se explica (en gran parte) por los envíos de gas natural a Brasil y Argentina. Es importante destacar que en el período de análisis se registran dos disminuciones, la primera debido a la crisis internacional del año 2009 que produjo un shock negativo de demanda y por ello una caída del 14% en la producción; por otra parte, el año 2015 es con alta probabilidad un shock de oferta -menor capacidad productiva del país- el que genera una tasa de crecimiento negativa en la producción.

GRÁFICO 5: PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL (MM mcd)



El Gráfico 6 presenta la información de producción desagregada por campos (los principales campos productores del país), queda claro que hasta el año 2012 los campos de San Alberto y Sábalo fueron los impulsores del crecimiento en el sector, mientras que a partir del año 2013 el campo Margarita/Huacaya comienza a cobrar importancia y se convierte en uno de los campos más importantes del país. Es bueno resaltar que estos tres campos fueron descubiertos antes del año 2006.³

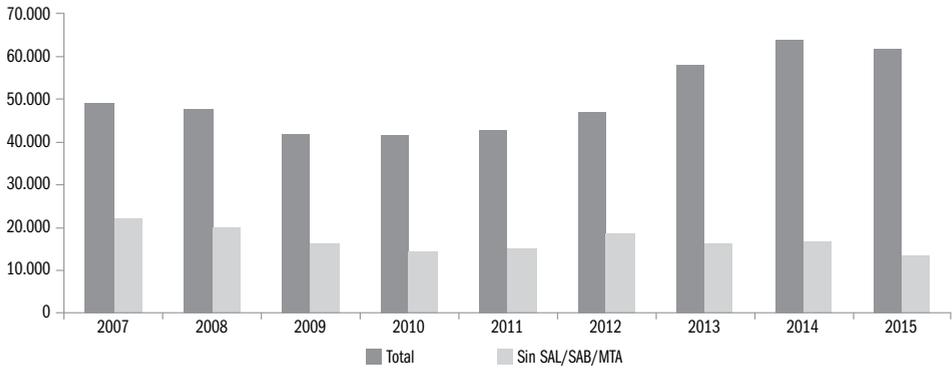
3 A través de información de prensa del año 2016 se conoce que el campo comenzó a producir 5.7 millones de mcd de gas natural, ello ciertamente podría revertir (ligeramente) la tendencia observada el año 2015; sin embargo, será necesario tener estadísticas oficiales de producción para conocer el impacto real de la producción de este campo.

GRÁFICO 6: PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL POR CAMPOS (MM mcd)

Respecto a la producción de petróleo/condensado/gasolina natural, el Gráfico 7 presenta la información para el período 2007-2015, destacando los siguientes aspectos: 1) Hasta el año 2012 la producción se situaba entre los 40,000 y 50,000 Bpd; sin embargo, a partir del incremento en la producción de gas natural del campo Margarita/Huacaya (ver Gráfico 6) se incrementa la producción de condensado, es ésta la razón por la que la producción de líquidos en el país sobrepasa los 60,000 Bpd, el año 2014. 2) Aislado los tres campos productores de gas natural más importantes de Bolivia, San Alberto-Sábalo-Margarita/Huacaya, la producción del resto de campos no logra sobrepasar los 20,000 Bpd, desde hace ya algunos años atrás. 3) El incremento en la producción de condensado (producto líquido asociado a la explotación de gas natural) ayuda a incrementar el volumen de refinación de gasolinas, sin embargo, no es útil para incrementar la producción de diesel oil; en este sentido, el incremento en la producción de líquidos de los últimos años no implica, necesariamente, un incremento en la producción de diesel oil⁴. 4) Al primer semestre del año 2015, se observa (al igual que en el caso del gas natural) una tasa de crecimiento negativa.

4 Debido a la calidad de los líquidos obtenidos

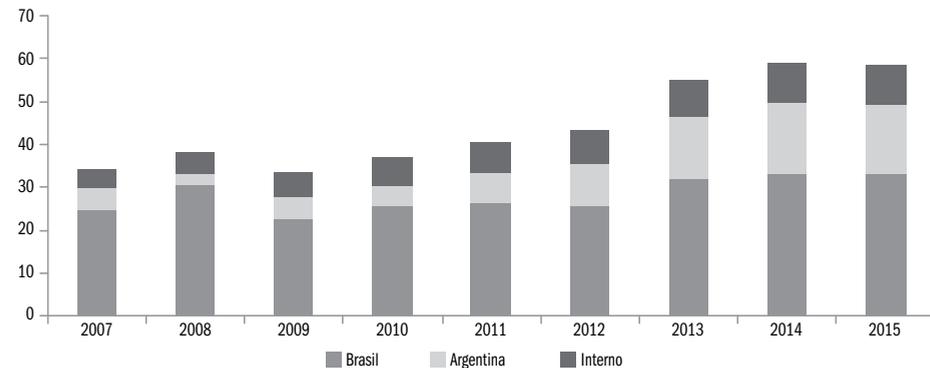
GRÁFICO 7: PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO, CONDENSADO Y GASOLINA NATURAL EN BOLIVIA (Bpd.)



Mercados del gas natural boliviano

El Gráfico 8 presenta el destino de la producción del gas natural boliviano durante el período 2007-2015, a través de ella se evidencia que fueron la demanda de Brasil y, en menor escala, la de Argentina, las variables que posibilitaron tasas de crecimiento importantes en la producción. Vale la pena destacar que el proyecto de exportación al Brasil comenzó a gestionarse a mediados de la década de los setenta, cuando los gobiernos de Bolivia y Brasil intentaron la discusión sobre un proyecto amplio de integración energética. Durante la década de los ochenta, dicho proyecto fue acotado a uno específico de exportación de gas natural desde Bolivia hacia Brasil, finalmente, en la década de los noventa, se realizó el operativo técnico para lograr el financiamiento de un proyecto de esta magnitud, finalizando su construcción el año 1999.

GRÁFICO 8: DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL EN BOLIVIA (Bpd.)



El principal destino del gas natural Boliviano es el mercado de Brasil, sin embargo, durante los años 2011 y 2012 la participación de la demanda Argentina creció notablemente. Por otra parte, las ventas al mercado interno también se incrementaron, a una no despreciable tasa mayor al 10% promedio anual en el período 2008-2015. Finalmente el contraste en la tasa de crecimiento de ambos mercados (externo e interno) al primer semestre del año 2015 no debe descuidarse, mientras el mercado externo se contrajo en -0.9%, el interno se expandió en 1.9%.

Producción y consumo de derivados

Tal como se observa en las siguientes gráficas, la refinación de gasolina y diesel oil se encuentra por debajo de las ventas internas de ambos productos. Previamente se explicó el por qué el incremento en la producción de petróleo no es suficiente para abastecer el mercado interno. Más allá de ello, existen también otras razones, tales como:

- a. Un sistema tributario altamente regresivo que aplica 50% de regalías e impuestos independiente del tamaño del campo y/o el destino de la producción (mercado interno o externo) genera muy poco incentivo a la inversión en exploración.
- b. El marco legal aplicado en el sector aún debe ser compatibilizado, en este momento el sector es regulado mediante decretos supremos y resoluciones ministeriales, normas que no siempre son compatibles con lo especificado en la Ley de Hidrocarburo N. 3058 y la Constitución Política del Estado.
- c. Durante los últimos ocho años la actividad exploratoria no fue suficiente para lograr incrementar la producción de petróleo, en particular aquél útil para obtener diésel oil.
- d. La relación entre el sector hidrocarburífero con los pueblos y comunidades indígenas es poco amigable con la actividad de exploración;
- e. Las consideraciones medioambientales tampoco colaboran a un desarrollo sostenible del sector petrolero.

- f. El castigo al funcionario público a través de normativas como la ley “Marcelo Quiroga Santa Cruz”⁵ muchas veces imponen costos adicionales a la toma de riesgo por parte de dichos funcionarios.

GRÁFICO 9: VENTAS INTERNAS Y REFINACIÓN DE GASOLINA (Bpd.)

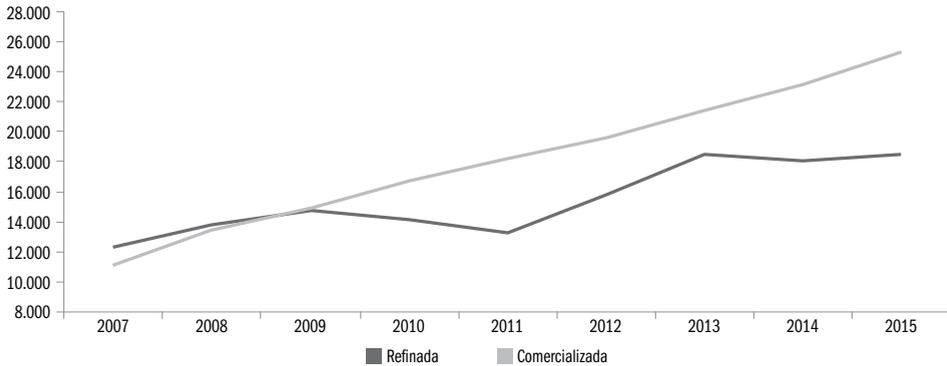
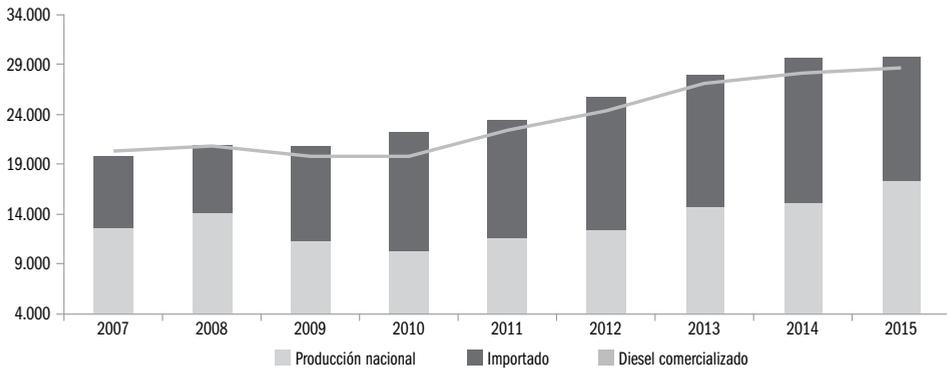


GRÁFICO 10: VENTAS INTERNAS Y REFINACIÓN DE DIESEL OIL. Oferta de Diesel Oil (Bpd)

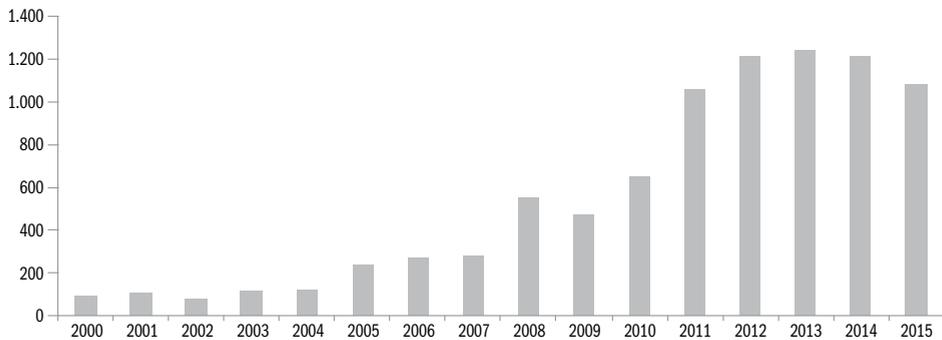


Finalmente, el Gráfico 11 presenta el comportamiento del valor de las importaciones de combustibles y lubricantes (diesel oil entre ellos) en los

⁵ Por ejemplo, el artículo 25 de esta Ley menciona lo siguiente: "Se crean los siguientes tipos penales: a) Uso indebido de bienes y servicios públicos;..."; el texto del artículo 26 define el uso indebido como: "La servidora pública o el servidor público que en beneficio propio o de terceros otorgue un fin distinto al cual se hallaren destinados bienes, derechos y acciones pertenecientes al Estado o a sus instituciones, a las cuales tenga acceso en el ejercicio de su función pública, será sancionado con la privación de libertad de uno a cuatro años." En este contexto, el gasto en exploración de un pozo petrolero o gasífero, la contratación de un mercado a futuro o la compra de petróleo a precio spot podría tipificarse como "uso indebido". Ello es preocupante, dado que este sector en particular se caracteriza por el inherente riesgo de sus actividades.

últimos años. Como ya se anotó, la imposibilidad de obtener más petróleo (útil para obtener diesel oil) y la poca actividad exploratoria en el período 2000-2015 ocasionaron que actualmente el nivel de importaciones supere los \$us 1,200 millones, un incremento notable si se tiene en cuenta que el año 2000 dicho valor fue de \$us 95 millones aproximadamente. No obstante, y debido a la disminución de precios internacionales del petróleo anotada previamente, el valor de las importaciones para el año 2015 es menor en \$us 129.2 millones respecto del año previo. Ello sugiere la hipótesis de que el subsidio a la importación de diesel oil disminuyó para el año 2015.

GRÁFICO 11: IMPORTACIÓN DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (MM\$us)



Algo que llama la atención del Gráfico anterior es que pese a que el precio internacional del petróleo se redujo a casi la mitad de los valores observados en el pasado, el valor de las importaciones de combustibles y lubricantes no lo hizo en similar proporción. Ello se debe, con elevada probabilidad, a que los costos de transporte y comercialización del diesel oil importado no son flexibles a la baja y representan una parte importante del costo total de importación.

Precios internacionales del petróleo

En el ámbito petrolero, uno de los hechos más destacados de los años 2014 y 2015 fue la drástica disminución de los precios internacionales de este *commodity*. Como se aprecia en el Gráfico 12, tanto el precio del *West Texas Intermediate* (WTI) como del Brent⁶ experimentan severas disminu-

6 Ambas referencias internacionales muy utilizadas para transacciones de compra y venta.

ciones respecto a las observaciones pasadas. De hecho, comparando el comportamiento mensual del WTI (Gráfico 13) en la coyuntura actual con aquellos precios observados en el período 2008-2009 (crisis financiera internacional) no se aprecian grandes diferencias cuando el precio disminúa, pero la recuperación es ciertamente distinta; luego de la crisis financiera mundial los precios sí se recuperaron, lo que ahora no sucede. Una de las explicaciones de este comportamiento serían las causas, aparentemente estructurales, detrás la reciente disminución de precios. A continuación, explicamos brevemente el desempeño del mercado petrolero mundial en los últimos meses.

GRÁFICO 12: PRECIOS DEL PETRÓLEO WTI Y BRENT (\$us/Barril)

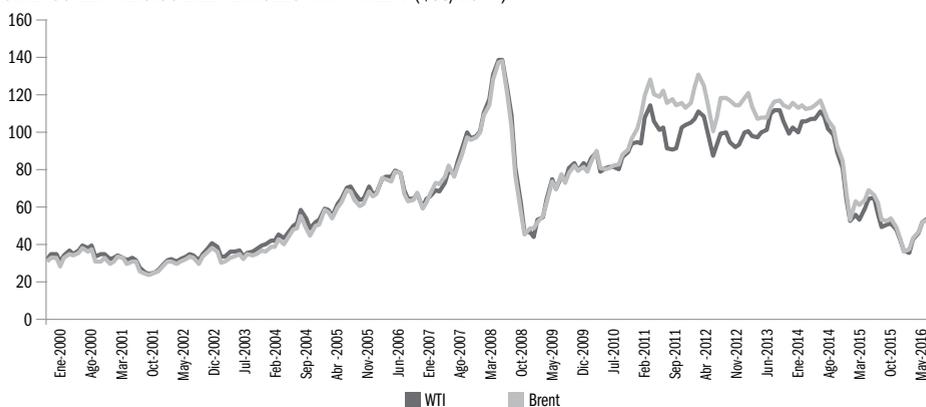
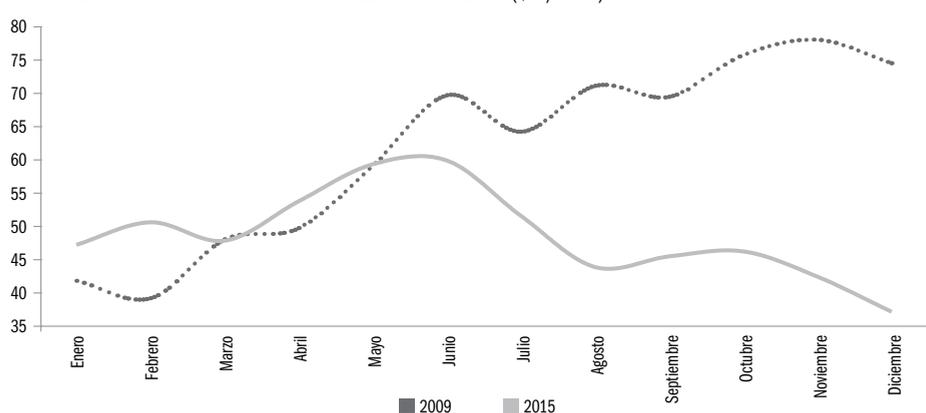


GRÁFICO 13: COMPORTAMIENTO MENSUAL DEL WTI 2005-2014 (\$us/Barril)



No son pocos los analistas que explican la caída en los precios internacionales del petróleo a través del comportamiento de dos variables: i) el incremento en la producción de petróleo por parte de los Estados Unidos; ii) la desaceleración en la tasa de crecimiento económico de la China. A continuación se revisarán algunas estadísticas que intentan demostrar esta hipótesis.

Los siguientes gráficos presentan la información publicada por la Joint Organization Data Initiative (JODI) respecto a la producción de los principales países productores de petróleo, expresada en millones de barriles por día (MM Bpd.) durante el período Agosto/2013 - Mayo/2016.

GRÁFICO 14: PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE PETRÓLEO - A (Millones de Bpd.)

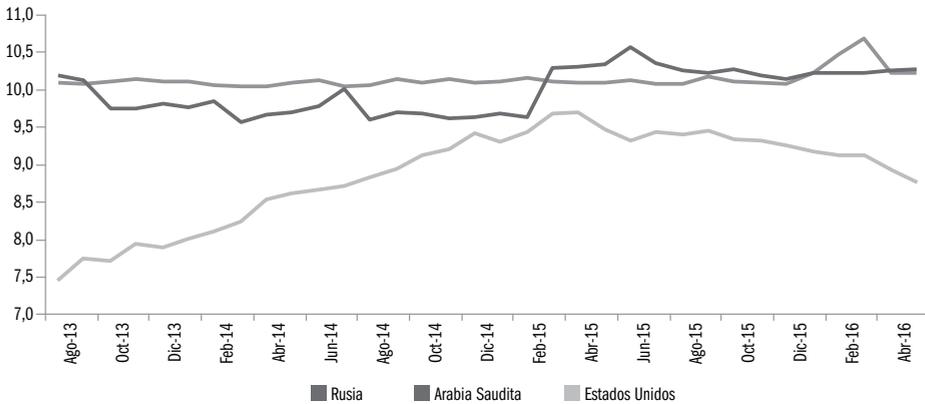
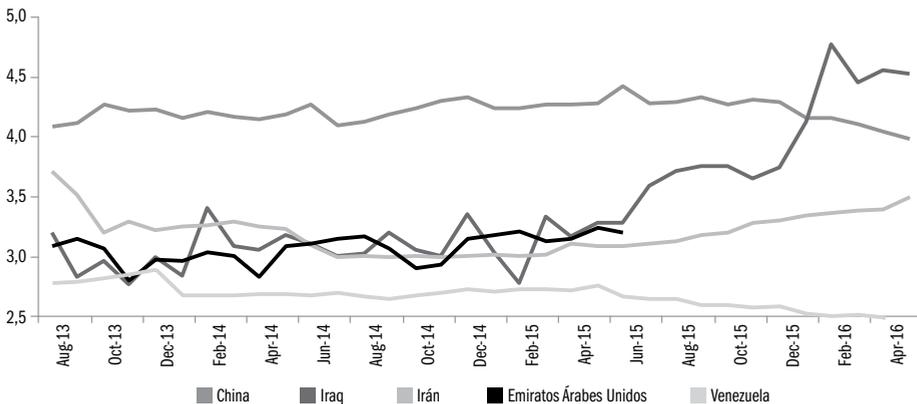


GRÁFICO 15: PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE PETRÓLEO - B (Millones de Bpd.)



Queda claro que la producción de petróleo proveniente de los Estados Unidos tuvo un crecimiento significativo durante el año 2014, con un incremento de 1,67 millones de Bpd. A su vez, este crecimiento se explica gracias a la mejora tecnológica implementada en este país para explotar los llamados hidrocarburos no convencionales, y en particular el llamado *shale oil*.

Desde una perspectiva técnica los hidrocarburos convencionales han migrado desde la roca madre hacia la roca reservorio y -dependiendo de las condiciones de porosidad y permeabilidad- el hidrocarburo fluye con relativa facilidad desde el almacén rocoso al pozo y, por la perforación, hacia la superficie. Por otra parte, los hidrocarburos no convencionales son aquellos que no están albergados en rocas porosas y permeables y no tienen la capacidad de fluir sin intervención. Así definido el grupo, entonces se incluye un rango amplio y heterogéneo de tipos de acumulaciones de hidrocarburos.

“Los hidrocarburos no convencionales y convencionales son composicional y genéticamente idénticos, se diferencian en que los segundos migraron a una roca reservorio permeable (reservorio convencional) y los primeros permanecen en la roca madre donde se generaron (*shale oil* y *shale gas*) o han migrado a rocas reservorio muy compactas (*tight gas*). Las rocas generadoras y las rocas compactas que contienen hidrocarburos se denominan reservorios no convencionales.”⁷

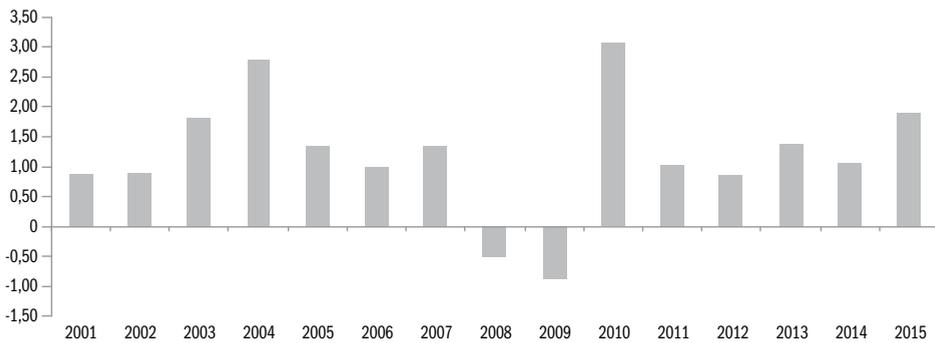
Como se observa, esta mejora en la extracción de hidrocarburos posibilitó el incremento en la producción de petróleo de los EE.UU., a su vez ello incrementó la oferta de este producto en el mundo, reforzando (con elevada probabilidad) una caída en los precios internacionales de este producto, ello asociado además a que el resto de importantes países productores de petróleo (como Arabia Saudita) no ajustaron la producción a la baja.

También queda claro, a través de los dos gráficos previas, que ante la disminución en los precios internacionales del petróleo, la producción de EE.UU. disminuyó ligeramente en 0.6 millones de Bpd. Sin embargo, la de Arabia Saudita, Irán e Iraq se incrementó: en total los tres países añaden un crecimiento de 2.6 millones de Bpd (Enero 2015-Mayo 2016). Todo ello sugiere que la oferta de petróleo en el mundo al momento es elevada.

7 García, J. (2012). "Hidrocarburos no convencionales I y II". Revista Tierra y Tecnología. No. 41. Primer Semestre de 2012. Pp. 28-32. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos. Madrid, España.

Respecto a la demanda, el Gráfico 16 presenta la tasa de crecimiento anual de demanda de petróleo en el mundo.⁸ Con datos al año 2015, la demanda de la China se incrementó, respecto del año 2014, en 0.8 millones de Bpd de los 1.9 millones a nivel mundial; no obstante, esta recuperación en la demanda no parece suficiente para compensar los incrementos en la oferta y así disminuir la presión para precios a la baja.

GRÁFICO 16: CRECIMIENTO DE LA DEMANDA DE LOS PRINCIPALES PAÍSES CONSUMIDORES DE PETRÓLEO (MM de Bpd.)



No cabe duda que en los siguientes años se generarán noticias importantes en el mercado petrolero mundial, debido a los hechos anotados previamente. Gran parte de las proyecciones realizadas prevén precios relativamente bajos para este año, con una posible recuperación en dos o más años.

Precios de interés para Bolivia

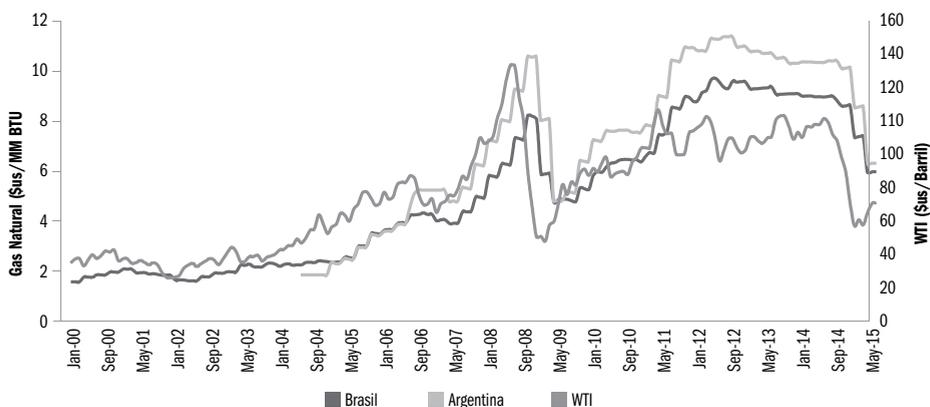
Respecto a las condiciones de comercialización en el mercado interno, la estructura de precios relevantes para el sector hidrocarburífero en Bolivia, durante el año 2015, no presenta modificaciones respecto a los años previos. El precio del petróleo (en el campo productor) destinado al mercado interno aún se mantiene “congelado/subsidiado” en el orden de los 25-27 \$us/Barril, la compra y venta de gas natural al mercado interno se realiza a precios, para el productor, entre 0.60 y 1.00 \$us/MM BTU.

Por otra parte, el precio de exportación de gas natural al Brasil se comportó de acuerdo al comportamiento internacional en el precio de una

8 En el caso del año 2014, el dato se refiere al promedio Enero-Octubre.

canasta de fuel oils⁹ (en función a lo establecido en el contrato GSA), y en el caso de las exportaciones a la Argentina, se tiene un similar desempeño, toda vez que la fórmula de indexación de precios también incorpora una canasta parecida a la observada en el contrato con el Brasil sólo que además se añade a la canasta el precio del diesel oil. En el Gráfico 17 se presenta la evolución de los precios de exportación del gas natural (tanto a Brasil como Argentina) y el precio del WTI (West Texas Intermediate), los primeros expresados en \$us/MM BTU y el último en \$us/Barril.

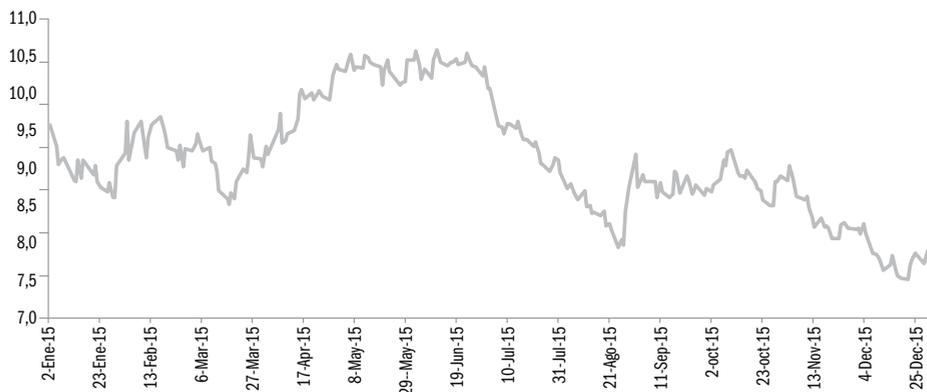
GRÁFICO 17: PRECIOS DE EXPORTACIÓN Y EL WTI



Es correcto mencionar que la vinculación de los precios de exportación de gas natural al Brasil fue acordado en la década de los noventa, mientras que aquellos destinados a la república Argentina se realizaron en la década pasada. En este sentido, gran parte del desempeño del sector hidrocarbúfero en Bolivia se debe al notable crecimiento en los precios internacionales del crudo, sobre los que Bolivia no posee ningún control.

Pese a que no existe información (publicada por YPF) a diciembre de 2015 y de 2016, es posible anticipar la confirmación de la tendencia decreciente observada hasta junio. Dado que una de las referencias de precios más importantes para la región, el precio del WTI continuó con la tendencia decreciente, alcanzando niveles incluso menores a los observados en el primer semestre (Gráfico 18). Se puede inferir, entonces, que los precios de exportación del gas natural a Brasil y Argentina también disminuyeron.

9 Precios altamente correlacionados con el precio del petróleo WTI.

GRÁFICO 18: PRECIO DEL WTI (\$us/Barril)

No son pocos los analistas que afirman que los precios internacionales del petróleo se mantendrán en este umbral al menos en el período 2016-2017. Por ejemplo, la EIA (US Energy Information Administration) anticipa un precio promedio para el WTI de \$us/Barril 42.83 para el año 2016 y \$us/Barril 51.82 para el 2017. Por ello, no se espera que en dicho período los precios de exportación del gas natural se recuperen a los niveles observados en el llamado “superciclo” de precios de las materias primas.

Sistema tributario

El sistema impositivo aplicado al *upstream*¹⁰ del sector hidrocarburos en Bolivia es el resultado de varias modificaciones hechas a partir de la Ley 1689 de 1996 y de la Ley de Hidrocarburos 3058 de 2005.¹¹ Resultado de todo este proceso, el sistema tributario aplicado al sector, se compone de:

- Regalías y participaciones, 18% sobre el total producido
- Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), 32% sobre el total producido
- Impuesto sobre las Utilidades equivalente al 25%
- Impuesto a la Remisión de Utilidades al Exterior equivalente al 12.5% del total remesado
- Patentes
- Impuesto al Valor Agregado equivalente al 13% de las ventas al mercado interno

10 Etapas de exploración y explotación de hidrocarburos.

11 Un detalle de su evolución se encuentra en Medinaceli (2007)

- Impuesto a las Transacciones equivalente al 3% de las ventas al mercado interno
- Participación en favor de YPF del x% sobre la utilidad disponible de las operaciones en el campo, *resultantes del llamado proceso de nacionalización*

Puesto que no existe información consolidada oficial sobre el total de aportes fiscales del sector del *upstream* hidrocarburífero en Bolivia, fue necesario estimar y consolidar ello tomando en cuenta varias fuentes de información. Los resultados de esta recopilación se reflejan en el Gráfico 19; en el Gráfico 20 se contrastan con el total de ingresos en boca de pozo que recibió el sector en el período sujeto de análisis.¹² Algunas de los hechos más importantes de este ejercicio son:

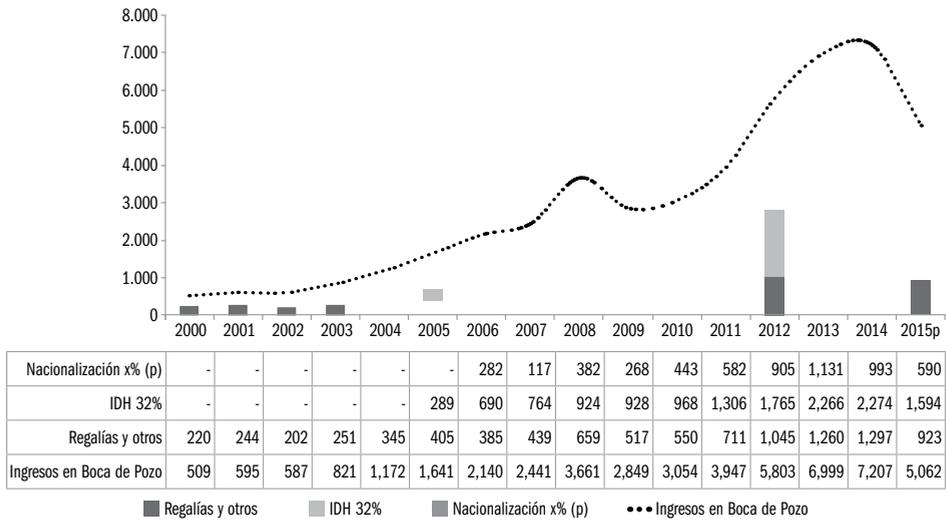
1. Comparar el total de ingresos tributarios provenientes del *upstream* hidrocarburífero en Bolivia, sin considerar el valor de las ventas brutas en boca de pozo, resulta muy sesgado, dado que si los aportes tributarios se incrementaron en los últimos años ello se debe primordialmente al incremento de las exportaciones al Brasil y los mayores precios internacionales del petróleo. Por ejemplo, en el año 2000 el total de ventas del sector oscilaba en los 500 millones de dólares, de los cuales más de 200 millones se destinaron al pago de tributos; por el contrario, el aporte al Estado de más de \$us 4,500 millones del año 2014 obedece a que el total de ventas en boca de pozo superó los 7,200 millones. De esta forma, no resulta sensato comparar en *valor absoluto* los \$us 200 millones del año 2000 con los \$us 4,500 millones del año 2014.
2. Gran parte de los recursos fiscales provenientes de este sector se explican por la recaudación del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (área roja del Gráfico 19); en este sentido, si bien los ingresos del llamado proceso de “nacionalización” son positivos (en verde) también son relativamente menores a los generados por el IDH (creado en 2005), un año antes de la mencionada nacionalización. Natural-

12 A partir del pago de la regalía departamental del 11% se construye el valor de la producción de hidrocarburos en Boca de Pozo, esta cifra se contrasta con la suma de los siguientes tributos: 1) las regalías departamentales; 2) la participación del 6%; 3) el Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH); 4) los ingresos de YPF resultantes del llamado proceso de "Nacionalización" y; 5) cuando la información está disponible, el Impuesto sobre las Utilidades, el pago de patentes, el Impuesto al Valor Agregado, el Impuesto a la Remisión de Utilidades al Exterior y otros.

mente, aún se mantiene el pago del Impuesto sobre Utilidades de las Empresas, el Impuesto a la Remisión de Utilidades al Exterior, el Impuesto al Valor Agregado, el Impuesto a las Transacciones y el pago de patentes.

3. La crisis internacional del año 2009 afectó negativamente a la producción de hidrocarburos (en particular gas natural), dado que las compras por parte de Brasil disminuyeron, lo cual, a su vez, generó menores niveles de ingresos tributarios; afectando así a las cuentas fiscales y el crecimiento económico de Bolivia. Algo similar sucedió el año 2015, dado que los precios internacionales del petróleo disminuyeron notablemente, afectando a los precios de exportación del gas natural boliviano a Argentina y Brasil.

GRÁFICO 19: INGRESOS EN BOCA DE POZO Y TRIBUTOS DEL SECTOR (MM \$us)

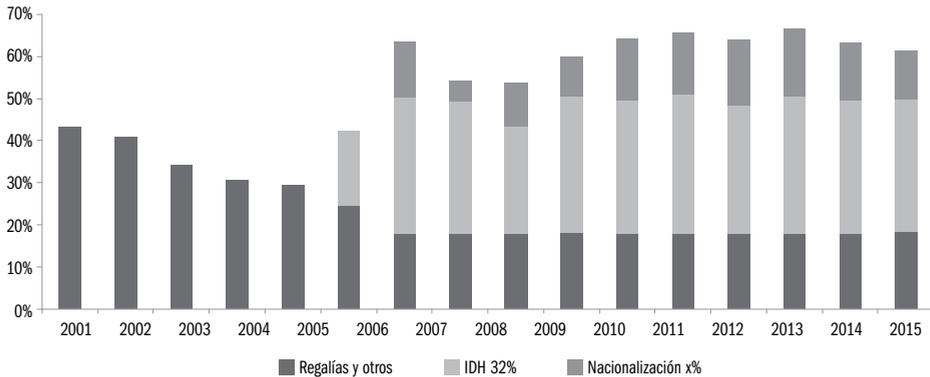


Fuente: YPFB, SIN, Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Ingresos en Boca de Pozo

Dado que es necesario contrastar el total de tributos con las ventas en boca de pozo del sector, a continuación se presenta la participación de cada uno de los conceptos presentados en el Gráfico 19, sólo que en esta oportunidad, como porcentaje (%) de las ventas totales en boca de pozo (Gráfico 20). Sobre el particular, resaltamos:

1. Durante el período 2000-2004, el porcentaje de ingresos osciló entre el 30% y 40%, por ello no es correcto afirmar que antes de la aprobación de la Ley de Hidrocarburos y del llamado proceso de “nacionalización”, este porcentaje para el sector en su conjunto fuera únicamente de 18%.
2. En general, las regalías más el IDH representan el 50% de los ingresos brutos en boca de pozo, en ocasiones este porcentaje es mayor o menor debido al rezago (tres meses) en el pago de este tributo por parte de YPF.
3. En años pasados, los ingresos provenientes de la “nacionalización”, generaron una participación adicional sobre los ingresos en boca de pozo que osciló entre el 10% y 15%.

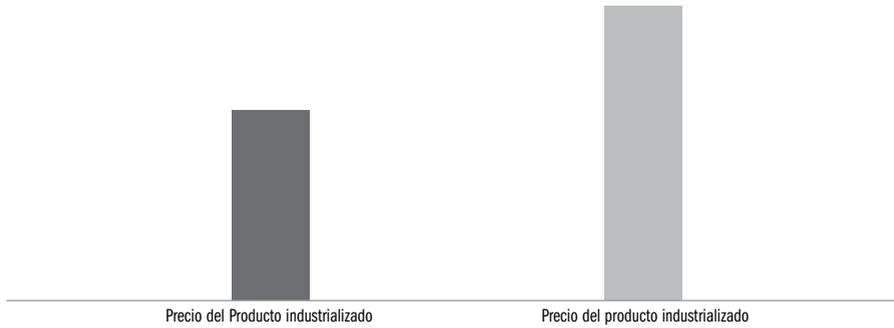
GRÁFICO 20: TRIBUTOS DEL UPSTREAM COMO % DE LA PRODUCCIÓN



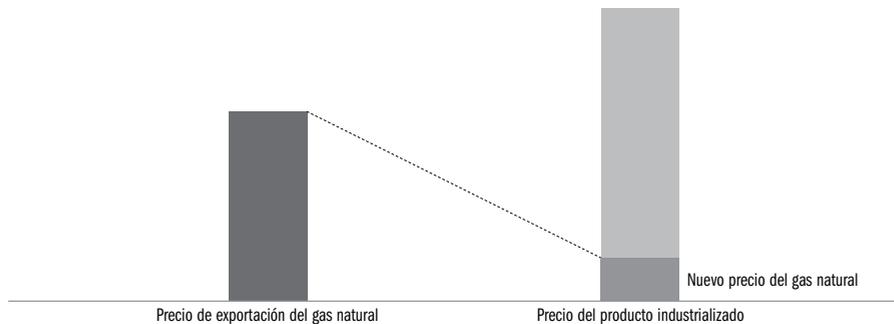
Fuente: YPF, SIN, Ministerio de Hidrocarburos y Energía

2. Evaluación económico-financiera del proyecto de urea y amoniaco

El argumento usual es como sigue: “el precio del producto industrializado es mayor al precio de la materia prima.” Asumiendo que ello es cierto, es posible construir el siguiente Gráfico, en ella se advierte que el precio de exportación del gas natural como materia prima (en blanco) es menor al precio del producto industrializado (en gris).

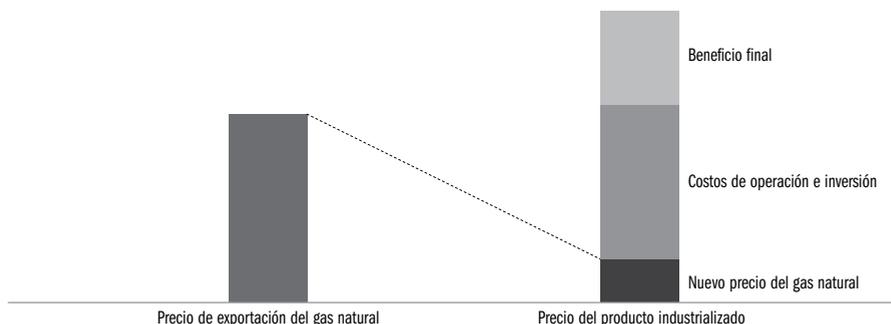
GRÁFICO 21: DIFERENCIA DE PRECIOS EN LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL GAS NATURAL

Ahora bien, gran parte de los proyectos de industrialización del gas así como también la Ley de Hidrocarburos, requieren o establecen que el precio del gas natural, como materia prima para ser industrializada, debe ser *menor* al precio de exportación de este producto, de hecho la mencionada ley de hidrocarburos establece que este precio no debe ser mayor al 50% del precio de exportación. Con esta información, ahora en el nuevo gráfico se observa que el precio del producto industrializado tiene inserto un precio del gas natural menor denominado “Nuevo precio del gas natural”.

GRÁFICO 22: INDUSTRIALIZACIÓN DEL GAS CON NUEVOS PRECIOS EN BOCA DE POZO

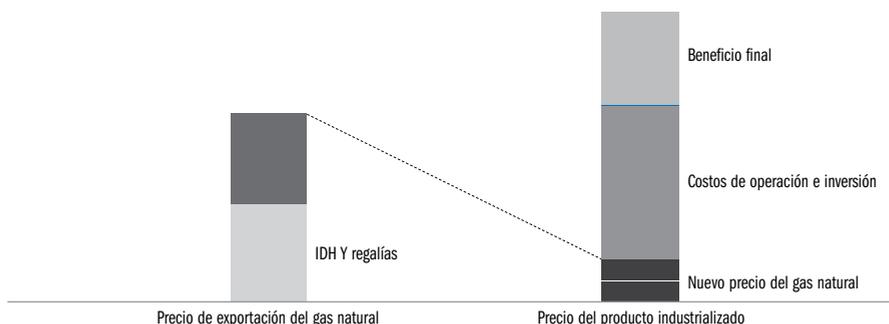
Ante esta idea el contraargumento usual es: “el área roja (en el Gráfico) compensa la pérdida por el menor precio del gas natural”. Ello no es completamente cierto, dado que el precio del producto industrializado debe cubrir los costos de operación y de inversión, entonces, con esta nueva pieza de información, el nuevo Gráfico es:

GRÁFICO 23: PRECIO DEL GAS NATURAL PARA INDUSTRIALIZACIÓN QUE INCLUYE OPEX Y CAPEX



En este nuevo contexto, la pregunta es si el beneficio final (en gris) compensa la pérdida por el precio del gas natural más bajo. Es ésta la razón por la que la segunda sección de este documento intentará realizar un análisis numérico con la información disponible para el proyecto de Amoniac-Urea que actualmente se construye en Bolivia.

GRÁFICO 24: PROBLEMAS FISCALES ASOCIADOS A LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL GAS NATURAL



Antes de concluir la primera parte es útil también señalar las dificultades (o desafíos) que surgen con las regalías e impuestos (IDH¹³) en Bolivia cuando los precios del gas natural a industrializarse son menores a los del gas natural exportado. En el Gráfico 24 se observa que la base sobre la que se aplican las regalías e IDH en Bolivia es el precio del gas natural en boca de pozo, con un área degradada en el gráfico. Queda claro que

13 Impuesto Directo a los Hidrocarburos.

un precio más bajo impacta negativamente en aquellas instituciones que coparticipan de dichas regalías e IDH.

Supuestos y metodología

Debido a que la información pública de dicho proyecto no es completa, es necesario asumir determinados valores para algunas variables y, quizá lo más importante, realizar análisis de sensibilidad sobre éstas. Los supuestos del modelo construido para los fines antes mencionados son:

- El volumen de gas natural que utilizará la planta es de 1.42 MM mcd¹⁴ con un poder calorífico de 1.0 MMBTU/MPC.
- La capacidad total de la planta es de 2,100 Tmd de urea.¹⁵ En este sentido, se asume que el primer año se produce al 50% de la capacidad total, el segundo al 75% y a partir del tercero el 100%.
- La inversión inicial de la planta es de \$us 917 millones¹⁶ que se financia con un crédito del Banco Central de Bolivia (BCB) a 20 años plazo y con una tasa de interés del 1% anual.¹⁷ Por ello, el período de análisis será de dicho plazo y la tasa de descuento a utilizarse será del 1%.¹⁸
- Los costos de operación (opex) que no incluyen la compra de gas natural se asumen iguales al 1.3% del total invertido.¹⁹
- Destino de la producción de urea: 20% mercado interno y 80% para la exportación²⁰ al Brasil.
- El precio de venta de la urea al mercado interno se asume es el 50% del precio de exportación de este producto.²¹
- El costo de transporte de urea para el mercado interno se asume 0 \$us/Ton y 85 \$us/Ton para el mercado externo.
- El precio de compra de gas natural (para su posterior transformación en urea) se asume es equivalente al 50% del precio de exportación de

14 Ministerio de Hidrocarburos y Energía (2013).

15 Ministerio de Hidrocarburos y Energía (2013).

16 Saavedra (2016).

17 Banco Central de Bolivia, crédito SANO No. 257/2012.

18 No se descompone el análisis entre deuda y patrimonio, dado que se asume que todo el proyecto se realiza con el financiamiento del BCB al 1% anual; posteriormente se realiza el análisis de sensibilidad correspondiente.

19 Referencia que se obtuvo de Carneiro & Szklo (2015).

20 Ministerio de Hidrocarburos y Energía (2013).

21 Se toma como referencia lo que actualmente sucede con el precio del gas natural destinado al mercado interno y externo, de acuerdo al artículo 87 de la Ley de Hidrocarburos No 3058, que establece: "El precio de exportación del Gas Natural podrá enmarcarse en los precios de competencia gas líquido donde no exista consumo de gas y gas-gas en los mercados donde exista consumo de gas. En ningún caso los precios del mercado interno para el Gas Natural podrán sobrepasar el cincuenta por ciento (50%) del precio mínimo del contrato de exportación."

dicho producto.²² El costo de transporte de gas natural para el mercado interno es igual a 0.41 \$us/MPC.

- El precio de venta al mercado externo de urea merece atención importante. De acuerdo a Galbraith (2010), Ott (2012) y Santamaría & Useche (2016), no es posible rechazar la hipótesis de que uno de los factores que influyen en el precio internacional de la urea es el precio del gas natural, dado que es la materia prima fundamental. En este sentido, se esperaría que la dinámica de precios de ambos productos se encuentre correlacionada de manera positiva.

En principio es útil analizar la siguiente tabla. En ella se presenta dos referencias internacionales para el precio de la urea, el valor unitario de importación de este producto en Brasil, el precio internacional del petróleo WTI y el precio de exportación de gas natural boliviano al Brasil. Dos hechos destacan. Primero, los precios de importación de urea de Brasil²³ tienen un coeficiente de correlación de 98.1% con los precios internacionales del mismo producto, por tanto, es razonable utilizar dichos precios internacionales como referencia para el precio de venta de la producción boliviana de urea. Segundo, los precios internacionales del petróleo y la urea tienen una correlación de 82.7%, resultado que es consistente con lo señalado en el párrafo precedente.

TABLA 1: PRECIO INTERNACIONAL DE LA UREA, EL WTI Y EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL

Año	Precio internacional urea World Bank (\$us/Ton) ¹	Precio urea Black Sea (\$us/Ton) ²	Valor unitario importación de urea en Brasil (\$us/Ton) ³	WTI (\$us/Barril) ⁴	Precio exportación gas a Brasil (\$us/MM BTU) ⁵
2006	222,9	222,9	229,6	66,1	3,8
2007	309,4	309,4	322,7	72,3	4,1
2008	492,7	492,7	598,7	99,7	6,7
2009	249,6	249,6	270,7	61,9	5,0
2010	288,6	288,6	286,3	79,5	6,0
2011	421,0	421,0	444,6	94,9	7,7
2012	405,4	405,4	449,2	94,1	9,2
2013	340,1	340,1	357,6	98,0	9,0
2014	316,2	316,2	316,0	93,2	8,7
2015	272,9	270,7	299,8	48,7	5,6
2016	N.D.	199,7	225,8	40,1	N.D.

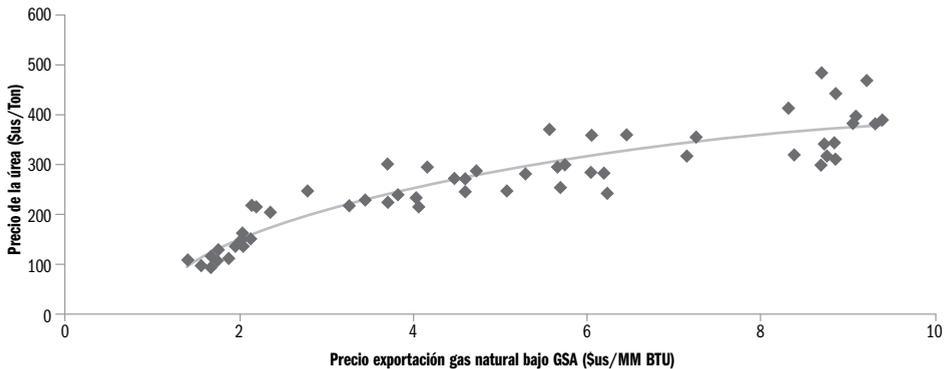
Fuente: (1) World Bank: <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets> (2) www.indexmundi.com (3) Alice web2, es el precio en el puerto de Santos, Brasil (4) US Energy Information Administration, spot price (5) YFPB, precio en Río Grande

²² Artículo 87 de la Ley de Hidrocarburos No. 3058.

²³ Que se toma como el principal mercado de destino para la producción de urea boliviana.

Dados los resultados previos, cabe preguntarse si los precios internacionales de la urea tienen alguna correlación con los precios de exportación del gas natural boliviano al Brasil.²⁴ El Gráfico 25 evidencia que ambos precios tienen similar comportamiento, a mayor precio del gas natural, mayor el precio de la urea.

GRÁFICO 25: PRECIOS INTERNACIONALES DE LA UREA Y EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL AL BRASIL



Por este motivo, el análisis que se realiza en esta sección utiliza el siguiente resultado econométrico:²⁵

Donde:

P_u = Precio de venta de la urea boliviana

P_g = Precio de exportación del gas natural boliviano al Brasil

Puesto que la alternativa a industrializar el gas natural es su comercialización al mercado externo como materia prima, en este caso a la República del Brasil, los resultados económico-financieros del proyecto de urea en Bolivia se contrastan con aquellos de un proyecto de exploración y explotación (E&E) del *upstream* para una similar cantidad de gas natural y cuyo mercado es la exportación. Los supuestos de este proyecto se detallan en el Anexo.

El impuesto sobre las utilidades se aplica tanto al proyecto de urea como al de E&E de gas natural, en el caso del primero existe un diferimiento de 8 años (de acuerdo a Ley) para el pago de dicho impuesto.²⁶

24 Ver anexos.

25 Que se obtuvo a partir de los datos del Gráfico y además obtiene un R^2 positivo de 0.8697.

26 Se asume que la depreciación de la inversión inicial es de 40 años, debido a que es una planta de gran escala.

Por otra parte, sólo el proyecto de E&P paga el impuesto a las remesas y en ambos no se consideran el pago del impuesto sobre el valor agregado (IVA) y el impuesto a las transacciones (IT).

El análisis comparativo consiste en dos etapas: 1) La primera evalúa los resultados económico-financieros de ambos proyectos, exportación de urea y exportación de gas natural y; 2) la segunda contrasta, para ambos proyectos, los ingresos para el Estado boliviano. En el caso del proyecto de urea dichos ingresos se componen de: 11% regalía departamental, 1% para Beni y Pando, 6% para el Tesoro General de la Nación (TGN), 32% del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) y el total del VAN del flujo de caja. En el caso del proyecto E&P los ingresos del Estado son: 11% regalía departamental, 1% para Beni y Pando, 6% para el Tesoro General de la Nación (TGN) 32% del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH).²⁷

Resultados del ejercicio

Con los supuestos explicado previamente y utilizando los indicadores usuales de evaluación, Valor Actual Neto del flujo de caja (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), se obtiene que el proyecto de exportación de gas natural posee una TIR 16.4% mayor al proyecto de urea y amoniaco. Por otra parte, este último proyecto tiene un VAN mayor en \$us 11.7 millones al proyecto de E&E para exportar gas natural. Este resultado aparentemente contradictorio se explica porque la tasa de descuento utilizada para el VAN es 1%, igual al costo de la deuda por parte del BCB. Respecto a la diferencia de ingresos para el Estado boliviano, el proyecto de exportación genera \$us 116.5 millones adicionales²⁸ respecto al proyecto de urea.

Los resultados señalados en el párrafo previo asumen un precio de exportación de gas natural igual a \$us/MM BTU 4.0. Por ello, a continuación se presentará la sensibilidad de dichos resultados, en particular la diferencia, a variaciones en este precio. Cuando esta diferencia es positiva, implica que el retorno²⁹ del proyecto de urea es mayor y, naturalmente, cuando la diferencia es negativa, los retornos del proyecto de exportación son mayores.

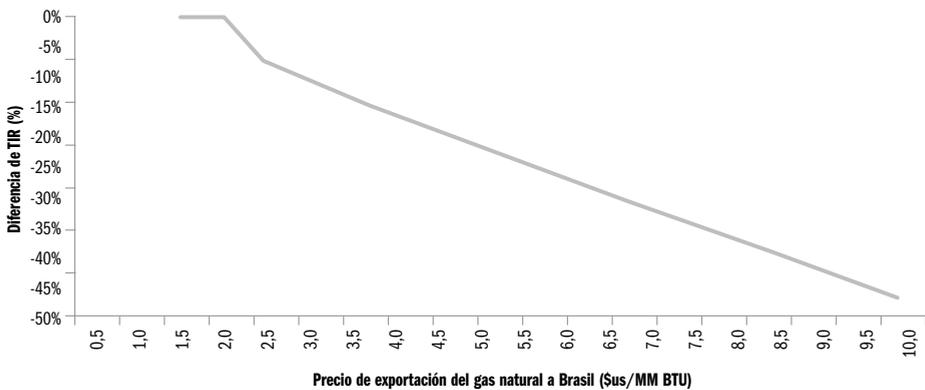
27 El supuesto implícito es que la operación la realiza un operador privado y no YPFB, por ello, el VAN del flujo de caja no es parte de los ingresos del Estado boliviano.

28 En valor presente para los veinte años de duración del proyecto.

29 Retorno entendido como VAN o TIR.

De acuerdo a el Gráfico 26, la diferencia de la TIR (en contra del proyecto de urea) se incrementa a medida que sube el precio del gas natural al mercado externo; el canal de transmisión es como sigue: a mayor precio de gas natural para la exportación, también se incrementa el precio de exportación de urea, sin embargo, el crecimiento en el retorno del proyecto de exportación de gas natural es mayor al observado en el caso de la urea.

GRÁFICO 26: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LA TIR ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL



El Gráfico 27 presenta la diferencia del VAN del flujo de caja entre el proyecto de urea y el de exportación de gas natural. Como ya se anotó, debido a la baja tasa de descuento utilizada en el proyecto de urea, a determinados niveles de precios de exportación de gas natural (mayores a \$us/MM BTU 4.0) esta diferencia es positiva, es decir, el VAN del proyecto de urea es mayor al van del proyecto de exportación de gas natural, pero luego es nuevamente negativa. El Gráfico 28 presenta similar información a el Gráfico previo sólo que en este caso se utilizan distintas tasas de retorno de 1% hasta 20%. Como queda claro, con tasas de retorno superiores al 1% la diferencia a favor de exportar gas natural es superior a la de exportar urea.

GRÁFICO 27: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN EL VAN ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL

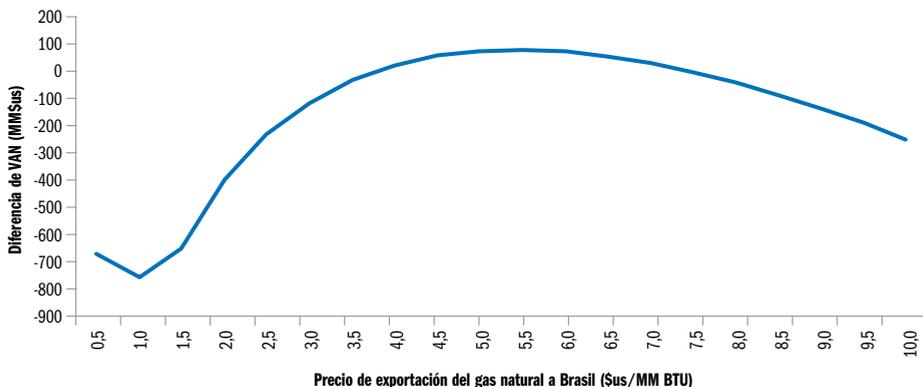
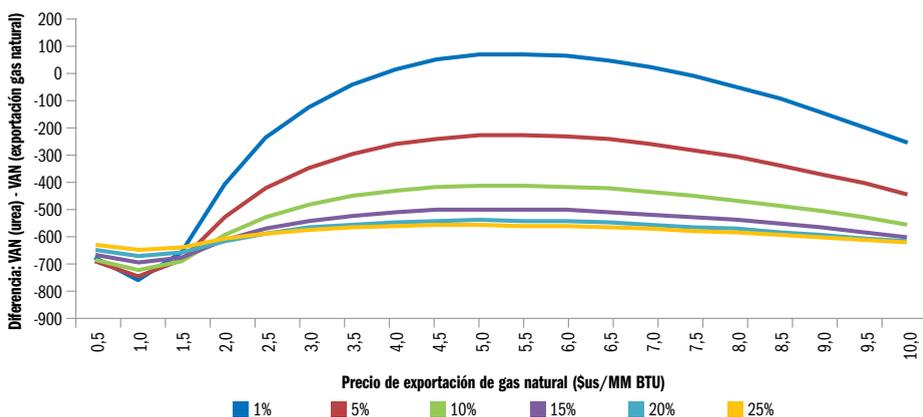


GRÁFICO 28: SENSIBILIDAD DEL VAN A DISTINTOS PRECIOS DEL GAS NATURAL Y DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO



Por otra parte, el Gráfico 29 presenta la diferencia entre los ingresos del Estado del proyecto de urea y aquellos de la exportación de gas natural. Al igual que en gráficos previos cuando esta diferencia es positiva, implica que los ingresos fiscales del proyecto de urea son mayores y, naturalmente, cuando la diferencia es negativa, los ingresos fiscales del proyecto de exportación son mayores. Es evidente que los ingresos para el Estado son mayores en el caso del proyecto de exportación de gas natural. Más aún, el Gráfico 30 presenta el comportamiento de esta diferencia a distintas tasas de descuento.

GRÁFICO 29: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LOS INGRESOS PARA EL ESTADO ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL

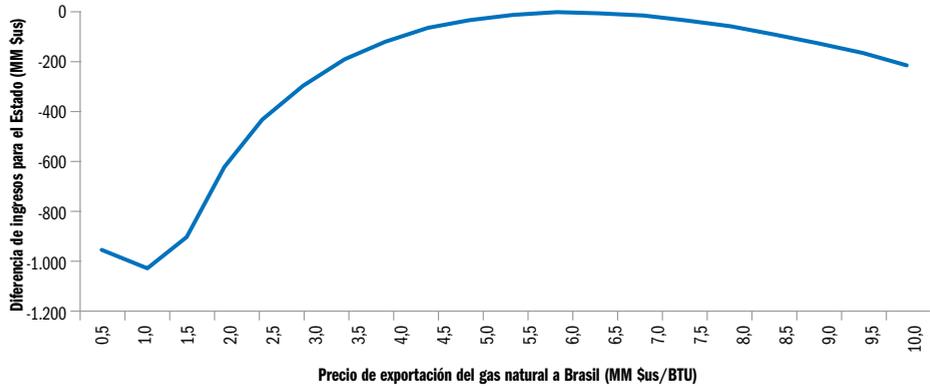
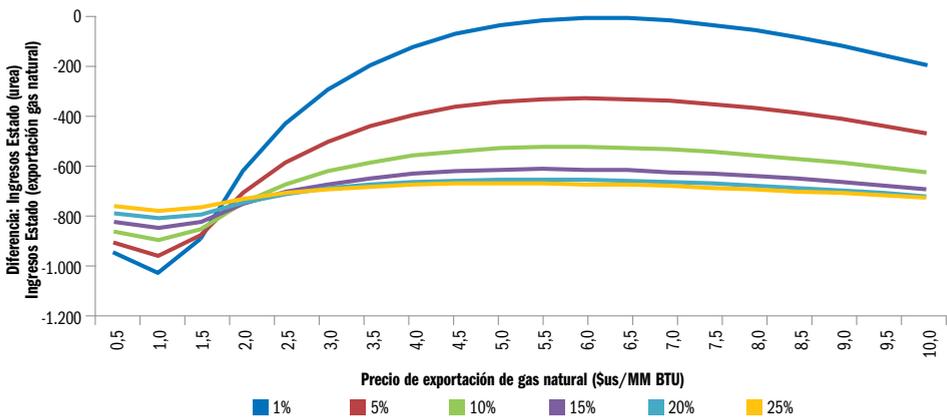


GRÁFICO 30: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA DE LOS INGRESOS FISCALES A DISTINTOS PRECIOS DEL GAS NATURAL Y DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO



Precio de exportación de gas natural (\$us/MM BTU)

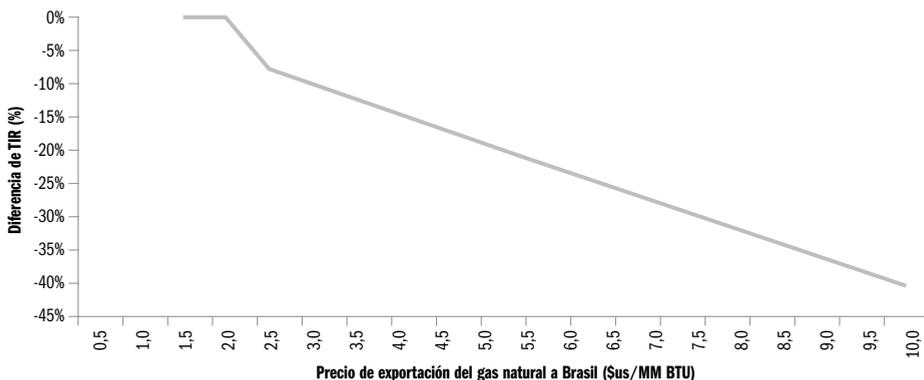
Un supuesto importante del análisis previo es que el precio del gas natural, utilizado en la planta de urea, es igual al 50% del precio de exportación.³⁰ Sin embargo, en la actualidad el precio del gas natural destinado

30 El Artículo 87 de la Ley de Hidrocarburos No. 3058, dice: “El precio de exportación del Gas Natural podrá enmarcarse en los precios de competencia gas líquido donde no exista consumo de gas y gas-gas en los mercados donde exista consumo de gas”. Añade: “En ningún caso los precios del mercado interno para el Gas Natural podrán sobrepasar el cincuenta por ciento (50%) del precio mínimo del contrato de exportación El Precio del Gas Natural Rico de exportación podrá estar compuesto por el Gas Natural Despojado y su contenido de licuables. El Gas Natural Despojado tendrá un contenido máximo de uno y medio por ciento (1.5%) molar de dióxido de carbono, medio por ciento (0.5%) molar de nitrógeno y un poder calorífico superior en Base Seca máximo de mil (1.000) BTU por pie

al mercado interno (para la generación de energía eléctrica, distribución de gas natural por redes, etc.) es igual a 1.3 \$us/MPC, es decir, mucho menos al precio de exportación. Por esta razón, a continuación se analizarán los resultados considerando un precio de compra de gas natural (para la planta de urea) igual a 1.3 \$us/MPC.

Los siguientes gráficos muestran similares resultados a los obtenidos en el análisis previo, simplemente se observan mejores indicadores a favor del proyecto de urea. De hecho, a partir de un precio de exportación de \$us/MM BTU para el gas natural, el proyecto de urea presenta un mejor VAN y mejores recaudaciones fiscales (Gráfico 31, Gráfico 32 y Gráfico 34). Sin embargo, cuando la tasa de descuento se incrementa a 5% la diferencia en ingresos fiscales deja de ser positiva (Gráfico 35); y con una tasa del 10% la diferencia del VAN del flujo de caja es negativa (Gráfico 33).

GRÁFICO 31: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LA TIR ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL Y CON PRECIO DEL GAS NATURAL COMO MATERIA PRIMA IGUAL A \$US/MPC 1.3



cúbico. Para establecer las características del Gas Natural Despojado de Exportación se aplicará al Gas Natural Rico de exportación los rendimientos de separación de licuables de una planta de turboexpansión”.

El artículo previo es muy importante, dado que de éste se puede inferir que el precio del gas natural utilizado como materia prima en los procesos de industrialización, no deben ser mayores al 50% del precio del gas natural exportado. Ello, como se verá adelante, tiene un impacto sobre los resultados económico financieros en los proyectos de industrialización del dicho gas natural.

GRÁFICO 32: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN EL VAN ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL Y CON PRECIO DEL GAS NATURAL COMO MATERIA PRIMA IGUAL A \$US/MPC 1.3

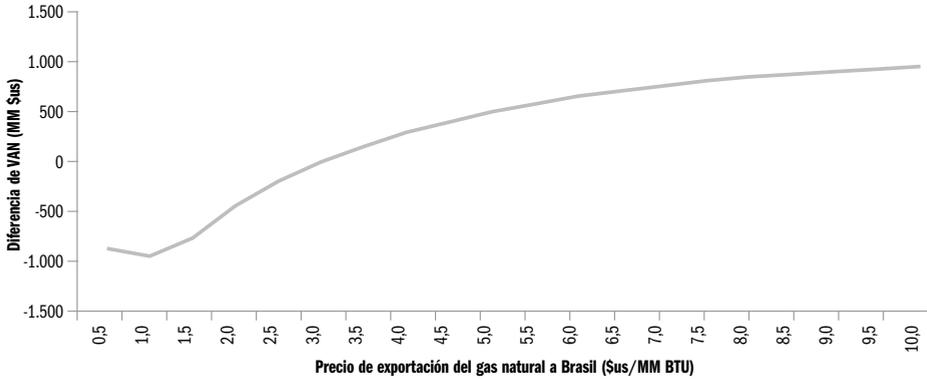


GRÁFICO 33: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN EL VAN ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL Y CON PRECIO DEL GAS NATURAL COMO MATERIA PRIMA IGUAL A \$US/MPC 1.3 (tasa de descuento del 10%)

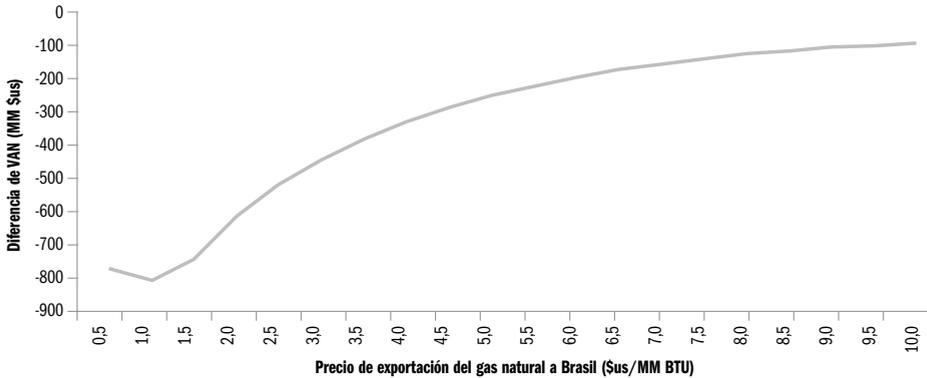


GRÁFICO 34: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LOS INGRESOS FISCALES ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL Y CON PRECIO DEL GAS NATURAL COMO MATERIA PRIMA IGUAL A \$US/MPC 1.3

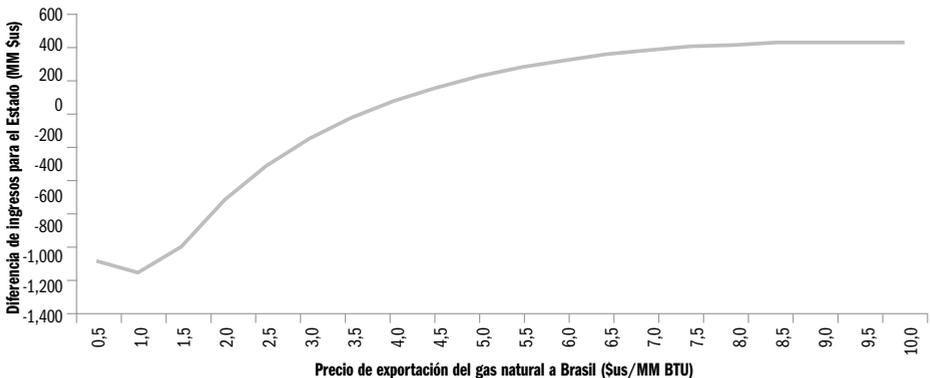
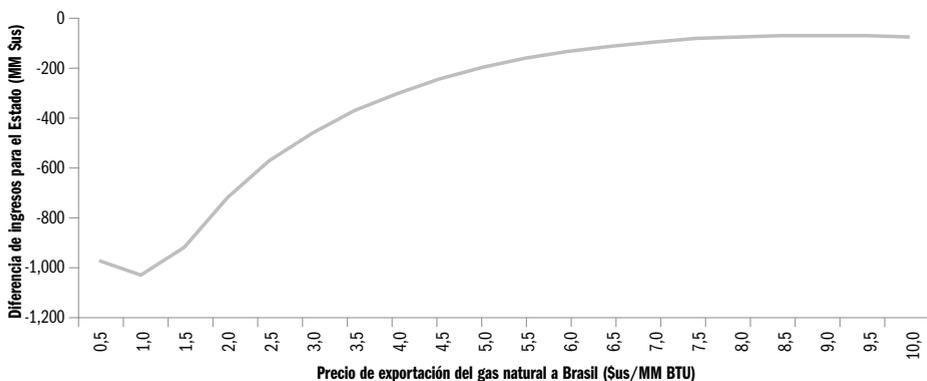


GRÁFICO 35: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LOS INGRESOS FISCALES ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL Y CON PRECIO DEL GAS NATURAL COMO MATERIA PRIMA IGUAL A \$US/MPC 1.3 (tasa de descuento del 5%)



Si bien hasta ahora se utilizó el concepto de ingresos fiscales de forma agregada, ahora se lo descompondrá para analizar la redistribución de recursos al interior del Estado, debido al proyecto de urea. La Tabla 2 presenta la recaudación fiscal en el caso del proyecto de urea³¹, y la Tabla 3 el mismo concepto sólo que para el proyecto de exportación de gas natural; en ambos casos se considera que el precio de venta de gas natural a la planta de urea está fijo en \$us/MPC 1.3.

Como se podía anticipar, los ingresos para las regiones y aquellas instituciones que coparticipan el IDH son menores para el caso del proyecto de urea, dado el supuesto de un precio fijo de \$us/MPC 1.3. Se puede advertir que uno de los impactos fiscales más importantes al industrializar el gas natural es la redistribución de los beneficios al interior del Estado, desde el gobierno nacional y los regionales hacia la empresa industrializadora.

31 Como ya se mencionó, ésta incorpora el VAN del flujo de caja.

TABLA 2: VAN DE LOS INGRESOS PARA EL ESTADO - PROYECTO DE UREA (MM \$us)³²

Precio GN ME Bpd	VAN (MM \$us)	Regalías 11% (MM \$us)	B y P 1% (MM \$us)	TGN 6% (MM \$us)	IDH 32% (MM \$us)	Total (MM \$us)
0,50	(1.109,1)	30,4	2,8	16,6	88,4	(970,9)
1,00	(1.109,1)	30,4	2,8	16,6	88,4	(970,9)
1,50	(855,7)	30,4	2,8	16,6	88,4	(717,5)
2,00	(463,9)	30,4	2,8	16,6	88,4	(325,7)
2,50	(157,6)	30,4	2,8	16,6	88,4	(19,4)
3,00	97,2	30,4	2,8	16,6	88,4	235,4
3,50	315,4	30,4	2,8	16,6	88,4	453,6
4,00	506,2	30,4	2,8	16,6	88,4	644,3
4,50	675,6	30,4	2,8	16,6	88,4	813,8
5,00	828,1	30,4	2,8	16,6	88,4	966,3
5,50	966,7	30,4	2,8	16,6	88,4	1.104,8
6,00	1.093,6	30,4	2,8	16,6	88,4	1.231,8
6,50	1.210,8	30,4	2,8	16,6	88,4	1.349,0
7,00	1.319,6	30,4	2,8	16,6	88,4	1.457,8
7,50	1.421,1	30,4	2,8	16,6	88,4	1.559,3
8,00	1.516,3	30,4	2,8	16,6	88,4	1.654,5
8,50	1.605,9	30,4	2,8	16,6	88,4	1.744,1
9,00	1.690,5	30,4	2,8	16,6	88,4	1.828,6
9,50	1.770,6	30,4	2,8	16,6	88,4	1.908,7
10,00	1.846,7	30,4	2,8	16,6	88,4	1.984,9

TABLA 3: VAN DE LOS INGRESOS PARA EL ESTADO - EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL (MM \$us)³³

Precio GN ME Bpd	Regalías 11% (MM \$us)	B y P 1% (MM \$us)	TGN 6% (MM \$us)	IDH 32% (MM \$us)	Total (MM \$us)
0,50	17,4	1,6	9,5	50,7	79,2
1,00	34,8	3,2	19,0	101,4	158,4
1,50	52,3	4,8	28,5	152,0	237,6
2,00	69,7	6,3	38,0	202,7	316,8
2,50	87,1	7,9	47,5	253,4	395,9
3,00	104,5	9,5	57,0	304,1	475,1
3,50	121,9	11,1	66,5	354,8	554,3
4,00	139,4	12,7	76,0	405,4	633,5
4,50	156,8	14,3	85,5	456,1	712,7
5,00	174,2	15,8	95,0	506,8	791,9
5,50	191,6	17,4	104,5	557,5	871,1
6,00	209,1	19,0	114,0	608,2	950,3
6,50	226,5	20,6	123,5	658,8	1.029,4
7,00	243,9	22,2	133,0	709,5	1.108,6
7,50	261,3	23,8	142,5	760,2	1.187,8
8,00	278,7	25,3	152,0	810,9	1.267,0
8,50	296,2	26,9	161,5	861,6	1.346,2
9,00	313,6	28,5	171,0	912,2	1.425,4
9,50	331,0	30,1	180,5	962,9	1.504,6
10,00	348,4	31,7	190,1	1.013,6	1.583,8

32 Utilizando una tasa de descuento del 1%.

33 Utilizando una tasa de descuento del 1%.

Dado el resultado previo, y tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 300 y 302 de la CPE³⁴, es posible compensar los menores ingresos por regalías (11%) e IDH (32%) con una posible participación en las utilidades del proyecto de industrialización. En este sentido, a continuación se presenta la tabla donde está reflejada la pérdida del 11% y 32% como porcentaje del VAN del flujo de caja utilizando una tasa de descuento del 1%. Para precios mayores a \$us/MM BTU 4.5, esta “compensación” presenta un promedio de 24% para el departamento productor y 71% para las instituciones que coparticipan el IDH. En concreto, la participación de los gobiernos departamentales y municipales en la utilidad de los proyectos de industrialización podría, en alguna medida, mitigar la pérdida de recursos por menores precios del gas natural.

TABLA 4: COMPENSACIÓN DE RECURSOS DE LA REGALÍA (11%) Y DEL IDH (32%)

Precio GN ME Bpd	Diferencia Regalía 11% (MM US)	% Diferencia 11% respecto del VAN	Diferencia Regalía 32% (MM US)	% Diferencia 32% respecto del VAN
0,50	10,9	-1%	31,8	-4%
1,00	27,7	-3%	80,5	-9%
1,50	36,6	-5%	106,3	-15%
2,00	45,4	-11%	132,2	-32%
2,50	54,3	-30%	158,0	-88%
3,00	63,2	-2958%	183,9	-8604%
3,50	72,1	52%	209,7	151%
4,00	81,0	32%	235,5	94%
4,50	89,8	26%	261,4	76%
5,00	98,7	24%	287,2	69%
5,50	107,6	22%	313,0	65%
6,00	116,5	22%	338,9	64%
6,50	125,4	22%	364,7	64%
7,00	134,3	22%	390,6	65%
7,50	143,1	23%	416,4	67%
8,00	152,0	24%	442,2	69%
8,50	160,9	25%	468,1	72%
9,00	169,8	26%	493,9	75%
9,50	178,7	27%	519,8	79%
10,00	187,6	28%	545,6	83%

Hasta ahora se asumió que la producción complejo petroquímico de amoníaco y urea sólo comercializará urea, bajo el entendido de que la producción de amoníaco es utilizada como insumo para la producción de urea. Sin embargo, existe la posibilidad de que también se produzcan volúmenes

34 Los referidos artículos de la CPE, reconocen que los gobiernos departamentales y municipales son competentes, en sus jurisdicciones, para participar en empresas de industrialización, distribución y comercialización de Hidrocarburos, en asociación con las entidades nacionales del sector.

adicionales de amoniaco que se puedan vender al mercado externo. Pese a que no existe información oficial al respecto y no se sabe con certeza sobre esta nueva producción, a continuación se realizará similar análisis al hecho previamente asumiendo una producción adicional de 96 Tmd de amoniaco.³⁵

Los siguientes gráficos presentan los resultados en este nuevo escenario. Se observa que si bien los indicadores mejoran levemente a favor del proyecto de urea, las conclusiones no varían respecto de los escenarios previos: 1) el proyecto de urea presenta una menor

GRÁFICO 36: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LA TIR ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL (incluye producción de amoniaco)

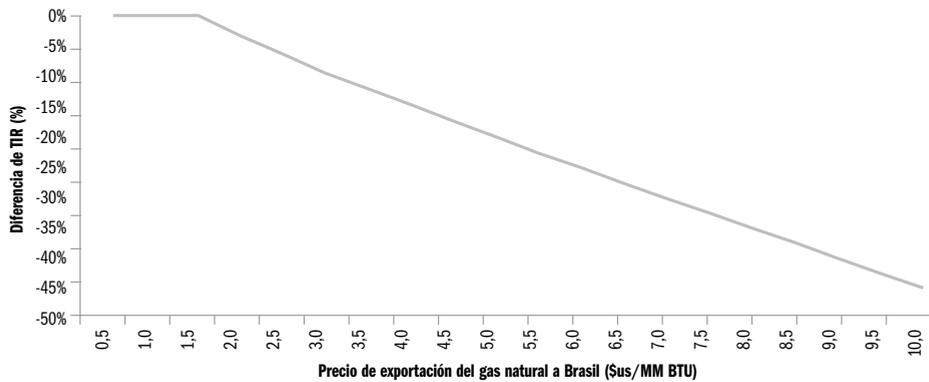
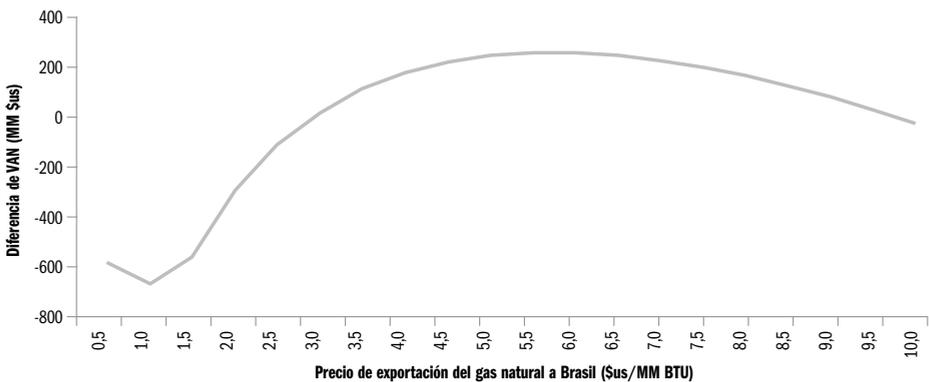


GRÁFICO 37: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN EL VAN ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL (incluye producción de amoniaco)



35 De acuerdo a Carneiro dos Santos & Szklo (2016) por cada millón de mcd de gas natural procesado se pueden comercializar 67 Tmd de amoniaco, en este sentido, el procesamiento de 1.42 MM mcd permitiría la comercialización de 96 Tmd de amoniaco. Por otra parte, se asume que el precio del amoniaco es \$us/Ton 137.5 mayor al precio de la urea, ambos en el mercado externo.

TIR respecto al proyecto de exportación; 2) en términos del VAN, el proyecto de urea es mejor al de exportación de gas natural sólo con tasas de descuento cercanas al 1%; 3) los ingresos fiscales son mejores en el caso del proyecto de exportación de urea también son tasas de descuento muy bajas y cercanas al 1%.

GRÁFICO 38: SENSIBILIDAD DEL VAN A DISTINTOS PRECIOS DEL GAS NATURAL Y DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO (incluye producción de amoniaco)

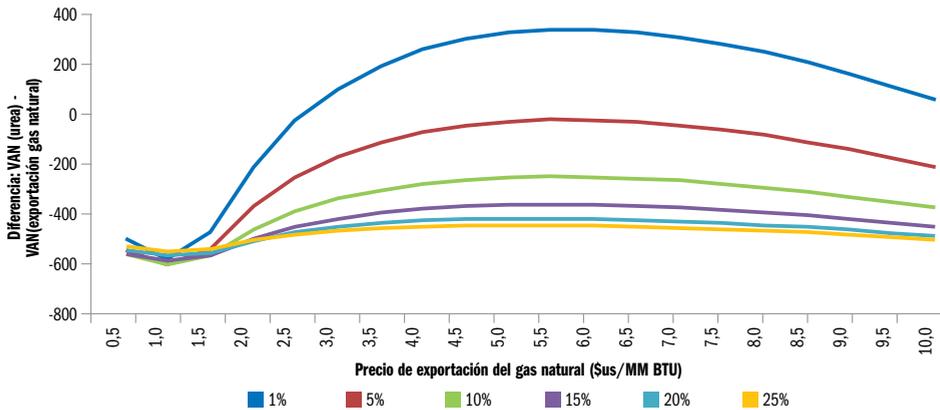


GRÁFICO 39: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA EN LOS INGRESOS PARA EL ESTADO ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL (incluye producción de amoniaco)

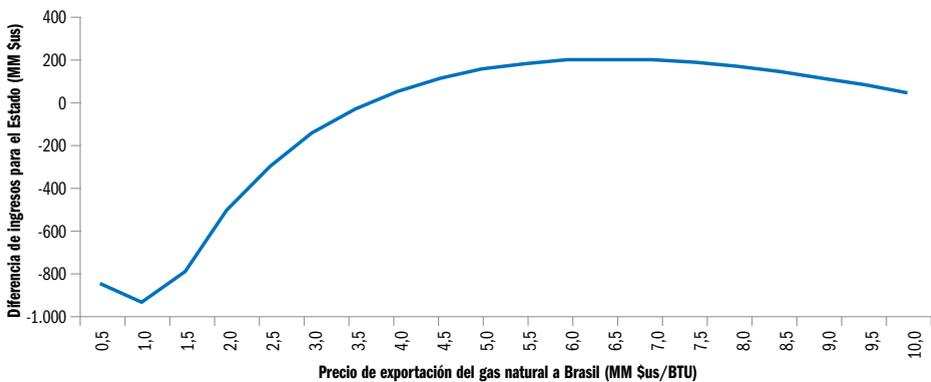
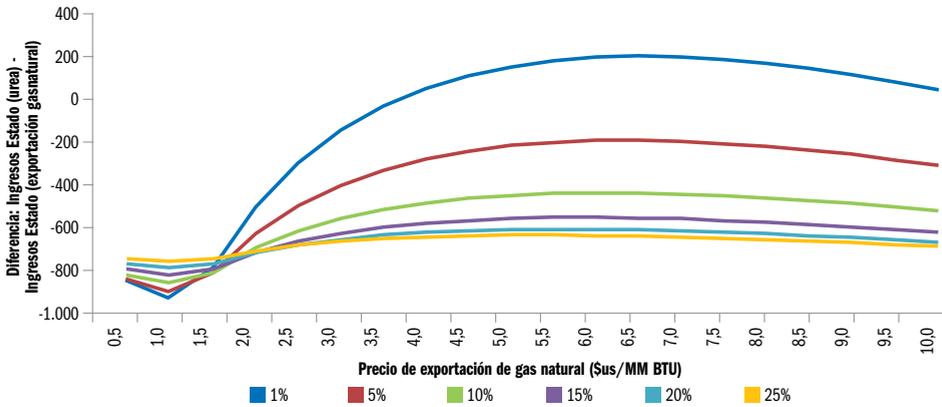


GRÁFICO 40: SENSIBILIDAD DE LA DIFERENCIA DE LOS INGRESOS FISCALES A DISTINTOS PRECIOS DEL GAS NATURAL Y DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO (incluye producción de amoníaco)



Análisis alternativo

Considerando un precio internacional de la urea igual a \$us/Ton 240 y con el precio del gas natural (utilizado como materia prima para la planta de amoníaco y urea) de \$us/MM BTU 1.87 (sin subsidio) la tasa interna de retorno del proyecto es igual a 3.8% con una VAN del flujo de caja igual a \$us 300 millones bajo una tasa de descuento del 1%; y de \$us -476 millones con un descuento del 15%. Por otra parte, si el volumen producido es de 450,000 toneladas por año, la TIR es igual a -3.1% y el VAN del flujo de caja (con un descuento del 1%) alcanzaría un valor de \$us -327 millones.

3. Desafíos de la política hidrocarburífera

Esta sección presenta algunas propuestas de política pública que pueden ayudar a mejorar el desempeño del sector hidrocarburos, y en particular de YPF. Partimos del supuesto de que YPF mantendrá su presencia en el futuro, siendo muy difícil imaginar un proceso de privatización como ocurriera en el pasado.³⁶

36 Medinaceli (2009).

Marco Legal

Se debe definir y precisar el actual marco legal aplicado al sector, lo cual pasa por reglamentar adecuadamente varios artículos de la Constitución, puesto que muchas de sus disposiciones no son compatibles con las leyes y decretos en vigencia. En particular, es necesario resolver las siguientes cuestiones:

- La tipología de contratos de exploración y explotación, definida en la CPE, dista de aquella definida en la actual Ley de Hidrocarburos.
- La CPE sólo asegura la vigencia de las regalías departamentales aplicadas al sector, lo cual sugiere que abría una ventana de oportunidades para crear un sistema impositivo progresivo y adecuado con los operadores públicos y privados.
- La relación con el medio ambiente y las comunidades indígenas establecida en la nueva CPE, necesita ser reglamentada, de manera de que definan los límites y obligaciones de las empresas operadoras de los campos de gas natural y petróleo.
- Reglamentar la forma de incentivar los proyectos de industrialización del gas natural, dado que no todos son beneficiosos para el país. Por ejemplo, crear un mecanismo que evalúe costos y beneficios de estos proyectos, es absolutamente necesario, caso contrario, existe el riesgo de financiar proyectos que típicamente son “llave en mano” y no poseen un análisis financiero adecuado en función a los requerimientos del mercado.

YPFB

¿Por qué un Estado debería proveer un bien o servicio y no la empresa privada? La literatura económica tiene amplias y variadas respuestas, a continuación se presentarán algunas de ellas:

1. Monopolios Naturales: es preferible tener uno público que uno privado, aun cuando esté último esté correctamente regulado.
2. Fallas en el mercado de capitales: el sector privado no invertiría en industrias de alto riesgo y/o proyectos de larga gestación, por ello, la intervención estatal es deseable.

3. Externalidades: el sector privado no desea invertir en actividades que pueden beneficiar a otras industrias sin recibir una remuneración a cambio.
4. Equidad: las empresas que sólo buscan maximizar sus beneficios podrían no querer ofrecer sus servicios/productos a personas pobres o que viven en zonas alejadas.

Todos esos objetivos podrían ser alcanzados por el sector privado, pero ello requiere diseño, implementación y administración de contratos completos a un costo no despreciable. Salehi&Toossi (2002) encuentran, tanto a nivel teórico como empírico, que una empresa estatal genera un equilibrio estable cuando: a) el costo de la ineficiencia por mayor empleo es bajo; b) el costo del compromiso con el sector privado, por mantener las reglas del juego estables, es alto; c) la presión política por empleos es considerable.

En un estudio anterior (Medinaceli, 2009), constatamos que existen factores externos e internos (desde un punto de vista teórico) que pueden mejorar el desempeño de una empresa estatal. Así, no parece malo que una empresa estatal tenga múltiples objetivos, pero si la priorización de ellos es confusa, entonces el manejo empresarial se hace difícil, por ello, es necesario tener claro el objetivo central de la empresa. Los indicadores usuales de desempeño empresarial (elevados beneficios, por ejemplo) no debieran ser las únicas medidas tomadas en cuenta, toda vez que las empresas estatales deben alcanzar objetivos de equidad; así, por ejemplo, fijar metas de producción doméstica y ampliar mercados internacionales para ésta, podría colaborar mucho en el seguimiento de dicho desempeño.

Un sistema que separe a la empresa de la injerencia estatal es positivo para el desempeño de una empresa pública. Por otra parte, un sistema de premios y castigos para evaluar el desempeño de los gerentes, crea los incentivos necesarios para mejorar la eficiencia de la empresa. Finalmente, una de las formas más efectivas para mejorar el desempeño de una empresa, es introducir representantes del sector privado dentro la misma. Está comprobado que el desempeño de una empresa estatal mejora mucho cuando el Estado no cubre las deudas no pagadas por dicha empresa, de esta forma, se induce a cierta disciplina financiera. En cualquier caso, una política necesaria, pero no suficiente, para impedir la injerencia político-partidaria es la *corporativización* de la empresa estatal. De hecho, existe

una amplia literatura coincide en que éste debiera ser el primer paso para mejorar la eficiencia de la empresa.

Entre los factores externos a tener en cuenta está la necesidad de incrementar la competencia. Evidentemente, esta medida no puede implementarse de la forma usual en el caso de los monopolios naturales, pero sí es posible en aquellos sectores donde interviene el sector privado; por ejemplo, en el mercado de estaciones de servicio o, cuando el tamaño de la demanda lo permita, en la refinación del petróleo.

Frecuentemente, los gobiernos utilizan las empresas estatales para solucionar problemas que, en principio, no son propios de ellas. En este sentido, diseñar otro tipo de soluciones a estos problemas podría ayudar a disminuir el presupuesto de la empresa estatal.

En cambio, el desempeño de la empresa estatal podría mejorar mucho con un marco legal que (a) permita que parte de las acciones puedan venderse al sector privado; (b) aplicar restricciones presupuestarias; (c) evitar métodos complejos de monitoreo; (d) establecer criterios empresariales internacionalmente aceptados.

En ese sentido, el país podría beneficiarse enormemente de las buenas experiencias de reformas encaradas por varias empresas estatales en América del Sur (Medinaceli, 2009). A continuación, destacamos algunas medidas adoptadas con reconocido éxito:

- Sí existen casos donde la empresa otorga bonos al cumplimiento de metas cualitativas y cuantitativas, ello ayuda a resolver el problema de agencia mencionado en el primer capítulo de este trabajo. Así como también, la estabilidad laboral genera el ambiente adecuado para que los trabajadores realicen un mejor trabajo y, tal vez más importante, los planes de mediano y largo plazo sí se ejecuten.
- En países importadores de petróleo, la empresa estatal generalmente se dedica a la refinación y distribución de los derivados. En este sentido, cuando la coyuntura de precios es creciente (como la actual) es positivo mantener una fluida comunicación entre el Ministerio de Hacienda, el organismo regulador de precios y la empresa estatal. De esta forma, el ajuste en los precios internos de los derivados no daña ni las finanzas de la empresa ni la recaudación fiscal.
- Es usual encontrar que los planes de expansión e inversión de mediano y largo plazo son aprobados de manera conjunta con los Ministerios correspondientes, en particular de Hacienda, sin embargo, existe bastante flexibilidad al momento de ejecutar los planes anuales. De hecho, algunas empresas tienen completa independencia para diseñar los

mismos, en algunos casos, la participación del Gobierno en el diseño e implementación de los proyectos es en calidad de socio.

- Parece de gran utilidad que el Gobierno Central o miembros de Poder Ejecutivo, participen en la elaboración de los planes y proyectos de la empresa estatal. Así, cuando los mismos deben ser aprobados en una instancia más formal, entonces, no reciben muchas objeciones del propio Gobierno.
- En varias de las reformas efectuadas a empresas estatales, el apoyo de los trabajadores a la misma parece relevante en su éxito. Aparentemente este éxito se debió a que fueron los propios trabajadores quienes impulsaron la reforma.
- Uno de los objetivos de que una empresa estatal posea un paquete accionario, aun cuando el 100% de las acciones pertenezcan al Estado, es otorgar mayor flexibilidad en el manejo gerencial de la empresa. En este sentido, muy poco ayuda tener dicho paquete accionario si, por otro lado, existen un conjunto de normas legales que son contrarias a otorgar mayor flexibilidad a la empresa.
- Las empresas estatales que están en proceso de reforma, realizaron las gestiones necesarias para modificar la normativa legal, de tal forma que los procesos administrativos y operativos inherentes a la actividad petrolera, se deslignen de los usualmente observados en el sector público. De esta forma, se crean normas particulares aplicadas sólo a la empresa estatal del sector hidrocarburos. Por otra parte, en aquellas empresas ya consolidadas o con resultados exitosos, como PETROBRAS y ECOPETROL, este tipo de normativa particular es práctica común.

Tanto en el plano teórico como empírico, se observa que una buena parte del éxito que obtiene una empresa estatal se presenta cuando se toma la decisión de llevar a cabo un proceso de corporativización. Es decir, que la empresa estatal pueda formar paquetes accionarios (sin perder el control de su administración) y, en lo posible, tranzarlos en las bolsas de valores internacionales. Ello no sólo puede mejorar el *acceso al crédito*, sino también ordenar y transparentar las operaciones de dicha empresa, toda vez que los mecanismos de control para realizar este tipo de actividades son, muchas veces, mayores a aquellos implementados en el sector público. Por lo tanto, fijar este tipo de metas para YPFB sería una buena política, para proyectarse hacia objetivos de mediano y largo plazo bastante razonables.

Sistema Tributario

Uno de los problemas centrales del sistema tributario aplicado al sector hidrocarburífero en Bolivia es su regresividad respecto a la dimensión de los campos y las condiciones de precios y costos. En efecto, actualmente toda la producción en Bolivia es sujeta de tributos “ciegos” equivalentes al 50% del total producido.³⁷ Si bien los megacampos situados al sur de Bolivia pueden, con precios de exportación elevados, soportar esta carga tributaria, existen prospectos, no de tanta envergadura, que no pueden tributar el 50% de sus ingresos brutos, aun cuando sea YPF quien controle éstos.

En este sentido, es necesario crear un sistema tributario progresivo que grave a cada campo, según: i) el nivel de producción; ii) el nivel de reservas; iii) el mercado destino; iv) los precios de venta en Boca de Pozo. Una buena aproximación a ello puede encontrarse en los contratos de exploración y explotación firmados entre el Estado boliviano y las operadoras privadas a raíz del proceso llamado de “nacionalización”, que definen la participación de YPF en función a la recuperación de inversiones por los contratistas.

Adjudicación de áreas

Uno de los aspectos centrales en la administración de áreas de interés hidrocarburífero es la forma cómo éstas se adjudican, sea a la empresa pública sea a la privada. Lo deseable es que se adjudique la empresa más eficiente posible, entendiendo esta “eficiencia” en un sentido amplio: i) menores costos de operación y capital; ii) explotación racional y prudente del campo; iii) amplia posibilidad de abrir mercados.

Las buenas prácticas en países productores de petróleo y/o gas natural en América Latina, generaron dos tipos de políticas: a) procesos de licitación pública e internacional para adjudicar los bloques de interés hidrocarburífero; b) la separación de funciones por parte del Estado, creando una institución administradora de contratos separada de la empresa estatal, a menudo operadora de algunos campos hidrocarburíferos.

Respecto al primer punto, procesos de licitación pública, se observa que con este mecanismo el país genera espacios de transparencia en la

37 Este 50% está compuesto por: 11% para el departamento productor, 1% para Beni y Pando, 6% para el TGN y 32% por concepto del Impuesto Directo a los Hidrocarburos.

adjudicación de bloques y, en general, son las empresas más eficientes aquellas que terminan explorando y explotando estas áreas. Naturalmente, cada país posee distintos criterios de clasificación de las propuestas, entre las más usuales se encuentran: 1) nivel de inversión propuesto; 2) mayores tributos a los establecidos por ley; 3) operaciones adicionales en el campo; 4) contratación de mano de obra local. También se observa que no necesariamente, con este tipo de mecanismos, la empresa estatal termina no explorando y explotando las áreas, dado que en muchas oportunidades (Petrobras S.A. por ejemplo) es socia de las empresas privadas internacionales dado el conocimiento geológico del país receptor del capital internacional.

El segundo punto, la separación de funciones en las instituciones estatales, resulta prioritario para atraer inversión al sector. Típicamente se observa que las empresas estatales tienden a cumplir dos funciones: 1) operadores de campos; 2) administradores de contratos, resultando “juez y parte” en varias oportunidades. Por ejemplo, imagine que la empresa estatal no cumple con las disposiciones legales establecidas y por ello debe regresar el área al Estado, entonces, si las funciones no están separadas, se llega a la extraña situación en la que la empresa estatal regresa el área a la propia empresa estatal, dado que también actúa como administradora de contratos. Por esta razón, países como Brasil, Colombia, Perú, entre otros, decidieron crear una institución estatal independiente de la empresa pública, encargada de licitar áreas y firmar y administrar los contratos de exploración y explotación hidrocarburífera, bajo el entendido de que no necesariamente lo mejor para la empresa estatal es lo mejor para el Estado.

Precios en el mercado interno

Otro tema central en materia de política energética interna, es la metodología para fijar los precios internos de los principales derivados del petróleo, gasolina, diesel oil y GLP. La razón es clara, en la medida que los precios domésticos reflejen su “oportunidad internacional”³⁸, el abastecimiento del mercado interno será realizado con bastante holgura; por el contrario, países (usualmente productores) que no ajustaron su precio

38 En los países productores, esto se alcanza a través del “precio paridad de exportación”, y en aquellos países importadores es el “precio paridad de importación”. Bajo el primer concepto, al precio de referencia internacional se restan los costos de transporte y comercialización; en el segundo, a dicho precio internacional se añaden los costos de transporte y comercialización.

interno a criterios internacionales tuvieron problemas de abastecimiento.³⁹

Un aspecto importante dentro el manejo de los precios domésticos de los principales derivados del petróleo, radica en que es un sólo instrumento para varios objetivos. Usualmente, las economías latinoamericanas utilizaron este precio con varios objetivos: i) *Fiscales*, dado que a través de él se aplican impuestos al consumo de estos productos; ii) *Sociales*, ya que mantener los precios bajos “ayuda” a las familias pobres; iii) *de política energética*, dado que precios que reflejen el *costo económico*⁴⁰ de producción, generalmente, incentivan la inversión pública y privada. Naturalmente, cuando el número de objetivos es mayor al número de instrumentos (en este caso, tres objetivos y un solo instrumento), la política pública prioriza uno de dichos objetivos y relaja el resto.

¿Cuáles son ejemplos exitosos en el manejo de precios? La idea central es alcanzar los tres objetivos con, al menos, tres instrumentos. Por ejemplo, en Brasil, Irán y El Salvador, se ajustan los precios domésticos en función a su referencia internacional, pero, al mismo tiempo, el Estado otorga una compensación, usualmente en dinero a las familias más pobres de la sociedad. Es decir, focaliza el subsidio (que necesariamente es menor a una situación en la que se entrega el subsidio a todos los consumidores) y permite que los precios sean atractivos para la empresa pública y/o privada, asegurando de alguna manera el abastecimiento del mercado.

Nuevo acuerdo con Brasil

2019 marca un momento clave para la política de hidrocarburos en Bolivia, dado que entonces se cumplen 20 años del contrato de exportación de gas natural al Brasil. Al respecto, existe una alta probabilidad de que este plazo se amplíe por varios factores; dos de ellos son: a) la conciliación de volúmenes, debido a la cláusula de “*take or pay*”, necesitaría de uno a dos años para completarse; b) tanto Bolivia como Brasil expresaron el deseo de continuar con el contrato en el futuro. A continuación, señalamos las nuevas condiciones de negociación de esta posible ampliación:

39 Esto se hizo latente en los últimos años porque los precios nacionales no se incrementaron a la par de los precios internacionales, ello originó desabastecimiento porque: 1) la demanda interna y externa (en la forma de “contrabando” de derivados del petróleo) se incrementó notablemente; 2) dado que los precios se mantuvieron “congelados”, la inversión doméstica para acompañar el crecimiento en la demanda fue, por decir lo menos, muy baja; y 3) los precios bajos de los principales derivados del petróleo incentivaron a la migración de otras fuentes de energía, por ejemplo, en Ecuador varias residencias utilizan GLP para calentar el agua de las piscinas que poseen.

40 El costo económico incluye el costo de producción contable y una ganancia razonable para el inversionista (que incluye el costo de oportunidad).

Los costos de capital del gasoducto de exportación en gran parte ya fueron amortizados, razón por la cual existe cierta holgura para que las tarifas de transporte sean menores, de manera que el gas natural boliviano incrementaría su competitividad en el mercado brasileño a través de precios más bajos al consumidor final. A diferencia de la década de los noventa, actualmente las reservas y producción de gas natural en el Brasil son considerables; de hecho, existen prospectos en el mar que podrían convertir al Brasil en un productor de hidrocarburos de categoría mundial. Sin embargo, estos yacimientos se encuentran alejados de la frontera Bolivia-Brasil. Por ello, si bien Brasil tendría una posición de negociación ventajosa, Bolivia no deja de tener una ventaja competitiva por la cercanía de sus campos de gas a la frontera binacional.

Uno de los temas centrales en la negociación será la capacidad de Bolivia para abastecer los volúmenes requeridos en el nuevo contrato, toda vez que el nivel de reservas probadas del país no parece suficiente para cumplir con los posibles volúmenes requeridos. Esta variable puede ser ajustada mediante un acuerdo de compra y venta con volúmenes interrumpibles, es decir, un acuerdo más flexible en términos de cantidad enviada. Ello, naturalmente, disminuye el riesgo al comprador y lo incrementa al vendedor.

En el pasado, la negociación del contrato GSA fue realizada entre YPFB y PETROBRAS, pero actualmente los volúmenes que envía Bolivia son adquiridos por empresas privadas en Brasil. En este sentido, con elevada probabilidad la negociación no será “uno a uno” si no que YPFB deberá realizar acuerdos con varios compradores privados. Ello exige una estrategia de negociación distinta y las condiciones podrían variar para cada uno de los compradores. Este nuevo contexto apoya la hipótesis de un contrato (o varios) más flexible en términos de precios y volúmenes.

Un aspecto que Brasil conoce respecto de la situación boliviana son las pocas alternativas que posee Bolivia para vender el gas natural, en las condiciones de precios y volúmenes que actualmente tiene con ese país. Si bien Argentina es su segundo comprador, la estrategia de este último es lograr el autoabastecimiento energético en el mediano y largo plazo. Por ello, aislando la oportunidad argentina a través de un gasoducto convencional, surgen algunos posibles escenarios (no los únicos) para el gas boliviano: 1) el peor escenario es que Bolivia no encuentre compradores para su gas excedentario al requerimiento del mercado interno y deba, entonces, reinyectarlo o quemarlo⁴¹ para obtener los líquidos asociados,

41 Ambas posibilidades implican costos elevados.

la gasolina entre ellos; 2) que en los próximos años (muy poco probable) se logre un acuerdo con algún país vecino para vender gas a través de un proyecto de LNG; 3) que Bolivia logre acuerdos de *swaps* con algún país vecino para poder vender gas fuera del continente, entonces Bolivia podría comprometerse a entregar cierto volumen en la frontera y recibir su equivalente en el puerto; 4) una política agresiva de consumo en el mercado interno (muy poco probable) con precios no subsidiados, podría de alguna forma reemplazar los ingresos por la venta de gas al Brasil; 5) una combinación de las opciones anteriores.

Además de la cantidad, uno de los aspectos centrales en la posible futura negociación es la cláusula de precios. Queda claro que la actual fórmula establecida en el contrato funcionó muy bien para Bolivia, dado que permitió ingresos por exportación hasta 8 veces superiores a los inicialmente planificados. Sin embargo, bajo las nuevas condiciones quizás la presión del Brasil para renegociar (a la baja) esta cláusula sea elevada. En este punto es necesario remarcar que el precio de exportación generalmente tiene dos componentes insertos: i) el precio base; ii) los cambios en dicho precio base.⁴²

En años anteriores fue el mecanismo de ajuste (no así el precio base) lo que logró que el precio de exportación al Brasil se hubiera incrementado como lo hizo. Por este motivo, no sólo la negociación de la base del precio será difícil sino, también, el mecanismo de ajuste.

4. Conclusiones finales

- a. La política de hidrocarburos de los últimos diez años (2006-2016) se caracterizó por la maximización de ingresos para el Estado y por muy pocos incentivos para la exploración de hidrocarburos. Ello pudo ser posible debido a un contexto de precios internacionales del petróleo notoriamente favorable para los países productores y, en menor medida, a la necesidad urgente de Argentina de mayores volúmenes del gas procedente de Bolivia.
- b. Como resultado de una política hidrocarburífera guiada de la forma previamente mencionada, gran parte de la inversión en el sector fue destinada a la explotación de reservas antes descubiertas. Ello se

42 Actualmente estos cambios están en función a una canasta de precios internacionales de fuel oils.

refleja en el comportamiento de dos variables: 1) notable incremento en la producción de hidrocarburos y; 2) disminución en la tasa de recuperación de reservas de gas natural.

- c. Las condiciones prevalecientes en el pasado reciente, de crecientes niveles de demanda y de altos precios internacionales del petróleo, con alta probabilidad no se repetirán en el corto y mediano plazo.⁴³ De cara al futuro, es necesario reorientar la política hidrocarburífera con dos objetivos centrales: abrir mercados de exportación de gas, y captar inversiones en exploración y explotación de campos. Para la consecución de estos objetivos el primer paso es la aprobación de una nueva Ley de hidrocarburos, suficientemente idónea y efectiva para viabilizar la apertura de nuevos mercados y atraer el interés de inversión de las grandes compañías.
- d. En el mercado interno será fundamental alinear los precios domésticos del gas natural y los derivados del petróleo, a su oportunidad internacional, lo que usualmente se denomina “la eliminación de los subsidios”. Tomando en cuenta experiencias previas en Bolivia, y también las de otros países, queda claro que este ajuste de precios debe ser gradual y consensuado con la sociedad civil, y para ello se pueden rescatar algunas buenas prácticas a nivel internacional (Medinaceli, 2006).
- e. Dos resultados destacan del análisis realizado para el complejo petroquímico de amoníaco y urea: (1) en condiciones de precios bajos los ingresos fiscales por la exportación de gas natural como materia prima son mayores a los registrados con la planta de urea; (2) bajo las condiciones actuales, un proyecto de industrialización traslada recursos desde los gobiernos regionales hacia la empresa industrializadora (YPFB, en este caso). Ello nos lleva a plantear que las pérdidas por regalías de las regiones productoras puedan ser compensadas mediante la participación de éstas en las utilidades de un proyecto de industrialización. La CPE permite este tipo de participación.

43 Dado que no se espera que los precios internacionales, en el corto y mediano plazo, alcancen los valores pasados, \$us/Barril 100 por ejemplo; así como tampoco, se espera que Brasil y/o Argentina demanden cantidades mayores a las actuales

- f. Los resultados económico-financieros del proyecto de industrialización analizado, muestran que dichos emprendimientos no necesariamente son ventajosos para el país (en cuanto a ingresos fiscales) versus la alternativa de exportación del gas natural como materia prima. En este sentido, es necesario desmitificar el hecho de que todo proyecto de industrialización del gas natural es inherentemente bueno en materia de ingresos para el Estado.

- g. Dentro los desafíos del sector hidrocarburos para el futuro, se tienen: a) la aprobación de una nueva Ley de hidrocarburos que permita abrir y consolidar mercados y generar inversión en exploración y explotación; b) la corporativización de YPF; c) un sistema tributario aplicado a las etapas de exploración y explotación, flexible y progresivo; d) un sistema de licitación de áreas, suficientemente claro y transparente; e) el ajuste de los precios internos del gas natural y los principales derivados del petróleo a su oportunidad internacional, o sea la eliminación de subsidios; f) nuevas condiciones de negociación con el Brasil que aparecen con fuertes presiones para ajustar la fórmula de precios, cantidades de entrega más flexibles y estrategias de negociación con varias empresas tanto públicas como privadas en el país vecino.

Bibliografía

Carneiro, P. & Szklo, A. (2015). Urea imports in Brazil: The increasing demand pressure from the biofuels industry and the role of domestic natural gas for the country's urea production growth. *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 29 (2016) 188e200. Pp. 188-200.

Clements, B., Coady, D., Fabrizio, S., Gupta, S., Alleyne, T., & Sdravovich, C. (2013). *Energy Subsidy Reform: Lessons and implications*. Octubre 2013. Fondo Monetario Internacional.

Del Granado, Hugo. (2016). *Programa de Industrialización de los Hidrocarburos*. Mimeo. La Paz.

Fundación Milenio. (2012). *Informe de Milenio sobre la Economía*. Gestión 2011. Konrad Adenauer Stiftung. La Paz

Fundación Milenio (2013). *Informe Nacional de Coyuntura No. 224*. La Paz.

Galbraith, Craig. (2010). "An Examination of Factors Influencing Fertilizer Price Adjustment". Selected paper for presentation at the Agricultural and Applied Economics Association 2010 AAEA, CAES and WAEA Joint Annual Meeting, Denver, Colorado, July 25-27, 2010.

Grebe, H.; Medinaceli, M.; Fernández, R. & Hurtado, C. (2012). *Los Ciclos Recientes en la Economía Boliviana: Una interpretación del desempeño económico e institucional (1989-2009)*. Instituto Prisma, Programa de Investigación Estratégica en Bolivia & Reino de los Países Bajos. La Paz, Bolivia.

Medinaceli, M. (2007). *La Nacionalización del Nuevo Milenio: cuando el precio fue un aliado*. Fundemos. Primera Edición. La Paz.

Medinaceli, M. (2009). *Marcos Regulatorios: Empresas Estatales Eficientes de Hidrocarburos*. OLADE, University of Calgary y CIDA. Quito.

Medinaceli, M. (2012). *Los Desafíos de la Política de Hidrocarburos en un Escenario Globalizado*. Mimeo. Fundación Pasoskanki. La Paz.

Medinaceli, M. (2014). Balance y perspectivas de la política hidrocarburífera: 2006-2013. Proyecto de Fortalecimiento Democrático del PNUD. La Paz.

Medinaceli, M. (2016). Dilemas petroleros en América Latina (Y algo más). Editorial 3600. La Paz - Bolivia.

Ministerio de Hidrocarburos y Energía. (2013). Industrialización de los Hidrocarburos Rumbo al Bicentenario. Viceministerio de Industrialización, Comercialización, Transporte y Almacenaje de Hidrocarburos. La Paz.

Ott, Hervé. (2012). Fertilizer markets and their interplay with commodity and food prices. JRC Scientific and Policy Reports. Report EUR 25392 EN. European Union.

Saavedra, Gonzalo. (2016). YPFB consolida a Bolivia como centro energético de la región. Presentación realizada en el Congreso de la Cámara Boliviana de Hidrocarburos y Energía del año 2016. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Santamaría, J. & Useche, M. (2016). Urea Subsidies and the Decision to Allocate Land to a New Fertilizing Technology: Ex-ante Analysis in Ecuador. University of Florida. Selected paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association's 2016 Annual Meeting, San Antonio, Texas, February, 6-9 2016. YPFB (2015). Estados Financieros y Anexos. YPFB. La Paz - Bolivia. YPFB. Informes estadísticos varios. La Paz

Anexo 1

PRECIOS INTERNACIONALES DE LA UREA Y EL PRECIO DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL AL BRASIL

Trimestre	Precio exp GSAt (\$us/MM BTU)	Precio úreat (\$us/Ton)	Precio exp GSAt+1 (\$us/MM BTU)	Precio úreat (\$us/Ton)	Precio exp GSAt+1 (\$us/MM BTU)
I 00	1,30	85,2	1,49	85,2	1,49
II 00	1,49	95,0	1,58	95,0	1,58
III 00	1,58	120,8	1,69	120,8	1,69
IIII 00	1,69	103,5	1,81	103,5	1,81
I 01	1,81	106,7	1,67	106,7	1,67
II 01	1,67	84,4	1,61	84,4	1,61
III 01	1,61	90,3	1,56	90,3	1,56
IIII 01	1,56	99,9	1,37	99,9	1,37
I 02	1,37	96,4	1,34	96,4	1,34
II 02	1,34	88,2	1,50	88,2	1,50
III 02	1,50	95,8	1,65	95,8	1,65
IIII 02	1,65	97,1	1,70	97,1	1,70
I 03	1,70	129,2	1,98	129,2	1,98
II 03	1,98	126,3	1,90	126,3	1,90
III 03	1,90	144,8	2,03	144,8	2,03
IIII 03	2,03	155,3	1,98	155,3	1,98
I 04	1,98	137,1	1,98	137,1	1,98
II 04	1,98	142,8	2,08	142,8	2,08
III 04	2,08	210,4	2,13	210,4	2,13
IIII 04	2,13	210,9	2,09	210,9	2,09
I 05	2,09	198,1	2,28	198,1	2,28
II 05	2,28	241,6	2,74	241,6	2,74
III 05	2,74	211,7	3,23	211,7	3,23
IIII 05	3,23	224,7	3,40	224,7	3,40
I 06	3,40	219,2	3,67	219,2	3,67
II 06	3,67	228,1	4,00	228,1	4,00
III 06	4,00	210,4	4,03	210,4	4,03
IIII 06	4,03	234,0	3,78	234,0	3,78
I 07	3,78	297,4	3,67	297,4	3,67
II 07	3,67	291,3	4,13	291,3	4,13
III 07	4,13	283,6	4,71	283,6	4,71
IIII 07	4,71	365,4	5,55	365,4	5,55
I 08	5,55	357,6	6,04	357,6	6,04
II 08	6,04	575,7	7,07		
III 08	7,07	745,4	7,95		
IIII 08	7,95	292,2	5,65	292,2	5,65

I 09	5,65	267,3	4,58	267,3	4,58
II 09	4,58	241,1	4,57	241,1	4,57
III 09	4,57	241,6	5,05	241,6	5,05
IIII 09	5,05	248,3	5,68	248,3	5,68
I 10	5,68	281,0	6,04	281,0	6,04
II 10	6,04	237,2	6,22	237,2	6,22
III 10	6,22	279,2	6,19	279,2	6,19
IIII 10	6,19	357,0	6,45	357,0	6,45
I 11	6,45	353,4	7,26	353,4	7,26
II 11	7,26	407,9	8,30	407,9	8,30
III 11	8,30	485,4	8,68	485,4	8,68
IIII 11	8,68	437,3	8,85	437,3	8,85
I 12	8,85	387,3	9,43	387,3	9,43
II 12	9,43	470,0	9,20	470,0	9,20
III 12	9,20	381,3	9,36	381,3	9,36
IIII 12	9,36	383,0	9,09	383,0	9,09
I 13	9,09	396,6	9,13	396,6	9,13
II 13	9,13	342,4	8,86	342,4	8,86
III 13	8,86	307,5	8,88	307,5	8,88
IIII 13	8,88	313,9	8,79	313,9	8,79
I 14	8,79	337,5	8,76	337,5	8,76
II 14	8,76	296,0	8,72	296,0	8,72
III 14	8,72	316,4	8,40	316,4	8,40
IIII 14	8,40	314,9	7,15	314,9	7,15
I 15	7,15	295,7	5,72	295,7	5,72
II 15	5,72	277,0	5,27	277,0	5,27
III 15	5,27	268,3	4,45	268,3	4,45
IIII 15	4,45	250,6			

Anexo 2

Supuestos del modelo del *upstream* para exportar gas natural

Los supuestos más importantes son:

- Las reservas totales utilizadas de gas natural son 0.36 TCF
- Es gas natural seco
- El precio de exportación en boca de pozo es 4.0 \$us/MM BTU y la tarifa de transporte de gas natural 0.24 \$us/MM BTU
- Las regalías e IDH equivalen al 50% del valor producido.
- El costo de exploración es de \$us 50 millones, con la certeza de encontrar gas natural.
- El costo de perforación por pozo es \$us 10 millones
- La productividad de cada pozo es 15 MM pcd.
- No se invierte en una planta de separación
- La inversión adicional es igual a \$us 5 millones
- La participación de YPFB en las utilidades es del 5%
- La tasa de descuento es 1%

Anexo 3

DIFERENCIA ENTRE EL PROYECTO DE UREA Y EL DE EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL

Precio GN ME Bpd	TIR (%)	VAN (MM \$us)	Regalias 11% (MM \$us)	B y P 1% (MM \$us)	TGN 6% (MM \$us)	IDH 32% (MM \$us)	Total 50% (MM \$us)
0,50	#¡DIV/0!	(678,0)	(10,9)	(1,0)	(6,0)	(31,8)	(49,7)
1,00	#¡DIV/0!	(763,4)	(27,7)	(2,5)	(15,1)	(80,5)	(125,8)
1,50	#¡DIV/0!	(659,8)	(36,6)	(3,3)	(19,9)	(106,3)	(166,1)
2,00	#¡NUM!	(408,0)	(45,4)	(4,1)	(24,8)	(132,2)	(206,5)
2,50	-7,8%	(241,2)	(54,3)	(4,9)	(29,6)	(158,0)	(246,9)
3,00	-10,9%	(125,8)	(63,2)	(5,7)	(34,5)	(183,9)	(287,3)
3,50	-13,6%	(43,7)	(72,1)	(6,6)	(39,3)	(209,7)	(327,6)
4,00	-16,4%	11,7	(81,0)	(7,4)	(44,2)	(235,5)	(368,0)
4,50	-19,0%	46,5	(89,8)	(8,2)	(49,0)	(261,4)	(408,4)
5,00	-21,7%	64,2	(98,7)	(9,0)	(53,9)	(287,2)	(448,8)
5,50	-24,3%	68,2	(107,6)	(9,8)	(58,7)	(313,0)	(489,1)
6,00	-26,8%	61,1	(116,5)	(10,6)	(63,5)	(338,9)	(529,5)
6,50	-29,4%	44,2	(125,4)	(11,4)	(68,4)	(364,7)	(569,9)
7,00	-31,9%	19,0	(134,3)	(12,2)	(73,2)	(390,6)	(610,3)
7,50	-34,4%	(13,5)	(143,1)	(13,0)	(78,1)	(416,4)	(650,6)
8,00	-36,9%	(52,4)	(152,0)	(13,8)	(82,9)	(442,2)	(691,0)
8,50	-39,4%	(96,9)	(160,9)	(14,6)	(87,8)	(468,1)	(731,4)
9,00	-41,9%	(146,4)	(169,8)	(15,4)	(92,6)	(493,9)	(771,8)
9,50	-44,4%	(200,3)	(178,7)	(16,2)	(97,5)	(519,8)	(812,1)
10,00	-46,9%	(258,2)	(187,6)	(17,1)	(102,3)	(545,6)	(852,5)

INGRESOS PARA EL ESTADO

Precio GN ME Bpd	Proyecto úrea (MM \$us)	Proyecto exportación gas natural (MM \$us)	Diferencia (MM \$us)
0,50	(862)	79	(941)
1,00	(865)	158	(1,024)
1,50	(651)	238	(888)
2,00	(298)	317	(615)
2,50	(30)	396	(426)
3,00	186	475	(289)
3,50	365	554	(189)
4,00	517	634	(116)
4,50	648	713	(65)
5,00	761	792	(31)
5,50	861	871	(10)
6,00	949	950	(1)
6,50	1,028	1.029	(2)
7,00	1,098	1.109	(11)
7,50	1,160	1.188	(27)
8,00	1,217	1.267	(50)
8,50	1,267	1.346	(79)
9,00	1,313	1.425	(112)
9,50	1,354	1.505	(150)
10,00	1,392	1.584	(192)

Anexo 4

DIFERENCIA ENTRE VAN DEL PROYECTO DE UREA Y EL VAN DE LA EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL A DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO

Precio GN ME Bpd	1%	5%	10%	15%	20%	25%
0,50	(678)	(691)	(686)	(671)	(652)	(632)
1,00	(763)	(749)	(724)	(698)	(673)	(649)
1,50	(660)	(688)	(691)	(678)	(661)	(641)
2,00	(408)	(528)	(593)	(614)	(616)	(610)
2,50	(241)	(422)	(528)	(572)	(588)	(589)
3,00	(126)	(350)	(485)	(544)	(569)	(576)
3,50	(44)	(298)	(453)	(524)	(556)	(567)
4,00	12	(263)	(433)	(512)	(548)	(562)
4,50	46	(241)	(420)	(504)	(543)	(559)
5,00	64	(231)	(414)	(501)	(541)	(559)
5,50	68	(229)	(414)	(501)	(543)	(560)
6,00	61	(234)	(418)	(505)	(546)	(563)
6,50	44	(246)	(426)	(511)	(550)	(567)
7,00	19	(263)	(437)	(519)	(557)	(573)
7,50	(14)	(284)	(451)	(529)	(565)	(579)
8,00	(52)	(310)	(468)	(541)	(574)	(586)
8,50	(97)	(339)	(487)	(555)	(584)	(595)
9,00	(146)	(372)	(508)	(569)	(595)	(603)
9,50	(200)	(407)	(531)	(585)	(607)	(613)
10,00	(258)	(445)	(556)	(603)	(620)	(623)

Anexo 5

DIFERENCIA ENTRE LOS INGRESOS FISCALES DEL PROYECTO DE UREA Y LOS INGRESOS FISCALES DE LA EXPORTACIÓN DE GAS NATURAL A DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO

Precio GN ME Bpd	1%	5%	10%	15%	20%	25%
0,50	(941)	(901)	(858)	(820)	(788)	(759)
1,00	(1,024)	(957)	(895)	(847)	(808)	(775)
1,50	(888)	(876)	(849)	(819)	(790)	(763)
2,00	(615)	(702)	(742)	(749)	(741)	(728)
2,50	(426)	(583)	(669)	(701)	(708)	(704)
3,00	(289)	(496)	(617)	(667)	(685)	(688)
3,50	(189)	(434)	(579)	(643)	(669)	(677)
4,00	(116)	(389)	(553)	(627)	(659)	(670)
4,50	(65)	(358)	(535)	(616)	(652)	(666)
5,00	(31)	(337)	(524)	(610)	(649)	(665)
5,50	(10)	(326)	(519)	(608)	(649)	(666)
6,00	(1)	(322)	(518)	(609)	(651)	(668)
6,50	(2)	(325)	(522)	(612)	(654)	(671)
7,00	(11)	(333)	(528)	(618)	(660)	(676)
7,50	(27)	(346)	(538)	(626)	(666)	(682)
8,00	(50)	(363)	(550)	(636)	(674)	(689)
8,50	(79)	(383)	(565)	(647)	(683)	(697)
9,00	(112)	(407)	(581)	(660)	(693)	(705)
9,50	(150)	(433)	(600)	(673)	(704)	(714)
10,00	(192)	(462)	(620)	(688)	(716)	(724)

LA INDUSTRIALIZACIÓN
DE LOS HIDROCARBUROS: BALANCE
DE RESULTADOS

Hugo del Granado Cosío

El planteamiento de la industrialización de los hidrocarburos ha sido una de las más importantes propuestas del MAS, en su fulgurante ascenso al poder. El programa de industrialización de hidrocarburos del gobierno de Evo Morales es la materialización de ese proyecto partidario, que ha hecho de la “recuperación de los recursos naturales” su gran bandera de movilización y legitimación política. Dentro de la visión de este gobierno ha estado siempre presente la idea de que la “nacionalización de los hidrocarburos” debía culminar naturalmente en la industrialización del gas. Quizá, por ello, el camino elegido para llevar adelante el proceso de industrialización ha estado sobredeterminado por objetivos políticos antes que por consideraciones técnicas y económicas.

El presente trabajo describe las características y alcances del programa gubernamental de industrialización de hidrocarburos, tanto en su concepción como en su ejecución. La parte central se aboca al análisis detallado de los distintos proyectos que componen dicho programa, aunque, como se verá luego, tal vez no todos ellos puedan ser calificados propiamente como proyectos industriales.

1. El discurso oficial

En lo que va de la ejecutoria del gobierno del MAS, se han formulado sucesivos planteamientos, los más de ellos de fuerte contenido ideológico, y con objetivos y metas no siempre consistentes. Los proyectos mismos han sido formulados, a veces reconceptualizados, otros dejados de lado, y finalmente algunos llevados a ejecución en condiciones las más de las veces improvisadas y careciendo de estudios de factibilidad. Pero antes de adentrarnos en estas cuestiones, conviene hacer un rápido

recuento de los documentos más importantes de referencia en materia de industrialización de hidrocarburos.

Ley de Hidrocarburos

La Ley de Hidrocarburos 3058, de mayo de 2005, define la industrialización en estos términos: “Son las actividades de transformación química de los hidrocarburos y los procesos industriales y termoelectrónicos que tienen por finalidad añadir valor agregado al Gas Natural: Petroquímica, Gas a Líquidos (GTL por sus siglas en inglés), producción de fertilizantes, urea, amoníaco, metanol, y otros.”¹

Debido a la amplitud de esta definición, en los diferentes planes y programas del gobierno, se ha considerado como industrialización a procesos como la separación de licuables de las corrientes de gas natural (plantas de separación), la destilación de Petróleo (Las refinerías) y las generadoras termoeléctricas (agregación de valor al gas).

El Art. 13 de la Ley, dice que el Estado fomentará la industrialización de los hidrocarburos con incentivos y condiciones favorables para la inversión nacional y extranjera. Los Art. 87 y 89-d, dan las pautas para la determinación de precios del gas para el mercado interno, aunque hay contradicción entre ambos artículos, porque el primero dice que no “podrán sobrepasar el 50% del precio mínimo del contrato de exportación”, mientras que el segundo sostiene que el regulador fijará los precios máximos para el mercado interno, “... considerando los precios de contratos existentes y de oportunidad de mercado.”

La ley (Arts. 60 y 102) incluye varios incentivos para alentar la inversión privada en la industrialización, sin embargo, ninguna empresa, pese a los incentivos ofrecidos en la ley, se interesó en participar en proyectos de industrialización en una demostración de la insuficiencia de estos incentivos frente a los desincentivos que significan las duras condiciones fiscales y el marco general de inseguridades que se creó en el país. Actualmente se halla en estudio en dependencias del Vice Ministerio de Industrialización, Comercialización, Transporte y Almacenaje de Hidrocarburos, un proyecto de Decreto para la otorgación de incentivos a la industrialización del gas, pero solamente para YPF y la EBIH; el proyecto no contemplaría incentivos para la inversión privada.

1 Ley de Hidrocarburos 3058 de mayo de 2005.

Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), aprobado mediante Decreto 29272 de septiembre de 2007, es el primer documento de gobierno que traza la línea económica de su futuro accionar, y en él se advierte ya la preeminencia de lo político sobre lo técnico y económico. Así, en referencia a los hidrocarburos y la minería, señala: “ambas actividades estratégicas contribuirán al desmontaje del colonialismo, mediante la industrialización y el aumento en el valor agregado nacional de la producción y las exportaciones, induciendo al cambio del patrón primario exportador. El desmontaje del neoliberalismo se realizará mediante la participación del Estado en toda la cadena productiva hidrocarburífera, el cambio en la matriz energética y con políticas estatales para fijar precios y volúmenes de exportación.”

El PND sostiene que el potencial para emprender la industrialización radica en la magnitud de las reservas hidrocarburíferas. “Bolivia tiene bajo el suelo reservas de petróleo/condensado por 465 millones de barriles probadas y 391 probables; gas natural de 26,7 trillones de pies cúbicos (TCF) probadas (enero 2005), y probables 22 TCF’s. Convirtiéndose en el segundo país en Sudamérica con mayores reservas de gas, después de Venezuela”. Una aseveración temeraria habida cuenta la información, disponible desde el mes de enero de 2006, de una franca disminución del valor de las reservas. En efecto, 20 meses antes de la aprobación del PND, la empresa certificadora De Goyler & McNaughton, había presentado al Gobierno el “Informe Preliminar del estado de las reservas al 31/12/2005”, consignando un valor de 17.1 TCF’s como reserva probada en lugar de los 26.7 TCF’s que habían sido certificados al 31/12/2004.

Lo insólito es que este factor, de importancia crucial para cualquier planificador, no fuera tomado en cuenta por el plan gubernamental, lo que también se repetiría, luego, con la Estrategia Boliviana de Hidrocarburos (de septiembre de 2008), en cuya formulación se persistió en el error de tomar como válida la cifra de las reservas certificadas al 31 de diciembre de 2004. Al parecer, en esferas de gobierno, había la idea de que las reservas de gas no constituían una limitante para el desarrollo de la industrialización. Pese a todos los informes en contrario, el gobierno no dudó en trabajar con estimaciones de reserva desfasados de la realidad.

Estrategia Boliviana de Hidrocarburos (EBH)

Dejando de lado la constancia de que se estaba trabajando con un volumen equivocado de reservas, la EBH planteaba la industrialización del gas con dos alcances:

1. Plantas de Extracción y Fraccionamiento de Licuables (etano, GLP y gasolina natural). Son las dos plantas de Separación ya instaladas, una en Río Grande y otra en Yacuiba.
2. Plantas Petroquímicas: Integradas por los siguientes proyectos:
 - Petroquímica del Metano: - Fertilizantes (amoniaco/urea) y Metanol
 - Petroquímica del Etano: - Olefinas y polímeros (etileno y derivados)
 - Plantas de conversión de Gas a Líquidos (GTL, diesel y naftas sintéticas)
 - Plantas termoeléctricas. Con la aclaración que el gobierno privilegiará la generación de electricidad en centrales hidroeléctricas, geotérmicas, eólicas y otras no convencionales.
 - Plantas de Licuefacción y Regasificación del gas natural (LNG y Plantas Satelitales)

La EBH prevé que además de las plantas mencionadas, podrían posteriormente instalarse otras de productos derivados "...como las plantas de nitrato de amonio, bi-fosfato diamónico, sulfato de amonio y otras que requieren insumos adicionales como la roca fosfática (cuyos yacimientos se encuentran en Capinota, departamento de Cochabamba) y sales de azufre. El metanol será la base para la industria del formaldehído, ácido acético, disolventes y pinturas, y otras. Asimismo, en base a las plantas de etileno y polietilenos (de alta y baja densidad) podrán instalarse otras vinculadas de plásticos, cauchos y otros productos, como las plantas de PVC, en base al cloruro de vinilo del cloruro de sodio o sal (cuyos ricos yacimientos se encuentran en el salar de Uyuni, departamento de Potosí), óxido de etileno y etilbenceno, poli estirenos a partir de estireno obtenido del benceno y otras."²

La amplísima gama de productos petroquímicos que la EBH pretende instalar "posteriormente", se tiene que tomar únicamente como un listado de texto de los varios derivados que pueden producirse del petróleo o del gas porque no pasa de ser un ejercicio académico. Teniendo en cuenta

que después de 10 años de gestión gubernamental, solo se han podido cumplir parcialmente con los alcances de la EBH, se podrá tener una idea del tiempo que significaría la idea de encarar todos los proyectos listados con cargo a aquello de “posteriormente”.

De acuerdo a la EBH, las plantas de GTL fueron desestimadas por sus elevadas inversiones, elevado costo de producción y bajo rendimiento en líquidos. Respecto a las grandes plantas de LNG, su tratamiento se postergó en tanto persistan los problemas de accesibilidad a las costas marítimas, sin embargo, se consideró como viable la opción de instalar mini plantas de LNG como modalidad de gasoducto virtual y para el cambio de matriz energética en camiones de alto tonelaje.

La EBH efectúa un análisis detallado de precios y mercados, con sus respectivas proyecciones para las plantas de urea, amoníaco, metanol y polietilenos, aunque el énfasis estuvo puesto en los proyectos de fertilizantes y de polietilenos.

YPFB, por su parte, en el curso del año 2008, suscribió Memorandos de Entendimiento para el desarrollo de estudios de los proyectos con Pequiven de Venezuela, Braskem de Brasil y la National Petrochemical Company International (NPCI) de la República de Irán. Sin embargo, el único resultado obtenido de estos acuerdos, fueron perfiles de proyectos elaborados por Pequiven y entregados a la Empresa Boliviana de Industrialización de los Hidrocarburos (EBIH). No se tiene información de estudios que hubieran estado a cargo de Braskem o de la NPCI. Las estimaciones de inversiones contenidos en la EBH, para los proyectos de fertilizantes y de polietilenos, se muestran a continuación:

TABLA 1: INVERSIONES EN PLANTAS DE EXTRACCIÓN Y PETROQUÍMICAS (MM\$us)

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
INVERSIÓN TOTAL PETROQUÍMICA	1,3	17,0	550,0	1.550,0	946,9	384,8	3.450,0
1 Planta amoníaco/urea 1MM tma Gran Chaco	0,2	1,0	250,0	500,0	248,8	0,0	1.000,0
· Ingeniería conceptual	0,2						0,2
· Ingeniería básica		1,0					1,0
· Ingeniería de detalle procura y construcción (EPC)			250,0	500,0	248,8		998,8
2 Planta etileno/polietilenos 600 Mtma Gran Chaco	0,2	15,0	100,0	550,0	500,0	384,8	1.550,0
· Ingeniería conceptual	0,2						0,2
· Ingeniería básica		15,0					15,0
· Ingeniería de detalle procura y construcción (EPC)			100,0	550,0	500,0	384,8	1.534,8
3 Planta Amoníaco/urea 750 Mtma Carraco	0,9	1,0	200,0	500,0	198,1	0,0	900,0
· Ingeniería conceptual	0,9						0,9
· Ingeniería básica		1,0					1,0
· Ingeniería de detalle procura y construcción (EPC)			200,0	500,0	198,1		898,1

Fuente. EBH Pag. 333

Como se puede observar, la EBH formula la construcción de dos plantas de fertilizantes: la primera, de 1 millón de toneladas por año, y la segunda de 750 mil Ton/Año, además de la de polietilenos con una capacidad de 600 mil toneladas/año. Para industrializar el gas, la EBH plantea las siguientes medidas y actividades:

- Crear la Empresa Boliviana de Industrialización de los Hidrocarburos (EBIH)³ como entidad responsable de la promoción y ejecución de los proyectos de industrialización.
- Analizar las mejores alternativas de cada uno de los proyectos petroquímicos.
- Generar las condiciones adecuadas para la industria petroquímica, tales como disponibilidad de materia prima, soporte de la infraestructura, incentivos a la competitividad, estímulos y promoción a la inversión privada y programas de asistencia tecnológica, entre otros.

Lo insólito de este documento, lo mismo que del Plan Nacional de Desarrollo (2007), es que plantea industrializar los hidrocarburos a partir de volúmenes de reservas certificadas al 31 de diciembre de 2004, pero que en los años 2007 y 2008 ya no eran reales porque disminuyeron considerablemente debido a variaciones e interpretaciones de orden geológico. Por lo demás, en ningún lugar se indica cuáles podrían ser las fuentes de financiamiento para los distintos proyectos de la industrialización. Al respecto, sólo se mencionan acuerdos de entendimiento con gobiernos amigos para su implementación. La EBH, estima que los montos a invertir en el programa serían de tres mil cuatrocientos cincuenta millones de dólares (\$us 3450 MMM). Ver Tabla 1.

Curiosamente, la EBH plantea la petroquímica del etano con plantas de etileno y sus respectivos polímeros, pero no la petroquímica del propano, que es el proyecto que actualmente se encuentra en vías de ejecución; la planta de polietilenos, que ha quedado diferida indefinidamente a raíz de los estudios de consultoría llevados a cabo posteriormente por la empresa Tecnimont.

3 El DS 29511 de 9 04 2008 declara de prioridad nacional los proyectos de industrialización de hidrocarburos y encomienda a YPFB la constitución de la EBIH con el objeto de realizar estudios y ejecutar proyectos de industrialización de hidrocarburos. El DS 368 de 25.11.2009 establece las atribuciones de la EBIH y posteriormente, mediante los DS´s 384 y 922 de 16.12.2009 y 29.06.2011, respectivamente, las restringe.

¿Qué dice la Constitución?

La CPE de 2009, eleva a rango constitucional muchos de los preceptos aprobados mediante decretos supremos desde el año 2007 e incluidos en la EBH, afianzando de esta manera el rasgo estatista de la gestión política y económica del Estado. De acuerdo al nuevo texto constitucional:

- El Estado asume el control y la dirección sobre la industrialización. (Art. 351.I)
- El Estado podrá suscribir contratos de asociación para el aprovechamiento de los recursos naturales. Debiendo asegurarse la reinversión de las utilidades económicas en el país. (Art.351. II)
- Se autoriza a YPFB a suscribir Contratos de Servicios con otras empresas, para que estas, en su representación y a cambio de una retribución, realicen actividades en la cadena productiva. Estos contratos no podrán representar pérdida para YPFB o para el Estado. (Art. 362). Esta disposición es una prohibición para acometer proyectos que generen pérdidas.
- Crea la Empresa Boliviana de Industrialización de Hidrocarburos (EBIH), dependiente del Ministerio de Hidrocarburos y Energía y de YPFB como responsable de ejecutar la industrialización de los hidrocarburos. (Art. 363). Como se verá, a esta empresa se le han asignado proyectos secundarios de procesamiento de materia prima importada para fabricar bienes de uso final que no son de transformación de hidrocarburos.
- YPFB puede asociarse con otras empresas, pero con la obligación de tener una participación accionaria de no menor al 51% del capital social. (Art. 365)
- No se reconoce en ningún caso tribunal ni jurisdicción extranjera para la resolución de conflictos. (Art.366)

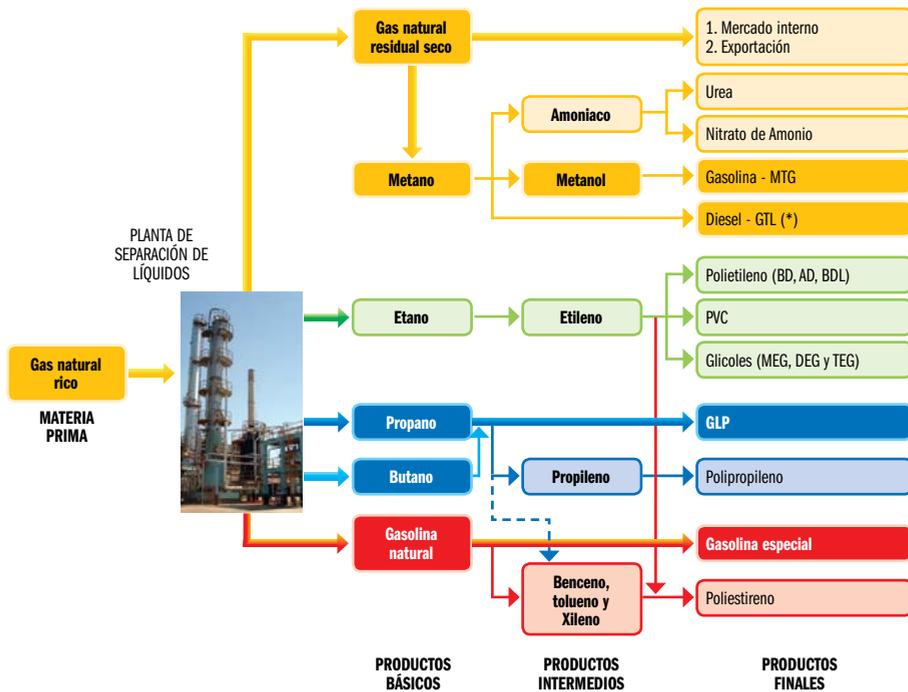
“Industrialización de los Hidrocarburos rumbo al Bicentenario”

Este documento de mayo de 2014, producido por el Ministerio de Hidrocarburos y Energía es más ambicioso que la EBH porque además de los tres proyectos de fertilizantes y de polímeros, incorpora, aunque solo a título enunciativo, a la lista de proyectos de industrialización, los de propileno, derivados de etileno, productos aromáticos de base hasta poliésteres y asigna a la EBIH la ejecución de dos nuevos proyectos como son los de la “Planta de Producción de Kits de PETROCASAS del Bicentenario” y la “Planta de Producción de Tuberías y Accesorios para

Redes de Gas Natural y Films de Polietileno”. Se dice que estos últimos proyectos debían entrar en operación a fines de la gestión 2014; ambos proyectos son denominados por el ministerio del ramo, como “Industrias de Transformación de Plásticos”.

De acuerdo a este documento, el “Programa Petroquímico Nacional como política de Estado hasta el año 2025”, comprendería toda una gama de proyectos, tal como se muestra en el Gráfico 1.

GRÁFICO 1: CADENA PETROQUÍMICA DEL GAS NATURAL

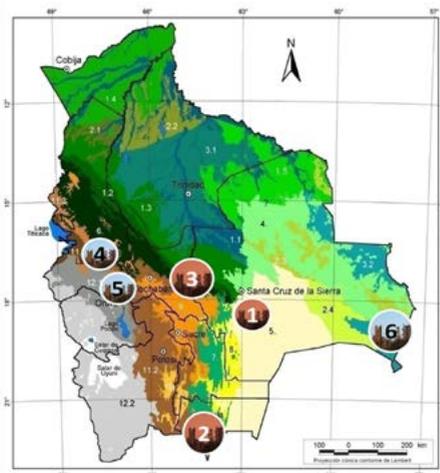


(*) En estudio de factibilidad tecnológica
Fuente y elaboración: VMICTAH 2013

Posiblemente con fines didácticos y para mostrar una distribución geográficamente equilibrada de las inversiones entre los departamentos, a través de este documento, el MHE, organiza y distribuye regionalmente los distintos proyectos en seis polos petroquímicos. Se hace notar que no son polos industriales en general, sino específicamente petroquímicos porque no incluyen sales de potasio, ni litio ni hierro. La distribución regional se muestra en el Gráfico 2.

GRÁFICO 2: ZONIFICACIÓN DE POLOS PETROQUÍMICOS

- 1. Polo petroquímico centro: Río Grande, Santa Cruz**
 - a) Planta de separación de líquidos.
 - b) Planta de GNL.
 - c) Planta de GTL.
- 2. Polo petroquímico sur: Gran Chaco**
 - a) Planta de separación de líquidos.
 - b) Complejo de etileno y polietileno.
 - c) Planta de propileno y polipropileno.
- 3. Polo petroquímico centro: Carrasco Cochabamba**
 - a) Complejo de amoniaco y urea.
 - b) Planta de nitrato de amonio.
- 4 y 5. Eje industrial del oeste: La Paz - Oruro**
 - a) Planta de producción de tuberías y accesorios para redes de gas natural y films de polietileno.
 - b) Planta de producción de kits de petrocasas del bicentenario.
- 6. Eje industrial del este: Mutún, Santa Cruz**
 - a) Complejo petroquímico del metanol.



Fuente y elaboración: VMICTAH 2013

La descripción de los proyectos del programa petroquímico es como sigue:

Complejo de amoniaco y urea

Planta en construcción en la localidad de Bulu Bulu, Prov. Entre Ríos del Departamento de Cochabamba con contrato IPC llave en mano con la empresa coreana Samsug, firmado el 12 de septiembre de 2012, por un monto de \$us 843.91 MM que incluye un período de operación y mantenimiento por un lapso de 2 años después de la puesta en marcha y antes de su transferencia a YPFB. La capacidad de producción de la planta es de 2.100 Ton/Día de urea cuyo destino al mercado interno fluctuaría entre el 4% y el 18% y el resto se exportaría principalmente a Brasil y Argentina.

Complejo Etileno Polietileno

Este complejo incluye las plantas de polietileno y polipropileno cuyos estudios fueron encomendados a la consultora Maire Tecnimont. La materia prima para ambos proyectos provendría de la planta de separación de Gran Chaco. Las instalaciones de ambos proyectos serían implementadas en el municipio de Yacuiba del Departamento de Tarija. El proyecto de polietilenos tendría una inversión de \$us 1.800 MM, una capacidad de

producción de 600.000 Ton/Año de polietilenos de diferentes características, lo cual demandaría un consumo de 750.000 Ton/Año de etano. El proyecto de polipropileno tendría una capacidad de 400.000 Ton/Año de polipropileno y su producción se destinaría mayoritariamente a los mercados externos.

Planta de Gas a Líquidos (GTL)

Si bien este proyecto fue descartado en la EBH por las razones expuestas anteriormente, en este documento es puesto nuevamente en consideración por el MHE con el objeto de disminuir la dependencia del diesel importado. Se sugiere como localización al departamento de Santa Cruz.

Planta de PETROCASAS del Bicentenario

Es uno de los proyectos encomendados a la EBIH que consiste en la producción de perfiles, paredes, techos, marcos, puertas y ventanas a partir de material polimérico en base a Policloruro de Vinilo (PVC), en cuyas cavidades internas específicas se vierte el concreto (mezcla de arena y cemento), al igual que en la construcción de una casa convencional. El objeto del proyecto es el de solucionar el problema del déficit habitacional en el país. La inversión estimada era de \$us 42 MM. La ubicación de la planta es la localidad de Caracollo – Oruro (zona de “Laka Pucara”).

Este proyecto ingresa al listado de plantas de la industrialización por influencia de técnicos venezolanos que quisieron transmitir su supuesta exitosa experiencia a nuestro país. Sin embargo, solo un análisis superficial permite determinar que Bolivia al no contar con plantas que produzcan PVC, tendría que importar esta materia prima con el consiguiente encarecimiento de la misma. Comparativamente, por lo tanto, la construcción de casas de adobe e incluso las de ladrillo, resultan ser más económicas que las de plástico. La única ventaja que podría proporcionar este tipo de viviendas, sería la rapidez de su montaje que no es un parámetro determinante para su elección.

Planta de tuberías, accesorios y films de polietileno

Se trata del segundo proyecto que debía ser encomendado a la EBIH. Debía estar localizado en la ciudad de El Alto (zona Chijini Chico) del Departamento de La Paz, con el objetivo de producir 3.100 Ton/Año de

tuberías para redes de gas natural (conexiones secundarias) y agua (Proyecto Mi Agua), 175 Ton/Año de accesorios para redes de gas y 4.000 Ton/Año de films (geomembranas y agro films). La materia prima (polietilenos) tendría que ser suministrada por el complejo petroquímico de Yacuiba, que, por ahora, está pospuesto,

En realidad, el mismo proyecto de fabricación de tuberías y accesorios debe revisado en su factibilidad económica, dado que la materia prima tendría que ser importada. Lo más razonable es inducir a la empresa privada a que pueda realizarlo. Hay que recordar que la idea de este proyecto surge debido a los grandes volúmenes de tuberías y accesorios que son adquiridos por YPFB para las instalaciones domiciliarias de gas natural y el programa rural de dotación de agua potable denominado “Mi Agua”.

Como una muestra de falta de coordinación entre las entidades encargadas de los proyectos de industrialización, se podría mencionar que este proyecto fue licitado por la EBIH el año 2014 y declarado desierto por la falta de proponentes; probablemente debido al reducido presupuesto de la convocatoria.

No obstante, en octubre de 2016, y sin mediar licitación o convocatoria pública, la EBIH firmó el contrato llave en mano para realizar la ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha de la planta de tubos con el consorcio coreano Wonil Eng-Cosmo. La planta que se ubicará en la localidad de Kallutaca de la ciudad de El Alto de La Paz, será instalada en una superficie de 12.000 metros cuadrados, de los cuales 5.000 metros serán para la planta y edificios administrativos y 7.000 metros serán para almacenes y parqueos. Producirá 2.000 kilómetros de tubería de polietilenos por año, así como 150.000 accesorios/año electro soldables, para las conexiones de red. Ambos productos serán usados en la construcción de redes secundarias de gas (las que se tienden en calles y avenidas); además de tuberías de distintos diámetros, aptas para redes de agua potable y riego; accesorios electro-soldables que sirven para las conexiones de las redes⁴.

La firma del contrato sirvió para que YPFB y EBIH logren un acuerdo comercial por el cuál la EBIH sea la proveedora de tuberías y accesorios para las conexiones de gas domiciliario que instala YPFB en todo el país. El contrato firmado con Wonil fue por \$us 9 MM, monto financiado por el BCB, con un plazo de 14 meses para la ejecución de los trabajos.

Complejo Petroquímico del Metanol

Este complejo también debía ser ejecutado por la EBIH con una inversión de \$us 450 MM, con una producción de 500.000 Ton/Año de metanol, que demandaría un consumo de 1.2 MMM3/Día de gas. El presupuesto para desarrollar los estudios de ingeniería conceptual era de \$us 3.67 MM. Hay que mencionar que a nivel internacional todos los proyectos de metanol están mudando hacia los países o regiones que cuentan con abundantes fuentes de gas natural y por lo tanto con precios competitivos. El caso de las plantas de metanol de Chile, que se trasladaron a los Estados Unidos, es un ejemplo cercano.

Plan Estratégico Corporativo de YPFB 2015 - 2019

Entre un número incontable de diferentes objetivos y estrategias de todas las actividades que desarrolla YPFB, en este documento, elaborado en 2014, se encuentran dos objetivos estratégicos:

- **“Objetivo Estratégico 7”:** Industrializar el gas natural para proveer Líquidos Energéticos y Petroquímicos al Mercado Interno y Exportar Excedentes.
- **“Objetivo Estratégico 8”:** Desarrollar mercados externos para los productos de las plantas de industrialización, incluyendo el GLP.

El Plan hace una proyección de las inversiones que se efectuaran en el período analizado de 2015 a 2019, las mismas que se sintetiza en la Tabla 2:

TABLA 2: INVERSIONES PROYECTOS, PLANTAS Y PETROQUÍMICA (en millones de dólares)

Proyecto	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
Polipropileno	25,28	26,11	198,85	372,60	372,60	995,44	45,45%
Polietileno	0,75	0,75	51,36	77,04	489,60	619,50	28,28%
Amoniaco urea	219,94	80,18				300,12	13,70%
AYU + GLP		40,90	81,60			122,50	5,59%
GNL	63,33					63,33	2,89%
Gan Chaco	62,05					62,05	2,83%
Acceso vial Los Lotes	27,47					27,47	1,25%
Totales	398,82	147,94	331,81	449,64	862,20	2.190,41	100,00%

Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2016-2020

El Plan se basa en la idea de los Complejos Productivos, para dinamizar la economía del país: i) Complejos Productivos Industriales Estratégicos; ii) Complejos Productivos Territoriales y, en otra categoría; iii) Complejos Turísticos.

Los Complejos Productivos Industriales Estratégicos, enunciados en el Plan, son:

- Complejo del gas asociado a la actividad económica del amoniaco, urea, GLP y la industria de la petroquímica
- Complejo del acero vinculado a la industria derivada del acero
- Complejo del litio relacionado con las industrias derivadas del litio
- Complejo metalúrgico con actividades relacionadas a la fundición e industrialización de minerales
- Complejo de energía relacionado con actividades energéticas en toda su diversidad

A continuación, un mapa de la distribución geográfica de los cinco complejos descritos (Gráfico 4).

GRÁFICO 4: COMPLEJOS PRODUCTIVOS INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS



Los resultados esperados para el año 2020 son los siguientes:

- La producción de derivados como el GLP, se habrá incrementado a mínimo 820 mil TM. (Factor de plantas separadoras de 0.86)
- La producción de urea alcanzará a 600 mil TM/Año. (Factor de Planta de 0.78)
- Se habrá incrementado el valor total de la producción proveniente del gas natural, diésel oíl, gasolina especial y urea
- Se encontrarán en operación las Plantas de separación de líquidos Gran Chaco, Amoniaco y Urea, y de Gas Natural Licuado
- Se encontrará en construcción el Complejo de Propileno – Polipropileno
- Se encontrarán en estudio los Proyectos de Resinas y Plásticos, Planta de Nitrato de Amonio y Complejo de Metanol
- Se habrán construido los gasoductos de interconexión al Mutún, a la planta de Amoniaco - Urea e interconexión a la fábrica de cemento en Oruro

Para todas las actividades mencionadas, el Plan prevé una inversión de \$us 12.681 MM, en el sector de hidrocarburos, y de \$us 5.854 MM en el sector eléctrico. Vale decir que el 38% (\$us 18.535 MM) de la inversión total de \$us 48.574 MM, iría a energía. La inversión anual en hidrocarburos sería de un monto de \$us 2.536,2 MM/Año. Sin embargo, es necesario hacer notar que YPFB no ha podido ejecutar, en ninguno de los últimos diez años, la totalidad del presupuesto asignado, incluso por montos anuales menores a los asignados por el PDES, por lo que existen serias dudas de sus posibilidades de ejecución.

2. Valoración de los proyectos industriales

A continuación, hacemos una valoración crítica de cada uno los proyectos instalados o en proceso de construcción o con la decisión de ejecución en el corto plazo.

Separadora de Río Grande

La planta de separación de Río Grande es uno de los pocos proyectos de YPFB plenamente justificados, tanto desde el punto de vista técnico como económico. A pesar incluso de sus muchas vicisitudes es un proyecto con posibilidades de ser rentable. El proyecto tardó 5 años en concretarse

desde su gestación en la presidencia de Santos Ramírez en YPF. Múltiples dificultades jurídicas, administrativas y políticas demoraron su ejecución.

Era incomprensible que siguiéramos exportando a Brasil gas rico en licuables (GLP, sobre todo), que no eran pagados sino solo en términos calóricos, cuando el mercado local tenía problemas de abastecimiento y cuando además se cuenta con mercados de exportación como el paraguay (para el GLP). YPF tiene experiencia acumulada en la operación de otras plantas de separación y los ingresos por la venta de GLP, aseguraban una rápida recuperación de las inversiones. Lo insólito es que YPF, que dispone de liquidez suficiente para poder ejecutar el proyecto con recursos propios, prefiriera recurrir a un crédito del Banco Central para financiarlo, con 1% de interés anual, y a 15 años plazo.

La planta construida, según su diseño, procesará un caudal de 5,6 millones de metros cúbicos por día para obtener 361 toneladas por día (TMD) de GLP; 350 barriles por día (BPD) de gasolina estabilizada, y 195 BPD de gasolina rica en isopentano. La construcción de la planta fue encomendada a la empresa argentina Astra Evangelista (AES). El contrato se firmó el 14 de enero de 2011, por un monto de \$us 159.4 MM. Desde su inauguración, en mayo de 2013, la planta fue operada y mantenida por Exterran, hasta el 10 de mayo de 2015, con un costo de Bs 97.8 MM (\$us 585 mil mensuales), excluyendo el costo de reparaciones mayores. Exterran es una de las dos empresas que se presentó a la licitación para construir la planta el año 2008, junto con Catler Uniservice.

Reconociendo los aciertos en la concepción del proyecto, hay que decir que siendo este el primer proyecto de envergadura, sus beneficios han sido sobrevalorados, y no solo en términos de los ingresos que generará sino, y sobre todo, porque el gobierno cree ingenuamente que este proyecto es un eslabón del proceso de industrialización, cuando en realidad la producción de GLP y de gasolinas es un proceso físico de separación, que no genera materias primas para ningún proceso ulterior.

Aunque oficialmente se aseguró que ya se tenía un contrato de exportación con Paraguay en firme, por 5.500 Ton/Mes al precio internacional del marcador Mont Belviu, el contrato no ha sido publicado. Lo extraño es que acuerdo a las estadísticas de YPF y del INE, hasta la fecha no se ha alcanzado, en ningún mes, un volumen de exportación de GLP ni siquiera cercano a la cifra anunciada.

Son varios los problemas por los que atravesó esta planta antes de entrar en operación, incluyendo un sonado caso de corrupción que condujo a la cárcel a un presidente de YPF (Santos Ramírez), además de

otras muchas irregularidades, sucesivamente denunciadas, y que han puesto de manifiesto la falta de control y transparencia en la estatal petrolera, y especialmente en la adjudicación de contratos. En ese sentido, llama la atención que la inversión en esta planta de separación, haya tenido incrementos incluso después de ser inaugurada. A la fecha, y conforme la presentación efectuada por YPF, con motivo de la conmemoración de diez años de la nacionalización⁵, la inversión total en la planta habría sido de \$us 191 MM; o sea, 20% por encima del contrato firmado con AESA. También es curioso que la inversión en la planta de Río Grande, resultara siendo más del doble del valor de aquel contrato anterior por \$us 86.35 MM, firmado en julio de 2008 entre YPF y Catler Uniservice, además de su construcción tomara el triple de tiempo para su montaje y puesta en marcha y sin que hubiera habido cambios en su capacidad de producción.

También hay que referir que la información estadística de producción de la planta, proporcionada por YPF es parcial y variable en sus versiones. Según los boletines estadísticos de la entidad (el último, de junio de 2015), la producción de GLP de la Planta de Río Grande, entre los años 2013 y 2015, tuvo un promedio de 283 Ton/Día, y la exportación un promedio de 73 Ton/Día. La tabla 3 muestra la producción promedio de la planta desde julio de 2013 hasta noviembre de 2016, con datos de la ANH.

TABLA 3: PRODUCCIÓN DE GLP EN SEPARADORA DE RÍO GRANDE⁶ (en toneladas por día)

Año	2103	2014	2015	2016
Producción	213	330	327	304

Fuente: ANH

La información de los volúmenes de GLP exportados es también disímil entre las fuentes analizadas. Mientras los boletines de YPF presentan un promedio exportado de 73 Ton/Día, su presidente daba cifras de exportaciones de GLP muy distintas⁷. Lo cierto es que aun tratándose de datos totales de exportaciones no debería haber ninguna diferencia con los datos de YPF, ya que la Planta de Río Grande, durante ese período, era la única con capacidad de exportación. La planta separadora Gran Chaco entró en operación recién en julio de 2015, y a

5 "YPFB Antes y Después de la Nacionalización" Presentación del presidente de YPF, el 01/05/2016

6 Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)

7 "YPFB: Antes y Después de la Nacionalización", *Ibíd*

muy pequeña escala -solamente esta planta y la de Río Grande tienen capacidad para exportar GLP-.

Así, según los boletines estadísticos de YPF, en 2014 la planta de Río Grande exportó 102 Ton/Día, en contraste con el Informe del presidente de YPF (mayo de 2016), que señalaba un volumen total exportado 10 veces mayor. Para mayor seguridad, se buscaron las estadísticas de la ANH, que tiene datos de producción de GLP de Río Grande, pero no de exportación. Estos datos son muy próximos a los de YPF, tal como se puede ver comparativamente en la tabla a continuación (Tabla 4).

TABLA 4: PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE GLP (en toneladas por día)

Año	2013	2014	2015
Producción GLP de Río Grande (YPF)	208.49	329.67	311.42
Producción GLP Río Grande (ANH)	212.92	329.68	327.3
Exportación GLP Río Grande (YPF)	42	102	74
Exportación total GLP (Presidente YPF)*	207	1.222	1.444

Fuente: Boletines Estadísticos de YPF.

* Presentación de 1 de mayo de 2016

Planta de Gas Natural Licuado (Proyecto LNG)

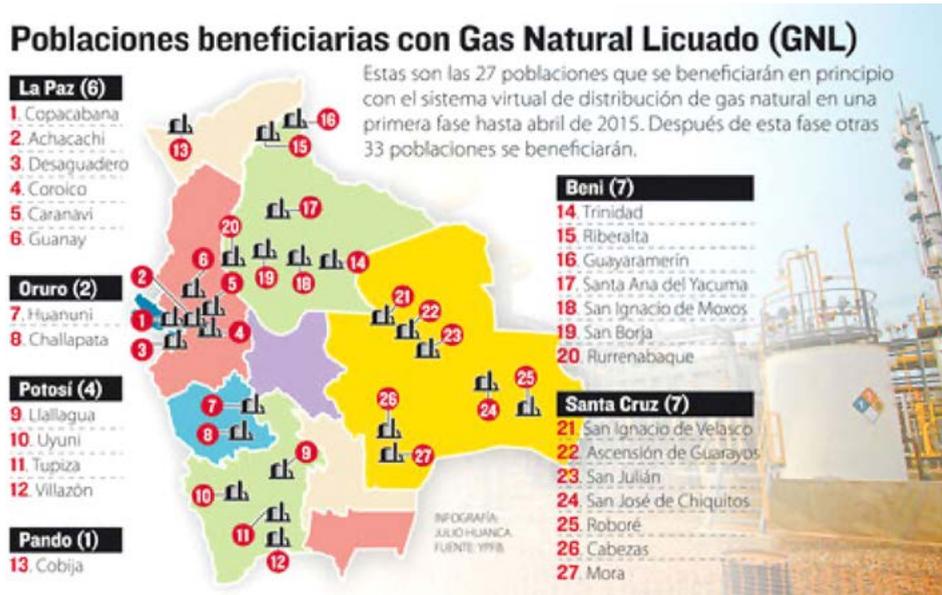
La Planta de Gas Natural Licuado (LNG) es un proyecto de YPF, en etapa de ejecución, de características novedosas pero también de muy dudosa viabilidad económica. Esta planta de licuefacción, ha sido construida en la misma localidad de Río Grande, y está diseñada para procesar diariamente 362 mil metros cúbicos de gas por día (MM3/Día), para producir 210 Ton/Día de LNG. El LNG será transportado en cisternas criogénicas a 27 poblaciones intermedias de seis departamentos, donde nuevamente será regasificado e inyectado a redes domiciliarias de distribución local. El gas obtenido podrá ser utilizado también en estaciones de servicio de GNV (Gas Natural Vehicular) y en generación eléctrica, sustituyendo así el consumo de gasolina en vehículos y de diesel y la generación eléctrica de los sistemas aislados.

En marzo de 2013, la construcción del proyecto se adjudicó a la empresa española Sener-Ros Roca por un monto de \$us 137 millones de dólares, que incluye el costo de la planta de licuefacción de gas, los 32 cisternas de transporte y los equipos para las 27 estaciones de regasificación. No obstante, en el informe del presidente de YPF (mayo de 2016), se indica

que la inversión en el proyecto es de \$us 258 MM, o sea 88% por encima de lo acordado con la constructora.

En marzo del año 2015, YPFB licitó la instalación de 27 estaciones satelitales en las 27 localidades, cuya ubicación se muestra en el Gráfico 5. Sin embargo, todas las licitaciones serían declaradas desiertas, y la construcción de las estaciones regasificadoras adjudicadas por invitación directa.

GRÁFICO 5: UBICACIÓN DE ESTACIONES SATELITALES POR ZONA



Ahora bien, la extensión del actual proyecto de YPFB, que atenderá 140 mil usuarios domésticos, a cinco mil comerciales y a estaciones de servicio de GNV, así como por el elevado monto de la inversión, ha motivado un análisis económico del proyecto bajo la suposición de las siguientes condiciones ideales:

- La materia prima (gas natural) será comprada por la planta de licuefacción a 0,6 \$us/MPC que es un precio por debajo del precio de venta de gas en el mercado interno y muy próximo al precio en boca de pozo que es de 0.58 \$us/MMBTU.
- El gas regasificado será vendido a los precios más altos del mercado: el 45% al usuario comercial a 5,80 \$us/MPC, el 35% al usuario eléctrico a 5,4 \$us/MPC y el restante 20% a 6,75 \$us/MPC a las estaciones de GNV

- El costo de transporte del LNG ha sido minimizado, como si todo el gas licuado, se vendiera en un radio de solo 600 Km de Río Grande
- Se ha considerado un ingreso anual de \$us 10 millones por sustitución de diesel subvencionado en la generación eléctrica y por la sustitución de gasolina por GNV
- En el proyecto no se han considerado gastos administrativos, financieros ni de mano de obra

Aún bajo estas condiciones ideales, la conclusión es que el proyecto no es rentable, debido fundamentalmente a la elevada inversión (de alrededor de 400 millones de dólares) requerida en la planta de licuefacción así como en las estaciones satelitales y en las redes de distribución de gas. En el ejercicio, la Tasa Interna de Retorno (TIR) es de un dígito, la inversión se recupera en más de 50 años, y el Valor Presente Neto (VAN) resulta negativo. A la vista de estos de resultados, el proyecto es difícilmente justificable económicamente, debido a que los costos del proyecto son muy elevados y la inversión demasiado grande. Consiguientemente, su funcionamiento demandará de continuos subsidios estatales.

Plantas Regasificadoras o “Estaciones Satelitales de Regasificación”

El proyecto de la planta de LNG, a pesar de haber sido inaugurado dos veces, solo empezó a despachar las cisternas de LNG en el curso del segundo semestre de 2016, debido a que hasta entonces no se habían instalado las estaciones de regasificación⁸. La Tabla 5 presenta las plantas regasificadoras inauguradas desde julio de 2016 hasta febrero de 2017, con el detalle de las inversiones realizadas en estas instalaciones.

8 De acuerdo a informes de YPF, la inauguración de las plantas regasificadoras, habría empezado con la planta de la localidad de Coroico. Sin embargo, en dos visitas nuestras a la planta en el curso de los últimos meses del año 2016, pudimos personalmente constatar que la planta no estaba en operación, no tenía acometida de energía eléctrica, los trabajos de soldadura se efectuaban con la ayuda de un generador a diésel, no se había completado la conexión de la planta a la red domiciliaria y el suministro se realizaba desde botellones de gas natural comprimido (GNC), traídos desde la terminal Senkata de La Paz

TABLA 5: PLANTAS REGASIFICADORAS DE LNG (en millones de bolivianos)

Localidad	Beneficiarios	Conexiones	Inversión	Inversión en ESR	Inauguración
Coroico	1.000	189	20.57		10.07.2016
Copacabana	3.255	651	32	19.3	14.07.2016
Desaguadero	1.680	336	30.7	26.4	11.07.2016
Achacachi	10.235	2047	41.9		17.07.2016
Laja	1.270	254			
Robore	3.050	610	25.95	18.25	
San Ignacio de Velasco	4.285	857	29.7	14.5	
Mora		805	25	16.96	
Challapata	15.470	3.094	16.2	20.2	06.02.2017
Huanuni	14.820	2.964	16.1	20.1	07.02.2017

Fuente: AN YPFB y elaboración propia

En la columna “Inversión” de la tabla anterior se incluye las inversiones en las redes locales de distribución y las de las plantas regasificadoras. Las inversiones en las plantas regasificadoras tendrán que sumarse a la inversión total del proyecto porque son parte de éste, de tal manera que el monto final de la inversión solo se la podrá tener cuando todas las plantas regasificadoras hayan sido instaladas.

Ahora bien, lo que más llama la atención es que muchas de las localidades seleccionadas podrían ser más fácilmente abastecidas, y de forma más económica, desde otras fuentes. Así, por ejemplo, transportar LNG de Río Grande a Copacabana o de Río Grande a Villazón, significa en cada caso un recorrido de más de mil kilómetros de distancia, en tanto que las terminales más próximas de los gasoductos a dichas localidades se encuentran en Senkata (La Paz) o en Tarija, a menos de 200 km en cada caso. Lo mismo sucede con Uyuni respecto a Potosí, o con Challapata respecto a Oruro, y se pueden mencionar otros casos más. Si la idea de transportar LNG es generar mercados para posteriormente tender el respectivo gasoducto, una opción más económica sería la del gas natural comprimido (como lo ha estado haciendo YPFB en Coroico), cuyo costo de instalación es mucho menor y, además, menos exigente en infraestructura de transporte. ¿Alguien entiende la lógica (o ilógica) técnica y económica que está detrás del proyecto de plantas regasificadoras?

El proyecto de YPFB descuida, además, otra condición básica para el transporte criogénico, que es el alto riesgo por la baja temperatura a la que se encuentra el LNG, debido al mal estado de las carreteras. ¿Cómo puede ser racional transportar por más 1.700 km para llegar de Río

Grande a Cobija, y atravesando una múltiple combinación de carreteras con tramos precarios e intransitables en época de lluvias?

A pesar de todos los fallos de este proyecto, el gobierno nacional ha emprendido la tarea de promocionar la exportación de LNG a los países vecinos (Brasil, Argentina, Perú y Paraguay); sus resultados, hasta el momento, son totalmente inciertos y dudosos⁹.

Lo que en las autoridades bolivianas parecen no entender es que la exportación de LNG es un negocio de grandes dimensiones y de economías de escala que hagan viables las elevadas inversiones requeridas. El proyecto de una mini planta, como es la de Río Grande, no es viable económicamente, ni siquiera para el medio boliviano, como ya se dijo antes. Y si el proyecto no es rentable en el mercado interno, difícilmente lo sería en el externo. Si se insiste en exportar LNG desde esta planta, tendría que hacerse a precios por debajo de su costo real, es decir, subvencionando a los consumidores extranjeros. Por donde se mire, la planta de licuefacción, por sus dimensiones, ha sido una idea desacertada e inconveniente frente a otras las alternativas que podrían adoptarse.

Planta de Fertilizantes

El proyecto de fertilizantes que se instala en Bulo Bulo (Chapare), con la inversión más grande de la historia de Bolivia, tendrá una capacidad de producción de 2.100 Ton/Día o 700.000 Ton/Año, de urea y de 1.200 TPD de amoniaco, con un consumo de 1.4 MMM³/D de gas. El 12 de septiembre de 2012, YPFB firmó el contrato de construcción con la empresa coreana Samsung Engineering, bajo la modalidad “llave en Mano”. La construcción debía estar concluida en octubre del año 2015, pero tuvo atrasos hasta el segundo semestre de 2016, debido a factores climáticos y otros. Se estimó que la planta podía iniciar pruebas en agosto de 2016 e ingresar en operaciones hasta fin de año, lo que no ha ocurrido, estimándose el inicio de operaciones recién en mayo de 2017. Una vez puesta en marcha la planta, se prevé que la misma empresa contratista sea la que opere y haga el mantenimiento por dos años, antes de traspasar las operaciones.

9 En julio de 2016, YPFB firmó con la empresa peruana Energigas un acuerdo para la exportación de LNG al sur peruano, aunque no se estableció volúmenes ni precios. La empresa peruana expresó interés de importar hasta 200 T/D del producto boliviano, para abastecer el sur peruano, con una inversión \$us 50 MM en la infraestructura de importación y de regasificación. El presidente de YPFB, por su lado, anuncio el inicio de las exportaciones en tres meses, es decir para octubre de 2016; sin embargo, hasta febrero de 2017, el acuerdo no había tenido ningún avance concreto

El contrato firmado es por un monto de \$us 843,91 MM. Sin embargo, otros informes oficiales más recientes indican que la inversión ascendería a casi mil millones de dólares¹⁰. Según el contrato, la contratista Samsung está habilitada para incrementar el monto fijado hasta un máximo del 15 %, es decir hasta \$us 970 MM.

La planta de fertilizantes es un proyecto concebido para exportar su producción a los mercados de Brasil, de Argentina e incluso de Paraguay; el mercado interno solo podrá absorber una porción mínima de los fertilizantes producidos. Según las proyecciones de la del Ministerio de Energía e Hidrocarburos¹¹, el consumo de urea en el país, en 2015, debía alcanzar a 66 Ton/Día; es decir, el 3% de la producción prevista de la planta; en 2012, el consumo nacional de urea fue de 40 Ton/Día. Este consumo se incrementará hasta llegar a 361 Ton/Día en 2034, representando cerca del 18% de la producción de Bulo Bulo. Esto significa que, entre el 2016 y el 2034, se deberían exportar entre 2.000 y 1.700 Ton/Día de urea, y teniendo al Brasil como el mercado natural, dadas sus dimensiones y su demanda insatisfecha de fertilizantes.

Con ello en mente, una decisión lógica habría sido instalar la planta de urea y amoniaco en las cercanías de la frontera con ese país. Empero, lejos de toda racionalidad técnica, el proyecto fue ubicado en la región del Chapare, lejos de los mercados de exportación y sin contar con las vías de comunicación para el transporte masivo de su producción. También se pasó por alto el hecho de actualmente los gasoductos de exportación llegan hasta las fronteras con Brasil y Argentina y que, por tanto, resultaría más barato transportar gas que un sólido como es la urea. Adicionalmente, en el proceso de construcción se ha verificado que la localización elegida tiene problemas climáticos y de calidad de los suelos, factores que han elevado el monto de la inversión inicial.

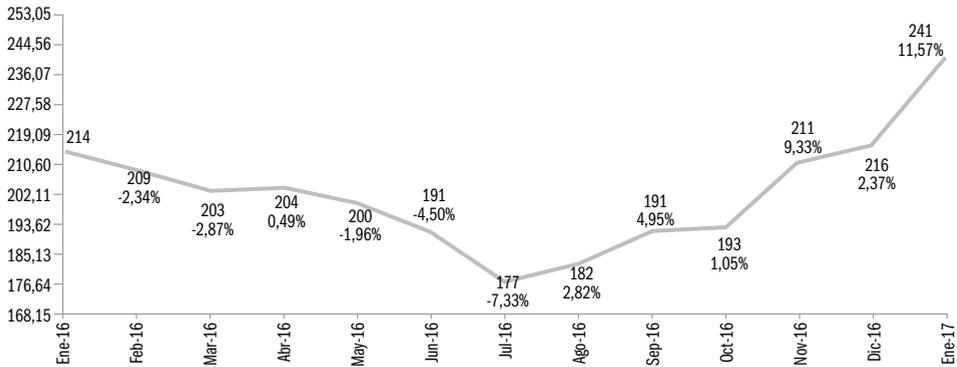
Los precios de urea en el mercado internacional

El precio de la urea, en el mercado spot, en julio de 2016, bajó a 177 \$us/Ton. El franco descenso observado en el curso de los 12 meses previos, obedece a la crisis de precios del petróleo, y que ha impactado a todos los derivados del petróleo y del gas natural, tal como se muestra en el Gráfico 6.

10 El titular de Hidrocarburos y Energía, ha señalado que la inversión al mes de noviembre de 2016, era de \$us 961.71 MM. Respuesta a Petición de Informe Escrito P.I.E N. 868/2016-2017. Comunicación MHE 9413 DESP - 1386, de 23/11/2016

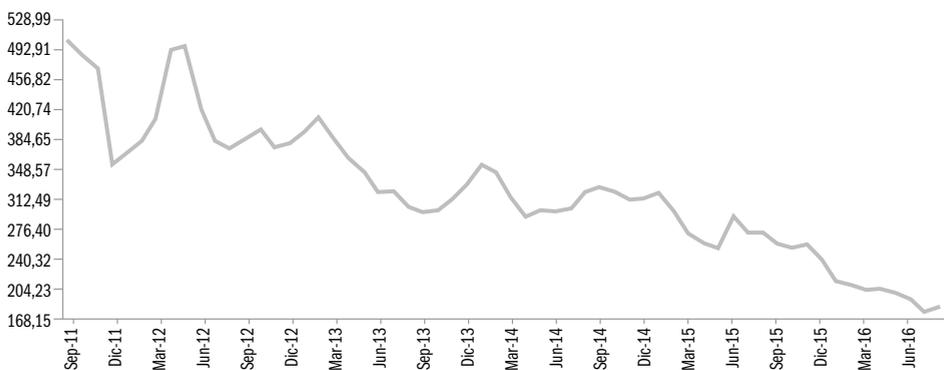
11 "Industrialización de los Hidrocarburos Rumbo al Bicentenario" (2013)

GRÁFICO 6: PRECIOS DE LA UREA (en dólares por tonelada)



El descenso de los precios de urea no es un fenómeno coyuntural; de hecho, han estado deprimidos desde 2012, debido al amplio suministro de varias fuentes de producción, especialmente asiáticas y es muy poco probable que el ascenso que se observa desde julio de 2016, alcance los niveles de precios de los años anteriores. El Gráfico 7, muestra la tendencia de mediano plazo con el punto de inflexión de julio de 2016.

GRÁFICO 7: EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE UREA (cifras en dólares por tonelada)



Fuente: Banco Mundial, GEM Commodities. Monthly Commodities Prices.

Este descenso de precios de la urea es una buena noticia para los agricultores, pero no para los exportadores, incluyendo nuestro país, cuya producción que deberá competir por cuotas de mercado. Para mejorar la competitividad de la urea boliviana, se debió haber negociado con los

gobiernos argentino y brasileño, cuotas de mercado e incorporar al proyecto socios que abran mercados en otros países como México o Colombia. Pero no es lo que ha ocurrido. No obstante algunas declaraciones oficiales, que hablan de “negociaciones avanzadas” con esos países, lo cierto es que nada concreto hay hasta el momento, y lo que comienza a advertirse es una enorme incertidumbre sobre a quién y cómo se piensa vender los fertilizantes de la planta de Buló Buló.

Actualmente, Petrobras construye una planta para la producción de 1.2 millones de toneladas de urea en Tres Lagoas, en el Estado fronterizo de Mato Grosso, la misma que utilizará gas natural boliviano, con el objeto de abastecer la creciente demanda de fertilizantes en el mercado brasileño y bajar los grandes volúmenes de urea importada. De acuerdo al Instituto Argentino Petroquímico, la importación de urea por parte de Brasil, en 2014, fue de 3.5 millones de toneladas. En la respuesta al PIE citado, aunque sin mencionar la fuente, el Ministro de Hidrocarburos indica que las importaciones brasileras de urea para la gestión 2014 fueron de 4.3 millones de toneladas, las mismas que bajaron a 1.8 millones de toneladas el año 2015. Entre los mismos años, las importaciones argentinas también habrían bajado de 233 mil toneladas a 128 mil toneladas. Lo cierto es que en los países vecinos hay un nicho de mercado que podría ser ocupado por la urea boliviana, siempre y cuando pueda ser competitiva frente a otras fuentes de suministro.

Para recuperar las inversiones en un horizonte razonable de 20 años, es imprescindible que el proyecto funcione a plena capacidad de diseño y no con recortes en su capacidad productiva.

El gobierno, por su parte, estaría negociando con la Red Oriental el transporte de urea desde Buló Buló hasta Montero en camiones de la Red (hasta que se inaugure el FFCC Buló Buló - Montero) y desde Montero hasta Puerto Quijarro o Yacuiba, en vagones de ferrocarril de propiedad de YPFB, a un costo del flete de 32 \$us/Ton. Pero, además de este flete, que es bajo respecto a estimaciones anteriores, el proyecto tiene que pagar los costos de operación de la planta (seguros, gastos de administración, mano de obra, servicios, costos financieros y otros menores). Asimismo, amortizar las otras inversiones en ductos, terrenos, 500 contenedores, 250 de vagones de ferrocarril, depósitos de almacenaje intermedios y otros. Pero por ahora no se tiene certeza de los volúmenes que serían transportados ni tampoco sobre las condiciones de los contratos de comercialización con eventuales traders internacionales. Lo que sí es claro es que los precios que puedan acordarse de venta de la urea, serán los

parámetros decisivos para responder las interrogantes sobre el rendimiento económico del proyecto.

Tratándose del proyecto más caro de la historia de Bolivia, el gobierno debió diseñar estrategias de localización, de marketing y de asociación con compañías extranjeras que abran más y nuevos mercados internacionales, a fin de bajar costos y minimizar los riesgos. Desde luego que no es eso lo que se ha hecho. Por el contrario, y cuando el proyecto está prácticamente concluido, se diría que las opciones de incorporar socios estratégicos están agotadas y lo único que resta sería la comercialización a través de intermediarios privados. Todo indica, pues, que el proyecto, bajo las condiciones descritas de inversión y costos, enfrentará numerosos problemas en el curso de sus operaciones, más aún si los precios de venta se sitúan por debajo de los precios internacionales, como es grandemente previsible.

Ferrocarril Bulo Bulo-Montero

Como la localización de la planta de fertilizantes fue una pésima decisión, para subsanar el perjuicio, el gobierno decidió construir un ferrocarril (FFCC), entre Bulo Bulo - Montero y que deberá complementarse con el ferrocarril Santa Cruz - Puerto Quijarro para llevar el producto a la frontera con Brasil. El nuevo FFCC tendrá una longitud de 149 Km.

El proyecto ferroviario ha sido dividido en tres tramos para su construcción: Montero-Santa Rosa-Río Yapacaní (Tramo I de 93 Kms)); Río Yapacaní-Bulo Bulo (Tramo II de 56 Km) y el tercer tramo constituido por la construcción de puentes mayores y menores. Cada uno de estos tramos fueron licitados por separado, a fines de 2013, e inicialmente adjudicados a las compañías chinas CAMC Engineering, (Tramo I) \$us 104,8 millones, y a China Railway, el Tramo II, por \$us 83,6 millones; la construcción de los puentes mayores (sobre los ríos Ichilo, Yapacaní y Piraí) fue adjudicada a la empresa española Puentes y Calzadas Infraestructura, por \$us 47 MM. La inversión programada para los tres tramos era de \$us 235.5 MM, y el plazo de entrega de dos años. La supervisión de la obra debía costar otros 10 millones de dólares.

Se esperaba que el FFCC fuera entregado a fines de agosto de 2015. Sin embargo, las empresas chinas seleccionadas no pudieron cumplir con las obligaciones contraídas y sus contratos fueron rescindidos, lo que ha supuesto demoras considerables en la construcción de los tramos ferroviarios. En vista de ello, ya se contempla la posibilidad de que el transporte de urea hasta Montero tenga que realizarse, inicialmente, por carretera.

Debido a todos esos contratiempos, la inversión requerida para la construcción del FFC ha sufrido un considerable incremento. Así, y debido a la inversión que demandará la construcción del FFCC, el monto total de la planta de urea alcanzaría a la impresionante suma de \$us 1.226 MM, monto que supera todas las previsiones iniciales. Pero eso no es todo. Si bien es probable que las negociaciones con la Red Oriental puedan bajar el costo de transporte hasta Puerto Quijarro, YPFB tendría que invertir en varias decenas de vagones, incrementado el monto a depreciar, debido a que la Red Oriental solo ofrecería el servicio de arrastre para el tramo Montero – Puerto Quijarro.

Planta Separadora Gran Chaco.

El objetivo de esta planta es recuperar los licuables de la corriente de exportación de gas a la Argentina (objetivo similar al de la planta de Río Grande respecto al gas exportado a Brasil), pero también se busca obtener materias primas para el proyecto petroquímico de polímeros. La planta separadora tendrá una capacidad de procesamiento de 32,19 MMM3D (millones de metros cúbicos de gas por día), casi 6 veces más que la de Río Grande; producirá 3.144 Ton/Días de etano, 2.247 Ton/Día de GLP, 1.044 BPD (barriles por día) de isopentano y 1.658 BPD de gasolina natural. La inversión prevista era de \$us 608,9 MM. Sin embargo, YPFB ha firmado el contrato de construcción y montaje de la planta con la empresa española Técnicas Reunidas por un monto de \$us 498,65 MM. La Planta se ha construido en una superficie de 144 Has y deberá procesar diariamente más de la mitad de la producción total de gas.

En una primera etapa de operaciones, estaba previsto iniciar operaciones al 50% de la capacidad, con uno de los dos módulos de la planta; existiendo mercado para el GLP y disponibilidad de gas, esta etapa debería ser de muy corta duración. La planta separadora debía proveer de etano a la planta de polietilenos y de propano a la de polipropileno. Los demás líquidos debían destinarse al mercado interno o a la exportación. Argentina ha manifestado interés de comprar 1.240 TMD de GLP, es decir el 55 % de la producción total de GLP. Brasil también habría hecho una propuesta de compra de GLP.

YPFB mencionó la intención de exportar el 82% del GLP producido, y destinar la parte restante al mercado interno y para industrialización. Sin embargo, los volúmenes de exportación de GLP tendrán que ser revisados porque de otra manera la planta de polipropileno ya no dispondría de la

materia prima necesaria para producir 250.000 Ton/Año, como ha sido planificado. La planta de polipropileno requerirá un volumen de 906 Ton/Día de propano, equivalente de GLP de 1489 Ton/Día para la producción programada del polímero.

Uno de los problemas de la planta de Gran Chaco tiene que ver con las vías de exportación de los productos obtenidos (gasolinas, GLP o etileno), que son líquidos, y para los cuales tendrían que construirse ductos, sea hacia Argentina o hacia el Pacífico. Sería muy complicada una dinámica de carguío de más de 120 cisternas de 30 metros cúbicos de GLP, todos los días. La planta no cuenta con poliducto para transportar GLP o las gasolinas a producir. Tampoco tiene mangas de carguío ni ramal ferroviario que posibilite la carga y el despacho en vagones. Este es un error garrafal porque el FFCC Yacuiba -Santa Cruz pasa prácticamente por la puerta de la planta. Si los líquidos se convirtieran en polipropileno o polietilenos, que son sólidos, y teniendo en cuenta que se producirían más de un millón de Ton/Año de estos polímeros y que la Argentina no tiene la capacidad para absorber toda esta producción, se tendría que pensar en vías de exportación a ultramar, aspecto que no previsto por los diseñadores de los proyectos.

Normalmente, plantas tan grandes como ésta se diseñan e instalan por módulos secuenciales, que se van añadiendo según las disponibilidades de materia prima y la existencia de mercado de los productos, y de manera que las plantas tengan mayor flexibilidad para desarrollar sus operaciones y su mantenimiento. Al parecer, en el caso de la planta Gran Chaco, las cosas se hicieron al revés: primero se construyó el complejo y después se analizaron los problemas, como los de la disponibilidad de gas, los mercados de exportación y la infraestructura de evacuación.

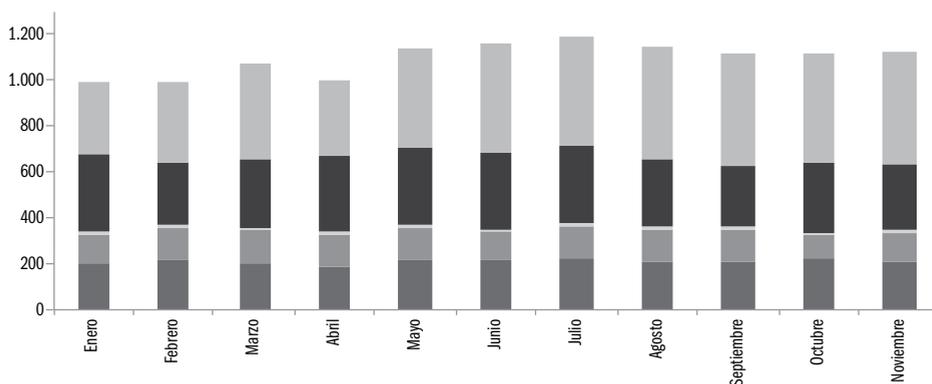
En cuanto al desempeño de la planta, los datos disponibles son preocupantes. De acuerdo al INE, entre los años 2014 y 2015, la exportación de GLP cayó en 54.3%, de \$us 27.28 MM a \$us 12.47 MM. Es decir que solo la operación de la planta de Río Grande sería suficiente para alcanzar ese volumen de exportación. La producción promedio de la planta, durante los 4 meses de operación del año 2015, fue de 317 Ton/Día, lo que significa que operó solo al 15% de su capacidad. En 2016 (noviembre), la producción promedio de GLP de Gran Chaco, fue de 465 Ton/Día (20% de su capacidad). La razón para este pobre desempeño, de acuerdo a funcionarios de la planta, sería la falta de mercados.

En la actualidad, las exportaciones GLP al Perú se efectúan con la producción de la planta separadora de Río Grande, lo mismo que a Uruguay;

sin embargo, desde fines de 2013 se dejó de exportar GLP a Uruguay. El único mercado de exportación de la planta Gran Chaco desde su inauguración es Paraguay.

El Gráfico 8 muestra la evolución de la producción de la planta Gran Chaco en 2016.

GRÁFICO 8: PRODUCCIÓN DE GLP EN LA SEPARADORA GRAN CHACO



A casi dos años de la inauguración de la planta Gran Chaco, y ante la urgente necesidad de comercializar la producción de GLP, las autoridades de YPF se vieron obligadas a tocar las puertas de REFINOR, empresa comercializadora de combustibles en el norte argentino, empresa con la que se estaría negociando un acuerdo de intenciones que se concretaría en la firma de un contrato de comercialización hasta fines del presente año. El contrato sería por 10 años, por un monto de alrededor de \$us 85 MM/Año, y un volumen de GLP de 650 Ton/Día; o sea 220.000 Ton/Año¹². Si bien de esta forma la separadora Gran Chaco podría elevar su producción al 50% de su capacidad, es necesario hacer algunas consideraciones que hacen al programa de industrialización de los hidrocarburos.

El objetivo de esta planta era extraer los licuables de la corriente de gas exportable a la Argentina para utilizarlos como materia prima en la producción de polietilenos y polipropileno. Empero, el proyecto de polietilenos ha sido postergado indefinidamente y el de polipropileno se encuen-

12 Según ha dicho el Gerente de REFINOR, sería un buen negocio para ambas partes, porque los bolivianos tienen inconvenientes de comercialización porque está lejos de los mercados y los argentinos pueden agregar valor al GLP boliviano, separando el propano del butano para satisfacer el mercado argentino

tra, por varios meses, en la calificación de propuestas para adjudicar la construcción de la planta, cuya puesta en marcha estaba estimada para el año 2021. (Ver el punto siguiente, Planta de Polímeros)

Para la planta de polipropileno a ser construida se prevé una capacidad de 250.000 Ton/Año, con un consumo de 906 Ton/Día de propano. Para suministrar esta cantidad de propano, se necesita fraccionar 1.489 Ton/Día de GLP para separar el butano, ya que este hidrocarburo no es materia prima para la obtención de polipropileno. Pues bien, si se tiene en cuenta que la actual producción promedio de Gran Chaco (465 Ton/Día), está comprometida con el mercado paraguayo y que el contrato a firmarse con REFINOR significará otras 650 Ton/Día, totalizando de 1.115 Ton/Día de GLP, resulta entonces que quedaría un saldo disponible de 1.132 Ton/Día de GLP. Pero la planta de polipropileno necesitará 1.489 Ton/Día para tener la materia prima suficiente a fin de alcanzar su capacidad de diseño. Esto quiere decir que habría un déficit de 357 Ton/día de GLP.

Más allá de ello, el buen negocio de agregar valor al GLP, separando el propano del butano, debió contemplarse en el diseño de la planta, porque la materia prima para la planta de polímeros es el propano y no el GLP. Es decir que el diseño debió haber incluido la unidad de separación propano-butano, lo que no ha ocurrido. Ha sido una omisión imperdonable no separar el GLP en Gran Chaco, sabiendo que la planta de polipropileno solo utiliza propano como materia prima y que el butano tiene un precio más alto que el propano y que el GLP. Lo que queda es que la unidad de separación se instale cuando se construya la planta de polipropileno, pero eso significará inversiones y costos adicionales en infraestructura y transporte. El precio del butano en el mercado argentino es 100 \$us/Ton más caro que el propano y como el butano es el 40% del GLP, su comercialización sería un excelente negocio por sí solo.

Plantas de polímeros

En los años 2012 y 2014, YPF firmó dos importantes contratos con la empresa consultora Tecnimont, para los estudios de las plantas petroquímicas de polietilenos y polipropilenos. Considerando que los proyectos petroquímicos son de primera importancia para YPF no solo por el programa de gobierno, sino por los elevados montos de inversión (estimados inicialmente en \$us 6.500 MM, hubiese sido recomendable que se otorguen las condiciones más amplias, en término de plazos, para que se presenten el mayor número de propuestas, lo que no ha sucedido.

La falta de transparencia es otro aspecto sugestivo, porque no se conocen los Contratos Modificatorios, ni las razones que los motivaron, tampoco se conoce el Estudio Final que fue entregado a YPFB en marzo de 2014. En adición, en el curso del trabajo contratado con Tecnimont, YPFB firmó otros acuerdos dentro el mismo objeto del estudio con varias empresas como Linde, INEOS, UOP y otras que fueron también invitadas en la convocatoria original y sin que se sepa qué trabajos desarrollaron y cuáles fueron los montos de esos otros contratos. Por su parte, Tecnimont habría subcontratado parcialmente el contrato a otras empresas, como IHS para hacer la selección de tecnología para la planta de propileno.

El monto adjudicado del contrato fue de \$us 3.86 MM y, posteriormente, mediante modificaciones, que dirigieron el alcance del estudio a propileno y polipropileno, el monto ascendió a \$us 4.2 MM. De acuerdo a los Términos de Referencia de la convocatoria, el estudio de Ingeniería Conceptual comprendía el Modelo Económico del Proyecto, la Evaluación Económica, Social y Financiera, la micro y macro localización; el tamaño de las plantas y el suministro de materia prima; los estudios de mercado; de financiamiento; las bases de diseño; la disposición de las instalaciones (*lay out en inglés*) en las plantas, la capacitación de personal e información de todos los rubros colaterales que permita al contratante (YPFB), tomar decisiones correctas sobre su proyecto.

De acuerdo a estimaciones de YPFB, el estudio debía ser entregado en mayo de 2013 e inmediatamente se licitaría la construcción de las plantas de polietilenos de manera que, hasta fines de 2013, se firmara el contrato IPC (Ingeniería, Procura y Construcción) respectivo. Tecnimont entregó los estudios el mes de marzo de 2014. La información brindada por este primer estudio aplacó los ímpetus con que se pretendía ejecutar el proyecto petroquímico. Hasta marzo del año 2014, lo programado era proceder hasta fines de ese año, con la convocatoria a empresas para la construcción de lplantas (IPC), empezando por las de polietilenos. Pero entonces se cambió el programa, se convocó a nuevos estudios de ingeniería y se postergaron las plantas de etilenos.

Finalmente, en mayo de 2016 se anunció la licitación para la construcción de la planta de polipropileno en Tarija. La planta a construir tendrá una capacidad de 250.000 Ton/Año de polipropileno, y consumirá 906 Ton/Día de propano¹³. Si bien, inicialmente, se entendió que la materia

13 Esta cantidad de propano está contenida en 1.489 toneladas/día de GLP.

prima (propano) se produciría en la Separadora Gran Chaco, en una visita a la misma, se constató que la instalación no incluía la separadora propano - butano sino solo la producción de GLP. La inexistencia de esta unidad se confirmó en el Documento Base de Contratación (DBC) para construcción de la planta de polipropileno porque ahí se incluye la separadora de GLP. Si esta separadora se hubiera construido en Gran Chaco, YPFB podría estar exportando por separado propano y butano en lugar de exportar GLP, que es un producto más barato que los anteriores. Esto le hubiera dado mayor flexibilidad a la planta Gran Chaco. Ahora se tiene que esperar a que la planta de polímeros sea construida para poder disponer de estos componentes.

Entre los documentos del DBC existe un extenso estudio de macro y micro localización que determina su ubicación en base a once factores. Lo extraño es que en ninguno de ellos hay una valoración seria de los posibles mercados a los que la planta podría abastecer; sólo se evalúa la disponibilidad de infraestructura de transporte. La micro localización, escogida entre 10 opciones, es un predio de propiedad de YPFB conocido como "Cabaña El Algarrobal", en Yacuiba, a 1.8 Km. de un camino de tierra de la carretera Yacuiba - Santa Cruz. El terreno está ubicado a 11 Km. de la planta separadora Gran Chaco y a 16 Km. de la ciudad de Yacuiba.

Esta elección es muy desacertada. La planta de polipropileno debería instalarse en el mismo lugar de la separadora Gran Chaco por las siguientes razones elementales: i) El área que requiere esta nueva planta es de 70 Has. La separadora Gran Chaco ocupa 144 Has de un predio de 469 Has disponibles. En el mismo lugar hay espacio para instalar varias plantas, incluyendo la de polipropileno y las futuras plantas de polietilenos, con el beneficio de reducir inversiones y costos operativos; ii) Entre las instalaciones nuevas a ser construidas en la planta de polipropileno, está una generadora de energía eléctrica de 70 MW, capacidad que se muestra desmesurada teniendo en cuenta además que la inversión promedio de las termoeléctricas es de \$us 1.6 MM/MW; iii) En la separadora Gran Chaco ya se han instalado tres turbinas con sus generadores eléctricos y recuperadores de calor con capacidad de 12 MW. Si se instalaran las dos plantas juntas, sería innecesaria la inversión en una generadora tan grande. Tampoco sería necesario invertir en la construcción y equipamiento de laboratorios, almacenes, sala de bomberos, talleres y varios otros rubros porque ya existen; iv) La construcción de un gasoducto secundario desde un gasoducto troncal sería innecesaria si la planta se hallara junto a la separadora Gran Chaco.

En cuanto a los mercados, entre los documentos del DBC se dice que la ubicación de la planta “es estratégica si se considera a Argentina como el principal mercado de exportación” (DBC 3753-LZ-RS), pese a que en el mismo documento se cataloga a Argentina como la tercera opción después de Brasil y de Paraguay, lo cual es simplemente equivocado. La incertidumbre de los mercados es una falencia recurrente en los proyectos de industrialización. En cualquier estudio de pre factibilidad lo primero que se determina es la ubicación y dimensión de los mercados y, sobre la base, se diseña lo demás (localización, tamaño e incluso ingeniería) y no al revés. Pero esta no es la lógica de los diseñadores del gobierno. Como resultado, no sabemos a quienes se pondrá vender la producción de polipropileno. El análisis del DBC ratifica el equivocado concepto de que la industrialización de los hidrocarburos es la suma de plantas separadas entre sí, en lugar de un complejo integrado e instalado próximo a los mercados.

Para mayor abundancia: el 80% y 90% de la producción del polímero se destinará a la exportación, especialmente a Brasil, Argentina, Perú, China y Paraguay y el resto será al mercado interno. La inversión prevista en la planta es de \$us 2.200 MM, financiada por el BCB con un crédito de \$us 1.800 MM, y el resto con aporte de YPF. Será el proyecto más caro de Bolivia, después de la planta de fertilizantes de Bulu Bulu.

Ahora bien, un problema crítico tiene que ver con la insuficiente disponibilidad de materia prima durante 10 años para la producción de 250.000 Ton/Año de polipropileno. Considerando este hecho, así como por el prolongado tiempo que lleva el proceso de adjudicación de construcción de la planta, tal vez habría sido mejor postergar la realización de este proyecto, tal como ha ocurrido que el de polietilenos o, en su defecto, optar por construir una planta de menor capacidad. Así y todo, creemos que ha sido una buena elección priorizar la planta de polipropileno antes que las de polietilenos, debido a que el próximo año entrarán en producción nuevas plantas de polietileno, especialmente en Estados Unidos, que pueden copar el mercado latinoamericano. El polipropileno boliviano podría encontrar un nicho de mercado, siempre y cuando sea competitivo.

Inversiones y financiamiento

Aún no es posible establecer un valor final para todas las inversiones contempladas en el programa de industrialización de hidrocarburos, debido a

que tres de los proyectos (incluyendo el FFCC Bulu Bulu – Montero y planta de tuberías), no están concluidos y también porque a los montos de los contratos firmados con las empresas adjudicatarias se deberá añadir otros montos suplementarios por supervisión de las obras, los colaterales como la estaciones satelitales de regasificación del planta de LNG o del acueducto de agua y de la licencias de la planta de polipropileno, etc. También habrá que agregar los costos de pre inversión en los estudios de los diferentes proyectos, muchos de ellos significativos.

En la Tabla 5, se presentan los montos de inversión inicialmente estimados para cada proyecto, según los contratos firmados con las empresas adjudicatarias así como la inversión final estimada de acuerdo a informes de YPF. El consumo de gas de cada proyecto, como materia prima y como combustible, ha sido estimado en base a información oficial y a parámetros usualmente utilizados en la industria.

TABLA 5: INVERSIONES EN EL PROGRAMA DE INDUSTRIALIZACIÓN. (en Millones de Dólares)

Proyecto	Inversión Inicial programada	Inversión final*	Consumo de gas MMM3/D	Capacidad
Separadora Río Grande	159.4	191*	0.40	5.6 MMM3/D
Separadora Gran Chaco	608.9	695*	2.30	32.1 MMM3/D
Amoniaco Urea	843.9	961**	1.40	2100 T/D. Urea 1200 T/D. NH3
FFCC Bulu Bulu Montero	245	258	0.00	
GNL Río Grande	137	258	0.36	210 T/D
Polipropileno	1.700***	2.200	1.00	250.000 T/Año
Planta de tuberías	9	9	0.00	2.000 Kms/año
Total	3.793.2	4.572	5.46	

*De acuerdo a Informe de YPF. "Sector Hidrocarburos: Antes y Después de la Nacionalización"

** Según PIE de 23. 11. 2016

***Según Informe de Actividades del Presidente Morales de la gestión 2014.

El financiamiento del programa tiene como fuente principal los recursos provenientes de créditos concedidos por el Banco Central, tanto a EBIH como a YPF. La planta de polipropileno contará con un aporte de \$us 400 MM. Como se sabe, los créditos del BCB son concesionales, con plazos de pago de hasta 25 años, periodos de gracia de seis e intereses anuales de 1%. Las garantías de repago que compromete YPF son las cuentas bancarias de la entidad y Bonos del Tesoro. A continuación, el detalle de los créditos otorgados a YPF.

TABLA 6: CRÉDITOS CONCEDIDOS POR EL BCB A YPFB

Descripción	Monto (MM\$us)	Beneficiario
Ley PGN 2009	1.000	YPFB
Ley 050 PGE 2010	300	EBIH
Ley 317 PGE 2013	1.307	YPFB. Reasignación Ley 211
Ley 455 PGE 2014	15	EBIH
Ley 614 PGE 2015	1.800	YPFB
Total Créditos	4.422	

Fuente: Leyes Financieras. Diferentes gestiones

3. Industrialización solitaria

El proceso de industrialización de cualquier país ha sido siempre una tarea monumental que ha requerido de mucho tiempo, estudios, recursos económicos, infraestructura, compromisos internacionales, tecnología, mercados, recursos humanos y, muy especialmente, inteligencia y experiencia de los gestores para ejecutar exitosamente la tarea. La industrialización de los hidrocarburos en Bolivia no escapa a ninguna de aquellas exigencias, porque no tiene ninguna particularidad distinta. Sin embargo, su ejecución tiene falencias que hubieran desalentado a países de mayor desarrollo y con más potencialidades.

Por las complejidades y dimensiones del proceso de industrialización y las características de cada uno de los proyectos, su planificación y ejecución debía haber partido por la búsqueda de socios. Pero no ha sido el caso. Al parecer nunca estuvo claro para los gobernantes que los riesgos de semejantes emprendimientos se incrementan desmesuradamente si el Estado cree poder ejecutarlo en solitario, desestimando su asociación de inversores y compañías experimentadas y potentes. El mismo criterio se puede aplicar a la Empresa Siderúrgica del Mutún, respeto a la industrialización del hierro o a la empresa de Recursos Evaporíticos, en relación al litio, y a otros los polos de industrialización que el gobierno ha diseñado. El resultado más probable es que en el futuro tengamos varias plantas arrojando pérdidas o simplemente paralizadas.

Es también probable que la bonanza económica de varios años anteriores, traducida en abundancia de ingresos fiscales, hubiese contribuido a una mentalidad de autosuficiencia para acometer cualquier proyecto, independientemente de sus dimensiones y complejidades. Esta mentalidad se refleja en expresiones como la del vicepresidente García Linera: “Decir que Bolivia necesita inversión extranjera es falso (...) vamos a disponer de

más recursos para que se incremente la exploración de nuevos campos”¹⁴. Y también del mismo Evo Morales cuando declara, con arrogancia, que las empresas que trabajan en el montaje de los proyectos, “(...) no son nuestros socios, nosotros les pagamos, son como nuestros peones”¹⁵.

Pero no se trata únicamente de tener recursos para invertir o para contratar, sino de experticias que pueden ser transmitidas por quienes ya han recorrido el camino correcto antes que nosotros. Si se hubiesen asimilado esas experiencias, probablemente se habría menos errores. A continuación, recopilamos algunos aspectos que podían ser evitados, o minimizados, con una planificación más eficiente y previsoras y con una visión de la industrialización acorde a los tiempos actuales.

1. La inversión en la construcción de las Plantas Separadoras de Río Grande y Gran Chaco, ha sido 14% mayor que lo acordado en los respectivos contratos firmados. De hecho, la inversión de todo el programa de industrialización, se ha incrementado en 23% respecto de la previsión inicial.
2. La Planta de Gran Chaco que empezó operaciones en agosto de 2015, procesará una corriente de gas de 32 millones de metros cúbicos por día (MMM3D) que luego deberá ser exportada a Argentina. Sin embargo, el ducto argentino sólo puede transportar hasta 19 MMM3D, y ENARSA no tiene fecha de entrega de las obras de ampliación del GNEA para transportar los 27 MMM3/Día comprometidos.
3. La misma planta producirá 3.144 Ton/Día de etano para la planta de polietilenos, pero como estas plantas se encuentran postergadas sin fecha definida y no hay una vía de evacuación del etano, lo más probable es que el etano separado sea reinyectado de nuevo a la corriente del gasoducto de exportación. La inversión en las torres de-etanizadoras, será inútil.
4. La separadora Gran Chaco produce al 23% de la capacidad instalada de GLP y no está claro si esto se debe solo a falta de mercados. La instalación de solo dos módulos, le quita flexibilidad para la operación y mantenimiento de la planta.

14 La Razón 14/08/14

15 Bolivia.com 12/08/14

5. La planta de fertilizantes de Bulo Bulo producirá 2.100 Ton/Día de urea de las cuales inicialmente 2.000 Ton/Día deberán exportarse, aunque el volumen exportable se irá reduciendo hasta 1700 Ton/Día en 2034. Sin embargo, la planta ha sido localizada muy lejos de los mercados de exportación, al extremo que se tiene que construir un ferrocarril expreso para sacar la producción hasta Montero. La planta debería ser inaugurada a mediados de 2017, pero los informes oficiales con respecto al volumen de producción inicial de la planta son imprecisos y hasta contradictorios.
6. La Planta de LNG ha sido inaugurada dos veces, pero recién empezó a producir en febrero de 2016 por falta de estaciones regasificadoras. Es otro de los proyectos que hasta hoy no ha podido alcanzar su capacidad plena de producción por falta de mercados. Es un proyecto a todas luces deficitario.
7. Ninguno de los proyectos tiene infraestructura para la evacuación de su producción. Las plantas separadoras, no están dotadas de poliductos para el transporte de GLP o de gasolinas. La planta de Bulo Bulo tendrá un FFCC caro que incrementará los costos de transporte. La planta de polipropileno solo tiene facilidades ~~solo~~ para evacuar su producción en camiones cisternas. La planta de LNG no cuenta con carretera asfaltada ni para salir al centro más próximo que es Santa Cruz, a 60 km de distancia.
8. No se tiene contratos de comercialización y venta para los productos. Se hacen ventas spot o circunstanciales, como la venta de GLP a Paraguay y Perú. Solo hay anuncios de convenios y acuerdos de intenciones con gobiernos de países vecinos, pero que no se han traducido en contratos firmes de compra.

La industrialización solitaria es también consecuencia del régimen estatista implantado en 2006, que otorga atribuciones de juez y parte a YPF, de la inexistencia de un regulador independiente, de inseguridad jurídica, restricciones a la libertad económica y otros factores que han ahuyentado a los inversores privados. En cambio, lo que no se ha comprendido es que en la economía globalizada, las sociedades son la piedra angular de todo gran proyecto y el camino más aconsejable para minimizar riesgos, asegurar mercados, acceder a la tecnología y lograr un gerenciamiento eficaz y eficiente.

MINERÍA SUSTENTABLE Y DIVERSIFICADA

Jaime Villalobos

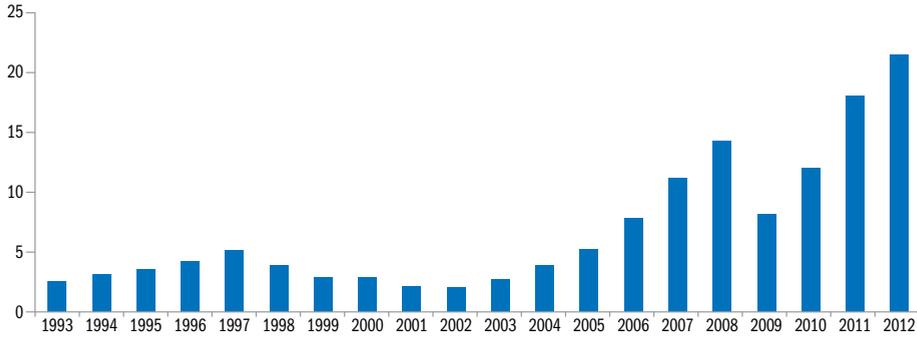
Este trabajo analiza las tendencias y desafíos de la minería mundial en el siglo XXI, y las condiciones que se requieren para una minería sustentable. También se pasa revista a los recursos minerales del territorio boliviano, cuya variedad ofrece atractivas oportunidades de diversificación, seguido de un breve diagnóstico de la minería boliviana en su contexto actual, que acusa señales evidentes de in-sustentabilidad en todos sus subsectores productivos. Entre las oportunidades que se identifican, se muestran los eslabones productivos de los principales metales tradicionalmente producidos en Bolivia y de los recursos evaporíticos, para luego formularse un conjunto de sugerencias de diversificación y transformación. Por último, se puntualizan las principales barreras y desafíos que enfrenta la minería nacional.

Tendencias mundiales en el siglo XXI

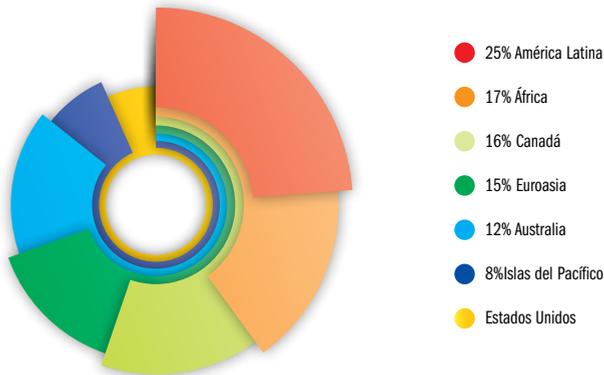
La minería mundial afronta grandes cambios y desafíos en los ámbitos económico, tecnológico, ambiental y social, los cuales marcarán su desarrollo en el siglo XXI. Durante este siglo, la demanda de productos mineros seguirá creciendo, sujeta al crecimiento de la población y a los cambios cíclicos de la economía mundial. Sin embargo, la mayor necesidad por productos mineros contrasta con el agotamiento y empobrecimiento de los yacimientos. Parte de este agotamiento ha sido compensado con el reciclaje y con mejores tecnologías que permiten explotar yacimientos con minerales de leyes más bajas y de mayor complejidad metalúrgica. Por otro lado, los acelerados cambios tecnológicos están promoviendo la “desmaterialización”, que se traduce en la tendencia a un menor uso de materiales primarios en los productos elaborados. Adicionalmente, fuertes inversiones se realizan en todo el mundo en exploración y explotación de

minerales. Solo en exploración de minerales metálicos no ferrosos se invirtió en el 2012 más de 21.500 Millones de Dólares. Latinoamérica captó el 25 % de dicha inversión, pero la participación de Bolivia fue irrelevante (Gráfico 1).

GRÁFICO 1: INVERSIÓN EN EXPLORACIÓN DE MINERALES METÁLICOS NO FERROSOS (1994-2012)



INVERSIÓN (MILIARES DE DÓLARES/AÑO) DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN 2012 (%)



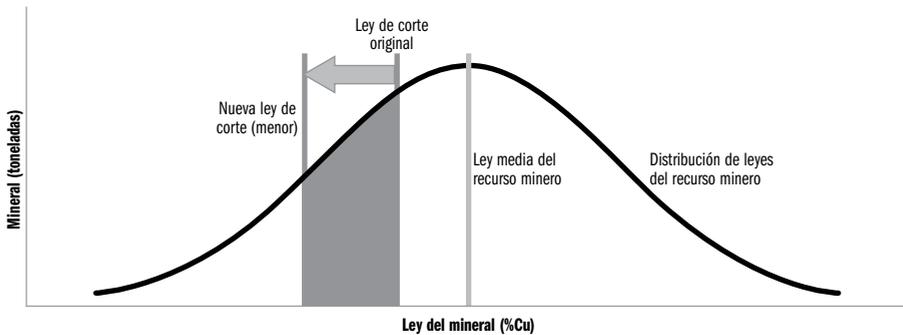
Fuente: Worldwide Exploration Trends, SNL MEG, 2013

Con el nuevo escenario y la alta complejidad de la economía mundial, las empresas mineras están incorporando, cada vez más, la innovación y la tecnología. Con esto, el impacto es la creación de valor al bajar la Ley de Corte de los yacimientos (Gráfico 2). La Ley de Corte es el contenido de metal en un yacimiento, por debajo del cual su extracción no es económicamente rentable.

$$\text{Ley de Corte} = f(\text{precios, costos, recuperación metalúrgica})$$

Dado que los productores no determinan los precios de los *commodities*, innovando y aplicando tecnología pueden aumentar la recuperación y la productividad, y también disminuir los costos, lo cual disminuye la Ley de Corte y genera mayor valor a los yacimientos, agregando más reservas económicamente explotables a sus operaciones y, por ende, ampliando la base de reservas minerales económicamente explotables de un país. En este contexto, la minería del siglo XXI estará dominada por las empresas y los países más innovadores y tecnologicados.

GRÁFICO 2: APOORTE DE LA INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN LA CREACIÓN DE VALOR



La opinión pública percibe a la minería como una actividad con gran impacto medioambiental y social. En este sentido, es un desafío permanente para las empresas mineras obtener una “licencia para operar” de parte de las comunidades. Al respecto, algunos conceptos fundamentales se posicionan como temas relevantes para la minería en el siglo XXI. El *desarrollo sustentable* es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.¹ La minería actual destina una importante cantidad de sus recursos para prevenir y mitigar el impacto ambiental de sus operaciones. Es previsible que, con el tiempo, existan aún mayores exigencias en esta materia. La *responsabilidad social empresarial* es el compromiso permanente de las empresas de contribuir al desarrollo económico y social, así como también de mejorar la calidad de vida de sus trabajadores y sus familias, y

1 Bruntland Commission, World Commission on Environment and Developments

de la comunidad y de la sociedad en general.² Las comunidades esperan que las empresas mineras asuman un mayor rol para solucionar los problemas sociales y las empresas están cada vez más conscientes de la necesidad de incorporar estas demandas en sus estrategias de negocios. Por otra parte, la *seguridad y capacitación laboral* han tomado un lugar cada vez más preponderante en la gestión de las operaciones mineras, por cuanto tienen que ver con el capital humano, que es el recurso clave de toda empresa. En este siglo, no serán sustentables las empresas mineras que descuiden la protección del medio ambiente y la seguridad y capacitación laboral.

Así pues, el futuro de la minería transcurrirá dentro de una perspectiva de continua innovación tecnológica y productiva y de incorporación de valor agregado. Esta tendencia está relacionada con el uso de alta tecnología, el empleo de mano de obra calificada y especializada y con la creación de condiciones propicias para la diversificación productiva, la comercialización y entornos favorables a las inversiones nacionales y extranjeras en los países productores. Simultáneamente a lo anterior, la minería en el contexto internacional está tratando de adecuar sus actividades, buscando minimizar los impactos ambientales y socioeconómicos negativos y acentuar los positivos. Ello implica la utilización de un enfoque integrador de desarrollo humano, que considera a la vez los objetivos económicos, sociales, ambientales y de gobernabilidad.

En este contexto, toda política pública encaminada a lograr el aprovechamiento óptimo de los recursos minerales deberá estar orientada a lograr una minería sustentable en los términos citados anteriormente, procurando el *agotamiento óptimo* de los recursos no renovables, en función del desarrollo integral del país. Las experiencias de países exitosos en minería nos muestran que para lograr una minería sustentable y diversificada se requieren ciertas condiciones básicas: i) potencial mineralógico; ii) recursos humanos capacitados; iii) tecnología; iv) normas claras y estables, institucionalidad y seguridad jurídica; v) paz social; vi) tributación equitativa; vii) infraestructura.

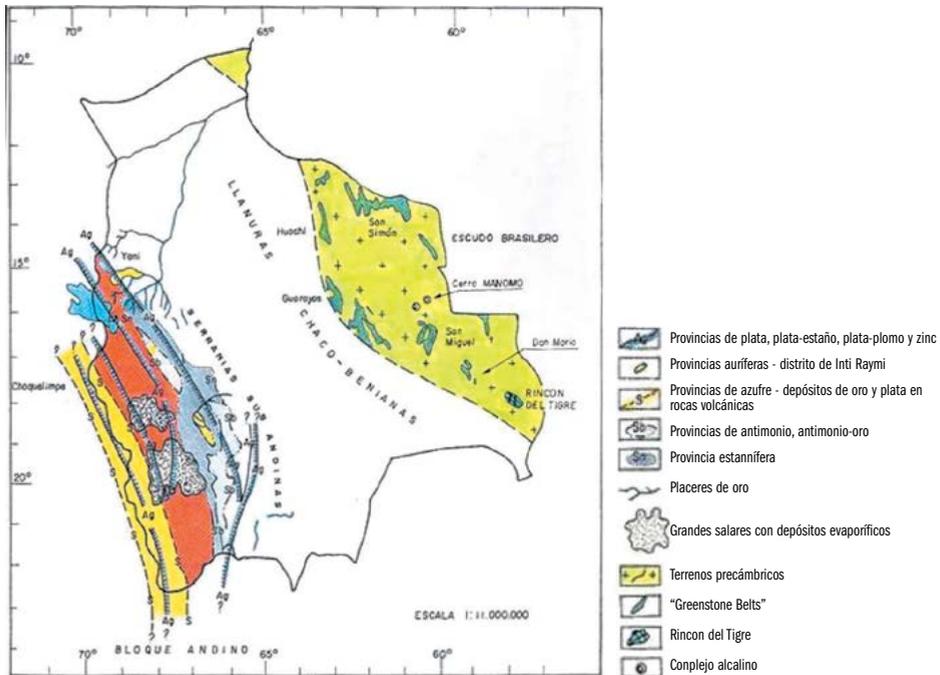
¿Se dan actualmente estas condiciones en Bolivia? Veamos a continuación uno de los requisitos: los recursos minerales, y luego las características actuales de la minería boliviana.

2 World Business Council for Sustainable Development.

Recursos minerales en el territorio nacional

Bolivia cuenta con variados recursos mineralógicos. El Gráfico 3, muestra las dos grandes regiones metalogenéticas del territorio boliviano, que corresponden a dos ambientes geológicos substancialmente diferentes: El ambiente de depósitos minerales hidrotermales del Bloque Andino, que abarca el sector occidental del territorio, y el ambiente de depósitos minerales en rocas cristalinas y metamórficas del Escudo Precámbrico, que se extiende en la región oriental del país. Entre ambas regiones existe una faja de rocas sedimentarias plegadas que hospedan a los campos de hidrocarburos bolivianos.

GRÁFICO 3: LAS GRANDES REGIONES METALOGENÉTICAS DE LOS ANDES BOLIVIANOS

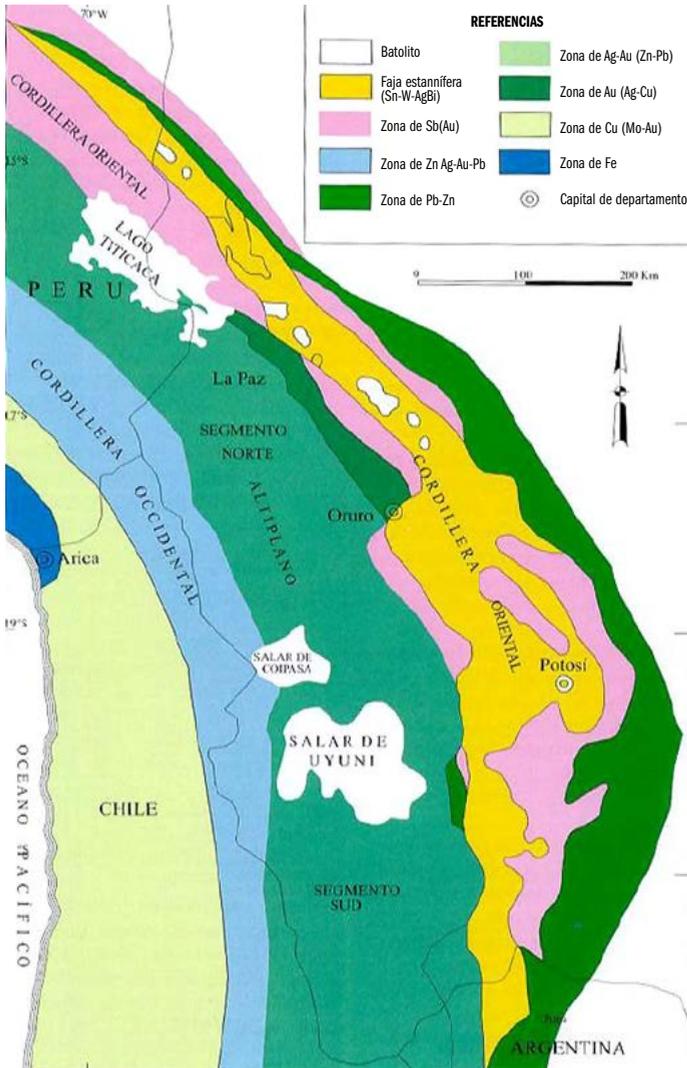


El territorio occidental de Bolivia es conocido como una región de gran densidad de ocurrencias mineralógicas y de atractivas oportunidades mineras. En la parte occidental convergen varias de las más importantes provincias metalogenéticas de la cordillera de los Andes, con yacimientos polimetálicos, principalmente de estaño, tungsteno, zinc, plomo, antimo-

nio, cobre, bismuto, cadmio, indio, galio, germanio y otros, y de metales preciosos (oro y plata). En su región oriental, Bolivia participa de extensos afloramientos del Escudo Precámbrico Brasileiro, con prospectos similares en su estilo geológico a varios yacimientos en explotación en Brasil, Sudáfrica y Canadá, que suponen un interesante potencial para yacimientos de: oro, metales básicos, fierro, manganeso, estaño, tierras raras, minerales radioactivos, niobio, tantalio, metales del grupo del platino, níquel, piedras preciosas y semipreciosas, rocas ornamentales, minerales industriales y otros. El país tiene un buen potencial de oro aluvial, probablemente uno de los mayores de Sudamérica y cuenta con enormes depósitos evaporíticos de sodio, potasio, litio, boro y magnesio. La variada geología del país provee también el marco adecuado para una variedad de recursos de minerales industriales, no metálicos, rocas de aplicación y piedras preciosas y semipreciosas.

Yacimientos metálicos de los Andes

Corresponden fundamentalmente a lo que se denomina de manera genérica como la Gran Provincia Polimetálica de los Andes Bolivianos, que ha constituido históricamente la fuente productiva más importante y prolífica de la minería boliviana. Estos yacimientos se distribuyen aproximadamente en fajas paralelas al rumbo estructural de los Andes, mostrando un notable control tectónico ligado a la evolución de la cordillera andina (Gráfico 4).

GRÁFICO 4: FAJAS MINERALIZADAS DE LOS ANDES BOLIVIANOS

Los depósitos metálicos andinos consisten mayormente de una gran variedad de vetas, mantos, grupos de vetas y vetillas y algunas diseminaciones, que contienen asociaciones principalmente de varios de los siguientes minerales: esfalerita (zinc), galena (plomo), casiterita (estaño), tetraedrita (plata-antimonio), wolframita (tungsteno), arsenopirita (arsénico y fierro), calcopirita (cobre), estibina (antimonio), bismuto nativo, bismutina, argentita (plata), oro nativo y sulfosales complejas (tealita, jamesonita, frankeita, cilindrita y otros). Según el mineral de interés económico predominante,

algunos depósitos polimetálicos han sido explotados por estaño o estaño, plata y zinc; otros por sus contenidos de estaño y wólfram, bismuto, antimonio o antimonio y oro; y otros por zinc, plomo y plata; varios contienen cadmio, galio indio y germanio como subproductos.

Algunos de los depósitos minerales de los Andes Centrales de Sudamérica presentan enormes dimensiones: El Cerro Rico de Potosí (Tabla 1), considerando su producción pasada y sus reservas actuales, es el depósito de plata más grande del mundo. Llallagua constituye el mayor yacimiento hidrotermal de estaño del mundo. San Cristóbal es uno de los mayores yacimientos de zinc y plata. Chuquicamata (Chile) es el pórfido cuprífero más grande del mundo.

TABLA 1: RESUMEN DEL POTENCIAL DE RECURSOS DEL CERRO RICO (1989)

CLASE DE MINERAL	TONELAJE	Ag/t	%Sn
Desmontes de mina (1) (*)	5.600.6000	213.0	0.1.0.25
Mineral Coluvial (2)(**)	100.000.000	75.2	0.12
Mineral en Roca Dura de mayor Ley (3)	142.623.000	174.0	0.1.0.25
Mineral en Roca Dura de baja ley (4)	441.622.335	105.6	0.1.0.15
TOTAL (1+2+4)	547.222.000	102.6	0.1.0.17

(*) Ya agotados; (**) Actualmente en explotación por la Empresa Minera Manquiri S.A.

Fuente: Bernstein M. (1989): Cerro Rico de Potosí, Expectations for Bulk Tonnage Hard Rock and Aluvial Ore. Informe UNDP Bol/87/2012

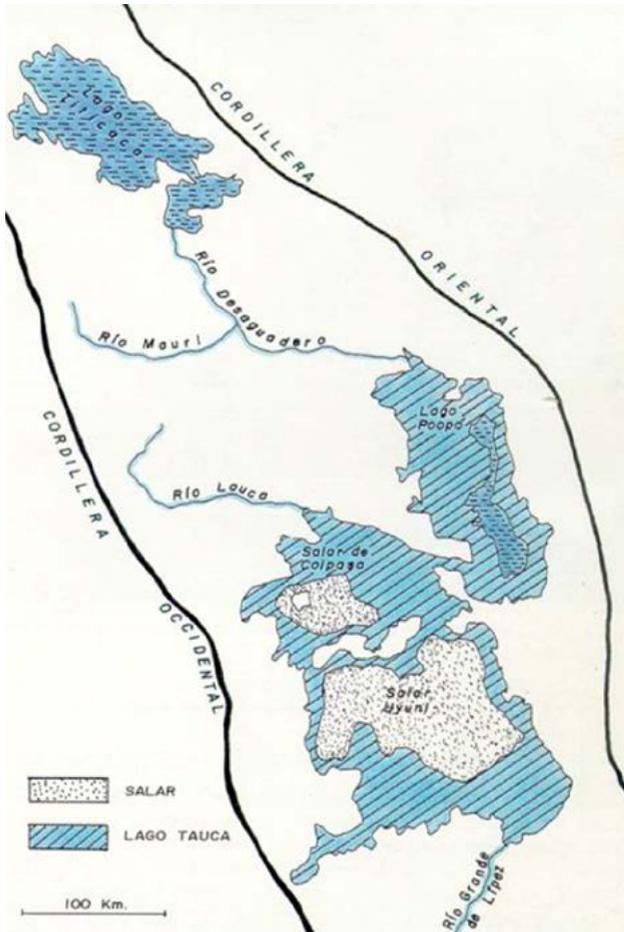
Una categoría especial de recursos de minerales metálicos del occidente de Bolivia corresponde a las *Colas, Relaves y Desmontes*, acumulados en los distritos mineros tradicionales de la región andina, como resultado de varios siglos de explotación minera intensiva. Aunque generalmente de baja ley y de complicada recuperación metalúrgica, estos depósitos tienen la ventaja de que su costo de extracción minera ya fue amortizado; su explotación económica depende, en gran medida, de la eficacia de la tecnología de recuperación metalúrgica que se aplique en ellos. Solo la COMIBOL reportaba en 1985 las siguientes reservas sobre la superficie (escombreras y relaves de ingenios):

- 427,7 millones de toneladas con 0,1% Sn
- 17,4 millones de toneladas con 0,47 Decimarcos de plata
- 0,16% de plomo y 2,82% de zinc
- 0,25 Millones de toneladas con 0,44% de bismuto
- 3,3 Millones de toneladas con 0,71% de cobre

Minerales industriales y no metálicos

Los recursos de minerales industriales y no metálicos del occidente de Bolivia están relacionados, en su gran mayoría, con más de 200 lagunas saladas alcalinas y salares que ocurren en las cuencas endorreicas del Altiplano. Dichas lagunas y salares son remanentes de la evaporación de los grandes lagos cuaternarios que cubrían la depresión central del Altiplano (Gráfico 5). Comprenden una gran variedad de depósitos, tales como: arcillas, gravas y arenas, diatomitas, rocas calcáreas, borateras asociadas a lagunas de quimismo particular, depósitos evaporíticos de litio, potasio, boro, magnesio y sodio; y una diversidad de sales solubles que incluyen: halita, silvita, ulexita y otras sales de Boro.

GRÁFICO 5: LOS GRANDES LAGOS CUATERNARIOS



Salmueras

En el altiplano boliviano se conocen más de 20 salares. Los grandes salares de Uyuni, Coipasa, Chalviri y Pastos Grandes cubren, en su conjunto, más de 13.000 Km². El Gran Salar de Uyuni, con una superficie de algo más de 10.000 Km², es el salar más grande del mundo. Los salares del altiplano boliviano consisten de intercalaciones de capas de sal y arcillas. Las salmueras contenidas en los poros de las capas de sal contienen en solución importantes concentraciones de litio, potasio, boro, magnesio y sodio.

Las curvas de iso-concentración de litio, potasio, boro y magnesio en las salmueras de la capa superior de sal en el Salar de Uyuni. Las mayores concentraciones ocurren en la parte sur del Salar, cerca de la desembocadura del río Grande de Lípez. La primera estimación preliminar de los recursos contenidos en la capa superficial del Gran Salar de Uyuni, tomando en cuenta su porosidad, fue realizada en 1985 por Risacher y Ballivián (1985), con los siguientes datos:

- Litio 5.500.000 toneladas
- Potasio 110.000.000 toneladas
- Boro 3.200.000 toneladas
- Magnesio 7.290.000 toneladas³

Las salmueras de otros salares del altiplano contienen también importantes concentraciones de litio (Coipasa, Laguna Loromayu, Pastos Grandes y Laguna Busch o Kalina). Muchas lagunas saladas y salares presentan elevados contenidos de Boro en sus salmueras (Salar de Uyuni, Laguna Chojllas, Laguna Busch o Kalina, Laguna Loromayu, el norte del salar de Coipasa, Chalviri, Capina, Pastos Grandes, Laguani, Laguna Chiar Khota y Cachi Laguna).

Sales

Se estima que el Salar de Uyuni contiene más de 64.000 Millones de toneladas de cloruro de sodio o halita. Los salares y la mayor parte de las lagunas saladas del altiplano están circundadas en sus orillas por precipitados de sales, cuya composición guarda relación con la de sus salmueras. Existen concentraciones naturales de carbonato de sodio o “soda ash” en varias

3 Risacher F. y Ballivián F (1981): *Los Salares del Altiplano Boliviano, Métodos de Estudio y Estimación Ecoómica, UMSA - ORSTOM*

lagunas del altiplano: Cachi Laguna, Kollpa Laguna, Laguna Hedionda Sur y Laguna Khara. También se conocen concentraciones de sulfato de sodio en Laguna Cañapa, Laguna Chulluncani y Laguna Hedionda Norte.

Boratos

Existen numerosas borateras en el sur del altiplano. La mineralización consiste principalmente de ulexita (boronatrocalcita) y colemanita, que se presentan en estado casi puro, en forma de “bolsas de algodón”, mezcladas con capas de sal y arcillas en las orillas de los salares. Una de las borateras más importantes es la que se encuentra en la desembocadura del río Grande de Lípez en el Gran Salar de Uyuni, donde se han estimado recursos por unos 12 Millones de toneladas . Otras borateras son: Laqueca e Isma en el borde del Salar de Empexa, al norte del Salar de Chiguana y en los salares de Capina y Chalviri.

Depósitos fumarólicos de azufre

En Bolivia se conocen más de 40 depósitos de azufre que se distribuyen en una extensión de 500 Km a lo largo de la frontera con Chile. El potencial de estos depósitos varía entre 0,4 y 40 Millones de toneladas con contenidos de azufre ente 20 y 55 %. Un potencial mayor existe en depósitos de menor ley. El más grande depósito de este tipo es Mina Susana, cerca de Laguna Colorada, donde se ha reportado un potencial de 40 Millones de toneladas de mineral con 48 – 54 % de azufre y 280 millones de toneladas con 18 – 25 % de azufre.

Otros depósitos andinos

En la región de Capinota (Cochabamba) existen rocas fosfatadas, aptas para fertilizantes. En los Andes bolivianos existen vetas de fluorita. La baritina es una ganga muy común en varias vetas de plomo en las cordilleras de Cochabamba, Toro Toro y Chuquisaca. En la región de Alto Chapare (Cochabamba) existe un yacimiento de magnesita, asociado a dolomitas y asbestos. En la Provincia Ayopaya (Cochabamba) existe un yacimiento de sodalita; se trata de una carbonatita única de este tipo encontrada hasta la fecha en los Andes. Cabe mencionar también la ocurrencia de diatomitas, manganeso y otros recursos de minerales, y rocas de aplicación, como la piedra pizarra en los Yungas.

Escudo precámbrico boliviano

Los afloramientos del Escudo Precámbrico abarcan una extensa región poco explorada del oriente de Bolivia. Las características geológicas de esta región suponen un interesante potencial para yacimientos de oro, metales básicos, hierro, manganeso, estaño, tierras raras, minerales radioactivos, niobio, tantalio, metales del grupo del platino, níquel, piedras preciosas y semipreciosas, rocas ornamentales, minerales industriales y otros. En el oriente boliviano ocurren también rocas carbonatíticas con contenidos interesantes de uranio, torio, niobio, tierras raras (cerro Manomó) y fosfatos. Existen complejos ultrabásicos similares a Busveld (Sudáfrica) y Stillwater (Montana), con potencial para cobre, níquel y metales del grupo del platino (Rincón del Tigre). Las pegmatitas, que abundan en la región, contienen columbita, tantalita, óxidos de uranio y casiterita. Existen importantes yacimientos de hierro y manganeso (Mutún y otros), berilo, caolín y piedras preciosas y semipreciosas. Son también importantes los yacimientos de caliza.

Yacimientos secundarios de oro

Bolivia tiene un buen potencial para oro aluvial, quizás uno de los mayores de Sudamérica. Durante los últimos años la producción de oro se ha incrementado substancialmente, proveniente en su mayor parte de yacimientos aluviales. Existen áreas altamente prospectivas y productivas en: el flanco noreste de la cordillera oriental de los Andes, la región norte del altiplano, el área del río San Juan del Oro cerca de Tupiza y en varias regiones de las llanuras de la cuenca amazónica, entre ellas: San Ramón y los ríos Madre de Dios y Madera. La mayor parte del oro aluvial producido en Bolivia proviene del flanco noreste de la cordillera oriental de los Andes, que comprende, entre otros, los ríos Tipuani, Unutuluni, Mapiri, Comsata, Mojos, Kaka, Coroico y Tuichi.

Los sectores productivos mineros

Pese al potencial y variedad de los recursos mineralógicos del territorio boliviano, la minería boliviana dista mucho de adecuarse a las tendencias y desafíos de la minería mundial para una minería sustentable. El sector minero se encuentra inmerso en una crisis profunda, originada por factores endógenos, algunos de larga data, cuyo análisis exhaustivo escapa a

los alcances del presente trabajo; y por factores exógenos originados en las variaciones cíclicas de las cotizaciones de los metales, así como por el deterioro de sus términos de intercambio.

Actualmente, coexisten dos estilos de actividad minera. Por una lado, una *minería formal*, representada por algunas contadas operaciones mineras empresariales, basadas en su mayoría en inversión directa extranjera, que se caracterizan por un cierto grado de innovación tecnológica, productividad, aprovechamiento racional de sus recursos minerales, empleo formal, protección del medio ambiente, seguridad y capacitación laboral, responsabilidad social empresarial y generación de ingresos fiscales. Y por otro, un gran número de minas pequeñas, operadas en su inmensa mayoría por cooperativas mineras, que realizan sus actividades en el margen de la informalidad. Estas operaciones se caracterizan por la depredación y parcelación de los yacimientos minerales, fuerte contaminación ambiental, condiciones inhumanas de trabajo, falta de capacitación y seguridad industrial y laboral; carecen de asesoramiento y asistencia técnica y su acceso a fuentes formales de financiamiento es casi nulo. La contribución de estas minas a los ingresos fiscales es mínima y su efecto en el desarrollo humano de las regiones es negativo. Sin embargo, este sector ocupa algo más del 90% de la fuerza laboral minera y contribuye con alrededor de un tercio del valor total de la producción minera del país.

Los productores mineros bolivianos pueden agruparse en tres sub-sectores: i) la minería privada⁴; ii) la minería estatal; iii) las cooperativas mineras. Según datos del Ministerio de Minería y Metalurgia, durante el primer trimestre de 2016, la minería privada aportó el 72,2 % de las regalías mineras, las cooperativas el 14,8 % y la minería estatal el 8,0 %. En ese mismo período, la minería privada generó el 57,6 % del valor total de la producción minera; las cooperativas el 34,3 % y la minería estatal el 8,1 %.

Es indiscutible el peso predominante en la producción y las exportaciones mineras bolivianas de las cuatro empresas transnacionales que operan actualmente en Bolivia, saber: San Cristóbal (Sumitomo), Sichi Wayra (Glencore-Xstrata), Manquiri (Coeur D´Aline) y Panamerican Silver. Sin embargo, en razón a la inseguridad jurídica del país dichas empresas no están invirtiendo en exploración. Sus esfuerzos se limitan tan solo a explotar las reservas con las que ya cuentan y a programas de expansión de reservas restringidos a las áreas de sus yacimientos en actual explota-

4 Incluye a las empresas transnacionales, algunas empresas medianas con capitales locales y al subsector de la minería chica. Este último se encuentra muy debilitado y afectado por recurrentes conflictos con las comunidades, las cooperativas y la COMIBOL.

ción. Los horizontes de estas empresas en el país están limitados a la vida útil de sus actuales operaciones, algunas de las cuales ya están en etapa de agotamiento, lo que significa que sus actividades no son sustentables. En condiciones normales, la maduración de este tipo de operaciones mineras, desde la exploración hasta el inicio de la producción, dura entre diez y quince años, lo cual demanda largos períodos de estabilidad jurídica, tributaria y social.

La minería estatal (COMIBOL) es cada vez más deficitaria y atraviesa nuevamente una aguda crisis provocada por factores negativos, tanto endógenos como exógenos. Entre los factores endógenos están su rezago tecnológico, la falta de exploración y desarrollo de reservas minerales, burocracia superlativa, inadecuadas prácticas de comercialización, proyectos mal dimensionados e irrentables, problemas laborales y de gestión administrativa y operativa, deficiente gestión ambiental, carencia de recursos humanos y otros, que se manifiestan en excesivos costos de producción, inversiones irrentables y en la acumulación de pasivos ambientales. El principal factor exógeno está dado actualmente por la caída de los precios de los metales en el mercado internacional, que parece marcar el fin del “*megaciclo*” de altos precios que caracterizó a los años pasados. El riesgo es que se precipite el colapso de la minería estatal, con cuantiosos daños al Estado y al desarrollo económico y social de regiones que dependen de la minería estatal, repitiendo lo ocurrido entre 1981 y 1985, cuando las operaciones de la COMIBOL acumularon resultados financieros negativos por 719 Millones de Dólares. En ese entonces, las pérdidas de la COMIBOL fueron el principal factor del enorme déficit fiscal que desencadenó el proceso hiperinflacionario, que subió de 200 % al año en octubre de 1982 a 25.000 % al año en agosto de 1.985.

El origen de las cooperativas mineras es de larga data, remontándose al Potosí Colonial, cuando los “*Khacchas*” del Cerro Rico, organizaciones informales de mineros nativos, explotaban clandestinamente las ricas vetas del Cerro Rico y vendían su producción a los españoles y criollos propietarios de las bocaminas. A lo largo de la historia, el crecimiento de las cooperativas ha sido compulsivo, motivado por las sucesivas y cíclicas crisis de la minería. En cada crisis, para paliar el desempleo, se entregaba parajes y sectores marginales de los yacimientos a trabajadores desocupados. A mediados de la década de 1970, las cooperativas mineras ya daban trabajo a 22.000 personas. Un crecimiento explosivo de las cooperativas mineras (50.000 personas) se dio en la segunda mitad de los años 1.980, a raíz del derrumbe de las cotizaciones del estaño, wólfram y antimonio

en el mercado mundial y a la bancarrota de la COMIBOL. En ese período, miles de trabajadores quedaron cesantes y muchos de ellos, organizados en cooperativas, ingresaron a explotar parajes abandonados por la COMIBOL y por la minería privada. Las cooperativas fueron capaces de ajustarse a las bajas cotizaciones mediante la explotación intensiva en mano de obra de delgadas vetas. Salvo excepciones, la forma de trabajo de las cooperativas es caótica y depredadora de la condición laboral de sus trabajadores, de los recursos minerales y el medio ambiente.

Paradójicamente, el mayor crecimiento de las cooperativas mineras (con aproximadamente 160.000 personas) se ha dado durante los últimos años⁵, pero esta vez al influjo de las altas cotizaciones de los metales que han tornado rentables a pequeñas operaciones con mínimas inversiones, y por el efecto de políticas públicas que han fomentado la habilitación de un gran número de cooperativas, otorgándoles preferencialmente áreas mineras, de manera que las cooperativas controlan ya gran parte de los distritos mineros tradicionales y de las regiones auríferas del país. De hecho, casi todas las áreas prospectivas del país están distribuidas entre áreas otorgadas a cooperativas y áreas reservadas a la COMIBOL.

El otorgamiento indiscriminado de áreas mineras a cooperativas, al influjo de objetivos políticos inmediatistas, ha resultado en que varios yacimientos, tanto en la región minera tradicional como en las zonas auríferas, con potencial para nuevas operaciones importantes y de gran tonelaje, estén ahora “parcelados” y segmentados en múltiples áreas de cooperativas y de COMIBOL. Tal es el caso, por ejemplo, del distrito minero Colavi – Canutillos – Machacamarca, en el departamento de Potosí, donde existen varios cuerpos mineralizados de gran tonelaje.

No obstante su importancia en la producción de minerales y en la generación de empleo, la actividad de las cooperativas mineras es altamente dependiente de las cotizaciones y de la accesibilidad a sus parajes mineralizados; y no se vislumbra que sea sustentable en el mediano plazo en las condiciones bajo las cuales se desenvuelven.

Políticas públicas y normas jurídicas

Un componente fundamental del “cluster” minero de un país lo constituyen las políticas públicas y sus normas. En Bolivia, tanto la Constitución

5 Las cooperativas mineras han aumentado de 447 a 1.700 en el período 2008-2013. Según el Viceministerio de Cooperativas Mineras, el sector empleaba 160.000 trabajadores en 2014: Según FENCOMIN, el sector empleaba 180.000 personas en ese mismo año. Existen más de 1.000 operaciones mineras de cooperativas dispersas en todo el territorio nacional.

de 2009 como la nueva Ley de Minería y Metalurgia de 2014, contienen disposiciones que restringen drásticamente el grado de libertad económica de los actores mineros privados y privilegian a los actores mineros estatales y cooperativistas, además de que los derechos mineros no pueden ser transferidos, embargados ni transmitidos en sucesión hereditaria, lo que limita la capacidad de los operadores mineros privados de financiar y desarrollar sus proyectos mediante la modalidad de *Financiamiento de Proyectos* (“*Project Finance*”), así como de obtener capitales de riesgo en los mercados de valores para proyectos de largo alcance. Es sabido que los mercados de valores constituyen actualmente la fuente más prolífica, segura y transparente de financiar inversiones de riesgo y de democratización del capital en minería.

A todo ello habrá que agregar el sistema impositivo minero, basado en: i) regalías sobre el valor bruto de la producción, ii) el 37,5% de las utilidades y iii) el 12,5% a la remisión de dividendos, que afecta a la minería empresarial. Este régimen impositivo, uno de los más gravosos de la región, combinado con la falta de seguridad jurídica y la ausencia de libertad económica de los operadores mineros, descarta cualquier inversión seria en la minería boliviana.

En este contexto, es entendible que las inversiones privadas en exploración, explotación y diversificación productiva en minería estén en franca declinación y que los esfuerzos de industrialización y diversificación productiva, en actual desarrollo, sean mayoritariamente emprendimientos estatales. Por las limitaciones de las entidades estatales y por la falta de inversiones privadas, las inversiones totales en el sector minero boliviano son irrelevantes en comparación con las de nuestros vecinos, Chile y Perú⁶. En síntesis, Bolivia posee un territorio con un potencial mineralógico atractivo y poco explorado, pero su minería es débil e insustentable en las condiciones en las que se desenvuelve actualmente.

Cadenas productivas y de valor

Para esta sección apelamos a la *Propuesta Técnica: Plan Sectorial de Desarrollo Minero Metalúrgico 2015-2019*, elaborada para el Ministerio de Minería y Metalurgia por un grupo de consultores, con el patrocinio de la

6 Según la Comisión Chilena del Cobre, en su Informe: Inversión Minera en Chile, la Cartera de proyectos mineros para el período 2016-2025 totaliza \$us 49.000.000.000. Según el informe de la revista Proveedor Minero, en base a datos del Ministerio de Energía y Minas del Perú, la cartera de proyectos de inversión en 2016 totalizaba \$us 47.399.000.000.

Unión Europea⁷. La minería boliviana está estructurada en eslabones de minería extractiva, concentración, metalurgia y comercialización (exportación), como concentrados y metales, de un cierto grupo de minerales tradicionales en la producción minera del país.

La Tabla 2 muestra la transformación básica de minerales metálicos en el período 2008-2012 (en TMF). Las cifras modestas de producción metalúrgica corresponden a una baja producción de minerales y a un bajo grado de transformación. Entre los minerales con mayor grado de transformación en la metalurgia están el estaño (74%), seguido por el bismuto (68%), el antimonio (60,5%), el oro fundido (27%), la plata (14%) y el cobre (13,8%). Hay cuatro metales tradicionales (zinc, plomo, fierro y wólfram) que se exportan totalmente en concentrados.

TABLA 2: TRANSFORMACIÓN BÁSICA DE MINERALES METÁLICOS (2008-2012) T.M.F.

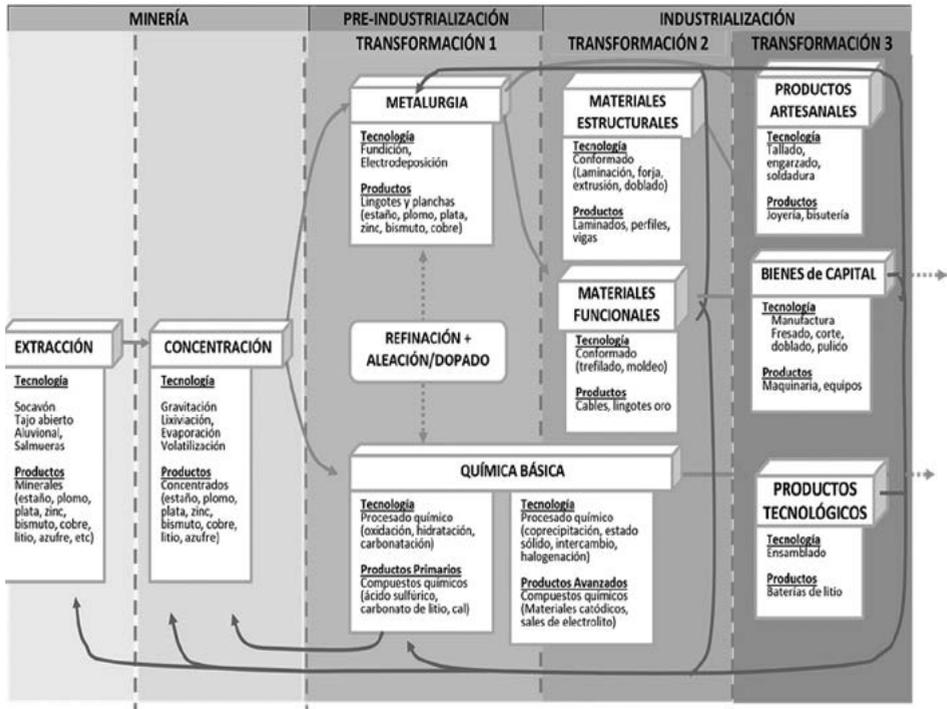
Metales	Transformación	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio 2008-12
Estaño	Producido	17.320	19.575	20.190	20.373	19.702	
	Fundido	12.785	14.995	14.975	14.518	14.537	
	Transformación	74%	77%	74%	71%	74%	73,9%
Bismuto	Producido	28	54	87	41	8	
	Fundido	27	73	-	39	9	
	Transformación	94%	134%	-	96%	111%	67,9%
Antimonio	Producido	3.905	2.990	4.980	3.947	5.081	
	Fundido	2.984	2.340	419	3.504	3.398	
	Transformación	76%	78%	8%	89%	67%	60,5%
Oro	Producido	8	7	6	7	27	
	Fundido	5	4	2	2	2	
	Transformación	60%	51%	38%	27%	8%	27,3%
Plata	Producido	1.114	1.326	1.259	1.214	1.206	
	Fundido	97	268	225	259	22	
	Transformación	9%	20%	18%	21%	2%	14%
Cobre	Producido	389,911	882	2.063	4.176	8.653	
	Fundido	10	226	895	1.034	28	
	Transformación	0,003%	26%	43%	25%	0,3%	13,8%
Plomo	Producido	81.602	84.538	72.803	100.051	81.095	
	Fundido	473	418	-	-	-	
	Transformación	0,6%	5,0%	-	-	-	0,2%
Zinc	Producido	383.618	430.879	411.409	427.129	389.911	
	Fundido	-	-	-	-	-	
	Transformación	-	-	-	-	-	-
Hierro	Producido	-	-	18	7.100	13.348	
	Fundido	-	-	-	-	-	
	Transformación	-	-	-	-	-	-
Wolfram	Producido	1.448	1.290	1.518	1.418	1.573	
	Fundido	-	-	-	-	-	
	Transformación	-	-	-	-	-	-

Fuente: Plan Sectorial de Desarrollo Minero Metalúrgico 2015-2019

7 "Propuesta Técnica: Plan Sectorial de Desarrollo Minero Metalúrgico 2015-2019". Ministerio de Minería y Metalurgia. Unión Europea, Programa de Apoyo a la Mejora de las Condiciones de trabajo y Generación de Empleo (Convenio de Financiación DCI-ALA/2009/021-615)

El Gráfico 6, muestra la cadena básica de valor de la industrialización minera de Bolivia.

GRÁFICO 6: LA CADENA BÁSICA DE VALOR DE LA INDUSTRIALIZACIÓN MINERA EN BOLIVIA



Fuente: Plan Sectorial de Desarrollo Minero Metalúrgico 2015-2019

Oportunidades de emprendimientos mineros e industriales

La oportunidad más evidente de diversificación productiva sería el desarrollo oportuno y eficiente de los recursos evaporíticos del altiplano, tarea que actualmente, por decisión gubernamental, ha sido asumido exclusivamente por el Estado, aunque con perspectivas muy dudosas de éxito. Con todo, es innegable el potencial de industrialización de los recursos evaporíticos, y sobre todo para la fabricación de cátodos y baterías con ion litio. Pero Bolivia puede ser también productor de baterías convencionales de líquido ácido en base a plomo y antimonio. El reto es hacer viables estos grandes emprendimientos.

Más allá de ello, hay varias otras oportunidades de emprendimientos mineros que podrían encararse en un corto plazo, de manera simultánea

al establecimiento de condiciones favorables para las inversiones y la implementación de una política de rehabilitación integral del sector minero. A continuación, referimos algunos proyectos innovadores, que podrían contribuir a ampliar y diversificar la producción minero-metalúrgica, además de otras iniciativas de proyectos que se sitúan en el campo de la industrialización de productos minerales.

Fundiciones y Plantas Hidrometalúrgicas

El país debería consolidar su capacidad de producir metales y subproductos metalúrgicos, optimizando y complementando el funcionamiento de las actuales fundiciones estatales y privadas de estaño, bismuto, antimonio, plomo y plata e instalando inicialmente una refinería de zinc. Del mismo modo, es conveniente la continuidad productiva de las actuales plantas de lixiviación en pilas y por agitación para minerales de plata y de lixiviación de cobre. El objetivo es dejar de exportar concentrados en todo cuanto sea económicamente factible y recuperar sub-productos y elementos de valor adicional. Con la producción de metales no ferrosos de las fundiciones se abre una gama de posibilidades de sub-productos con valor agregado, tanto para el mercado interno como para la exportación. Bolivia podría ser un productor de aleaciones con base en estaño, zinc, bismuto, plomo y antimonio: soldaduras blandas, soldaduras especializadas y de baja y alta temperatura; metales blancos (peltre, Sn-Sb-Cu); latón (Cu-Zn-Sn); aleaciones fusibles (Bi-Pb-Sn-Sb), bronce (Sn-Cu); productos galvanizados, hojalata, calaminas, papel estañado, polvo de zinc, etc.

Fertilizantes

Con los recursos de rocas fosfatadas (por ejemplo en la provincia de Capinota, Cochabamba), el cloruro de potasio proveniente del aprovechamiento de los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni y la fabricación de amoníaco y urea, Bolivia podría convertirse en un importante productor de fertilizantes NPK y DAP. El uso de estos fertilizantes, actualmente muy pequeño en Bolivia, tiene una demanda creciente en los países vecinos. Los fertilizantes NPK proporcionan los tres elementos considerados como los macro nutrientes para los suelos destinados a la agricultura de cualquier índole. Los fertilizantes DAP, en base a fostato diamónico, son muy adecuados cuando no es necesario aportar potasio al suelo y para cultivos

exigentes en fósforo. El nitrógeno amoniacal facilita la absorción del fósforo. El fósforo es totalmente asimilable por las plantas y un 95% soluble en agua, lo que garantiza un excelente resultado agronómico. El DAP es adecuado para la absorción del fósforo en bajas temperaturas como las del altiplano boliviano y tiene un efecto residual ácido sobre los suelos, aunque inicialmente tiene una reacción alcalina, por lo que es muy adecuado para suelos neutros o básicos.

La tecnología para producir fertilizantes NKP es relativamente simple porque se trata de una mezcla de los siguientes componentes: amoníaco sólido (NH_3), superfosfato [$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$] y silvita (KCl). En base a los recursos de roca fosfatada de la región de Capinota, ya en el año 1996, profesionales bolivianos elaboraron un estudio para la fabricación de fertilizante fosfatado parcialmente acidulado a partir de la roca fosfórica, con un proceso innovador, incluyendo la ingeniería básica y el diseño de una planta de 30.000 toneladas/año. Este estudio bien podría servir de base para un proyecto renovado y redimensionado, cuyo impacto sería de gran beneficio para la agricultura y la seguridad alimentaria del país. El excedente podría ser exportado a países vecinos, en especial al Brasil que es un gran importador de fertilizantes. De alcanzarse las metas productivas anunciadas por la GNRE en el Salar de Uyuni (300.000 tpa de KCl), la industria de fertilizantes podría generar un estimado de 350 a 500 millones de dólares al año de ingresos al país.

Programa Integral de minería sustentable en el Cerro Rico

He aquí un ejemplo de como el desarrollo de un programa minero integral y sustentable, en este caso en el Cerro Rico de Potosí, podría cambiar la faz socioeconómica de una importante población que, por ahora, pareciera estar condenada a una inminente crisis social y económica, como lo es la ciudad de Potosí y sus áreas de influencia. Dichas sugerencias son i) el desarrollo de una mina moderna en la parte oxidada del Cerro Rico, sin alterar y más bien protegiendo la estabilidad y morfología del Cerro; ii) la ejecución de una galería (rampa) para el desagüe de las labores actualmente anegadas de la antigua mina de la COMIBOL y el acceso a las reservas en profundidad de estaño, zinc y plata en el Cerro Rico; iii) el Programa “Potosí de Plata” en la ciudad de Potosí. A continuación, una explicación sucinta de cada uno de estos proyectos.

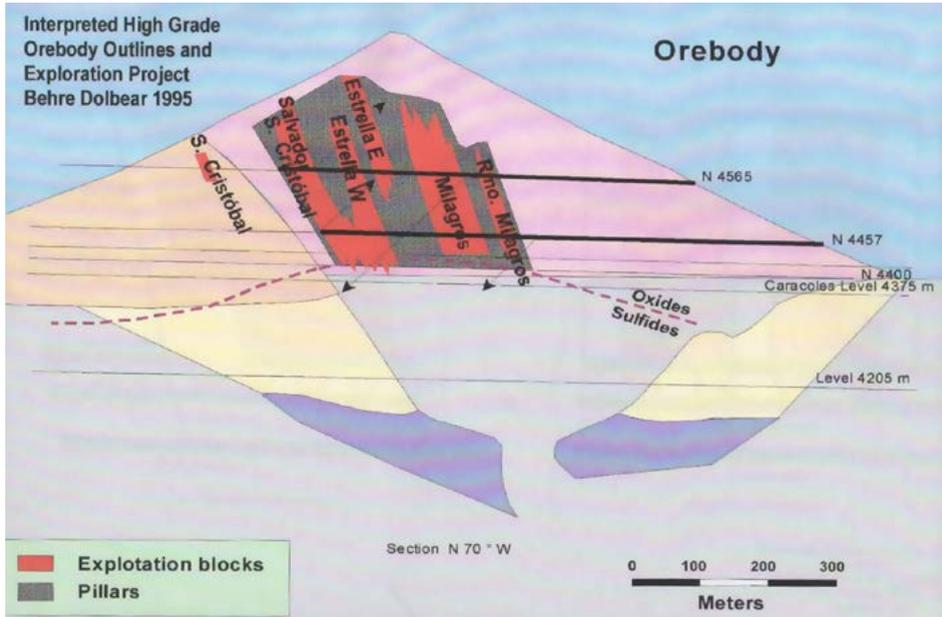
a. Una mina moderna en la parte oxidada del Cerro Rico

El Cerro Rico de Potosí, cuya titularidad minera corresponde a la COMIBOL, amerita un enfoque especial por la magnitud del inminente problema económico y social que representa para el Estado Boliviano, debido entre otros factores a: i) su estrecha inter-dependencia con la población de la Ciudad de Potosí y regiones circundantes; ii) su condición de patrimonio histórico y natural de la humanidad; y iii) los problemas de estabilidad del cerro, causados por la intensa y caótica explotación subterránea, histórica y actual.

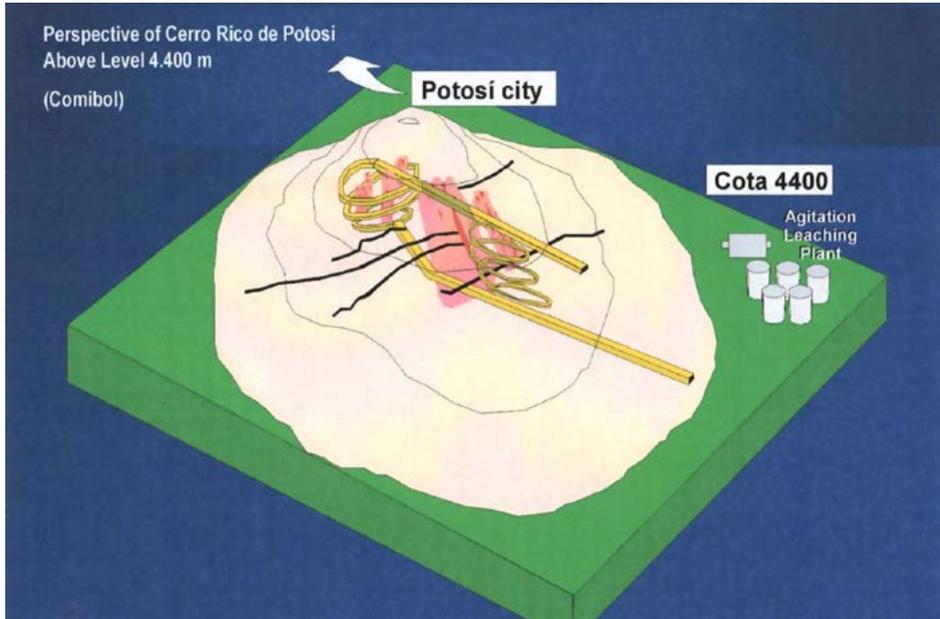
Las reservas en la superficie del Cerro Rico, consistentes en “pallacos”, “sucos” y “desmontes”, que alimentan a la planta San Roque de lixiviación de minerales oxidados de plata de la empresa minera Manquiri, están ya casi agotadas. Los parajes subterráneos de minerales de zinc, plata y estaño, trabajados actualmente por miles de cooperativistas mineros, se están tornando irrentables y varias plantas de concentración (ingenios), que procesan cargas de las cooperativas, están paralizando o reduciendo sus actividades. Las labores subterráneas de COMIBOL en profundidad, donde aún existen importantes recursos minerales, se encuentran inundadas e inaccesibles. De persistir la actual situación sin que se adopten medidas adecuadas, es muy probable que, en un futuro no lejano, en la ciudad de Potosí y sus áreas circundantes, se genere una crisis económica y social semejante a la que se vivió en la década de 1980.

Sin embargo, estudios realizados en el Cerro Rico de Potosí durante anteriores administraciones⁸, permiten afirmar que el Cerro Rico de Potosí continúa siendo un depósito polimetálico de “clase mundial”, con un importante potencial de explotación minera aún por desarrollar (Gráfico 7). El desafío, en este caso, es desarrollar una mina moderna que beneficie a la región, sin alterar y más bien preservando la estabilidad y la morfología del Cerro Rico. La operación deberá ser compatible con la declaratoria del Cerro Rico de monumento nacional y patrimonio histórico y cultural.

8 Bernstein M. (1989): Cerro Rico, Potosí, Expectations for Bulk Tonnage Hard Rock and Alluvial Ores. UNDP, Project Bol/87/012
 Berstein M. et.al. (1989): Evaluación Preliminar del Cerro Rico de Potosí. UNDP, Proyecto Bol/87/012
 Behere Dolbear & Company Inc. (1995): Operaciones Mineras Cerro Rico.
 COMIBOL (2.000): Proyecto Cerro Rico.

GRÁFICO 7: THE COMIBOL'S CONCEPTUAL HARD ROCK PROJECT

Los estudios realizados han identificado en la parte central de la roca dura oxidada del Cerro Rico entre 111 y 143 millones de toneladas de mineral oxidado con 174 gramos/tonelada de plata, por encima de la cota 4.600 m.s.n.m. Este cuerpo mineralizado podría ser explotado económicamente mediante una operación subterránea con métodos modernos de “*Sub – Level Stopping*” y *Relleno Hidráulico*, de 5.000 a 7.000 toneladas por día (Gráfico 8). El relleno hidráulico podría provenir de las actuales colas finas de San Bartolomé y asegurar la estabilidad de las zonas minadas. La naturaleza del mineral oxidado y la escala de explotación prevista son compatibles con la actual planta de San Bartolomé, con lo cual se ahorraría una parte substancial de los costos de capital de la nueva operación, los cuales se limitarían mayormente al desarrollo de la mina. La mina produciría bullion de plata de la misma calidad de Manquiri.

GRÁFICO 8: THE COMIBOL'S CONCEPTUAL HARD ROCK PROJECT

b. Una galería (rampa) de desagüe y acceso a las reservas en profundidad

Adicionalmente a la nueva mina de óxidos de plata, se debería estudiar la factibilidad de abrir una galería o rampa de acceso y extracción de mineral, desde la cota más baja del Cerro Rico a las reservas en profundidad de estaño, zinc y plata, actualmente inundadas, que en el pasado fueron explotadas por la COMIBOL mediante cuadros desde niveles superiores. Esta labor permitiría desaguar los parajes inundados y habilitar la explotación de un importante tonelaje de reservas que serían explotadas por las cooperativas mineras, bajo administración y dirección técnica de COMIBOL.

c. La platería potosina: “Potosí de Plata”

Con base en la producción de “bullion” de plata proveniente de plantas hidrometalúrgicas actualmente en operación en Potosí y eventualmente de la fundición de Karachipampa, la ciudad de Potosí tiene la oportunidad de disponer de abundante metal de plata para el desarrollo de una industria de platería, con plata potosina, orientada a la exportación y al mercado nacional, capaz de generar empleo y valor agregado en beneficio de



sus ciudadanos. Los ejemplos para ello están en Pasco (México) y en el Perú.

La combinación de una adecuada provisión de plata y el riquísimo patrimonio histórico y cultural de Potosí, más la habilidad tradicional de sus artesanos y joyeros, abre una posibilidad inédita para posicionar a Potosí como un centro

internacional en el desarrollo de la industria de la plata. Entre los objetivos específicos de este emprendimiento, están los siguientes:

- Desarrollar una industria de platería, de categoría internacional, con plata potosina
- Revalorizar las capacidades artesanales en platería y oficios afines
- Crear un centro de excelencia en la formación académica y práctica en platería
- Desarrollar la industria y arte de la joyería
- Promover, revalorizar y desarrollar la producción de la platería tradicional potosina
- Estimular una industria de vajillas, cubiertos, obras de arte y joyas, orientada a la exportación
- Generar tecnología para el uso de la plata en otras industrias
- Impulsar el turismo local asociado a la minería y a los emprendimientos en platería
- Crear oportunidades de empleo permanente y desarrollo humano sostenible
- Recuperar el prestigio de la ciudad de Potosí como patrimonio de la humanidad

El desarrollo de este proyecto requiere de un enfoque sistémico, que combine y articule:

- i. El fortalecimiento y renovación de la Escuela de Platería que funciona en el actual Ingenio Colonial Ichuni, de propiedad del Municipio de

Potosí, para formar técnicos profesionales en platería, mediante una enseñanza teórico – práctica orientada a las necesidades del mercado.

- ii. Asistencia técnica y asesoramiento calificado en actividades tales como: diseño, mercadeo, registro de patentes, cadenas productivas, controles de calidad, desarrollo de economías de escala, convenios de integración y complementación económica con productores textiles, piedra, madera y otros.
- iii. Promoción de inversiones y líneas de financiamiento a través del sistema financiero, para inversiones y capital de operaciones.

Con una inversión relativamente moderada (entre 15 y 20 Millones de Dólares) y una política pública adecuada, el Programa Potosí de Plata tiene el potencial para cambiar la faz socio económica de la ciudad de Potosí y de sus comunidades aledañas, de una actividad netamente extractiva de minerales, que se exportan como materia prima en concentrados, a una economía de desarrollo humano, sustentable en el tiempo, basada en una industria limpia, con alto valor agregado, generadora de empleos, salud y educación, cuyos efectos positivos se extenderían a otras actividades como el turismo, los servicios y la cultura.

Joyería

Con los metales preciosos (oro y plata), estaño y piedras preciosas y semi-preciosas (amatista, citrino, amatrino, ágatas, turmalinas, granate, casiterita, etc.) que se producen en Bolivia y otros que podrían ser importados, más una adecuada capacitación de la mano de obra local e información de mercados, es posible desarrollar en el país un “*cluster*” de joyería con valor agregado. Otros países lo ha hecho: Italia, Tailandia, India, China. Tailandia ha habilitado en Bangkok los predios de un antiguo aeropuerto, como una “zona franca” en la que se han instalado fábricas de las más diversas marcas del rubro de la joyería mundial y que dan trabajo a varios miles de obreros especializados. Los insumos llegan en avión desde diversos orígenes y se transforman en productos de joyería, que se exportan a distintos países del mundo, con valor agregado. En este rubro será importante conquistar y mantener mercados con amplio poder adquisitivo y población importante, como los Estados Unidos y la Unión Europea.

Siderurgia

La siderurgia ha sido la palanca fundamental para los procesos de industrialización, al punto que es posible afirmar que es la industria de las industrias. Contar con una provisión adecuada y competitiva de acero en bruto y palanquilla de producción nacional, puede generar una variedad de industrias. En el caso de que el proyecto del Mutún prospere, y aún si ello no ocurriera, las políticas públicas deberían fomentar iniciativas privadas como las siguientes:

- En un predio de 10 hectáreas, en el Municipio de la Guardia (Santa Cruz), la *Empresa Metalúrgica Carlos Caballero*, invierte 5 millones de dólares en una fundidora de chatarra. La fundidora tendrá hornos de inducción eléctrica para el control eficiente de la colada de fundición, llegando a producir 30 toneladas diarias de barras de acero de diferentes diámetros. El objetivo de esta industria es producir piezas de acero a gran escala para los sectores de hidrocarburos, minería y ferrocarriles.
- En febrero de 2014, la *Empresa Siderúrgica Acero*, constituida por capitales cruceños, anunció el arranque de una fábrica de fierro de construcción y productos derivados, con una inversión inicial de 10 millones de dólares, en Vinto (Oruro), donde funcionaba anteriormente la empresa LAMINOR. Con una producción inicial de 30.000 Ton/Año, se quiere cubrir más del 10% de la demanda nacional, estimada en 250.000 Ton/Año. La fábrica utiliza palanquilla importada para producir barras de acero de construcción.

La producción de barras de acero de diferentes diámetros para la construcción, bolas de acero forjadas para la minería, perfiles y piezas de acero de gran escala para ferrocarriles, minería e hidrocarburos, sería un importante impulsor de actividades económicas.

Cerámicas y vidrios especiales

Bolivia cuenta con recursos naturales para el desarrollo de una industria cerámica y de vidrios de aplicación especial. En la actualidad existen algunas industrias cerámicas que han ido evolucionando hacia productos de buena calidad para la construcción. Sin embargo aún queda mucho por desarrollar en lo que se refiere a cerámicas especializadas de uso industrial. Por sus características, esta industria requiere que las plantas de producción no estén lejos de sus fuentes de abastecimiento de materia prima

y cuenten con adecuada infraestructura de energía, agua y transporte, además de su cercanía a los mercados, lo que en general no ocurre en los lugares donde están los yacimientos.

Las piedras de aplicación

En 2014, las comunidades autónomas de España produjeron un valor de 1.700 millones de euros en piedras ornamentales, generando 18.000 empleos directos y 45.000 empleos indirectos. España exportó piedras de aplicación (ornamentales) por un valor de 928 millones de euros, mayormente a otros países de Europa, favorecida por su infraestructura de transporte y cercanía a los mercados de consumo. Ese año, España fue el séptimo exportador de piedra ornamental del mundo. Comercialmente, la piedra natural se clasifica en tres grupos genéricos: *mármoles*, *granitos* y *pizarras*. El fuerte de España es la piedra pizarra que existe en abundancia en Galicia, Castilla y León. Bolivia posee mayormente pizarras y granitos, estos últimos sobre todo en el Precámbrico.

Las *pizarras* son rocas fácilmente lajables en láminas delgadas a lo largo de sus planos de foliación. Son muy requeridas como materiales de lujo en tejados y cubiertas de paredes y muros. En Tarija y en Santa Cruz existen *pizarras*, pero especialmente son abundantes en los Yungas de La Paz, donde aflora una potente serie de *pizarras* ordovícicas con yacimientos de pizarra de buena calidad para revestimientos en el exterior e interior de edificios. Bolivia ha exportado pequeñas cantidades de pizarra procesada a Chile, donde, por la geología de su territorio, mayormente volcánica, no existen *pizarras* de la calidad requerida. Mercados potenciales para exportación de piedra pizarra son los países situados a lo largo de la costa del Pacífico, tanto en Sudamérica como en Norteamérica y en especial California, que importa *pizarras* de la China.

Por otro lado, estudios realizados en la década de 1970 por el Proyecto Precámbrico, a cargo de una misión geológica británica, en colaboración con el Servicio Geológico de Bolivia, identificaron en el Escudo Precámbrico, una variedad de granitos, gabros y rocas metamórficas con interesantes posibilidades para su explotación y comercialización como rocas ornamentales de alto valor⁹.

9 Una pequeña mina en Ayopaya (Cochabamba), ha exportado bloques de Sodalita con valores por encima de cinco mil dólares el metro cúbico.

Proveedores de servicios, insumos y equipos

El desarrollo de una minería moderna, con numerosas minas y proyectos de exploración, abre de por sí un universo de oportunidades para la provisión servicios, equipos e insumos especializados, con inversiones locales y extranjeras. En países como Chile y Perú, donde la minería está fuertemente desarrollada, las actividades mineras están en gran medida “terciarizadas”. Las empresas mineras operan mediante “clusters” de contratistas que les proporcionan diversos servicios especializados, tales como: perforaciones, voladura, transporte, comunicaciones, mantenimiento de equipos pesados, “catering”, laboratorios, ingenierías de geotecnia, geofísica, topografía, geo-estadística, sensores remotos, construcciones civiles, monitoreo ambiental, arriendo de equipos pesados y vehículos, auditorías, atención de campamentos, seguridad y otros.

En esos países existen también fabricantes y proveedores locales de equipos para minería: perfiles y estructuras de acero, fajas transportadoras, tanques, tolvas, molinos, trituradoras, carros metaleros, celdas de flotación, etc.; y existen productores locales de insumos, como: reactivos para flotación, lixiviación y fundición, cemento, cal, geo-membranas, bolas, soleras y barras de molino, tuberías, mangas, equipos de seguridad industrial, elementos de sostenimiento y anclaje para minería y otros. En todos los casos, las empresas mineras requieren que sus contratistas de servicios y sus proveedores de equipos e insumos cumplan las normas y estándares internacionales de calidad y gestión de calidad (ISO), posean alta capacitación y especialización profesional y sean eficientes e innovadores tecnológicamente. No obstante, buena parte de los equipos mayores son importados de países con tecnologías de avanzada.

En Bolivia, el sector de servicios, equipos e insumos mineros es sumamente débil, como en realidad lo es su minería. Son contados los contratos de servicios y proveedores locales de insumos. Las empresas mineras deben importar de países vecinos varios productos y servicios que debieran producirse localmente. El auge de los precios de los minerales de los años recientes, ha impulsado el surgimiento de algunas industrias metal-mecánicas, maestranzas y fundiciones, para proveer equipos a la minería empresarial pero sobre todo a las cooperativas y a los ingenios de Potosí y Oruro. Pero la demanda de esos productos ha caído drásticamente.

Lo evidente es que el desarrollo de un “cluster” nacional de servicios, insumos y equipos mineros va de la mano del desarrollo de una masa crítica de proyectos y operaciones que consoliden una demanda estable

para los productos y servicios, y con condiciones de competitividad que permitan sustituir las importaciones. A Chile y Perú les ha tomado varias décadas de desarrollo minero e industrial lograr lo que ya tienen en la *tercialización* de sus operaciones. En el momento en que Bolivia cuente con una cartera importante de proyectos de inversión en minería, con seguridad que se generarán demandas específicas que podrían ser atendidas con el desarrollo de una oferta local competitiva. Un ejemplo que anticipa lo que podría ser la diversificación en términos de la *tercialización* de servicios, es lo que ya hace la mina San Cristóbal, la operación más grande de Bolivia, que mantiene contratos con más de treinta empresas de servicios, mayormente extranjeras.

Una minería sustentable y competitiva

No obstante las oportunidades descritas líneas arriba, no se puede pensar seriamente en diversificar la producción minera, y menos aún en industrialización los recursos minerales sobre la base de una minería no sustentable y escasamente competitiva. La condición *sin qua non* es emprender de inicio una profunda rehabilitación y reestructuración del sector minero, con la visión de lograr para Bolivia una minería acorde con los desafíos y tendencias de la minería mundial en el siglo XXI.

En ese sentido, lo prioritario es lograr una explotación racionalmente tecnificada de nuestros recursos minerales y disponer de un volumen crítico estable para nuestras fundiciones e industrias. Debemos aprender también sobre los mercados y su funcionamiento para colocar nuestros productos, que compiten con otros productores en el mundo.

Un tema crítico para lograr una minería sustentable en el país es el agua, cada vez más escasa por el cambio climático. Necesitamos un conocimiento apropiado de ese valioso recurso y su aprovechamiento racional, así como aplicar efectivamente las normas medioambientales.

Se debe pensar, también, en modificar la Constitución y las leyes sectoriales así como el sistema impositivo y recomponer las entidades del sector minero, que han generado tanta inseguridad jurídica y una sequía de inversiones privadas, nacionales y extranjeras, condenando a minería boliviana a utilizar tecnología básica y a no aprovechar la innovación tecnológica. Las experiencias de países exitosos en minería, así como las lecciones aprendidas de nuestros fracasos, deben conducirnos a la adopción de un marco jurídico e institucional con reglas y políticas claras,

competitivas y estables, que promuevan y garanticen inversiones serias y de largo plazo en el sector, en condiciones equitativas para el país y para los inversionistas.

Urge contar con un diagnóstico y evaluación técnica, económica y financiera, imparcial e independiente, de las operaciones de la minería estatal (COMIBOL). Este diagnóstico deberá contener recomendaciones concretas, de corto y mediano plazo, cuya aplicación permita mejorar la productividad y las proyecciones de la minería estatal, así como enfrentar el probable largo período de bajas cotizaciones. El documento deberá ser bancable; es decir que podrá servir para la obtención de las inversiones y el financiamiento que demande la optimización de las minas y fundiciones estatales. Y, del mismo modo, contar una evaluación imparcial de los emprendimientos estatales, actualmente en curso, como el de los recursos evaporíticos, el Mutún, las refinerías de zinc. El financiamiento de proyectos estatales solo debería efectuarse en la modalidad de “*financiamiento de proyectos*” (“*Project finance*”)¹⁰ y no más adjudicaciones “llave en mano” por “invitación directa”. Preferentemente, debería procurarse para tales proyectos el concurso de socios calificados que aporten inversiones, tecnología y capacidad gerencial.

De otra parte, es necesario restituir los yacimientos avasallados y consolidar aquellos que se encuentran “parcelados”, para permitir el desarrollo de nuevas operaciones productivas empresariales, en un marco de seguridad jurídica.

Y encarar, de una vez por todas, una solución estructural para las cooperativas mineras, otorgándoles, en lo fundamental, los mismos derechos y obligaciones de cualquier otro operador minero, pero dotándolas de asistencia técnica, apoyo financiero y control en todos los ámbitos de su actividad minera. Por cierto que acometer la clase de emprendimientos minero-metalúrgicos e industriales, esbozados anteriormente, tendría el efecto de generar puestos de trabajo alternativos, atacando a fondo la razón estructural de la proliferación de las mismas.

El territorio boliviano cuenta con una gran variedad de recursos minerales, que ofrecen atractivas oportunidades para el desarrollo de una minería sustentable y productivamente diversificada. Para ello es preciso

10 *Project finance* es una modalidad comúnmente utilizada para financiar proyectos de infraestructura, tales como plantas energéticas, instalaciones portuarias, carreteras por peaje y ductos para el transporte de hidrocarburos, así como también operaciones minero-metalúrgicas u otras. En la modalidad de *project financing* es el proyecto, por sus propios méritos, el que constituye la garantía de la devolución del crédito o financiamiento, de modo que el financiador asume la viabilidad económica y financiera del proyecto como su principal garantía y no así el patrimonio del prestatario

mejorar sus indicadores de productividad y competitividad y alcanzar una *cultura del conocimiento y la innovación*, lo cual requiere de una combinación afortunada entre una apropiada intervención estatal, un entorno institucional estable y una sólida iniciativa empresarial, en el marco del impulso nacional a la producción con valor agregado.

Se debe tener en cuenta que los recursos mineros que dispone un país son una condición necesaria pero no suficiente para aprovecharlos en beneficio de su población. Lo que marca la diferencia en el desarrollo de los países no es la disponibilidad de sus recursos naturales. Son las personas, sus conocimientos y talentos, sus modos de organizarse y de emprender, sus motivaciones y sus valores, lo que realmente importa.

INNOVACIÓN AGROPECUARIA.
EL LARGO CAMINO POR RECORRER

Gonzalo Flores

Este trabajo tiene por objeto examinar las posibilidades y oportunidades de innovación en el sector agrícola de Bolivia. Comprende varios subsectores: agricultura, cría de animales, forestería, pesca y acuicultura, pero también las industrias agrícolas. La primera parte aclara algunos conceptos necesarios. La segunda, describe el desolador panorama de la innovación agrícola, ganadera y forestal en Bolivia. La tercera, explica la importancia de contar con un ambiente favorable para la innovación y sus componentes esenciales. La cuarta, menciona rápidamente algunas innovaciones que podrían introducirse de inmediato. Los Anexos presentan las experiencias de tres países de los cuales Bolivia podría aprender: de Chile, la institucionalidad; de Perú, la simplicidad y rapidez; de VietNam, la conexión de la agricultura con el cambio climático.

Son cuatro los mensajes centrales de este documento: i) otros países nos llevan la delantera y la brecha podría hacerse insalvable; ii) podemos aprender de ellos. iii) es posible hacer una agropecuaria más eficiente, rentable y sostenible si las autoridades crean el ambiente favorable para introducir las innovaciones adecuadas. iv) necesitamos gobiernos que lo entiendan y que apliquen las medidas en forma continua.

Conceptos básicos

La *investigación* es, en su definición más simple, un proceso de respuesta a preguntas esenciales. La investigación crea conocimientos que antes no existían y, con frecuencia, ayuda a formular preguntas más complejas, cuyas respuestas, a su vez, requieren de procesos más complejos de recolección y análisis de datos.

La investigación agrícola *formal* se divide en aplicada, adaptativa y pura. La investigación *aplicada* consiste en alcanzar conocimientos prác-

ticos y de aplicación más o menos inmediata, como la resistencia de un cultivo a una enfermedad o peste, una maduración temprana o tardía, etc. Una forma especial es la investigación *adaptativa*. Ésta permite ajustar una tecnología a un conjunto particular de condiciones de producción; por ejemplo, en un país se desarrolla una nueva variedad de maíz, luego esa variedad es trasladada a otro, donde se la ensaya y libera, sin necesidad de cumplir las fases iniciales del desarrollo de variedades. La investigación *pura* consiste en la investigación de los procesos básicos de la vida, es decir, el estudio de los ácidos nucleicos y de su papel en la formación de tejidos. Los cambios tecnológicos agrícolas más avanzados de los últimos treinta años han surgido de la investigación pura. La mayor parte de los resultados de la investigación, una vez entregados, no pueden ser protegidos por patentes o derechos de copia. Los pequeños agricultores no podrían organizarse ni financiar todas las investigaciones requeridas, ni tampoco los consumidores. Sin embargo, existen conocimientos nacidos de la investigación, que pueden ser protegidos (por ejemplo, un híbrido sólo puede ser desarrollado por quien posee el material genético de las variedades originales). Por tanto, se acepta que los bienes producidos por la investigación agrícola forman un *continuum*: en un extremo los bienes totalmente públicos y, en otro, los bienes totalmente privados.

La *innovación* consiste en modificar partes o la totalidad de un proceso de producción, transformación, mercadeo o gerencia, sobre la base de un nuevo conocimiento. Su objetivo es el aumento de la productividad, o los ingresos, o la conservación de recursos. Implica, por tanto, una decisión triple: dejar de hacer algo como se hacía, empezar a hacer algo nuevo y pagar los costos del cambio, con la expectativa de capturar los ingresos y los beneficios. No es simplemente igual a un uso más eficiente de los recursos; por ejemplo, aumentar la producción de un cultivo mediante el incremento de la superficie plantada no es ni cambio tecnológico ni innovación. En cambio, aumentar la producción mediante la introducción del riego es cambio tecnológico. Pero mejorar el sistema de riego pasando de un sistema por canales por gravedad a uno por aspersión controlada por computadores es innovación. La innovación es la clave para el mejoramiento tecnológico. Si no hay innovación en un país, la tecnología se mantiene sin cambios en éste mientras que en los otros se mejora. Al cabo de algunas décadas, o años, las diferencias se vuelven insalvables. Bolivia ocupa el puesto 117 del Índice de Competitividad Global, y el 104 del Índice Global de Innovación.

Si la investigación genera conocimientos que pueden ser aplicados como innovaciones, alguien tiene que encargarse de llevar ese conocimiento a los agricultores. La *extensión* agrícola es el traslado de los conocimientos a los agricultores con métodos apropiados. Puede ser participativa o no, individual o grupal, enfocada a cultivos o enfocada a sistemas de granja, con ayuda de medios didácticos o sin ellos (a veces hasta a alcanzar las TIC), unida a metas de producción o conservación y vinculada a subsidios, incentivos o financiamientos o no. Las combinaciones son múltiples. Algunas han dado lugar a verdaderas escuelas, por ejemplo, la extensión participativa y la comunicación para el desarrollo.

Distorsiones en la economía

Los gobiernos se interesan mucho, a veces demasiado, por la agricultura. En ocasiones toman medidas para protegerla, por ejemplo, poniendo impuestos altos a los productos importados. O, si la agricultura está en bonanza, imponen impuestos a las exportaciones para generar ingresos fiscales. En ciertas situaciones deciden proteger a los productores, imponiendo precios mínimos en puerta de granja o pagando una parte de los precios (como los “precios justos” que paga el gobierno actual por el maíz). En otras, deciden proteger a los consumidores, impidiendo que los precios suban de un cierto nivel (en Bolivia hay ocho alimentos cuyo precio está congelado). A veces deciden promover la producción de un producto y entregan a los productores, a precio rebajado, los insumos que éstos necesitan para producir el producto (diésel o semillas). O hacen lo mismo con los consumidores, pagando una parte de sus alimentos (trigo o harina).

Todas esas intervenciones *hacen que los precios de los productos agrícolas no reflejen su verdadera escasez*, y a eso le llamo una distorsión. Las distorsiones pueden ser muy grandes y tienden a crecer en el tiempo. Las distorsiones impiden que los precios cumplan su función de señales y de colocadores de recursos. Los productos no atraen las inversiones que podrían atraer si los precios estuvieran flotando libremente y si los productores no pueden estimar la rentabilidad de producir un producto. Los consumidores pueden sentirse atraídos a consumir en exceso un producto subsidiado.

Las distorsiones o fallas de mercado pueden ser endógenas, si están contenidas en la estructura misma del mercado. Los monopolios, las externalidades y otras fallas como derechos imperfectos de propiedad son las

más típicas. Las distorsiones o fallas son exógenas o inducidas por políticas cuando los gobiernos intervienen en el mercado para corregir el resultado del mercado, o fallas en la corrección de distorsiones, empeorándolas en lugar de reducirlas. Si existen fallas de mercado, los precios de equilibrio serán necesariamente diferentes de los precios de eficiencia. Como los precios de eficiencia resultan en una colocación óptima de recursos, los precios en mercados distorsionados resultan en lo contrario: una colocación sub-óptima de recursos, de modo que el producto y la utilidad se colocan por debajo del potencial. Los tomadores de decisiones de políticas necesitan saber si están frente a un caso de éstos, es decir, si están frente a una falla endógena de mercado o bien ante una falla inducida por políticas que deba ser corregida¹.

Competitividad

Se dice que un sistema tiene ventajas comparativas si es rentable en un sistema de precios eficientes, es decir, sin distorsiones causadas por políticas que modifican los precios. El concepto de ventajas comparativas “subyacentes” transmite la idea de que las ventajas comparativas verdaderas pueden ser oscurecidas por un complejo de intervenciones de políticas. Por ejemplo, un sistema realmente rentable y eficiente colocador de recursos, puede ser deprimido por una política y así aparecer como no rentable. O al revés, cuando un sistema de sustitución de importaciones, con una colocación ineficiente de recursos, pero apoyado por una política, puede aparecer como rentable. Es clave saber qué sistemas se expandirán y qué sistemas se contraerán como resultado de un ajuste. El gobierno debería ser capaz de tomar decisiones para apoyar el ajuste: alentando el desarrollo de la eficiencia técnica entre los sistemas que tienen desventajas comparativas así como la diversificación en los sistemas con desventaja comparativa (así compensarían su contracción); asimismo, desarrollando infraestructura para apoyar la expansión de los sistemas con ventaja y la diversificación de sistemas con desventaja.

1 ¿Cómo saberlo? La respuesta está en dos herramientas: la Matriz de Análisis de Políticas y el método EAP, que caen fuera del alcance de este trabajo

Sistema de innovación y competitividad agrícola

Los dos antecedentes más importantes de innovación agropecuaria en Bolivia están dados por el IBTA y el SIBTA, aunque han existido algunas experiencias institucionales anteriores, ya demasiado distantes. El Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) fue fundado en 1975 y dejó de funcionar en 1987, en el contexto de las reformas de reducción del Estado y de crisis económica de mediados de los años '80. El IBTA fue una entidad muy basada en el modelo de los centros internacionales del CGIAR; o sea, un organismo central, con varias estaciones experimentales, viveros y granjas donde radica el personal técnico especializado encargado del trabajo de investigación y, secundariamente, de la extensión directa a campesinos. La investigación era adaptativa y aplicada. El IBTA obtuvo algunos logros importantes en materia de investigación, por ejemplo, la formación de las primeras colecciones de germoplasma; la producción de variedades de papa, cebada, quinua, duraznos, hortalizas, frutales; el mejoramiento de razas de camélidos, ovinos y bovinos. También inició los primeros trabajos de extensión agrícola a pequeños productores parcelarios, generalmente de culturas nativas.

El IBTA fue reemplazado el año 2.000 por el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA). Este sistema descansó en cuatro fundaciones independientes, (una por cada macroregión), que aprobaban proyectos de investigación tecnológica aplicada (PITA) o proyectos de innovación tecnológica estratégica nacional (PIEN). En forma paralela se creó el Sistema Nacional de Recursos Genéticos para la Agricultura y la Alimentación (SINARGEAA). El SIBTA financió sus proyectos mediante un mecanismo llamado Fondo Común de Apoyo al SIBTA (FOCAS), al que aportaron varias fuentes de cooperación internacional y el propio gobierno. El SIBTA, a su vez, colocaba estos fondos mediante concursos para proyectos de investigación, requiriendo, en algunos casos, el pago de una contraparte por parte de las entidades solicitantes y/o de los beneficiarios. El SIBTA canalizó los fondos de investigación principalmente, aunque no exclusivamente, a algunas cadenas de valor seleccionadas. La entidad fue cerrada en 2008.

En forma paralela, desde 2001 funcionó el Sistema Boliviano de Innovación y Competitividad (SBIC), adoptando un enfoque de cadenas de valor. Completó estudios de identificación, mapeo y análisis de competitividad de 18 cadenas; logró la firma de 8 acuerdos de competitividad y planes estratégicos para quinua, castaña, camélidos, bovinos de carne,

cueros, maderas, palmito, oleaginosas, turismo y uvas-vinos-singanis. También diseñó un sistema de acreditación de la producción orgánica. En ese marco, el SIBTA produjo un diagnóstico denominado “Estado de Situación de la Competitividad en Bolivia” en 22 áreas de la matriz de competitividad; un “Sistema de Indicadores de Competitividad Departamentales y Municipales” y un análisis del Reporte Global de Competitividad del World Economic Forum para el caso boliviano.

El SBIC fue cerrado al poco tiempo de que Evo Morales asumiera la presidencia. El nuevo gobierno determinó la interrupción del modelo de innovación que venía funcionando, para optar por un nuevo enfoque de política. Pero, como se verá más adelante, implementar enfoques alternativos en la innovación agropecuaria no es una tarea fácil. Entre los años 2006 y 2009, el gobierno del MAS diseñó el Sistema Boliviano de Innovación (SBI), para reemplazar al SBIC, pero en 2009 se abandonó esta idea. El Anexo 1 contiene un resumen del diseño del SBI. La falta de un marco general institucional, legal y de políticas para la innovación pudo en alguna medida haberse remediado con la implementación del SBI, pero, extrañamente, el gobierno decidió no aplicar el resultado de su propio diseño.

El marco que actualmente rige para la innovación agropecuaria es muy limitado, y consiste en lo siguiente: el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, realiza tareas de investigación agrícola y lidera un pequeño conjunto de entidades (principalmente estatales) agrupadas en lo que denomina el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, que incluye los Consejos Departamentales de Innovación. El Ministerio de Desarrollo Productivo tiene algunos viceministerios y programas que podrían fomentar la innovación, especialmente en el campo industrial. Este débil conjunto será descrito a continuación.

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

Este ministerio contiene al Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario, del cual depende la Dirección de Desarrollo Rural y una Dirección General de Producción Agropecuaria y Soberanía Alimentaria. Ninguna de estas oficinas tiene competencias asignadas respecto a la innovación agropecuaria. Por consiguiente, la única entidad relacionada directamente con la innovación agropecuaria es el INIAF.

Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal²

La existencia y actividades del INIAF han sido definidas por dos decretos. Aquí tiene importancia mencionar algunas directrices establecidas:

El INIAF es la autoridad competente y rectora del SNIAF, para regular y ejecutar la investigación, extensión, asistencia técnica, transferencia de tecnología, gestión de recursos genéticos y servicios de certificación semillas. Y sus objetivos son: contribuir al mejoramiento de las condiciones de producción, al desarrollo de la producción, productividad y calidad, fomentar la diversidad; definir los lineamientos estratégicos del SNIAF, sus mecanismos de coordinación y articulación. Tiene como funciones: i) Generales: articular, coordinar e implementar actividades de innovación con todos los actores en el marco del SNIAF y en el marco de las políticas del PGDES; desarrollar y prestar nuevos servicios, gestionar y administrar recursos, fijar los precios por prestación de servicios; ii) Específicas: investigación científica y participativa, conservación y manejo de recursos genéticos, extensión, transferencia de tecnología y asistencia técnica y en semillas.

Se definió el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, como “un conjunto de actores e instituciones públicas y privadas...que de manera coordinada promueven la investigación, extensión, transferencia de tecnología, asistencia técnica y semillas con la finalidad de promover el desarrollo agropecuario y forestal”. El SNIAF comprende: las universidades públicas y privadas, tecnológicos, centros de investigación, instituciones públicas y privadas y sector productivo que realizan las actividades mencionadas. Las “instancias” de articulación y operativización el SNIAF son: a) los “Centros nacionales multipropósitos de innovación” (públicos, privados o mixtos); b) los Centros de Innovación (entidades dependientes del INIAF); c) los Programas de Innovación”, mecanismos operativos dirigidos a integrar las acciones de competencia del INIAF en rubros “estratégicos”.

Estas disposiciones merecen muchos comentarios pero me limitaré a los principales:

- Es equivocado definir al INIAF como la única institución acreditada en actividades de intercambio científico y tecnológico a nivel nacional e internacional. La acreditación tiene un significado muy preciso, que se origina en el campo de los estándares o normas³. Es evidente el pésimo

² Esta sección se basa en: <http://www.iniaf.gob.bo/index.php/es/>

³ Por ejemplo, el Forest Stewardship Council (FSC) acredita que PricewaterhouseCoopers, SGS, Systems&Services Certification, Rainforest Alliance y unas pocas entidades más, pueden verificar si empresas forestales específicas (en un país cualquiera) están cumpliendo o no el estándar FSC. Estas entidades deciden si las empresas forestales cumplen con los requisitos y los estándares y si por tanto pueden

uso del concepto resalta, pero tiene el efecto de suponer, o hacer suponer, que la única entidad que puede hacer investigación es el INIAF.

- Es igualmente equivocado otorgarle al INIAF la atribución de impulsar políticas de innovación agropecuaria y forestal en los ámbitos nacional, departamental, municipal y local, cuando claramente: i) existen normas que dan atribuciones a las autoridades de los niveles departamental y municipal la competencia de realizar acciones a favor del desarrollo agropecuario y rural; y ii) sería difícil, costoso y casi imposible que una entidad central impulse políticas en más de 340 municipios diferentes. En la práctica, la investigación e innovación agrícolas no son nacionales, departamentales o locales. Se investiga cultivos, especies, variedades, técnicas, etc., y luego se traslada esos conocimientos a ámbitos más amplios.
- Hay una confusión de objetivos. Unos, se refieren al mejoramiento de la producción; otros, a lo que cualquiera consideraría más bien un medio. De este modo no queda claro si es el INIAF debe mejorar la producción o coordinar mejor a los que lo hacen. Las funciones asignadas reflejan muy bien la imprecisión de los objetivos. El INIAF tiene que coordinar la investigación con terceros, pero también debe realizar investigaciones en forma directa. Se nota muy claramente la tendencia de los redactores a usar expresiones como “desarrollar”, “gestionar”, “articular”, que implican acción directa, pero también a “regular”, que implica fijar límites a las acciones. Este punto es clave porque la regulación de la investigación es una de las actividades más impracticables. Hay una gran diferencia entre regular bancos o empresas de transporte y regular lo que pueden y no pueden investigar los científicos en un laboratorio, y cómo.
- El Directorio del INIAF se restringe a entidades públicas, lo que quiere decir que el gobierno se habla a sí mismo. Se pudo haber integrado a entidades privadas (hay importantes centros de investigación privados), a ONGs (muchas de ellas con trayectoria estable y reconocida), a los múltiples centros de formación de técnicos agropecuarios, a los productores de diverso tamaño, a los proveedores de insumos y a los financiadores. Ello habría permitido incorporar otras visiones del desarrollo agropecuario y también una mejor supervisión.
- El Gobierno ha definido que ciertas entidades públicas sea parte del SNIAF (no tengo objeción al respecto), pero también ha decidido que las entidades privadas que hacen alguna tarea afín entren a formar parte del SNIAF, cosa que es totalmente arbitraria. El DS 2454 pudo

haber previsto que las entidades privadas se podrían afiliar o postular voluntariamente al SNIAF. Esta decisión, además, rompe con las personalidades jurídicas que obtuvieron las entidades privadas (otorgadas antes de la constitución del INIAF), de cuyas condiciones no formaba parte el participar de un sistema estatal. Los “Centros de Innovación” son simplemente designaciones adicionales a entidades que ya existían antes de la dictación de estos decretos, principalmente el CNPSH y el Centro de Toralapa. No cambiarán su naturaleza, actividades o alcance.

- Los decretos yerran al decidir que las actividades del INIAF se concentrarán en rubros “estratégicos”. Esto implica que se sabe cuáles son los rubros estratégicos antes de empezar, cosa que pienso es falsa⁴. Fundado en criterios de abastecimiento de alimentos, el INIAF ha decidido que esos rubros son: trigo, papa, maíz, arroz, hortalizas, ganado y forraje, quinua, caña y bosques. Se nota que esa lista agrupa cosas muy diferentes: especies agrícolas (como el trigo), grupos de alimentos (como las hortalizas), forraje (que es un nombre genérico para el alimento del ganado) y bosques (un conjunto de árboles de una o varias especies). Que algunos de ellos sean importantes desde el punto de vista del abastecimiento de alimentos no quiere decir que lo sean desde el punto de vista económico.
- Los decretos no obligan al INIAF a cumplir ningún estándar de gestión de calidad. El más conocido es el estándar ISO 9000, que obliga a la entidad a diseñar, mantener y documentar un sistema de gestión, incluyendo normas escritas, procedimientos de decisión, gestión y administración; selección y entrenamiento de personal, compras y contrataciones; documentación, etc. Al no adherirse a un sistema de gestión documentado, el INIAF se expone a la improvisación, y la sufre. Me preocupa que el INIAF no forme parte del exigente y competitivo círculo de los centros de investigación agropecuaria⁵.
- Hasta diciembre de 2010, el 93% de los gastos corrientes del INIAF eran pagados por la cooperación internacional. Posteriormente, un crédito del Banco Mundial ha sido la principal fuente de financiamiento del INIAF.

4 El caso del salmón en Chile viene en mi auxilio. Cuando Chile empezó a invertir en el salmón no consideró si era estratégico o no, porque no se producía salmón. El salmón se convirtió en “estratégico” cuando el valor de sus exportaciones pasó los varios miles de millones de dólares anuales. Ver Anexo 3

5 Los centros de investigación agropecuaria de Brasil, Argentina, Chile, México y Colombia concentran a lo más selecto de los profesionales y científicos de la agricultura. Con frecuencia los directores de estos centros son también profesores en universidades norteamericanas y europeas y publican en sus Journals. De ese modo, estos centros reciben continuamente los insumos académicos más recientes y devuelven sus conocimientos tecnológicos, con beneficios para ambas partes. No es el caso boliviano

El INIAF ejecuta ocho programas de investigación agrícola en los cultivos y grupos de cultivos ya mencionados: trigo, quinua, papa, maíz, caña de azúcar, hortalizas, bosques, arroz, ganadería. Este organismo no ha abandonado el enfoque por productos. Se nota que los productos que investiga han cambiado marcadamente respecto de los que fueron priorizados por el SBPC, lo cual implica que el país no acaba de definir los productos prioritarios ni asegura continuidad en su investigación. El INIAF ha convocado, en algunos casos, a actividades que tienen que ver con las cadenas de valor de estos rubros, por ejemplo, al Encuentro de la Red Nacional de Innovación de la Cadena del Trigo, con el propósito de facilitar la instalación de dicha red.

Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

Es claramente un esfuerzo por integrar al INIAF las instituciones que han sido formadas pensando más en las circunstancias locales que en las nacionales. Hasta la fecha participan, además, del INIAF, CIOEC, PROSUCO (Promoción de la Sustentabilidad y Conocimiento Compartidos) y el CNAPE (Consejo Nacional de Producción Ecológica). La página del INIAF informa muy escuetamente sobre el estado del SNIAF. Éste no posee una página web propia, y su página de Facebook no contiene ninguna información importante. Es pues inevitable sospechar que el SNIAF casi no existe y que más parece ser un paraguas de los consejos departamentales de innovación, que tampoco son entidades muy robustas.

De hecho, los Consejos Departamentales de Innovación están instalados en todo el país. Sus miembros generalmente son: la oficina local del INIAF, el Servicio de Agricultura y Ganadería de la Prefectura, la Universidad local, algunas ONGs locales, eventualmente algunos proyectos. No he encontrado evidencia que indique que participen los productores de ningún tipo. El principal instrumento de estos Consejos, en realidad el único, es un concurso anual denominado Encuentro de Innovación Agropecuaria y Forestal. Se realiza regularmente desde 2013, teóricamente en los nueve departamentos. Tiene tres categorías: Productores, Generadores de Conocimiento y Proveedores de Servicios. El siguiente cuadro resume aspectos resaltantes de algunos de estos consejos:

Beni: Ha realizado el 1er concurso de innovación agropecuaria y forestal en agosto de 2016. Los ganadores pasan al “Concurso Plurinacional de Innovación” a realizarse en Sucre.

Santa Cruz: Realizó su primera asamblea en marzo de 2013. Sus miembros son: INIAF, SEDAG, ABT, CIAT, UMGRM, UEB, CITCA, CIPCA, CAICO; ABCREA, ANAPO. En dicha ocasión aprobaron su estatuto. Uno de los proyectos aprobados fue para el desarrollo del cultivo del arroz, preparado por FENCA.

Tarija: Participan la Gobernación, SEDAG, PAR, UBSAVIA, ASOCIO, UMJMS, ADESA. En julio de 2016 realizaron el segundo concurso. Se presentaron 15 “tecnologías”.

Los logros que el propio INIAF reporta en materia de investigación e innovación son⁶:

Agricultura: haber liberado cuatro variedades de trigo y dos de arroz, que estarían arrojando rendimientos promedio superiores a los nacionales (por ejemplo, en quinua 0.9 ton/ha frente a 0.5; en trigo, 2.2 ton/ha frente a 1.6; en papa 20.0 ton/ha frente a 5.9 ton/ha, etc.). En cuanto a la caña, reporta haber plantado 9.2 ha con 4 variedades libres de raquitismo por socas y haber implantado 47 clones de caña en La Guardia.

Forestería: haber desarrollado protocolos de multiplicación masiva de plantines, haber producido un millón de plantines de calidad y haber obtenido la participación de 600 productores en eventos de investigación sobre nogal, castaño, tola y álamo y almendro chiquitano.

Ganadería: haber seleccionado 18 especies nativas para la producción de forraje en el Chaco, haber evaluado el cultivo de la tuna para forraje en la época seca en Cochabamba, haber estudiado los factores socioeconómicos determinantes para la aparición de la brucelosis bovina en Cochabamba y haber realizado la caracterización genética y fenotípica del ganado bovino en Pasorapa.

Germoplasma: un incremento sostenido del número de accesiones en los centros activos del SINARGEAA. Durante el período “neoliberal” se llegó a un máximo de 9.870 accesiones; actualmente el INIAF reporta tener 18.434.

6 Fuente: INIAF (2016): Audiencia Final Rendición Pública de Cuentas Gestión 2015. INIAF, La Paz

Como se puede observar, el INIAF no ha producido *innovaciones* en sentido estricto (cambios en la producción, el procesamiento o la comercialización como resultado de nuevos conocimientos). Lo que probablemente ha producido son algunos conocimientos nuevos (resultados de investigaciones) que podrían generar innovaciones. Las causas son múltiples: la innovación no forma parte del espíritu del INIAF, aunque forme parte de su nombre e incluso de su mandato; el INIAF ha priorizado cadenas sin potencial comercial; a diferencia de los centros de investigación de otros países, el INIAF carece de mecanismos de financiamiento al productor (o de conexión del productor a mecanismos de financiamiento); por último, el INIAF tampoco tiene una conexión formal, real y eficiente con los actores de las cadenas donde sí se podría hacer innovación.

Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural ⁷

El Viceministerio de Comercio Interno y Exportaciones tiene algunas competencias y actividades que podrían hacerle jugar un papel más activo en la innovación, mediante su Dirección General de Exportaciones, que a su vez contiene una unidad de desarrollo productivo de las exportaciones y otra de regulación de las exportaciones. La misión de este viceministerio es “planear estrategias para la implementación de acciones orientadas al desarrollo del comercio interno y exportaciones, aunado a la ciencia y tecnología; y aspectos innovadores para enfrentar la competitividad”, por lo que cabría esperar que la innovación jugara un papel importante en sus actividades.

- *Promueve Bolivia* facilita y promueve las exportaciones de Bolivia. Apoya a las unidades productivas organizando eventos internacionales como ferias, ruedas de negocios y otros. Suministra información comercial detallada de los productos de exportación bolivianos a los compradores internacionales que visiten su portal.
- *ProBolivia* distribuye la información necesaria para realizar la apertura de PyMES y para conformar empresas exportadoras.

Sin embargo, no he podido encontrar ninguna conexión importante de estos programas con el INIAF ni con el sistema financiero formal para canalizar fondos hacia los innovadores potenciales.

7 Esta sección toma información de: <http://www.produccion.gob.bo/>

Gasto en investigación e innovación

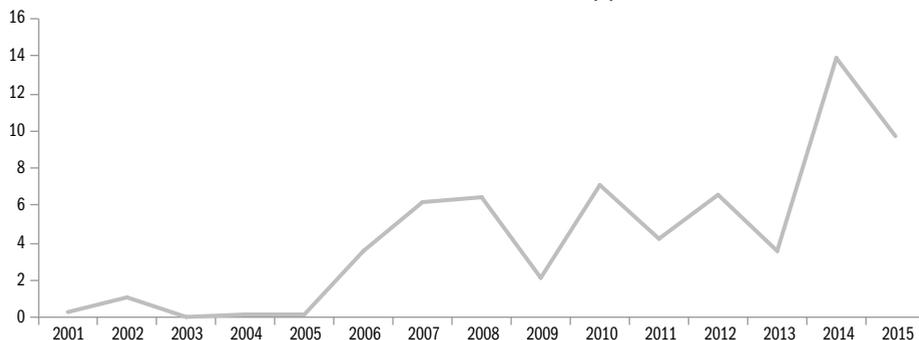
Las entidades que han recibido fondos del Estado para “investigación” o “innovación” en los últimos años son: i) el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT); ii) el Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola (CIDAB); iii) Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF). La Tabla 1 resume los fondos ejecutados:

TABLA 1: BOLIVIA. GASTO EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN AGROPECUARIAS 2005 - 2015 (en miles \$us)

	MdryT y sus instituciones	CIAT	CIDAB	INIAF	Subtotal investigación	Investigación como % de MDryT e instituciones
2001	64.753	0	223	0	223	0,3
2002	125.420	1.289	130	0	1.419	1,1
2003	84.465	0	0	0	0	0,0
2004	79.491	0	116	0	116	0,1
2005	60.931	0	88	0	88	0,1
2006	75.286	2.611	119	0	2.730	3,6
2007	77.342	4.357	482	0	4.838	6,3
2008	75.613	4.332	523	0	4.855	6,4
2009	92.480	0	321	1.590	1.911	2,1
2010	145.480	3.257	163	6.844	10.264	7,1
2011	137.351	2.567	142	3.017	5.726	4,2
2012	97.415	3.892	0	2.510	6.401	6,6
2013	149.041	5.126	192	0	5.318	3,6
2014	160.523	6.685	172	15.488	22.344	13,9
2015	295.982	6.648	0	22.145	28.792	9,7

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas: Proyecto de Presupuesto General de la Nación 2016

GRÁFICO 1: BOLIVIA: GASTO EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN AGROPECUARIAS COMO PORCENTAJE DEL GASTO DEL MDRYT E INSTITUCIONES 2005 - 2015 (%)



La asignación a “investigación e innovación” ha tendido a crecer. En 2005 las entidades que hacían investigación e innovación recibieron sólo 88 mil dólares (el 0,14% del presupuesto del MDRyT). En 2015 recibieron 28 millones (el 9,73%). No obstante:

- i. Las cuentas del gobierno no distinguen “investigación” de “innovación”, por lo que no se puede saber en cuál de estas categorías se gasta más. Tampoco se puede saber si el dinero se gasta precisamente en investigar o en innovar, o en otras actividades. La extensión agropecuaria podría estar representando un gasto importante en el INIAF.
- ii. Los montos absolutos *no son pequeños*. El INIAF, que recibió 88 mil dólares en 2005, recibió 28 millones de dólares en 2015. Se necesita ver la eficiencia del gasto, en qué se coloca, cómo se apalanca fondos, cómo se crea previsiones para el futuro.

En cuanto a resultados, el gobierno no puede reportar incrementos sustanciales en la productividad a nivel de rubros, aglomeraciones, cadenas o *clusters* agropecuarios, que se deban a innovaciones, es decir a cambios tecnológicos inducidos por un mejor conocimiento. Existen algunos resultados aislados, principalmente de mejoramiento de rendimientos agrícolas, restringidos a los cultivos que han sido investigados y en zonas muy acotadas. La ausencia de innovación se origina en:

- Inexistencia de clusters que faciliten la cooperación y competencia
- Falta de objetivos y metas claras de innovación
- Ausencia de conexión entre los que podrían generar el conocimiento para la innovación, los que podrían aplicarlo y los que podrían financiar la innovación
- Carencia de entidades estables, con objetivos y políticas igualmente claras en torno a la innovación y ausencia de seguimiento y evaluación a las decisiones (o ausencia de decisiones) sobre innovación
- Falta de una cultura económica dirigida a la creación de riqueza y prosperidad
- La desconexión total entre los mecanismos de financiamiento y las iniciativas de innovación y mejoramiento tecnológico.

En la medida en que el mundo entero está alcanzando nuevos niveles de productividad, los rezagos tecnológicos en que incurre Bolivia tienen un

efecto ralentizador muy grande. Los efectos serán ingresos, empleos y bienestar perdidos.

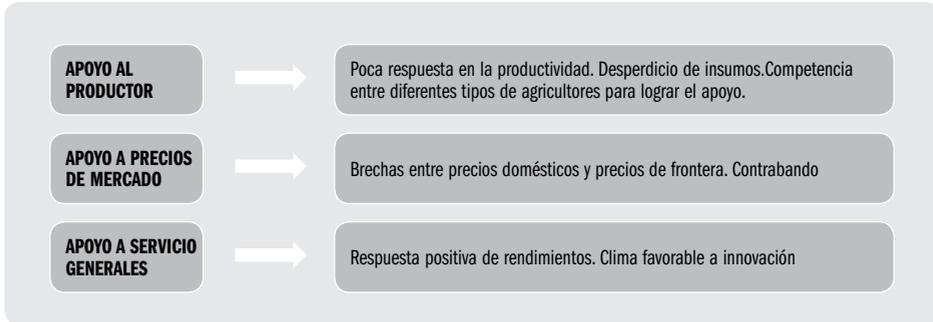
Oportunidades de innovación

La innovación depende grandemente de lo que algunos investigadores llaman el “ecosistema de la innovación”, es decir, un conjunto de elementos que la facilitan: investigadores, emprendedores, facilitadores de capital, sistemas fáciles de formación de empresas y de registro de la propiedad intelectual, ayuda para hacer pruebas de mercado, para exportar, premios, etc.⁸. En nuestro país el “ecosistema de la innovación” podría ser mejorado si el Estado invirtiera más dinero en servicios generales de la agricultura que en apoyos directos a los productores y sostenimiento de los precios del mercado. Sin embargo, este razonamiento es difícil de captar. Parecería que lo mejor que puede hacer un gobierno es, en primer lugar, transferir a los agricultores insumos y créditos con subsidios o gratuitamente; se supone que elevarán su producción. Pero *esto no es cierto*. La respuesta de los agricultores suele ser positiva, pero muy por debajo de lo esperado. Se cree también que el apoyo a los precios del mercado resultará, bien en beneficios al productor, bien en beneficios al consumidor. *Esto también es falso*. El apoyo a los precios de mercado genera distorsiones costosas, crea ineficiencias y absorbe cada vez más dinero del presupuesto público.

Lo que no se comprende es que se fomenta mucho más un ambiente propicio para la agricultura colocando dinero en “servicios generales a la agricultura”, concepto que incluye: mejores caminos, infraestructura de riego, servicios de investigación, innovación y extensión; información de mercados; mejor administración de tierras, etc.⁹. No se avanzará mucho mediante el simple incremento del presupuesto de investigación e innovación. Hay que invertir en la creación y mejoramiento del “ecosistema de la innovación” y darle tiempo a que se desarrolle. El Gráfico 1 ilustra estas ideas:

8 Cf. Jackson DJ (2012): *What is an Innovation Ecosystem?* National Science Foundation, Arlington, VA.

9 Cf. OCDE: *OECD's Producer Support Estimate and Related Indicators of Agricultural Support. Concepts, Calculations, Interpretation and Use*. OECD, Bruselas, 2010

GRÁFICO 1: TRES OPCIONES DE COLOCACION DEL GASTO PUBLICO AGROPECUARIO Y SUS EFECTOS

Otro aspecto importante es la necesidad de formación de aglomeraciones o *clusters* de empresas que trabajan en rubros similares en localidades próximas. Estas empresas compiten pero también pueden cooperar entre ellas. Por ejemplo, compartir servicios técnicos, que de ese modo se abaratan. Los *clusters* ayudan mucho en la difusión de efectos de demostración, y particularmente en la difusión de conocimiento implícito.

A continuación, mencionaré algunas innovaciones tecnológicas posibles; algunas ya se han puesto en práctica. Lo importante no es, sin embargo, que unos pocos productores aislados realicen innovaciones. Lo realmente decisivo es que se forme una “masa crítica” de productores que innove en la misma dirección y venda su producto. Eso puede requerir, bien de la orientación del Estado, bien de empresas que por su poder de compra son capaces de modelar la oferta, imponiendo ciertos estándares a los productos, sin cuyo cumplimiento éstos no pueden llegar al mercado¹⁰.

Sin desconocer la importancia del abastecimiento de alimentos de primera necesidad, hay que mencionar dos puntos: i) la investigación debería ir hacia los productos con potencial comercial, como cacao, café, quinua, soya y otros; ii) un criterio cada vez más aceptado en la economía agrícola es que se debe asignar fondos de investigación a los cultivos en estricta proporción a su contribución al PIB.

Subsector forestal: manejo de bosques naturales

En este subsector hay oportunidades de innovación muy importantes.

¹⁰ Es, naturalmente, el caso extremo. Hay mucha documentación sobre cómo las empresas que compran producto primario para transformarlo (*processors*) pueden influir en la calidad del producto primario exigiendo que los productores primarios cumplan un determinado estándar.

- a. El retorno, por lo menos parcial, a un sistema de concesiones forestales contra pago de patentes y regalías, planes de manejo forestal y certificación. Se posee los conocimientos técnicos necesarios como para ajustar los requerimientos legales y superar las deficiencias que presentó el régimen de concesiones bajo la ley 1700. Se debe avanzar incluso hacia las licitaciones internacionales. El país puede proponerse de modo muy realista llegar a 20 millones de hectáreas de bosque bajo manejo.
- b. La certificación del manejo por órganos competentes y creíbles debe ser obligatoria y ya no optativa. Hay que tener en cuenta que los demandantes internacionales (especialmente la Unión Europea) están requiriendo en forma creciente que la madera que importan provenga de bosques manejados en forma sostenible¹¹.
- c. La implementación de planes simplificados de manejo forestal para el aprovechamiento de madera. Existen abundantes experiencias en América Central y África de cómo las comunidades rurales pueden elaborar y ejecutar planes simples de manejo sostenible de sus bosques. Estos planes contienen –igual que los planes más formales– una estimación del stock natural y un plan de extracción por debajo de la máxima cosecha sostenible.
- d. Lo anterior puede ser complementado con planes de aserrío, secado y venta. La cantidad de madera que se pierde a lo largo de la cadena de suministro es sumamente alta y podría reducirse si se toma las previsiones para que toda la madera extraída sea aserrada adecuadamente *in situ*.
- e. La aplicación de los planes simplificados de manejo forestal a productos forestales *no maderables*, particularmente la castaña. Existen vastas zonas donde no se recolecta la castaña o donde predomina una recolección informal. Esas zonas podrían ser concedidas a comunidades locales que podrían aprovechar la castaña y beneficiarla.

11 No es el tema de este trabajo, pero hay que decir que la certificación del manejo forestal bajo gobiernos anteriores llevó a Bolivia a la primera posición mundial en certificación. La certificación usada era principalmente la del FSC. El actual gobierno ha desactivado gradualmente las concesiones forestales, con lo que la certificación ha perdido importancia. Ha cambiado ha creado el Sistema Boliviano de Certificación de Manejo Integral y Sostenible de Bosques, que no goza de ningún reconocimiento, ni interno, ni externo.

- f. Los planes de manejo deben conceder un cierto grado de seguridad en el derecho al acceso al bosque. No sólo se debe restaurar el plan de manejo como un contrato entre el manejador y el Estado sino que este contrato debe dar seguridades al manejador de que podrá conservar sus derechos de acceso si cumple sus obligaciones.
- g. Una oportunidad muy importante es la facilitación de emprendimientos conjuntos entre TIOCs, ASLs e inversores privados. Ya existen antecedentes importantes; es necesario sistematizar esas experiencias, aprender de ellas y lanzar emprendimientos más ambiciosos.

En el subsector de plantaciones forestales hay varias innovaciones posibles:

- a. Una es la implementación de un amplio programa de plantaciones forestales, basado en un esquema de subsidio al plantador, condicionado a una pequeña participación del gobierno en los ingresos obtenidos por raleos y mantenimiento y particularmente por la cosecha final. Cálculos detallados han mostrado que la rentabilidad de las plantaciones forestales es alta y que el gobierno podría recuperar sus inversiones vía la participación en los ingresos e impuestos. Las inversiones tienen que dirigirse hacia las especies demandadas en el mercado. Un buen plan de plantaciones forestales debería ser necesariamente regionalizado¹².
- b. Una innovación técnica que se debe introducir es la producción de plantines forestales en tubetes y la producción de plantines en viveros que reúnan todas las condiciones para la buena producción de plantines pero que estén lo más cercanos posible a los sitios de plantación. El cambio de bolsas de plástico a tubetes de celulosa resulta en plantines de mejor calidad, mejor prendimiento, más crecimiento y menos contaminación.

12 Cf. Terán J, Mantilla J, Calancha M, Muñoz T, Morales M, Arias E, Flores G y otros: *Una Propuesta de Política de Plantaciones Forestales*. FAO, La Paz 2007 (sin publicar). El Plan Nacional de Plantaciones Forestales del actual gobierno contiene metas y costos demasiado altos, y no tiene provisiones ni para el mantenimiento de las plantaciones ni para la recuperación de costos por el gobierno. Es carísimo e irrealizable. Ver una crítica detallada en Flores G: *Amargas Cosechas. Una década de políticas agrarias y forestales del MAS*, Fundación Pazos Kanki, 2016.

Subsector agrícola

De lejos, la “innovación” más importante en la agricultura boliviana es la introducción del riego, la fertilización y el uso de semilla certificada: el ABC de la agricultura contemporánea. Esa simple mezcla puede poner al país a nivel de la media latinoamericana de productividad y aún más arriba. Allá donde hay graves restricciones topográficas, climáticas o edafológicas, la inversión en *riego* puede ser irrecuperable, por lo que se debe actuar selectivamente. Las granjas que cultivan hortalizas, cereales y frutales en zonas fuertemente conectadas con los mercados deben ser las primeras en recibir ayuda para recibir agua de riego. La innovación debe complementarse con la movilización de fondos de los agricultores y con la instalación de sistemas administrativos que se aseguren de una distribución equitativa del agua y de cobrar tarifas eficientes para mantener y reparar los sistemas.

La *fertilización* es otro tema de gran importancia. La reducción de aranceles no ha logrado elevar significativamente el consumo de fertilizantes, porque la demanda de fertilizantes es inelástica al precio. Mientras no se produzca fertilizantes localmente, se dependerá de las importaciones, que ponen el fertilizante en el mercado local a un precio bastante alto. Queda por ver si la planta de Bulo Bulo logrará producir fertilizante y ponerlo en el mercado a un precio atractivo al agricultor. De todas maneras, quedará un problema: la planta de Bulo Bulo sólo producirá urea, que es un fertilizante nitrogenado. Como su nombre lo indica, suministrará nitrógeno, un macronutriente esencial, pero queda por resolver el suministro de fósforo y potasio, otros dos nutrientes clave.

La producción de *semilla certificada* en Bolivia ha aumentado. En 2001, se producía 52 mil toneladas de semilla certificada; actualmente se produce más de 115.000. Pero el punto no es cuánta semilla certificada se produce, sino cuánta semilla certificada se usa. El país no tiene registros confiables del número de agricultores que usan este insumo y tampoco de su impacto en la productividad, vacío que se debe llenar cuanto antes.

Estos cambios permitirían la *intensificación del uso del suelo*. Bolivia tiene que aprender a producir más usando la misma superficie agrícola; eso le permitirá conservar sus bosques y tener mayor bienestar¹³. La inten-

13 Me opongo, claramente, a la política del actual gobierno, de expandir la frontera agrícola para producir más. Con los conocimientos tecnológicos actuales es posible producir más sin desboscar una sola hectárea

sificación del uso del suelo ha sido pregonada por muchos organismos especializados, no tengo que añadir argumentos.

Cultivo de granos y semillas oleaginosas

El cultivo de la soya requiere de grandes mejoras. Hasta ahora, sus pilares fundamentales han sido el uso de tierras recientemente desboscadas, semillas genéticamente modificadas y agroquímicos. Pese a eso, los rendimientos de la soya en Bolivia son sustancialmente inferiores a los que se obtiene en Brasil y especialmente Argentina. La diferencia clave es que en Bolivia no se riega ni se fertiliza. Hay que ayudar a las empresas soyeras a mejorar sus rendimientos mediante la incorporación de riego y fertilización, pero al mismo tiempo hay que poner un límite a la expansión de la soya a costa de bosques naturales. Dado que la soya permite generar un amplio número de productos y subproductos, una innovación importante es diversificar los procesamientos actuales. Los productos más conocidos son el aceite comestible, la torta y la harina. Además la soya permite obtener productos como la lecitina, proteínas texturizadas, tofu, tempeh, salsas, alimentos formulados para bebés, leches alternativas, margarinas, cremas, quesos, extensores de carne y varios otros. Se puede usar las capacidades instaladas o mejorarlas. Otra oportunidad de innovación está en el consumo. La población boliviana sólo consume el aceite de soya, pero podría aprender a consumir soya en grano, con grandes ventajas nutricionales¹⁴.

Cultivo de frutales y nueces

El cultivo de frutales tiene grandes posibilidades en Bolivia, por la diversidad de climas existente. En Bolivia se puede cultivar frutales de valle y de trópico cómodamente. Los desafíos, empero, son diferentes. En los valles, lo importante es la renovación de los huertos, la introducción de variedades más atractivas y la producción de volúmenes importantes para la exportación. Estas metas son difíciles a obtener dada la dispersión de las propiedades rurales y su pequeño tamaño. Las frutas de pepita y carozo tienen grandes posibilidades de mejoramiento, si no para la exportación, por lo menos para el mercado interno, como demuestra claramente el caso del durazno en los valles de Potosí.

14 Actualmente rige el DS 2452 que obliga al etiquetado obligatorio de los alimentos basados en semillas genéticamente modificadas. No está claro el objetivo de dicho decreto, pero es evidente que actuaría en contra del consumo masivo de soya.

En las zonas más cálidas el problema no es tanto la producción ni el volumen, sino la logística de mercados, porque los frutos se descomponen rápidamente. Las zonas de producción son alejadas, el transporte es difícil y costoso y está sujeto a problemas sociales que interrumpen el tránsito de los productos. Hay que optar por el procesamiento local e introducir cadenas de frío. Los frutos pueden ser vendidos en forma enfiada, no congelada.

Bolivia puede producir excelentes cafés, como lo han probado ya los cafés que se están exportando a mercados selectos en los EEUU y Europa. La producción de cafés especiales puede ampliarse cómodamente, pero esta actividad necesita de asesoramiento técnico y control constantes, así como de cumplimiento de estándares muy exigentes. Las plantaciones tradicionales de café pueden ser mejoradas sin grandes dificultades. El énfasis tiene que estar en el prebeneficiado, el procesamiento y el mercadeo.

El cultivo de la nuez se ha experimentado exitosamente en Tarija y ya hay plantaciones piloto que pronto entrarán en fase de cosecha. El precio internacional creciente de los nuts es un aliciente importante para este rubro.

Cultivo de hortalizas en invernaderos y viveros y floricultura

Esta tecnología suministra hortalizas frescas a los hogares a un costo muy bajo y debería emplearse con intensidad en las áreas cuyo clima no permite el cultivo de hortalizas al aire libre o donde el consumo de verduras frescas es bajo y ocasiona déficit de micronutrientes o de fibra en los consumidores. La tecnología es fácil de aprender y usar, tal como lo demuestran los casos de familias de escasos ingresos que ha empezado a producir hortalizas en invernaderos familiares.

Es diferente el caso de la floricultura. El mercado doméstico no exige grandes volúmenes, por tanto el objetivo debe ser la llegada a mercados externos, donde se pueda ofrecer nuevas especies o especies ya conocidas con características diferentes. El mercado internacional de flores es muy exigente; requiere un producto de alta calidad, cumplimiento de las normas sanitarias y entregas muy ajustadas al calendario de festividades del mercado, por lo que se precisa de empresas capaces de hacer agricultura de precisión y de tener una logística muy afinada. Hay demanda suficiente de flores como para ampliar significativamente la producción¹⁵.

15 En absurdo actual es que, debido al tipo de cambio apreciado, Bolivia está importando flores de Ecuador

Otros cultivos agrícolas

Existen dos paquetes tecnológicos bien probados para la quinua: uno desarrollado por la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA), y otro por el Centro de Promoción de Tecnologías sostenibles (CPTS), que llevan a rendimientos mucho más altos que los obtenidos hasta ahora y a un cultivo más sostenible. El paquete de PROINPA está pensado para pequeñas parcelas, y consiste en el uso de semilla certificada, preparación del terreno, manejo del cultivo, apoyo con fertilizantes orgánicos de varios tipos y control de plagas mediante ferohormonas. El paquete del CPTS consiste en la preparación de plantines (no la siembra directa), preparación del suelo mediante máquina, fertilización, riego. Es un paquete pensado para un cultivo intensivo de parcelas de mayor tamaño y dirigidas a mercados que requieren volúmenes grandes. La aplicación de cualquiera de los dos paquetes resultaría en mejores rendimientos y mejor aprovechamiento del suelo¹⁶.

Otros productos andinos poco conocidos como cañawa, amaranto, oca, papalisa, yacón, pueden ser deshidratados o convertidos en harinas o chips y encontrar sus mercados. Podrían ser vendidos con ventaja si son protegidos con denominaciones origen o con referencias geográficas protegidas¹⁷. Hay mucho espacio para la producción de *cherries* y *berries*. Estas producciones no pueden hacerse en forma masiva; tienen requerimientos especiales de clima y manejo, pero pueden ser muy exitosas, especialmente en los valles. Productores cercanos a Oruro están produciendo cebolla blanca, con un enfoque total de exportación; experiencia que podría ser replicada.

Germoplasma

El enfoque principal hasta ahora ha sido la conservación *ex-situ*. Se ha hecho algo, en realidad muy poco, para la conservación *in-situ* y para la protección de los *parientes silvestres*. Este enfoque está dirigido esencialmente a evitar la desaparición de las especies y variedades, algo que tiene

16 Durante un breve período los precios de la quinua se mantuvieron excepcionalmente altos, creando una coyuntura excepcional para la consolidación de las exportaciones de este grano. El gobierno del MAS, lejos de concentrarse en el fomento de negocios, se diluyó en una centena de acciones dispersas, sin objetivo común. Destaco dos efectos: i) Perú amplió sus plantaciones y ocupa ahora el primer lugar de los exportadores de quinua, habiendo desplazado a Bolivia al segundo; ii) muchos agricultores que invirtieron en la producción de quinua perdieron sus inversiones al finalizar el breve período de altos precios.

17 Es esencial que el país tenga muy claras las normas procedimientos para conceder la denominaciones origen o con referencias geográficas protegidas

méritos en sí mismo. Sin embargo, es posible dar un gran paso más allá. La tecnología actual permite conocer las sustancias activas de una planta sin pasar por los ensayos de campo. Podemos saber si una planta contiene sustancias apropiadas para medicinas, textiles, alimentos o materiales especiales casi sin necesidad de experimentarlas. Nos basta con saber la composición química de la sustancia deseada y buscarla en la planta mediante las técnicas del análisis molecular. En Bolivia existen dos entidades con las capacidades científicas y tecnológicas como para hacer ese trabajo: el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP) y PROINPA.

Se puede aprovechar la enorme diversidad de plantas que posee Bolivia y encontrar en ellas las sustancias activas que requieren las industrias. Esta clase de demanda es inmensa. El conocimiento, las plantas y las sustancias se pueden vender usando el marco regulatorio existente, aunque se debe tomar precauciones en el plano de los derechos de propiedad intelectual. Los costos de investigación pueden ser altos y exigen personal especializado, pero los ingresos pueden ser muy superiores. La identificación de sustancias activas en las plantas, además, llevaría a la intensificación de su cultivo y a ingresos mayores para los agricultores y conservadores.

Organismos genéticamente modificados (OGMs)

El *consumo* de OGMs ha sido resistido en casi todo el mundo y es un tema de gran debate. No se ha podido demostrar hasta ahora que el consumo de los OGMs conlleve daños a la salud humana¹⁸. En cambio, la producción de OGMs sigue siendo tema de debate. Es claro que la semilla GM conlleva a un menor uso de plaguicidas, pero aun así, el uso de plaguicidas en cultivos extensivos es elevado y no hay dudas sobre los impactos negativos de los plaguicidas sobre el medio ambiente y la salud humana¹⁹. Los países vecinos ya están usando semilla modificada genéticamente (GM) ampliamente. Junto con riego y fertilización alcanzan rendimientos muy superiores a los que se obtienen en Bolivia. Por consiguiente, lo recomendable es delimitar zonas donde se pueda hacer pro-

18 He revisado más de cincuenta informes en busca de evidencia sobre el impacto negativo de los OGMs en la salud humana, sin encontrarlo. El informe más reciente, y muy contundente, es el de las Academias de Ciencias, Ingeniería y Medicina de los EE.UU., que no sólo no encuentra riesgos sino que pone de relieve la contribución que los alimentos GM podrían hacer para reducir el hambre en el mundo. Cf. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016: *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. Washington, DC. The National Academies Press

19 El Comité conjunto FAO/OMS sobre residuos de pesticidas ha decidido reevaluar el glifosato, dado el significativo número de nuevos estudios. Cf. *Joint FAO/WHO Meeting On Pesticide Residues Geneva. Summary Report May 2016*

ducción agrícola con semillas GM. Esto permitiría también controlar el crecimiento de la frontera agrícola y fortalecer la delimitación de otras zonas para agricultura natural y para agricultura ecológica.

La agricultura ecológica

La agricultura ecológica u orgánica es una gran oportunidad. La demanda de productos orgánicos crece a velocidades sorprendentes²⁰. Los miles de productores *naturales* que existen en Bolivia pueden ser convertidos rápidamente en agricultores *ecológicos* mediante los dos procesos de certificación disponibles: el de tercera parte, y el de sistemas participativos de garantía. El punto es que hay que cambiar de estrategia. Actualmente, quienes se certifican son productores individuales (generalmente dispersos) o pequeños grupos, incluso comunidades rurales, cooperativas, OECAS, OECOMs, etc., también dispersos. Su dispersión complica la certificación y el control y no permite agregar la oferta. Bolivia cuenta con 76.000 agricultores con certificación orgánica, a una tasa de 3.304 agricultores por año, totalizando 15.499 hectáreas cultivadas orgánicamente. Entonces, si existen 847.000 agricultores, implica que convertirlos a todos a la agricultura orgánica tomaría 256 años²¹. En cambio, se podría decidir qué áreas enteras se dedicarían a la producción ecológica (por ejemplo, un municipio entero), y modificar la normativa para que toda la producción de esa área lleve los sellos “ecológico” o “en transición”, de modo que mediante los pactos apropiados se lleve la información, asistencia técnica, publicidad y facilidades de mercado para que la producción se venda o exporte. Este enfoque tendría no sólo la ventaja de agregar el producto e incrementar el valor de las ventas, sino que permitiría evitar la contaminación por actividades agrícolas en áreas enteras, un objetivo largamente acariciado.

Subsector pecuario

Este sector tiene grandes potencialidades, pero es también uno de los contribuyentes más grandes a la deforestación y a los gases de efecto invernadero. Hay acuerdo en que la ganadería debe ser manejada con criterios técnicos, económicos y ecológicos y con una visión de largo

20 Ver por ejemplo: <https://www.ota.com/resources/market-analysis>

21 $(76000 \text{ agricultores} / 23 \text{ años} / 847000 \text{ agricultores}) = 256 \text{ años}$. Cf: Flores, G (2016): *Amargas Cosechas. Una década de políticas agrarias y forestales del MAS*, Op. Cit.

plazo. Bolivia ha logrado erradicar la fiebre aftosa, que era un obstáculo muy grande a las exportaciones de carne. Se debe aprovechar el nuevo *status sanitario* del país para acrecentar las exportaciones, lo cual, a su vez, exige modificaciones en la cadena de la carne. La ganadería está íntimamente sujeta al logro de economías de escala. Es poco probable que los dueños de pequeños hatos puedan producir carne en las cantidades y calidades exigidas en los mercados internacionales. Una opción mucho más interesante es dejar que el productor pequeño abastezca al mercado interno y que el productor mayor se dirija a la exportación. Las innovaciones importantes son las siguientes:

- i. Mejorar la calidad de los animales. Actualmente hay una gran mezcla de razas. Se debe preferir las razas cebuinas, particularmente la Nelore. Bolivia posee cabañas de mejoramiento genético donde existen ejemplares que cumplen los estándares más altos. Esa capacidad tiene que ser aprovechada, tanto para la exportación como para la difusión de esos genes en el hato doméstico.
- ii. Mejorar la alimentación en todos sus aspectos. Alentar a los ganaderos a plantar su propio forraje, preferentemente en esquemas agroforestales, por sus beneficios para el suelo y los animales. Deben aprender a suministrar minerales y vitaminas. Lograr que los animales alcancen el índice corporal adecuado según la edad que les corresponde.
- iii. Mejorar la sanidad, con un enfoque fundamentalmente preventivo (ciclo completo de vacunas), pero también curativo, particularmente donde el clima favorece la aparición de plagas, enfermedades y parásitos. Los ganaderos de todo tamaño deben tener su plan sanitario, y los órganos encargados deben hacer las inspecciones adecuadas para asegurar el cumplimiento de las normas.
- iv. El control de calidad requiere controles y éstos de trazabilidad. La experiencia uruguaya demostró que con una inversión relativamente pequeña (pero con un hato grande), se puede implementar un sistema de trazabilidad completo, “de la granja a la mesa”²². La tra-

22 Ministry of Livestock, Agriculture and Fishery, National Meat Institute, Inter-American Institute For Cooperation on Agriculture (2009): *Uruguay's Experience in Beef Cattle Traceability*. Montevideo; Rius, Andrés (2015): *Traceability in the Livestock and Beef Industry, Uruguay*. Knowledge-Intensive Business Services in Resources Rich Economies. Working paper. May 2015.

zabilidad es el camino más rápido para superar también la brecha digital en el sector.

- v. El país tiene que fijarse metas ganaderas en temas clave: índice de parición, puntaje de condición física (BCS), kg carne/ha/año, peso a la canal. Estos indicadores podrían emplearse como criterios para conceder créditos, insumos o servicios o para subsidiarlos.

Explotación de porcinos

De manera general, la política debería estar orientada hacia el incremento de la producción de porcinos en granja y la reducción de la cría de porcinos como animales de traspatio. Además de las razones técnicas y de manejo, las exigencias son las de la sanidad animal. La meta mínima a conseguir debe plantearse en términos de peso vivo por cerda/año. La mayoría de las cabañas bolivianas usa métodos de cría y manejo modernos pero no de punta. Muchas de estas cabañas podrían introducir innovaciones importantes como el uso de estaciones electrónicas (individuales) de alimentación, la castración no quirúrgica de machos, inseminación por semen encapsulado, y la inseminación única a tiempo fijo a hembra hormonada. La integración vertical es perfectamente posible en la producción porcina. Aunque no todas las granjas pueden producir su propio alimento, la mayoría podría procesar la carne y otros productos para venderlos con valor agregado.

Explotación avícola

La producción avícola en Bolivia es un caso ejemplar del desarrollo que puede alcanzar este rubro cuando se dan ciertas condiciones básicas, como la demanda por los productos, ausencia de competidores equiparables, insumos, tecnología, no demasiada regulación, ausencia de empresas estatales o paraestatales que pretendan producir el mismo producto y ausencia de importaciones significativas. Esas condiciones han regido desde los años '70, tanto en el rubro de huevos como en el de carne. De 2005 a 2015, el subsector ha incrementado su producción de huevos de 934 millones anuales a 1.556 millones anuales, y la producción de carne, de 217 millones a 491 millones de kilogramos por año. Significa que, para 2015 Bolivia, tenía una disponibilidad de 49 huevos anuales por persona y 156 kilos de carne de pollo. Esas cifras hacen del pollo la principal fuente de proteína animal para los bolivianos.

La producción de pollitos bebé se realiza en cinco empresas de Santa Cruz y en tres de Cochabamba. Hay una gran cantidad de empresas que realizan la cría, engorde y crecimiento. Las más importantes son unas quince, localizadas en Santa Cruz y Cochabamba. Hay además granjas criadoras en el resto del país, pero no alcanzan el tamaño de las anteriores. Éstas producen en volúmenes suficientes como para alcanzar economías de escala y en ellas los coeficientes técnicos se están reduciendo (especialmente el coeficiente alimento/peso ganado).

Se observa tres fenómenos interesantes: i) la existencia de cadenas de suministros que aseguran una producción constante. Estas cadenas entregan forrajes, medicinas, equipos, instrumentos, servicios veterinarios, servicios de control; ii) algunas empresas están dirigiéndose a la integración vertical, es decir, hacia la producción de sus propios insumos, principalmente de forrajes, y hacia el control de sus propios servicios veterinarios, excepto medicinas e insumos veterinarios; iii) la consolidación de la cadena de distribución y venta hacia el consumidor, cuya importancia no debe descuidarse porque implica el traslado de productos perecibles a veces a grandes distancias. El sector usa solamente el 70% de su capacidad instalada, y eso le es suficiente para cubrir la demanda doméstica de sus productos²³; consiguientemente, podría ampliar su producción y exportarla. Pero las medidas implementadas por el gobierno -supuestamente para proteger los precios al consumidor doméstico- terminan inhibiendo un desarrollo que podría ser mucho más rápido²⁴. Al contrario, las dos medidas esenciales para impulsar la producción del pollo son la desregulación del precio al consumidor y el levantamiento de las barreras a la exportación. Las empresas podrían ampliar su participación en el mercado internacional, particularmente en el peruano.

Camélidos

Los pocos confiables datos oficiales indican que el hato de alpacas crece a una tasa de 0,7% anual y el de llamas a 1,5% anual. Por lo menos en teoría es posible lograr tasas de crecimiento mayores. El procesamiento de la *fibra* de camélidos sigue enfrentando los mismos problemas que hace décadas: los criadores crían animales de diferentes colores, hacen una esquila poco selectiva y el problema de las cerdas sigue sin resolver.

23 "Demanda" en economía significa: deseo de pagar y disponibilidad a hacerlo. No es igual a lo que la gente necesita, o debería consumir

24 Ver, por ejemplo, Fundación Milenio: COY, marzo 2016

Adicionalmente, los bajos precios de la fibra (especialmente de llama), hacen inactiva la cría con este fin. La fibra de mayor calidad de la alpaca permite obtener un mejor precio, pero permanece el problema del descordado. No veo, por consiguiente posibilidades, a corto plazo de un crecimiento de la producción de fibra de camélidos. No obstante, el gobierno podría invertir en maquinaria que se alquile para el descordado. Eso evitaría un costo a los criadores y generaría un servicio público. Idealmente, la fibra no debe exportarse en bruto, sino como prendas elaboradas, por la gran agregación de valor que eso supone. Sin embargo, hay que saber que el mercado de prenda es extremadamente dinámico y con muchos competidores.

Es distinto el caso de la *carne*, particularmente de la llama de raza K'hara. Sus características (alto contenido de proteína, bajo de grasas y colesterol, y la forma de crianza, que es sólo semidoméstica), la hacen muy interesante para mercados exigentes. La carne de llama podría posicionarse como una carne atractiva para consumidores deseosos de carnes magras, más saludables y con nuevos sabores. El procesamiento de la carne brinda posibilidades muy grandes. La carne se puede exportar como simplemente enfriada, congelada, deshidratada o cocida en diferentes presentaciones. Se precisa investigación de mercados y pruebas piloto para saber cuál de estas presentaciones es la más apropiada. Sin embargo, hay que recordar que la carne es uno de los productos animales más protegidos y regulados en el mundo. Su exportación exigirá el cumplimiento de una serie de requisitos previos, entre ellos el aseguramiento de la inocuidad y la trazabilidad del producto²⁵. Inevitablemente habrá que conseguir las certificaciones necesarias.

Otro producto asociado que está adquiriendo importancia es el cuero de llama (y de alpaca). Ambos están siendo utilizados en marroquinería para la confección de chamarras y accesorios (cinturones, carteras, billeteras, etc.), con mucho éxito en el mercado local. Hay que favorecer esta producción, elevar las calidades y cantidades y ganar mercados externos. Muchas tareas de confección podrían automatizarse.

25 Los requisitos para exportar a la Unión Europea se pueden encontrar en: EuropeanUnion, Health and ConsumerProtectionDirectorate-General (2014): *Guidance Document. Key questions related to import requirements and the new rules on food hygiene and official food controls*. Bruselas, SANCO/1446/2005 Rev.2014. Los requisitos para la exportación a los EE.UU han sido modificados por la ley de modernización de la inocuidad alimentaria (FDMA). Una presentación general puede encontrarse en Neal D. Fortin (2013): *Food Regulation: Law, Science, Policy, and Practice*. Institute of Food Law, University of Michigan. Información para el exportador a los EE.UU en el sitio de la FDA: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/ImportsExports/Importing/>. Los requisitos para la exportación al Japón están en: GAIN (2009): *Food and Agricultural Import Regulations and Standards-Narrative*

La ganadería camélida debe ser reforzada desde la base. El criador de ganado camélido debe aprender principios esenciales de ganadería, entre ellos la renovación de los hatos conservando sólo los ejemplares adecuados para la reproducción y producción de carne; el control reproductivo; la orientación clara de su producción hacia fibra de un color específico o hacia carne; el mejoramiento de la alimentación mediante el mejoramiento de las praderas nativas y la suplementación con sales minerales y vitaminas; la desparasitación, la sanidad animal; el mejoramiento de las condiciones de alojamiento (la sola adopción de corrales semitechados para llamas es capaz de reducir en más de 40% la tasa de abortos). Estos procesos son lentos y no pueden realizarse si el mercado no envía las señales apropiadas.

Ovinos y caprinos

La explotación de ovinos y caprinos puede ser intensificada. En el caso de los ovinos, lo esencial es el mejoramiento de los hatos y la aplicación de los principios básicos de la ganadería tecnificada. Lo mismo aplica en el caso de los caprinos, pero con la advertencia de que estos animales deben ser mantenidos en régimen semiestabulado y evitar su fuga. La formación de hatos silvestres podría ser muy perjudicial a los suelos en zonas áridas y semiáridas.

Explotación de otros animales

Se ha especulado un poco, y experimentado nada, con la introducción de herbívoros africanos al Chaco. El gran atractivo de esas especies es que proveen carne, son prolíficas y no requieren agua, pues la que necesitan la toman casi en su totalidad del forraje que consumen. Estos animales podrían ser criados en condiciones de semicautiverio. Se precisaría de evaluaciones de impacto ambiental y del permiso del Comité de Bioseguridad para poder realizar las experiencias. El cuy puede ser exportado con ventaja. Existen ya razas locales desarrolladas especialmente en Cochabamba y disponibles. Se precisa ingresar a producción con escala. El país tiene muchas condiciones para la producción de mieles, jaleas, óleos y propóleos, gracias a la gran diversidad de plantas angiospermas. La producción de miel es esencialmente de pequeña escala, el reto está en la agregación de la oferta y homogeneización del producto principal (miel) y los subproductos. Esta actividad se presta muy bien a su implementación por pequeños productores en valles y zonas de transición hacia las tierras bajas.

Subsector pesca y acuicultura

De lejos, el país necesita la adopción de una ley de pesca, que fije los límites al ejercicio de esta actividad. Hasta ahora, la pesca se rige por costumbres locales, que son también frecuentemente las de los más fuertes, y por un reglamento de pesca, ya superado por el tiempo. Es muy importante iniciar experiencias de pesca sostenible en cuencas emblemáticas, como las del Pilcomayo o Riberalta. En ellas se podría encontrar las buenas combinaciones de períodos de pesca y veda, embarcaciones y aparejos permitidos y prohibidos, volúmenes de extracción, etc. La acuicultura ofrece oportunidades importantes, tanto en las zonas altas (especialmente las del lago Titicaca) como en las zonas bajas. Existen ya experiencias exitosas de cría de peces con especies como carpa, tilapia, pacú, trucha y otras especies. El problema principal a vencer ya no es la producción primaria del pez, sino el faeneado, procesamiento cadena de frío, transporte a los centros de consumo y el logro de ingresos capaces de superar los costos.

Subsector agroindustria

Al procesar alimentos se alarga su vida, pero también se aumenta su precio. Inmediatamente se deduce que el gran límite para el procesamiento de alimentos en el país es la escasa capacidad de compra de los hogares. Al ser la mayoría de bajos ingresos, tienden a comprar alimentos no procesados. Por consiguiente, aunque existan posibilidades tecnológicas para procesar, las limitaciones del mercado son muy grandes y no deben ser subestimadas. El procesamiento para la exportación es mucho más prometedor, pero hay varias barreras a vencer: las pruebas de mercado, el suministro de materia prima en suficiente cantidad y calidad a las industrias (que es difícil por la dispersión y pequeña escala de los campesinos minifundistas), el cumplimiento de estándares.

Existen oportunidades muy importantes en el rubro de cárnicos. Como se mencionó, Bolivia no está aprovechando adecuadamente su nuevo status de país libre de aftosa, que le permitiría exportar cómodamente productos cárnicos. La carne de llama, deshidratada o al vacío es una gran oportunidad, particularmente mientras el precio de la fibra se mantenga bajo. Algunos productos nativos pueden ser procesados sin grandes dificultades (quinua, amaranto, cañawa, oca, yacón). La escala es la barrera principal. Los subproductos de la papa pueden procesarse y venderse en los mercados interno y externo (particularmente los bastones congelados para papa

frita, la papa prefrita, la papa frita común, los extrusados, los purés, los almidones). Las papas nativas pueden dar a los productos un efecto importante de color, sabor y textura, además de facilitar que una parte importante de los retornos vaya al pequeño productor de materia prima.

La cuestión de escala juega en direcciones diferentes: i) En alimento balanceado, aceite, azúcar, gaseosas, se debe trabajar a gran escala; emprendimientos sin escala están destinados a perecer; ii) En rubros como embutidos, quesos, deshidratados, donde las empresas grandes no han podido bajar costos, los pequeños emprendedores tienen un gran espacio para crecer.

Por otro lado, existe una demanda creciente de telas orgánicas. Como se sabe, luego de un gran auge, el cultivo del algodón decayó enormemente en Bolivia. Actualmente existe una demanda mundial creciente de algodón orgánico pero todo indica que la oferta está muy a la zaga de la demanda²⁶. La tela de algodón orgánico satisface la demanda de procesadores y consumidores que quieren reducir el impacto ambiental de las prendas. Esta tela está muy ligada al consumo de alimentos orgánicos, al “eco-look” y al comercio en tiendas naturistas, que prefieren prendas de color “crudo” o teñido en tonos suaves con tintes naturales. Esa oportunidad podría ser aprovechada, ofreciendo a los productores potenciales la asistencia técnica adecuada, la certificación y especialmente la seguridad de la venta. Además, habría que prever la conexión intersectorial adecuadamente; es decir, cultivo, hilado y tejido tendrían que ir de la mano. Adicionalmente, se debe asegurar que el producto a vender satisfaga los estándares vigentes, en este caso el Global Organic Textile Standard.

Lo más importante: un ambiente propicio

¿Por qué una gran parte del PIB agropecuario chileno se basa en el conocimiento? ¿Cómo ha logrado el Perú incrementar sus exportaciones agropecuarias en \$us 4500 millones en sólo dieciséis años? ¿Por qué otros países logran grandes progresos, mientras que la economía agropecuaria en Bolivia está prácticamente estancada? La respuesta es que en los países que progresan existen unas condiciones propicias, que Bolivia no ofrece.

Antes bien, el gobierno actual ha creado condiciones muy poco favorables para el desarrollo de la innovación. Las relaciones entre las entidades públicas relacionadas al sector agropecuario no son sinérgicas, los

²⁶ <http://www.intracen.org/El-mercado-de-algodon-organico/>

círculos de decisión en el gobierno no tienen familiaridad ni con la ciencia ni la tecnología, sus motivaciones no son las de la innovación y la modernización, su estilo de gerencia es vertical y a la vez impredecible, sus decisiones pueden ser muy permeables a las demandas de algunas organizaciones de productores y completamente impermeables a las de otros y su gerencia financiera es abiertamente deplorable.

Otro aspecto que hay que considerar es que la amplia propensión del país a importar se ha acentuado en los últimos años debido a la política cambiaria, y la persistencia en mantener un tipo de cambio fijo. La apreciación consecuente del boliviano respecto del dólar, ha resultado en que las importaciones de alimentos se multipliquen por un factor de 4 y de productos forestales por 3.6 en el período 2006-2015. El bajo costo de la importación desestimula la investigación y la innovación; es más barato importar que innovar. Por estos motivos, el sector agropecuario requiere de una tasa de cambio realista, que refleje el precio de la moneda boliviana, contribuya al equilibrio externo y se armonice adecuadamente con las políticas fiscal y monetaria.

Tampoco se puede dejar de mencionar que la innovación requiere de un ambiente mental o cultural favorable. En algunos países, el éxito económico es visto como un mérito, la invención como una iniciativa deseable. En Bolivia, el éxito económico despierta sospechas; el inventor es un personaje extraño²⁷. Indudablemente, en el pasado muchas fortunas acumuladas en pocas manos se hicieron sólo mediante la extracción de materias primas sin transformar. Hoy no tiene por qué ocurrir lo mismo. Todo lo contrario, la innovación puede ayudar a aprovechar una base natural favorable, pero cambiando radicalmente la producción, el procesamiento y el mercadeo²⁸.

Considero muy poco probable que bajo el actual gobierno se pueda instalar un ambiente propicio para la investigación y la innovación. El tiempo y la pausa, necesarios para ambos, ya corren en su contra. Además, las condiciones mínimas necesarias son profundamente contradictorias con su naturaleza, orientación y correlación de fuerzas sociales. Así pues, se necesita de un nuevo escenario político para poder instalar las condiciones mínimas para la investigación y la innovación. Un ambiente donde las instituciones funcionen a base de reglas, donde los gerentes sean responsables ante los ciudadanos, donde se evalúe los resultados, se premie los logros y se castigue el mal uso de recursos; donde el negocio agrícola y la formación

27 El Servicio Nacional de Propiedad Intelectual (SENAPI) no lleva una estadística de los inventos en temas agropecuarios. Cf: www.senapi.gob.bo/

28 Como sucedió con el vino chileno. Ver Anexo 3

de riqueza no sean vistos como una transgresión sino como un beneficio colectivo. El subsector o subsistema de innovación no puede ser reformado al margen del resto de instituciones y sistemas del sector agropecuario.

Quizá, algún día, Bolivia tenga el ambiente institucional favorable que requiere para que la innovación se desarrolle apropiadamente. En él, se podría instalar los siguientes elementos imprescindibles para facilitar el desarrollo del “ecosistema de la innovación”:

- *Derechos de propiedad plenos sobre la tierra.* Actualmente los pequeños productores (especialmente en el occidente del país) poseen sus tierras pero no pueden alquilarla, venderla, hipotecarla; ni comprar más tierras. La legislación excesivamente protectora del pequeño productor, que arranca con la ley de Reforma Agraria y se profundiza con la ley INRA y otras disposiciones, congela el factor tierra en manos de sus actuales ocupantes, impidiendo que fluya hacia los que pueden darle el uso más eficiente. La ausencia de derechos de propiedad plenos es un gran freno a la inversión y a las innovaciones agropecuarias. Se debe tener en cuenta que la inversión no tiene porqué ser millonaria. Inversión es también mejorar una acequia, poner una cerca, adquirir animales de mejor calidad, implantar pasturas, construir establos, comprar ordeñadoras y refrigeradores, pequeñas máquinas moledoras, limpiadoras y clasificadoras, silos para el almacenamiento y naturalmente, máquinas capaces de realizar varias tareas agrícolas. Naturalmente, los derechos plenos de propiedad sobre la tierra permitirían la formación de un mercado de tierras actualmente inexistente, permitirían que el precio de la tierra empiece a reflejar su valor, facilitaría el ingreso de nuevas inversiones de la mano de “*new entrants*” y ello en conjunto resultaría en más innovaciones y más productividad.
- *Usar las capacidades no estatales.* Hasta ahora, la investigación agropecuaria ha descansado en el supuesto de que el único que puede investigar y dirigir la investigación es el sector público. Más aún, el Decreto 29611 establece que el INIAF es la única instancia de investigación acreditada en actividades de intercambio científico y tecnológico, a nivel nacional e internacional, relacionadas con temas agropecuarios y forestales. Este supuesto es falso y la decisión equivocada y por tanto perjudicial. Se avanzaría mucho más si el gobierno se limita a financiar a entidades privadas para que investiguen y promuevan la innovación. Los dineros pueden ser entregados contra contratos, y éstos asignados

mediante concursos, que también deberían estar abiertos a individuos, no sólo a instituciones, por la sencilla razón de que el emprendedor típico en Bolivia es una persona, no una institución.

- *Descentralizar*. Actualmente la poca investigación que se hace está organizada como una pirámide. Todas las piezas del sistema reportan hacia La Paz. Este sistema debe ser sustituido con otro, muy descentralizado, que involucre adecuadamente a las Gobernaciones (y cuando corresponda, a municipios). Es perfectamente posible obtener fondos de las gobernaciones para investigación e innovación agropecuarias.
- *Cambiar los criterios y los métodos de asignación de fondos*. Los fondos deberían ser asignados por concurso²⁹, y los nuevos criterios deberían incluir: i) que en la elección del tema de investigación hayan participado los agricultores que serán los potenciales innovadores; ii) que se pueda estimar el aporte que harían las investigaciones e innovaciones propuestas a la producción y los ingresos; iii) que se pueda incluir tanto investigaciones que generarán productos transables como no transables; iv) que se pueda demostrar que no impactarán negativamente en el medio ambiente y los recursos naturales; v) que den la oportunidad para la inversión por privados y que éstos puedan recuperar su inversión; vi) que haya igualdad de oportunidades para las entidades públicas y las privadas, vii) que las entidades que concursan por fondos no puedan de modo alguno ser parte de los paneles que deciden la colocación de los fondos; viii) que se especifique un modo claro de evaluar si el estudio rindió los frutos esperados o no, y que en ello puedan participar los productores.
- *Involucrar a los productores*. Éstos deberían participar no solamente de los comités superiores a través de sus organizaciones. Está muy claro que no sólo las preguntas de investigación pueden ser más precisas si los productores participan; con frecuencia, la participación de los agricultores puede llevar a culminaciones más rápidas de la investigación, especialmente de la aplicada y la adaptativa³⁰.

29 Tanzania, Ghana, Camerún, Chile, Perú y muchos otros países ya están usando esquemas de fondos concursables

30 Por ejemplo, los investigadores clásicos pueden poner a prueba una cuantas variedades locales de maní. Es muy probable que los agricultores ya hayan realizado esas pruebas o que éstas puedan realizarse con más variedades, o que los agricultores conozcan más variedades y subvariedades que los investigadores formales. Si se quiere identificar variedades con ciertas características, es probable que una parte del conocimiento ya esté disponible entre los agricultores

- *Transparencia.* Cualquier ciudadano debería tener la posibilidad de conocer los criterios con que se asignó los fondos, los productos que fueron entregados y poder comparar los costos pagados con los de otros estudios similares. La transparencia no es sólo una cuestión de información al ciudadano; es un acelerador de la eficiencia.
- *Asumir un enfoque de cadenas de valor.* Este es un punto muy importante. El gobierno del MAS decidió rechazar el uso del concepto de “cadenas de valor”, que se había instalado con el SBPC, y reemplazarlo con el de “conglomerados”. La decisión fue malísima. El enfoque por cadenas permite conocer lo que impide producir y transformar más y con mejor calidad; saber cómo se forman el valor y los precios y, por tanto, cómo se podría redistribuir los ingresos finales entre los participantes en la cadena, particularmente entre los que hacen la producción primaria. A falta de “conglomerados” reales, el enfoque actual es por “rubros”, casi por productos aislados, de modo que las recomendaciones de innovación no pueden escapar el pequeño círculo de la producción primaria.³¹
- *Crear esquemas de apoyo a la innovación.* Donde converjan el innovador, el proveedor de insumos, el financiador y el articulador del mercado. Si un productor privado (de cualquier tipo) quiere lanzar una innovación y ésta es prometedora, debería poder contar con el apoyo financiero público, ya que los bancos no están preparados para este tipo de inversiones. El gobierno debería crear esquemas de apoyo al innovador en forma de capital ángel, capital semilla, capital de arranque y capital de riesgo, para que el innovador pueda contar con los recursos necesarios como para realizar su experiencia. Financiar no es lo mismo que donar. El financiamiento propuesto se puede hacer mediante esquemas de crédito y subsidio, que combinen el buen asesoramiento con la provisión de fondos, la supervisión y vigilancia.
- *Contribuir a la formación de clusters.* Éstos pueden surgir en cadenas ya establecidas. Además de la soya, donde ya existe un cluster, veo oportunidades en las industrias forestal, vitivinícola, chocolatera y en las cadenas de la quinua, el café y los frutales.

31 Por ejemplo, si los agricultores quieren una arveja que madure en menos tiempo, quizá el INIAF pueda producirla. En cambio, si se asume un enfoque por cadenas, se sabría que la industria exportadora necesita una arveja con más contenido de fécula o de proteína. Esa necesidad se pasaría a las entidades investigadoras. Éstas podrían desarrollar la variedad adecuada y entregarla a los agricultores. De ese modo se tendría más producción primaria, más procesamiento, más exportaciones y un ingreso incremental que se puede distribuir más adecuadamente

- *Contar con un órgano directivo superior calificado, neutral y confiable.* Que debería estar dirigido por un órgano superior estable, no político. Sus miembros podrían representar a las instituciones, pero tendrían que ser elegidos por su educación, experiencia y calificaciones personales: una élite de investigadores y administradores expertos, representando al gobierno central, universidades, entidades privadas, academia de ciencias, productores, procesadores y banca, pero no sujetos a las opiniones o presiones corporativas, sino libres de decidir lo que en buena conciencia piensan. Las instituciones no saben, los individuos sí.
- *Limpiar el paisaje institucional y dar carácter a las instituciones.* Actualmente hay entidades que forman parte del paisaje institucional aunque no contribuyen al desarrollo del sector. Es el caso de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, que complica el funcionamiento del INIAF en el campo forestal. Es preciso que esas instituciones sean eliminadas o reformadas según corresponda y que se establezca algunas coordinaciones obligatorias.
- *Cambiar la orientación del gasto.* El gobierno gasta el presupuesto agropecuario en apoyos directos a los productores, como subsidio de insumos, pagos por producir un cierto producto o realizar una determinada práctica, etc. Ese tipo de pago, reflejado en el EAP (Estimado de Apoyo al Productor) genera distorsiones en la economía porque aleja los precios reales de los que regirían sin esas transferencias. A veces, incluso se llega a crear diferencias entre los precios domésticos y los de frontera. El apoyo del sector público para mejorar la competitividad agropecuaria debería centrarse en mejorar o mantener la provisión de *bienes públicos* (como la infraestructura para llevar los productos de la finca al mercado, la investigación y desarrollo (I + D), la inocuidad alimentaria, normas de calidad, sistemas de información de mercado), en lugar de generar mayores costos a través de la protección comercial del sector. La evidencia, tanto dentro como fuera de la región, muestra que el gasto público agropecuario destinado a la prestación de bienes públicos tiene *mayores rendimientos y mayor cobertura* que los destinados a la provisión de bienes privados (por ejemplo, compra y distribución de insumos, subsidios a la producción)³².

ANEXO 1

Perú: el cambio de política agropecuaria

Perú es un caso que muestra claramente cómo se puede mejorar la innovación en el contexto de un mejoramiento de las políticas agropecuarias³³. Entre los años 60 y 90, la política agropecuaria del Perú y sus principales resultados, se caracterizaron por:

- Estancamiento de la productividad, incluso con periodos de crecimiento anual negativo
- Políticas macroeconómicas con fuerte sesgo anti-agrícola, como control de la tasa de cambio, apoyo vía precios a productores y baja provisión de infraestructura rural y servicios agropecuarios de calidad
- Caída del ingreso rural promedio
- La zona más afectada fue la sierra con niveles de pobreza superiores a 60%, llegando incluso a 80% en algunas zonas.

En los años '90, se adoptó una política con una fuerte orientación hacia mercados externos. Esta política se implementó también en la agricultura, con las siguientes medidas:

- Se eliminó los controles de precios a muchos productos de origen agropecuario
- Se redujo la protección arancelaria a muchos productos
- El Estado pasó de intervenir en los mercados de factores, como la tierra, y en la comercialización de productos finales, a una fuerte provisión de bienes públicos al campo en la forma de caminos rurales, riego, titulación de tierras y sanidad agropecuaria (los servicios generales que no se habían apoyado anteriormente). Las transferencias fiscales en forma de inversión pública en el medio rural crecieron 7 veces entre 1994 y 2011
- En un contexto de estabilidad, la inversión pública permitió apalancar inversión privada en el campo (se estima que en el mismo período creció a las mismas tasas).

Los resultados de estas medidas fueron:

- La productividad de la agricultura empezó crecer a una tasa promedio anual mayor a 2,5% (una de las más altas de América Latina)

33 Esta sección se basa en la conferencia de Malarin, H: Políticas agropecuarias en Perú. Curso Agrimónitor. BID, 2016.

- El ingreso rural per cápita se triplicó, creciendo a tasas superiores al ingreso urbano en términos reales
- El ingreso promedio en la sierra rural creció a tasas superiores al de la población urbana
- Un incremento del 10% de inversión pública (apuntado a mejorar el acceso de los pequeños productores al mercado agropecuarios vía caminos rurales) permitió aumentar la productividad agropecuaria en 3,5%. El riego y la asistencia técnica tuvieron un impacto menor: 1,4%
- La pobreza rural disminuyó de 78% en el 2001 a menos del 50%, y la mortalidad infantil de 90 por mil nacidos vivos a 22 por mil en el área rural (mismo período)
- La diversificación se ha expresado en exportaciones. Las exportaciones agropecuarias peruanas pasaron de \$us 200 millones en la década de los noventa a más de \$us 5.000 millones en 2015 (Perú es el primer exportador de espárragos y de los más importantes de paltos, alcachofa, arándanos, mango y mandarina)

Aunque los progresos han sido grandes, aún se puede mejorar la productividad, especialmente:

- El apoyo a precios de mercado ha bajado a sólo 6% del valor bruto de la producción, pero aún hay rubros protegidos que generan distorsiones. Esas distorsiones pueden ser reemplazadas por un mayor gasto en bienes y servicios generales. Hay que priorizar la sanidad e inocuidad, la operación y mantenimiento de la infraestructura.
- Se puede mejorar la complementariedad de las inversiones, por lo que la coordinación de los entes gubernamentales es imprescindible.

En este proceso han jugado un papel importante las nuevas producciones y exportaciones agropecuarias, que han estado, a su vez, fuertemente vinculadas a la sanidad agropecuaria y la inocuidad de los alimentos.

La sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria son bienes públicos³⁴, por lo que es poco probable que los privados se interesen en proporcionarlos. Además, la sanidad agropecuaria tiene un carácter colectivo. Un agricultor privado no puede erradicar las moscas de la fruta en su granja si sus vecinos no realizan también el esfuerzo. Se identificó cuatro campos de la sanidad agropecuaria que requerían la intervención del Estado:

34 Es decir, no puede excluirse a nadie de su aprovechamiento y son no rivales (si alguien usa el servicio, no significa que alguien más no pueda hacerlo).

- La protección sanitaria y fitosanitaria: reducir el riesgo de ingreso de plagas, enfermedades o alimentos contaminados
- La mejora de la condición sanitaria de plantas y animales existentes: control o erradicación de plagas, enfermedades y contaminantes
- La provisión de información sobre la presencia, distribución, magnitud y dinámica de plagas, enfermedades o contaminantes, que permitan a los actores tomar decisiones sobre el proceso productivo
- El control del acceso de los productos agrarios a los mercados, regulados por aspectos sanitarios y fitosanitarios.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) protege y mejora la sanidad agropecuaria y la inocuidad alimentaria y fiscaliza la producción orgánica. Dos de sus principales programas son el programa contra la fiebre aftosa y el programa de erradicación de las moscas de la fruta.

- El primer programa logró en 2013 el reconocimiento internacional como país libre de aftosa sin vacunación, por la Organización Mundial de Sanidad Animal (la OIE)
- El segundo logró la erradicación de las moscas de la fruta. Empezó en 1998, con el método de “barrido de áreas”, en tres etapas, logrando controlar la plaga en más de un millón de hectáreas. La meta es erradicar las moscas de la fruta en toda la costa y sierra hasta 2025.

Estos programas han sido decisivos para que Perú “entre en cumplimiento” con los requerimientos de los mercados internacionales, expresados a través de los estándares o normas vigentes³⁵. La mayor posibilidad de exportar se da a través de una diversificación de los productos agropecuarios de exportación a 120 productos vegetales y 140 productos animales, lo que estuvo en la base del incremento de las exportaciones de \$us 600 millones en 1998 a \$us 5.1 mil millones en 2014.

Hay que subrayar las condiciones para que este proceso haya ocurrido: i) debe existir una institucionalidad sólida para ejecutar las políticas públicas; ii) hay que fortalecer las capacidades técnicas, infraestructura, equipamiento y fuerza sancionadora de las autoridades sanitarias y fitosanitarias, incluyendo su financiamiento; iii) hay que aclarar los roles del Estado y de los actores de las cadenas; iv) hay que implementar programas de control y erradicación con enfoque de negocios, sostenibilidad y corresponsabilidad.

35 El exportador debe cumplir las normas del país importador. Los grandes importadores de estos productos tienen sus propios estándares o normas (como los EE.UU, el Japón y la Unión Europea), pero hay una tendencia creciente hacia el uso de normas más “universales”, como las establecidas por el Codex Alimentarius

ANEXO 2

Chile: el caso del vino³⁶

El cambio de la industria vitivinícola en Chile ilustra muy bien cómo una cadena alimentaria puede cambiar radicalmente gracias a la innovación, pero también cómo la innovación está vinculada a la inversión externa. Existen una trece regiones vitivinícolas en Chile, la mayoría cerca a Santiago (ie: Maule, Maipo, Aconcagua), donde las granjas han formado aglomeraciones regionales.

Primer período (1980 - 1995):

Antes de iniciar su despegue, la industria del vino se caracterizaba por la presencia de plantaciones de vid con variedades locales en granjas de tamaño mediano y pequeño, que orientaban su producción principalmente al mercado interno. Las medidas de liberalización de la economía tomadas a mediados de los años '70 y la apertura del país al comercio internacional resultaron en la llegada al país de procesadores extranjeros de vino desde 1980 (como la firma Miguel Torrez), que llevaron consigo nueva tecnología y reorientaron la producción del vino, ya no hacia el mercado doméstico, sino hacia el exigente mercado internacional.

Cambios tecnológicos importantes fueron la sustitución de los tanques de raulí nativo por tanques de acero inoxidable y temperatura controlada, el uso de barriles de encina francesa y americana, instalaciones más modernas (especialmente las que permitían usar la caída por gravedad), el inicio de la introducción de variedades de mayor valor enológico y el fomento al "turismo vinífero". Esas innovaciones provocaron un efecto de demostración importante. Las empresas locales aprendieron de las firmas extranjeras por imitación. Mejoraron sus funciones de producción, innovaron y alcanzaron ventajas competitivas. Se ha documentado el tránsito de trabajadores de unas empresas a otras y el intercambio de posiciones de trabajo, y ello parece haber sido una vía importante para difusión del conocimiento tácito³⁷. El papel principal de las firmas extranjeras parece haber sido desequilibrar el mercado. Las firmas locales tuvieron que realmente competir para mantener su cuota de mercado local, y ello implica-

36 Este apartado está basado en Kunc, Martin y Bass, Thomas G.(2009): "Innovations in the Chile wine industry: the impact of foreign direct investments and entrepreneurs on competitiveness" American Association of Wine Economists, Working paper # 6

37 El conocimiento "explícito" puede ser resumido y transmitido correctamente en forma escrita. El conocimiento "tácito" requiere que un conocedor de los "secretos del oficio" enseñe personalmente a un aprendiz.

ba innovar o retrasarse. En este período, hasta 1995, las exportaciones no tuvieron un crecimiento significativo.

Segundo período (1995-2005)

Este período está marcado por la llegada de nuevos participantes con el deseo de vender vino *premium* a segmentos de mercado sofisticados. Firmas como Baron de Rothschild y Mondavi hicieron emprendimientos de riesgo compartido con productores locales para producir vinos premium y ultrapremium. Estos capitales con más “experiencia vitivinícola” entraron a la industria asociándose con las empresas existentes. Los trabajadores con conocimiento (knowledge “workers”) eran muy valorados. Se trabajó en capacitación. Se formó 300 enólogos (de 1900 a 2000), reduciendo así la necesidad de consultores extranjeros. Se formó también trabajadores especializados en trabajo de cava (“cellar operators”). Toda la formación de capital humano tiene que ver con el carácter tácito de muchos aspectos de la cadena del vino.

Progresivamente los nuevos consorcios empezaron a controlar las exportaciones, que se hicieron a un abanico ampliado de países, que pagaron precios unitarios mucho más altos que los obtenidos en el mercado local. El éxito resultó en más especialización y selección más exigente de variedades de vid. Variedades como la local Pais fueron reemplazadas por variedades de alta calidad enológica como Cabernet Sauvignon, Merlot y Pinot Noir. La superficie cultivada con estas variedades creció en 361%. Las firmas extranjeras contribuyeron también con un mayor acceso a los canales de distribución del vino y con un mejoramiento de la imagen del vino chileno. Por consiguiente la cooperación fue beneficiosa, especialmente por la transmisión de conocimiento para el mejoramiento de las funciones de producción en el cultivo, procesamiento y mercadeo del vino.

Se ha observado también que la cadena del vino ha atraído a inversores locales que antes no participaban de esta cadena. Se trata de empresas que invierten en emprendimientos relativamente pequeños pero lo suficientemente grandes como para poder pagar los costos de las nuevas tecnologías. Eran inversores locales ricos, no pequeños cultivadores de vid que querían mejorar su producción. La experiencia (tiempo en el negocio) más la innovación fueron claves para el crecimiento de las exportaciones. Actualmente hay más de 300 procesadoras de vino. La mayoría tiene menos de 20 años de edad. Por tanto, fueron los nuevos participantes los que generaron el crecimiento observado desde 1995.

ANEXO 3

Viet Nam: la transformación a la economía de mercado

Las reformadas de renovación (“Doimoi”), lanzadas a mediados de los ’80, marcaron el inicio de la transición de la economía vietnamita desde un modelo de planificación central hacia un modelo más orientado hacia y por el mercado. Desde entonces, varios cambios de política han ocurrido, moviendo a la economía en esa dirección, estableciendo derechos privados de propiedad sobre la tierra, reduciendo el rol de las empresas estatales y alentando la inversión privada. Los resultados han sido impresionantes. El crecimiento económico ha elevado los ingresos urbanos y rurales. La pobreza se reduce más rápido que en cualquier otro país, excepto China. La subalimentación ha caído de 46% en 1990 a 13% en 2012.

Las reformas también permitieron crear las condiciones para que el país pueda responder con una vigorosa oferta de alimentos a una demanda internacional creciente. El volumen del producto agrícola se triplicó entre 1990 y 2013. Las exportaciones crecieron notablemente. Hoy Viet Nam es el principal exportador de cajú y de pimienta negra, el segundo de café y mandioca y el tercero de arroz y pescado.

Sin embargo han surgido nuevos retos y problemas:

- Las tasas de crecimiento de varios *commodities* se están ralentizando. Una buena parte de su crecimiento se debió a los altos precios; ahora los precios están cayendo
- El país prácticamente no tiene más tierra disponible
- Los costos de la mano de obra (rural) crecerán si la creación de empleo no agrícola continúa. Eso puede reducir la competitividad del sector si no se aplica tecnologías ahorradoras en mano de obra
- La inversión privada en la agricultura crece, pero la fragmentación de la tierra limita las economías de escala; hay muchas restricciones en el uso de la tierra.
- Aunque la infraestructura ha mejorado, hay serios cuellos de botella
- El débil rol de las organizaciones campesinas obliga a los inversores a interactuar con numerosos productores de pequeña escala, lo que incrementa los costos de transacción y aumenta la incertidumbre

La política agropecuaria de VietNam está dirigida a obtener un producto de alta calidad y competitividad, elevar los ingresos rurales y mantener la autosuficiencia alimentaria. Los agricultores reciben subsidios a los insumos para riego, semillas y crédito, entre otros. El costo de esos subsidios

ha subido desde mediados de los 2000. En 2012 empezó un pago directo por hectárea, sujeto a que el agricultor realice producción de arroz. El riego es un ítem importante en el gasto del gobierno, pero otras infraestructuras agrícolas y de desarrollo están menos financiadas. Los servicios de extensión funcionan con una lógica “de arriba hacia abajo”

El país ha tomado medidas para reformar sus políticas fronterizas de protección y mejorar la apertura al comercio. Las tarifas a las importaciones de productos agropecuarios (especialmente de ASEAN y China) están cayendo. Sin embargo, permanecen altas para algunos bienes, especialmente caña, carnes y algunas frutas y hortalizas. El país eliminó los monopolios de importación y las licencias durante los años 90. Sin embargo, los requisitos basados en razones sanitarias y fitosanitarias se están volviendo más exigentes. A veces se imponen de manera no transparente y aumentan los costos de las importaciones. Por el lado de las exportaciones, preocupa el actual sistema de control de exportaciones de arroz, que reduce la competencia en el mercado y socava el cultivo de arroz de alta calidad.

El nivel de apoyo al productor (EAP%) el porcentaje en que los consumidores y pagadores de impuestos participan en los ingresos brutos de los agricultores) ha sido de 7% en 2013. El apoyo total a la agricultura (TSE%) medido como porcentaje del PIB) ha sido 2.2%, uno de los más altos en la región. Esto muestra que en un país en desarrollo con un amplio sector agrícola y un bajo PIB (justamente el caso de Bolivia), las transferencias a los agricultores (incluso bajas) pueden resultar en un costo muy alto para la economía. Esto deja ver también la carga potencial de esta combinación de políticas en el presupuesto público y la necesidad de asegurar que el dinero sea gastado eficientemente.

El arroz

Una de las preocupaciones más grandes en este período han sido los rendimientos decrecientes del arroz y las altas emisiones de metano que causa. La respuesta del país consistió en introducir el Manejo Integrado de Cultivos (MIC) desde 2002 en el Delta del Mekong, con dos cosechas de arroz al año, que suponía:

- Reducir los requerimientos de insumos y trabajo
- Emplear sistemas de irrigación y drenaje alternativos
- Aplicar una fertilización balanceada, produciendo así menos metano y óxido nitroso (en comparación con el sistema de inundación continua)

Los resultados obtenidos fueron:

- Los grupos “tratamiento” obtuvieron rendimientos más altos, requirieron menos fertilizante y otros insumos y contaminaron menos. Las emisiones de metanos y otros GEI fueron menores.
- El incremento de rendimientos, fue atribuible a sistemas radiculares más vigorosos y resistentes
- El sistema de intensificación del arroz produjo: rendimientos 11% más altos, 16% menos de superficie cultivada, 45% menos de aplicaciones de pesticidas, 35% de reducción en gastos de riego, 50% de incrementos en ingresos

TURISMO:
¿UN PASAJE AL PROGRESO?

Fernando Candia

Introducción

La paz que siguió a la Segunda Guerra y los vertiginosos avances en los medios de transporte configuraron las condiciones propicias para facilitar el desplazamiento de las personas por todo el planeta. El sector turismo ha sido el directo beneficiario de estas circunstancias porque el número de viajeros en el mundo ha crecido a un ritmo casi exponencial al pasar de 25 millones a mediados del siglo pasado a 1,186 millones en 2015.

El más reciente reporte de la Organización Mundial de Turismo (OMT) destaca que las actividades directa e indirectamente relacionadas con el turismo generan el 10% de toda la producción de bienes y servicios en el mundo y que una persona de cada once empleadas, trabaja para el turismo. En 2015, señala este informe, el flujo de dinero que los turistas movilizaron de un país a otro, equivale al 7% del total de las exportaciones de servicios globales, un valor que traducido en dólares de los Estados Unidos equivale a transar 4 millardos por día, en promedio.

La mitad de todo el turismo mundial se dirige a Europa y aproximadamente una cuarta parte a destinos en el Asia. América del Sur capta tan solo el 2.6% del turismo mundial; los destinos preferidos en esta región son Brasil, Argentina, Chile y Perú, en ese orden, y reciben dos terceras partes de todo el turismo que se dirige a Sudamérica; Bolivia recibe el 3% de ese total. La OMT estima que hacia el año 2030 el número de turistas en el mundo llegará a 1,800 millones y que, a diferencia de lo que sucede en la actualidad, las economías emergentes serán las que reciban la mayor parte de ése flujo de viajeros (57%). La participación de Sudamérica subiría de 2.6% en 2015 a 3.2% en 2030. Consecuentemente, esta región seguirá captando un porcentaje reducido del turismo global, y se espera un mayor crecimiento en los siguientes cinco años, para luego declinar en la siguiente década.

No obstante el reducido porcentaje de turistas que es atraído hacia Sud América, su contribución a la generación de valor agregado, es decir al Producto Interno Bruto (PIB), en algunos países de la región, es digna de mención. Para valorar esta contribución es necesario precisar que la actividad del sector turismo tiene encadenamientos extendidos con el resto de los sectores de una economía, y por ello interesa siempre considerar su aporte directo e indirecto. En muchos casos, éste último es más importante que el primero. Hecha esta precisión, sobre la que volveremos más adelante en el texto, las cifras publicadas por el World Travel and Tourism Council para el año 2015, muestran que la contribución del turismo al PIB de Argentina es de 10.7% (la más alta en Sud América), en Chile es 10.2%, en Perú es de 10.1%, mientras que en Bolivia es 7.0%. No obstante que la información estadística sobre el sector turismo en Bolivia todavía no está recopilada ni difundida como lo hacen los países que tienen implementado un sistema de cuentas dedicado exclusivamente a medir la actividad en el sector turismo, la OMT reporta que, en 2015, el ingreso de divisas al país por este concepto fue de USD 711 millones, bastante menos que, por ejemplo, Perú donde el ingreso de divisas del turismo fue de USD 3,320 millones.

Bolivia tiene un innegable potencial para aprovechar el crecimiento del turismo y, eventualmente, lograr que la contribución del turismo al PIB esté en un orden de magnitud similar al de nuestros vecinos. Este documento intenta echar algunas luces sobre los aspectos de política pública que podrían acercarnos a ése objetivo, conjugado esfuerzos públicos y privados.

Este trabajo se concentrará en analizar los desafíos para el sector turismo desde la perspectiva del país como receptor de turistas del extranjero. Con esto no se quiere desconocer la importancia del turismo interno. La intención es relieves aquellos factores que harían al país más atractivo al turismo de acuerdo con estándares internacionales. La focalización en el turismo receptor responde a la conveniencia de centrar el análisis en aquellos factores que pueden provocar cambios estructurales importantes en este sector. En la medida en que esto se logre, el turismo interno será impulsado por los mismos factores que atraerían a los visitantes extranjeros¹.

Nuestro enfoque está lejos de sugerir que el turismo se vaya a constituir en un enclave de la economía nacional. Todo lo contrario, las políticas en

1 El concepto del turismo abarca también al turismo emisor, es decir el que realizan los residentes en Bolivia más allá de nuestras fronteras. Su estudio escapa el interés que persigue este trabajo, aunque es bueno señalar que si se construyera una balanza comercial de la actividad turística, ésta arrojaría un saldo negativo.

curso y algunas de las recomendaciones que se apuntan en este trabajo van en la dirección de hacer del turismo mucho más que un generador de divisas para convertirse en un factor dinamizante del desarrollo integral de Bolivia. Los impactos del turismo sobre el desarrollo se manifiestan de muchas maneras tanto positivas como también negativas. En un sentido amplio, este impacto puede abarcar aspectos culturales, políticos, sociales, económicos y ambientales. En este estudio nos circunscribiremos al análisis de las políticas públicas para promover el turismo receptivo y lo haremos desde la perspectiva de su aporte a la generación de empleo, al ingreso de divisas y a la lucha contra la pobreza. Esto no quiere decir que se desconozca la importancia que pueda tener para otras dimensiones de la vida nacional, por ejemplo fortaleciendo la identidad nacional, o mejor aún, acrecentando el capital social sobre el que se asientan las relaciones entre los habitantes de nuestro territorio.

El perfil del turista en Bolivia

No obstante que la intención de este trabajo es concentrarse en el turismo receptivo, conviene detenerse a comparar, en pocas líneas, el aporte del turismo interno y aquél que llega del extranjero para aquilatar mejor la potencialidad que cada uno de ellos.

La encuesta de Gasto Turístico Interno del año 2013 realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la más reciente y hecha pública al momento de realizar este trabajo, muestra que el gasto promedio de los turistas nacionales dentro del país es de USD 27 por día y que el rango de gastos va desde USD 18 a USD 34, dependiendo de la ocupación del turista interno. No obstante estas diferencias en el nivel de gasto medio, debe destacarse que el gasto total por turismo interno en 2013 fue USD 480 millones. Para ese mismo año, la OMT señala que el país habría recibido USD 574 millones de divisas por concepto de turismo receptor, es decir, de viajeros internacionales.

De acuerdo con los datos de otra encuesta, la de gasto de turismo receptor del año 2014, los turistas que llegan del extranjero al país gastan en promedio USD 61,5 diarios (Tabla 1). Los niveles de gasto promedio más alto corresponden en su mayor parte a personas de nacionalidad europea o asiática, pero aún en estos casos, sus niveles de gasto diario son inferiores a USD 100. De estos datos se infiere que la duración media de cada estadía en el país es de 12 días.

TABLA 1: TURISMO RECEPTOR: GASTO MEDIO DIARIO Y GASTO MEDIO DE VIAJE SEGÚN PRINCIPALES PAÍSES DE RESIDENCIA, 2014

País de Residencia	Gasto Medio Diario	Gasto Medio de Estadía
GENERAL	61,5	723
España	63,0	1.867
Reino Unido	53,9	1.060
Venezuela	69,8	1.310
Estados Unidos	70,0	1.233
México	67,4	1.133
Italia	65,3	1.056
Panamá	93,9	1.507
Canadá	53,1	849
Colombia	68,9	1.058
Suiza	95,8	1.343
Francia	58,4	818
Brasil	55,0	743
Ecuador	56,8	719
Alemania	78,9	924
Japón	73,4	808
Uruguay	48,6	527
Israel	62,9	681
Chile	70,8	676
Paraguay	62,6	548
Perú	60,9	493
Argentina	53,8	409

Fuente: Encuesta de gasto de turismo receptor y emisor 2014

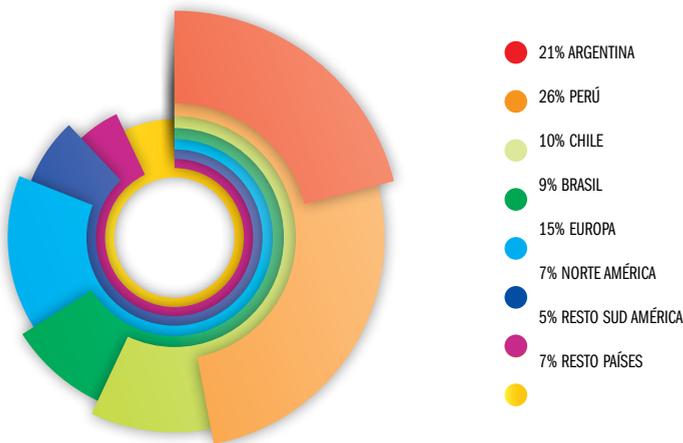
De los datos anotados previamente puede colegirse provisionalmente que los turistas que llegan del extranjero gastan en promedio el doble de lo que gastan los turistas nacionales y en la media en que este gasto refleje el valor agregado en cada caso, la contribución del turismo receptor a la generación del PIB debería ser ustantivamente más alta que la contribución del turismo interno.

Entre otros rasgos característicos del turismo receptor en Bolivia sobresale que la mayor cantidad de turistas proviene de países vecinos, como lo muestra el Gráfico 1. Este hecho hace necesario recordar que la definición de turista o viajero que adopta la OMT comprende todo visitante que llega a un país por más de un día y menos de un año. Más adelante se explicarán mejor las razones por las que esta definición resulta conveniente para medir el impacto económico del turismo. De acuerdo con esta

definición en las estadísticas de turismo se incluyen a viajeros que no pasan de las zonas fronterizas y, por lo tanto no llegan a las ciudades capitales ni visitan sitios emblemáticos del atractivo turístico de Bolivia; sin embargo, es bueno señalar que en esta cifra no se cuenta, por ejemplo, el ingreso y salida de bagalleros en las fronteras del país.

Esta definición de turista es cuestionada con cierta razón porque presenta un número elevado de personas que llega del extranjero que no tiene mucha relación con el número de personas que visita los sitios emblemáticos del atractivo turístico del país, ni demanda los servicios típicos de empresas de turismo, salvo los de hospedaje, y, en este caso, de establecimientos que probablemente, en su mayoría, no son los de las ciudades capitales. No obstante, estos visitantes demandan otros bienes y servicios que tienen incidencia en la generación de valor agregado nacional.

GRÁFICO 1: ARRIBO DE TURISTAS POR PAÍS DE RESIDENCIA



Según datos del INE, el medio de transporte más utilizado por los extranjeros que visitan el país es el terrestre (Tabla 2), pero puede apreciarse también que en los últimos años el ritmo de crecimiento de los pasajeros que llegan por vía aérea ha sido mucho más alto que el de los pasajeros que arriban al país por cualquier otro medio de transporte.

TABLA 2: BOLIVIA: LLEGADA DE VIAJEROS INTERNACIONALES, SEGÚN MODO DE TRANSPORTE UTILIZADO

	2010	2011	2012	2013	2014
AÉREO	269,596	312,85	319,126	361,523	416,899
CARRETERO	716,143	646,201	787,513	719,374	752,318
FERROVIARIO	5,658	5,402	6,599	8,095	9,929
FLUVIAL-LACUSTRE	1,211	1,193	1,229	1,266	1,304
TOTAL	992,608	965,646	1.114.467	1.090.258	1.180.450

Fuente: En base a datos del Instituto Nacional de Estadística

La encuesta de gasto del turismo receptor de 2014 reporta que 60% de los viajeros que visitan el país lo hacen por vacaciones, recreación u ocio y 19% para visitar familiares y amigos. Entre los otros múltiples motivos que determinan un viaje al país: realizar negocios y participar en congresos o seminarios representa el 5.8% del total de viajeros. Este último dato cobra interés si tenemos en cuenta que el gasto promedio diario de un viajero que llega al país por motivo de negocios es tres veces el gasto promedio de un turista en Bolivia, según esta misma encuesta, mientras que el gasto promedio diario de las personas que visitan a sus familiares es menor al promedio general en un 30%. La estadía de éste último tipo de viajero es más larga que la del viajero por motivos de negocios. La referencia al turismo motivado en los negocios sirve para señalar que existe en el mundo una creciente importancia de este tipo de turismo, especialmente porque motiva la extensión de la estadía del hombre de negocios para conocer un país y, eventualmente, para retornar en una visita con fines puramente recreativos. Es obvio que la mejor manera de promover el turismo de negocios es mejorando las condiciones que ofrece el país a la inversión extranjera y el comercio internacional, pero aun en su reducida participación actual en el total de viajeros Bolivia, su contribución no puede ser minimizada.

Para completar este breve repaso al perfil del turista que llega del extranjero a Bolivia, la Tabla 3 presenta los lugares visitados por los turistas en 2014. No existe una serie de datos para varios años que permita ver cómo ha evolucionado el número de visitantes a los sitios que se presentan en esta tabla de manera que las opiniones que podrían formarse a partir de estos datos sólo pueden ser provisionales, a la espera de que, en el futuro, este tipo de encuestas se siga realizando.

De las cifras que se presentan acá destaca la ciudad de La Paz como principal destino turístico, y también la ciudad de Santa Cruz, especialmente porque la estadía media en esa ciudad es marcadamente más larga

que la que se da en cualquier otro lugar. También es digna de destacar la importancia que va cobrando Uyuni como destino turístico. El número de visitantes que ha recibido en 2014 es mayor al de cualquier otra capital de departamento que no sea del eje central, lo que es mucho decir teniendo en cuenta que en esas otras ciudades existen atractivos turísticos que bien podrían motivar un mayor número de visitantes.

Estas cifras revelan también que el porcentaje que ha visitado la zona de Rurrenabaque-Madidi es 0.3 del total. De acuerdo con recientes publicaciones y reportajes periodísticos, el turismo a esa región habría caído en más del 50% desde que se comenzó a exigir visa a los turistas israelitas que eran los que más frecuentaban el lugar, lo que mostraría que aun antes de que esta exigencia fuera impuesta, su participación en el total era poco significativa. Esta observación es relevante para el análisis de las perspectivas del sector hacia adelante porque la estrategia de desarrollo turístico que alienta el gobierno tiene como eje la promoción del turismo comunitario y en el Madidi se encuentra el proyecto más antiguo y emblemático del turismo comunitario en el país.

TABLA 3: PRINCIPALES LUGARES TURÍSTICOS VISITADOS EN BOLIVIA Y ESTADÍA MEDIA, 2014

(en porcentaje y estadía media en número de días)

Principales Lugares Visitados	Participación Porcentual	Estadía Media
La Paz	23,1	8
Santa Cruz	17,1	16
Area Lago Titicaca	-	3
Cochabamba	6,4	13
Salar de Uyuni	6,3	3
Potosí	4,6	4
Oruro	3,2	5
Sucre	3,1	6
Yungas	-	3
Tiwanaku	2,6	1
Samaipata	2,6	5
Tarija	2,5	8
Misiones Jesuitas	1,1	7
Rurrenabaque - Madidi	0,3	6
Resto del país	11,2	4
Total	100,0	7

Fuente: "Encuesta de Gasto de Turismo Emisor y Receptor 2014"

Competitividad en turismo

El concepto de competitividad es por definición relativo y se lo puede medir con criterios muy diversos; en consecuencia, puede prestarse a muchas interpretaciones. En cuanto al turismo, habría que esperar que los países que atraen al mayor número de turistas sean los más competitivos, sin embargo, no es evidente que aquellas economías para las que el turismo es su principal fuente de generación de ingresos o empleo sean las que tienen mejor desarrollado este sector en comparación con otras economías para las que el turismo podría resultar menos importante. Aún más, es posible que los objetivos de desarrollo del sector turismo no calcen en los moldes convencionales con los que este sector es valorado (la generación de divisas o el número de visitantes a un país), y en cambio el turismo pueda estar contribuyendo a otros objetivos como la lucha contra la pobreza o la sostenibilidad ambiental. No obstante debería ser posible conjugar estos y otros criterios para poder analizar la competitividad de este sector. Un intento en esa dirección es la metodología que ofrece el Foro Económico Mundial (FEM) cuyos resultados nos dan un buen punto de partida para examinar las condiciones que rodean el desenvolvimiento del sector turismo en Bolivia.

El FEM viene publicando desde el año 2007 un reporte sobre la competitividad del sector de viajes y turismo a escala mundial. Lo hace en atención al creciente reconocimiento que ha merecido la contribución de este sector a la generación de valor agregado, la creación de empleos y, en general, al mayor bienestar de las naciones. Es la mejor medición de la competitividad del turismo a escala global que sigue una metodología uniforme, y a la que es posible recurrir en la actualidad. Siguiendo con la orientación y experiencia de los informe de competitividad global que por más de tres décadas viene desarrollando el FEM, el Índice de Competitividad en Viajes y Turismo identifica y mide los factores que más contribuyen al buen desempeño de este sector y lo hace cubriendo un amplio número de países.

En su primera versión el índice del FEM fue construido para 124 países midiendo más de medio centenar de variables agrupadas en distintas categorías. En su más reciente publicación, la de 2015, el Índice cubre 141 países y agrupa los indicadores de la competitividad en cuatro grandes categorías que denomina los pilares de la competitividad. Estas, a su vez, se dividen en 14 grupos para los que se calculan 91 subíndices, que son los que sirven para calcular el índice global de

competitividad en la industria de viajes y turismo de cada país, como muestra la Tabla 4.

TABLA 4: PILARES Y SUBINDICES DEL INDICE DE COMPETITIVIDAD EN VIAJES Y TURISMO

(en paréntesis el número de indicadores para cada componente del índice)

Ambiente propicio	Políticas y condiciones para su desarrollo	Infraestructura	Recursos Naturales y culturales
Ambiente de negocios -15	Priorización del turismo -6	Transporte aéreo -6	Recursos naturales -5
Seguridad -5	Apertura internacional -3	Transporte terrestre -5	Recursos culturales y para viajes de negocios -5
Salud e higiene -6	Competitividad de precios -4	Servicios al turismo -4	
Capital humano y mercado de trabajo -9	Sustentabilidad ambiental -10		
Tecnologías de la información y comunicaciones -8			

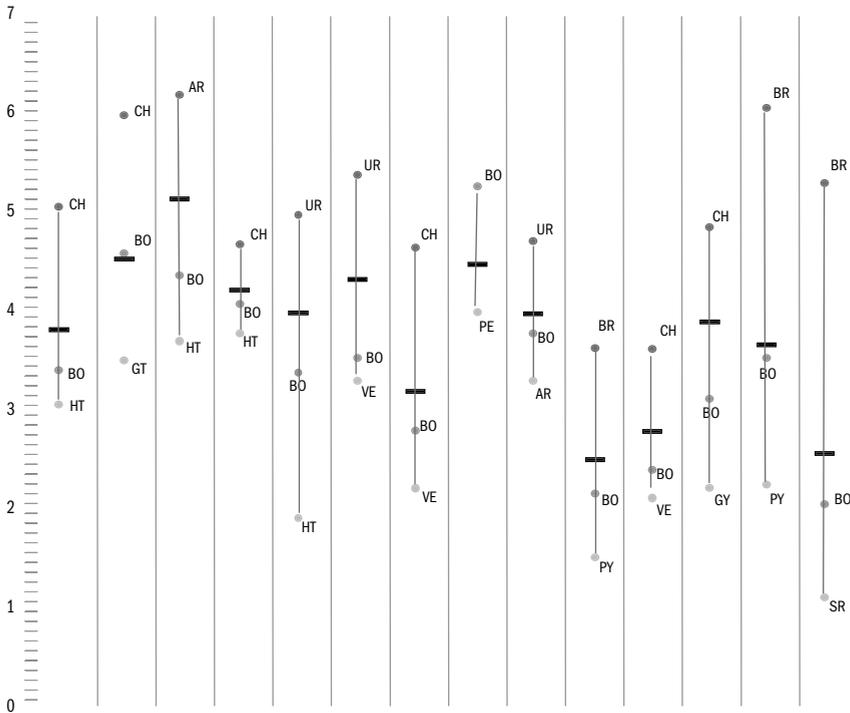
Fuente: En base a datos de WEF 2015

En la primera versión de este índice, Bolivia ocupaba el puesto 109 entre 124 países con un puntaje de 3.50 en una escala del 1 al 7² y, en la más reciente, Bolivia ocupa el puesto 100 entre 141 países, con un puntaje de 3.29. Estos datos nos dan una idea inicial de lo mucho que todavía quedaría por hacer para tener un sector turismo internacionalmente competitivo. De acuerdo con la escala de valoración de este índice, las condiciones que Bolivia ofrece para el desarrollo de este sector son todavía menores a las del promedio mundial y regional.

La posición de Bolivia en el contexto mundial no es expectante, y tampoco lo es en el plano sudamericano. Examinando los catorce subíndices que componen el índice de la competitividad en viajes y turismo, Bolivia tiene puntuaciones que están por debajo del promedio de la región en trece de ellos y solo sobresale en uno, el de competitividad en precios (Grafico 2).

2 En esta escala 1 representa el nivel más bajo de competitividad y 7 el más alto. La metodología para la obtención de los datos de las 91 variables consideradas en el índice puede consultarse en los respectivos informes del FEM en el sitio www.wef.org.

GRÁFICO 2: SUBÍNDICES DE COMPETITIVIDAD 2015: CALIFICACIONES SELECCIONADAS PARA BOLIVIA Y EL PROMEDIO DE SUDAMÉRICA



Es interesante notar que Chile es el país que concentra las más altas valoraciones en seis de estos catorce subíndices (ambiente de negocios, seguridad, recursos humanos y mercado laboral, apertura internacional, infraestructura terrestre, y servicios al turismo); Uruguay en tres (disponibilidad de tecnologías de información y la comunicación, priorización del turismo en las políticas públicas, y condiciones ambientales); Brasil en tres (infraestructura para la aeronavegación, atractivos naturales y atractivos culturales, y recursos para los viajes de negocios); y Argentina en uno (salud e higiene).

Las diferencias en las valoraciones de cada uno de estos determinantes de la competitividad para los países de la región son en algunos casos muy marcadas. De acuerdo con estas calificaciones, Brasil ofrece con ventaja las mejores condiciones al turismo por sus recursos naturales y culturales. En esta dimensión de la competitividad Brasil está a la cabeza de la región y entre los primeros países del mundo en cuanto al número de sitios declarados patrimonios naturales de la humanidad así como en bio-

diversidad y en la proporción de su territorio declarada como áreas protegida, para mencionar algunas de las variables que contribuyen a su buena calificación. Brasil también sobresale por su oferta cultural y por su capacidad instalada para ser el centro de convenciones de negocios, y, además, encabeza a la región en cuanto a la infraestructura de transporte aéreo nacional e internacional. No debe extrañar entonces que no solo por las dimensiones de su economía sino por estas otras características, Brasil sea el país sudamericano que atrae a una quinta parte de todo el turismo que llega a Sudamérica.

Hay otras dimensiones de la competitividad en viajes y turismo en las que las diferencias entre naciones sudamericanas no son muy grandes. Es el caso, por ejemplo, de la calificación de la mano de obra y de las características de su mercado laboral, aunque hay que señalar que en este sentido ningún país sudamericano se cuenta entre los primeros cincuenta del mundo y solo cuatro están entre los primeros cien.

La competitividad de Bolivia

La fortaleza de Bolivia en materia turística radica en su dotación de recursos naturales y en la riqueza de su patrimonio cultural tanto por la proporción de su territorio que ha sido declarada como área protegida y su amplia biodiversidad como por el número de lugares o eventos que han sido declarados patrimonio cultural de la humanidad. Ciertamente no en el grado de Brasil que en estos aspectos ocupa un primer lugar en la región. Sin embargo, esta potencial buena oferta se contrapone con la baja calidad de las condiciones que rodean a su ambiente natural y con la incipiente puesta en valor y escasa difusión de la oferta turística. Esto último puede corroborarse con el dato que da cuenta que Bolivia ocupa el puesto 120 entre los 141 del índice del FEM, en el interés que despier-ta para búsquedas de atractivos culturales o naturales en el Internet.

Bolivia también ocupa posiciones rezagadas en la valoración de su ambiente de negocios. Esto es coincidente con otros índices tanto del FEM como de otras organizaciones internacionales que ven debilidades respecto al respeto de los derechos de propiedad, los costos y el tiempo que demanda abrir un negocio y la abultada carga tributaria sobre las actividades formales.

Otra dimensión de la competitividad en la que Bolivia tiene una pobre valoración es en la priorización del turismo dentro de sus políticas públicas.

En este aspecto ocupa el puesto 134 entre 141 naciones. De acuerdo con el FEM, en promedio, la asignación presupuestaria para el turismo en la región es 4.4%, y en Bolivia es 3.1%. En América Latina, el país con la mayor asignación presupuestaria es República Dominicana (21.7%), y en Sudamérica el país con la mayor asignación presupuestaria al sector es Uruguay (5.1%). Otras variables que conforman el indicador de priorización del sector turismo incluyen la disponibilidad y cobertura de la información sobre la actividad de turismo que ciertamente es débil en Bolivia y también están variables relacionadas con la efectividad de las campañas de mercadeo para atraer turistas, la estrategia de marca país, áreas en las que todavía el país se encuentra rezagado, pero en las que el Estado viene concentrando esfuerzos que posiblemente mejorarán la posición del país en futuros reportes

En términos de la infraestructura de transporte aéreo y terrestre, la mala calidad de los aeropuertos y de las carreteras son una desventaja para el turismo, a lo que habrá que añadir que algunos de los atractivos que el país ofrece en el área rural son lisa y llanamente inaccesibles o solo se puede llegar a ellos contratando servicios de transporte privado. Esta es una debilidad que no solo afecta al turismo sino al desarrollo general del país y es un área a la que se ha volcado una buena parte de la inversión pública y que por lo tanto está siendo atendida con la debida prioridad con resultados que saltan a la vista para el turismo en el caso del Salar de Uyuni. También es poco satisfactoria la infraestructura de servicios al turismo, en la que Bolivia ocupa el antepenúltimo lugar en Sudamérica. En términos de número de habitaciones de hotel por cada 100 habitantes, para citar un caso, Bolivia tiene una disponibilidad (0.25) que es inferior a la media mundial (0.69), y menor a la de países vecinos como Perú (0.73), Argentina (0.59) o Chile (0.42). En la variable en la que el país tiene menos puntuación, dentro de esta categoría de servicios al turismo, es en la que se recoge la opinión de los propios bolivianos que dicen poco probable que recomienden a sus visitantes por negocios extender su estada en el país para realizar un paseo de turismo.

La seguridad y las condiciones de salud e higiene son aspectos centrales para la elección de un destino turístico. Bolivia es un país seguro en términos generales y presenta condiciones más atractivas que varios de nuestros vecinos, pero todavía tiene mucho por mejorar, por ejemplo en la confiabilidad de la policía, aspecto en el que, según el estudio del FEM, Bolivia ocupa el puesto 108; o en las tasas de homicidios que están en el rango alto de la región. Las cifras muestran que cambios en la percepción de los viajeros sobre las condiciones de seguridad pueden producir varia-

ciones significativas en plazos muy cortos. Esta es una variable sobre la que las expectativas influyen decisivamente. El caso de Colombia muestra que, no obstante estar catalogado en este índice con el puntaje más bajo en seguridad para el turista entre los países sudamericanos, la mejora en la percepción de riesgos de este tipo en los años 2014 y 2015 ha permitido que el flujo de turistas a este país subiera en 12% y 16%, respectivamente, casi tres veces la tasa de crecimiento de Sudamérica en 2015, luego de haber ido perdiendo participación a principios de esta década.

En materia de salud e higiene, las variables peor valoradas para Bolivia son el escaso acceso a servicios básicos sanitarios y al agua potable. La ausencia de estos dos elementos ciertamente determina condiciones de riesgo a la salud de los turistas y es motivo de que malas experiencias se difundan en desmedro del número de futuros visitantes al país.

Se ha mencionado antes que Bolivia tiene la mejor valoración de Sudamérica en cuanto a la competitividad de su nivel de precios. Hay que añadir además que Bolivia ocupa el puesto 21 en el mundo en la calificación de esta variable. Dos componentes dentro de esta categoría del índice de competitividad le dan a Bolivia la posibilidad de estar ubicada en tan buena posición: uno es el precio de la gasolina que, de acuerdo con el FEM, está entre los más baratos del mundo, y el otro es el bajo costo de vida medido en términos del valor de paridad de compra de cada moneda, que hace la estadía en el país una experiencia de bajo costo para el turista. Dentro de esta categoría de competitividad de precios, está considerado el costo de los impuestos a los viajes y las tasas aeroportuarias. En este último aspecto Bolivia está entre los más caros del mundo; si éste no hubiera sido el caso, la calificación del país en competitividad de precios habría sido todavía mejor de la que comentamos.

Pero ser vistos como un país barato no es una base firme para asentar el desarrollo del turismo. Como no podría ser de otra manera, condiciones macroeconómicas cambiantes y, más concretamente, apreciaciones o depreciaciones cambiarias acentuadas, producen cambios significativos en el número de turistas que llegan a un país. Los casos de Argentina y Brasil en los últimos años dan testimonio del impacto que han tenido sus variaciones en el tipo de cambio sobre el movimiento de turistas. Se trata entonces de un factor que puede ser muy cambiante y que no solo depende de las fluctuaciones en los tipos de cambio, sino también de la temporalidad de ciertos subsidios o precios controlados, que pueden producir condiciones artificiales de competitividad en cuanto al costo que representa visitar al país.

Respecto de la sostenibilidad ambiental, hay aspectos en los que Bolivia ostenta muy buenas puntuaciones. Es el caso de la calidad del aire en sus ciudades o los riesgos de carecer de agua dulce a mediano plazo, a pesar de que en lo inmediato varias ciudades sufren escasez y racionamientos que no se condicen con el potencial que tiene el país. Sin embargo, la puntuación del país en cuanto a la sustentabilidad ambiental de sus actividades en el sector turismo es baja. En este aspecto Bolivia se ubica en el puesto 116 en el mundo.

Hay también una enorme brecha entre el puntaje que recibe Bolivia en la variable infraestructura con el resto de los países sudamericanos, especialmente en la infraestructura relacionada con servicios turísticos. Esta brecha es el reflejo de la enorme necesidad que tiene el país de inversiones en infraestructura, entendida ésta en un sentido amplio que no solo abarca carreteras y aeropuertos sino también servicios básicos, además de energía y telecomunicaciones.

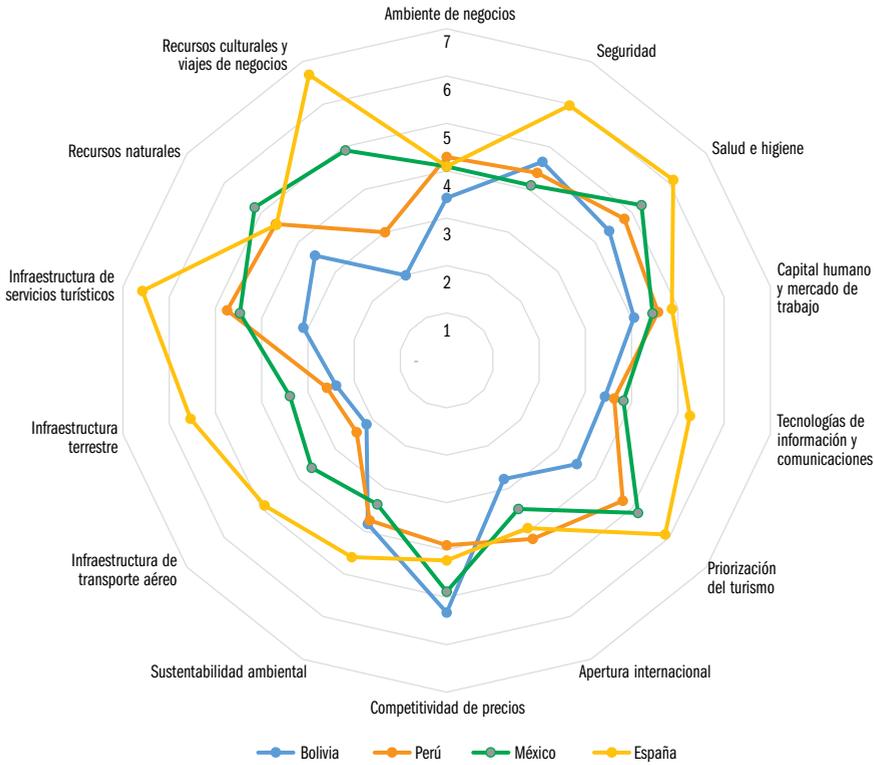
Pero es sorprendente la enorme distancia que separa la puntuación que recibe Bolivia respecto de sus recursos naturales y culturales de países que tienen menores condiciones básicas en estas áreas. Este hecho, junto al bajo puntaje en materia de priorización del turismo en la agenda pública, habrá que interpretarlos como una señal de que el país no ha invertido lo suficiente para poner en valor su patrimonio natural y cultural. Sobre el patrimonio natural se debe recordar que Bolivia es el quinto país del mundo con mayor biodiversidad alojada sobre su territorio; y, sobre el patrimonio cultural, es sabido que muchos de los sitios arqueológicos en Bolivia están catalogados por encima de la media sudamericana, aunque estén en etapas iniciales de su develamiento.

Examinando en más detalle las diversas variables que componen el índice de competitividad en turismo, se puede destacar que las cinco variables en las que Bolivia está mejor situada globalmente incluyen la cobertura de telefonía móvil (puesto 1 compartido con un gran número de países), la diversidad de especies (puesto 7), el precio de la gasolina (puesto 18), el número de expresiones orales intangibles (puesto 22) y los requerimientos de visa (puesto 28)³. Las cinco variables en las que Bolivia está peor situada incluyen la carga impositiva (puesto 140), las

3 Este dato puede llamar la atención en vista de que el requisito de visa para el ingreso de turistas israelitas y estadounidenses ha motivado la reducción en 50% del turismo en el sitio más emblemático del turismo comunitario en Bolivia y ha producido la reducción del 90% en la llegada de turistas de origen estadounidense. Sin embargo, como esta calificación es relativa, lo que permite su comparación internacional, los requisitos que pide Bolivia son todavía poco exigentes comparados con otros que ciertamente obstaculizan o desalientan la visita a otros países.

recomendaciones para extender viajes de negocios para realizar actividades recreacionales (puesto 138), la prioridad asignada al turismo en las políticas públicas (puesto 134), la disponibilidad de tecnología de información para realizar negocios (puesto 132), y el número de días para obtener un permiso de construcción (puesto 131). Un dato curioso, pero revelador, es que entre las variables en las que Bolivia aparece peor situada es la del trato a los clientes (puesto 129). Este dato es visto también como una actitud poco amistosa con el turista aspecto que a su vez transluce la escasa educación general (puesto 122) y el poco entrenamiento del personal en el sector (puesto 114). El análisis de la posición relativa de Bolivia en los distintos componentes de este índice puede ser una guía para orientar esfuerzos públicos y privadas hacia el desarrollo de este sector.

En una comparación más general, como la que se presenta en el Gráfico 3, sobresale algunas de las áreas en las que habría que mejorar para hacer de Bolivia más competitiva en turismo. En este gráfico se comparan las calificaciones de Bolivia, Perú, México y España para cada una de las 14 categorías comprendidas en el índice. La elección de estos países como referencia es ciertamente arbitraria, pero podría justificarse si consideramos que Perú, además de ser país vecino, tiene un flujo de turistas en cierta medida compartido con Bolivia. Además, ambas naciones tienen algunos atractivos turísticos en común. Por su parte, la inclusión de México se justifica porque es el país que atrae más cantidad de turistas en Latinoamérica; y, el caso de España resulta pertinente por ser paradigmático al ser percibido mundialmente como un país turístico por excelencia. Esta comparación general ayuda a confirmar que la mayor debilidad de la competitividad de Bolivia en cuanto al turismo está en su inadecuada infraestructura y en la escasa puesta en valor de sus atractivos turísticos que teniendo muchos de ellos un potencial mayor al de muchos destinos que ahora atraen más turistas en la región, no logran ser competitivos por la ausencia de inversiones públicas y privadas.

GRÁFICO 3: PUNTAJES EN EL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD DEL TURISMO 2015

Como corolario a la descripción de la competitividad de Bolivia en la industria de viajes y turismo, hay que enfatizar que el desarrollo de la competitividad de este sector no es una tarea que compete exclusivamente al Estado, sino que también, depende mucho de lo que hagan los actores privados en este sector. Por ejemplo, en infraestructura de servicios turísticos (hoteles, medios de transporte, acceso a medio de pago, gastronomía, para citar algunos casos), podría decirse que se trata de una dimensión de la competitividad que descansa casi exclusivamente en el sector privado, si las políticas públicas les dieran las condiciones generales para desarrollarse; siendo necesario aclarar que no se trata de la ausencia de incentivos sino de un marco institucional adecuado y estable que permita el desarrollo de la iniciativa privada. Inclusive en la puesta en valor del patrimonio natural y cultural es posible concebir acciones conjuntas público-privadas y hasta exclusivamente privadas, que concreten esta puesta en valor.

Contra el turismo

Como no podía ser de otra manera, no es unánime la opinión de que la “industria sin chimeneas” tenga una capacidad de contribuir incuestionablemente al progreso económico y social. Existen corrientes de pensamiento que ven en el impulso al turismo una amenaza a la identidad de las culturas y un riesgo para la sustentabilidad ambiental de las regiones receptoras del turismo. La oposición que se hace a la promoción del turismo no es para llamar la atención sobre la necesidad de políticas que prevengan los riesgos que trae aparejada la presencia masiva de gente extraña a un determinado destino, sino que es una postura más bien absoluta que busca, como objetivo, frenar el avance del turismo y no solo mitigar los daños que éste pueda producir.

Razones no faltan. Por ejemplo en Dinamarca donde el número de visitantes en un año excede el tamaño de su población, han establecido zonas de silencio o tranquilidad para alejar turistas; o el caso de Barcelona que ante la avalancha de turistas ha aprobado una veda de un año para la apertura de nuevos establecimientos que atiendan turistas. Otro tanto sucede en países en desarrollo. En Bután, por ejemplo, se ha restringido el número de visas para turistas, se está frenando la construcción de hoteles, y se ha creado un impuesto al turismo de cualquier naturaleza.

Las opiniones en contra del turismo no se ven con indiferencia en el mundo, tampoco se las consideran posiciones de ciertas minorías radicales. La OMT ha reconocido los posibles daños del turismo y está dedicando el año 2017 al turismo sustentable porque ciertamente un flujo masivo de personas visitando atractivos turísticos (casi una quinta parte de la población mundial cada año) puede representar una seria amenaza no solo para el medio ambiente sino también para la propia existencia de estos atractivos turísticos.

En la base de la oposición al turismo está el razonamiento que considera a los destinos turísticos como un número limitado de lugares con algún atractivo y cierto grado de accesibilidad, mientras que el número de viajeros viene creciendo a una tasa casi exponencial y parece no tener límite. En el fondo, se argumenta que el producto turístico es perecible y tiene externalidades negativas que se van acumulando a lo largo del tiempo en forma de basura, contaminación ambiental, uso del agua que va escaseando cada vez más, entre otras, y quienes las provocan se resisten a que estos costos se internalicen en los precios del mercado turístico. Esta resistencia no nace solo por falta de conocimiento de los costos sociales que acarrear ciertas

actividades sino también porque los grupos de presión de determinados sectores son efectivos en evitarlos, como es el caso, hasta ahora, de las líneas aéreas que han logrado impedir que se les aplique un impuesto por la contaminación que deja el consumo de gasolina de aviación, el medio más utilizado en el mundo para los viajes de turismo.

Bolivia está muy lejos de recibir una cantidad masiva de turistas, que siempre es un concepto relativo, y por lo tanto no está expuesta a muchos de los riesgos que los detractores del turismo alegan. No obstante, es muy vulnerable a los daños que el turismo podría producir, por ejemplo, por la escasa infraestructura de servicios básicos para atender incluso a los mismos habitantes de ciertos lugares. Los daños ambientales producidos por esta carencia, con el tiempo, podrían dejar huellas imborrables en sitios que podrían perder su atractivo por este motivo.

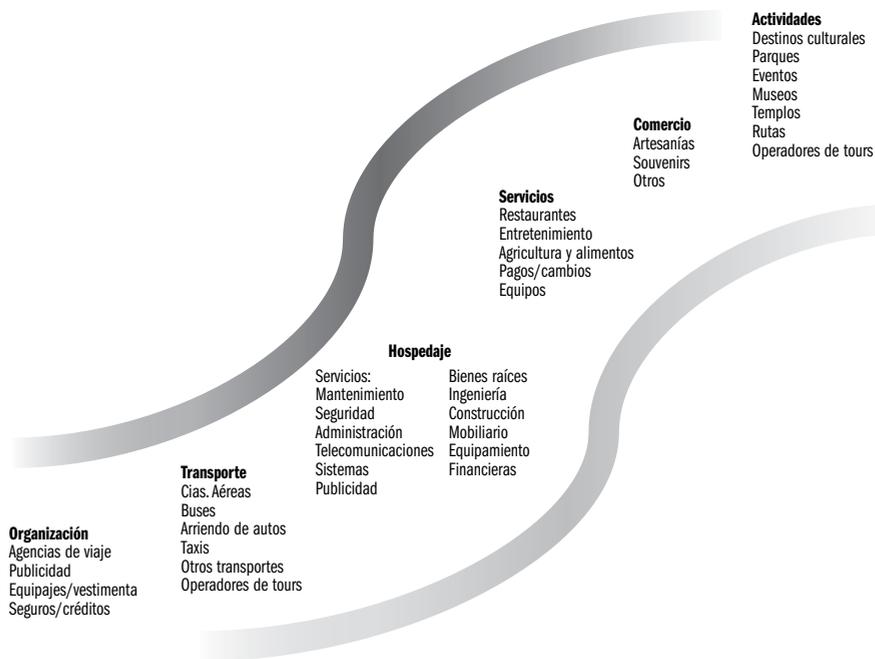
En Bolivia es necesario tener apertura a las críticas que se vierten sobre este particular. Un caso conspicuo es el reclamo de una periodista que le ocasionó un juicio por difamación al haber hecho notar, tal vez de manera muy gráfica, los problemas que tiene la ausencia de servicios higiénicos durante el carnaval de Oruro. Podrían tal vez mencionarse otras carencias sobre la seguridad y el hospedaje, pero para efectos de ilustración basta con mencionar este hecho. También el Rally Dakar por el Salar de Uyuni dejó a su paso reclamos de muchos ambientalistas justamente porque no estaban dadas las condiciones para acoger a un número grande de viajeros y sus desechos. De acá habría que concluir que al momento de poner en valor los atractivos turísticos en el país se tenga especial atención no tanto en los aspectos estéticos de esos atractivos sino en la infraestructura de servicios básicos (alcantarillado, agua potable, luz, recojo de basura), y también en poner en vigencia y vigilar el cumplimiento de normas sobre la calidad de los servicios turísticos especialmente en relación a las condiciones de higiene e inocuidad de los alimentos que se expenden en esos lugares.

La macroeconomía del turismo

El sector turismo no está considerado como una “industria” en la mayoría de los sistemas de cuentas nacionales del mundo, a diferencia de otras actividades económicas. En reconocimiento a la creciente importancia que va cobrando esta actividad en la economía mundial, la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas aprobó en 2008 un conjunto de recomendaciones internacionales para elaborar estadísticas de turismo en lo

que se conoce como cuentas satélite del turismo⁴ mediante las que se persigue medir, lo más fielmente posible, la generación de valor agregado en las actividades directa e indirectamente relacionadas con el turismo. La necesidad de esta forma especial de computar la contribución del turismo a la economía puede comprenderse mejor si se considera toda la cadena de valor de esta industria, que se resume esquemáticamente en el Gráfico 4. Bolivia aún no ha ingresado al creciente círculo de países (54 en 2015) que tienen desarrollado un sistema de cuentas nacionales para medir la actividad turística. Esta es una tarea que debería atenderse con prioridad ya que la información sistematizada es el insumo esencial para la toma de decisiones acertadas de política pública.

GRÁFICO 4: ESQUEMA DE LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR TURISMO



La ausencia de información estadística sistematizada sobre el turismo limita la valoración del aporte de esta actividad al desarrollo económico. Este sector no solamente abarca los negocios directamente vinculados a él:

⁴ Esta noción de llevar, en cuentas satélite, el registro del valor económico de la producción de sectores con fuertes encadenamientos con el resto de la economía ya se viene practicando desde antes de 2008 para sectores como la educación y la salud.

hoteles, agencias de viaje, guías de turismo, y algunas empresas de transporte, para señalar los más importantes; los gastos que realizan los turistas en este tipo de servicios son solo una parte del gasto total que hacen en un país. Desde el punto de vista macroeconómico, y considerando el caso del turismo receptivo, interesa contabilizar la totalidad de los gastos que realizan tanto los extranjeros como los nacionales que residen en el exterior cuando visitan al país. El Gráfico 4 muestra que la incidencia económica de ese gasto es mucho más amplia que el solo consumo de servicios directamente relacionados con este sector.

Así por ejemplo, la contribución del gasto de los turistas en restaurantes, el arriendo de un vehículo, o el uso de servicios bancarios como los de un cajero automático, e inclusive el corte de cabello, son todos gastos que generan valor agregado y por lo tanto aportan al PIB. Lo importante es que al momento de cuantificar ése aporte, las encuestas del gasto de los turistas identifiquen con la mayor rigurosidad posible aquellos gastos que son recurrentes entre los turistas y de una magnitud que merece ser individualizada. Si por ejemplo, en esas encuestas, se detectara que los turistas raramente asisten a una sala de cine y aun si lo hicieran con frecuencia, sus gastos representan una cifra poco relevante para el conjunto de la economía, entonces su inclusión en las cuentas nacionales del sector turismo, las cuentas satélite, no se justifica. En cambio, como puede resultar obvio, los consumos de los turistas en restaurantes son de una magnitud relevante y sí interesan tenerlos bien estimados. Ahora bien, si ese consumo lo hace un extranjero que está de vacaciones o lo hace un nacional que reside fuera de Bolivia pero que llega al país de visita, es indiferente: ese gasto forma parte de la contribución del turismo al consumo y debe sumarse a la contribución del turismo al PIB. Es por esta razón que la OMT ha optado por una definición de turista o viajero, que considera no solo al visitante extranjero que se interesa por el esparcimiento durante sus vacaciones sino también al visitante (extranjero o connacional) que llega del exterior por motivos de esparcimiento, negocios, tránsito, salud⁵, o por cualquier otro motivo que lo tenga en el país por más de un día y menos de un año.

Para ilustrar mejor la importancia de contar con las cuentas satélites del sector turismo podría citarse el ejemplo clásico de la construcción de un hotel que se registra en las cuentas nacionales como parte del rubro de la

5 Se sabe de muchos casos de compatriotas que prefieren volver al país para sus atenciones dentales o para ciertas intervenciones estéticas no cubiertas por sus seguros en el extranjero y cuyo costo les resulta prohibitivas en su país de residencia.

construcción, invisibilizando así este aporte de inversión del sector turismo. Sin embargo, las cuentas satélites del sector turismo incluirían este concepto como parte de la contribución del turismo al PIB.

La construcción de las cuentas nacionales del sector turismo es una tarea compleja porque debe abarcar el gasto total que hacen personas que residen en el extranjero en una enorme diversidad de sectores de una economía, con recursos que los han generado también en el extranjero. Por eso es que al turismo se lo ve también como una actividad exportadora de bienes y servicios, no obstante que el consumo de esos bienes y servicios es realizado en el mismo país.

Contando con la información correcta podrían dilucidarse algunos interrogantes sobre la relación entre la actividad turística y el crecimiento económico, y la relación exacta de causalidad entre ambos. Podría servir también para establecer el grado de influencia que tienen las ventajas comparativas del país en este rubro (el patrimonio natural y cultural) y el de las ventajas competitivas (infraestructura o servicios al turismo, por ejemplo). La importancia de identificar los factores que afecta el desempeño del turismo y su relación con el crecimiento económico de largo plazo no es trivial. Como se ha visto, en la construcción del índice de competitividad en el turismo intervienen decenas de variables y ciertamente no es posible plantearse la meta de destinar escasos recursos públicos al fortalecimiento de todas y cada una de ellas, asumiendo que la competitividad como la define el índice del FEM sea la variable determinante del buen desempeño del sector turismo.

Algunos modelos que pretenden explicar el desempeño del turismo hacen énfasis en otros aspectos que más tienen que ver con el grado de complementariedad entre la calidad del patrimonio natural y cultural con la calidad de los recursos humanos y con las formas en las que está organizada la industria del turismo (bajas barreras de entrada a la industria, grado de competencia entre operadores, apertura internacional, para mencionar algunas de ellas).

Un reciente meta-estudio sobre diferentes modelos econométricos que incorporan una amplia constelación de factores que determinan el crecimiento económico general y distinguen las contribuciones de varios sectores, entre ellos al turismo, muestra que los impactos de este sector sobre el crecimiento podrían no ser tan importantes y, por lo tanto la asignación del gasto y la inversión pública en otros rubros que indirectamente apoyan al turismo tienen más impacto sobre el desarrollo de este sector, que el gasto y la inversión orientados directamente a actividades propiamente

turísticas. De ahí que debemos estar advertidos de que no obstante la generalizada opinión de que la contribución de la actividad turística, medida a través del número de pasajeros que se trasladan de un país a otro, es siempre positiva, el objetivo de la política pública no debe ser únicamente aumentar ése número, ni la cantidad del gasto que hacen en el país o la duración de su estadía. Este flujo creciente impone costos económicos, fiscales y ambientales que deben considerarse para determinar el punto en el que el beneficio neto del turismo es máximo. Para ponerlo de otra manera, debe admitirse que la elasticidad del producto respecto de la actividad turística no es necesariamente mayor a la unidad y menos infinita. Por este motivo la construcción de un sistema de estadísticas del sector turismo cobra enorme relevancia.

La comprensión cabal de los determinantes del turismo en una economía permitiría elegir mejor entre los varios instrumentos de política pública para desarrollar este sector. Concretamente, permitirá asignar los escasos recursos estatales allá donde tengan el mejor retorno económico y social frente a otras necesidades de gasto e inversión, como pueden ser la educación y la salud, o el apoyo de otros sectores de la actividad económica, como puede ser la agricultura. También ayudará a definir políticas en materia de impuestos, transferencias y subsidios que no sean distorsivas y más bien corrijan deficiencias de mercado que impiden alentar el desarrollo del sector. También en esta línea de buscar el mejor mix de políticas que promuevan al sector turismo, deben contarse los aspectos de regulación que efectivamente contribuyan a conformar un sector que crezca sostenidamente con el concurso público y privado.

Los enamorados del desarrollo turístico en el país, con razón, destacan los incontables atractivos de Bolivia a lo largo y ancho de su territorio. Sin embargo, no parece posible que el impacto del turismo sea el mismo en todas las regiones del país y, por lo tanto, sería preferible concentrar los esfuerzos iniciales, que suelen ser los más grandes, en desarrollar o poner en valor aquellos destinos turísticos que tengan mayor potencial.

Esta mirada comprehensiva de la incidencia que tiene la actividad del turismo en la economía sirve no solamente para cuantificar su aporte a la generación del PIB o para la definición de políticas públicas, sino que también es de ayuda para el desarrollo de la misma actividad empresarial del sector. La identificación de todos los encadenamientos de la actividad turística está permitiendo que empresas en sectores que no estaban directamente vinculados, encuentren áreas que los ligan estrechamente y sean aprovechadas gracias al digitalización de la economía. Por ejemplo, y

adelantando un tema que se verá más adelante, la reserva de una mesa en un restaurante puede inmediatamente generar, a la hora indicada, la contratación de un servicio de taxi para uno o más comensales desde el lugar donde se encuentren hasta el restaurante. Este es el caso de dos plataformas totalmente independientes de los restaurantes a los que atienden: *OpenTable* y *Uber*.

Marco institucional

El interés por contar con el turismo como una dínamo importante del crecimiento económico en Bolivia no es nuevo. Sin la pretensión de hacer un recuento histórico exhaustivo sobre el interés del Estado en el desarrollo de este sector podemos remontarnos a 1937 cuando se dicta la primera norma que crea un órgano del Estado para atender los asuntos relacionados con el turismo y el fomento de esta actividad estableciendo la Dirección General de Extranjería y Turismo⁶. Desde entonces varias normas de distinta jerarquía han procurado dotar al país de una entidad y de instituciones que se ocupen de impulsar el turismo como una manera de generar fuentes de empleo, dar a conocer al país, y promocionar su patrimonio cultural y natural.

El Estado se fijó la tarea de crear una escuela de “guías y cicerones” en 1961 y también ese año se creó el Consejo Nacional de Turismo con amplia participación público-privada, como ente asesor de la autoridad. Más adelante, en 1965, mediante decreto supremo, se le dio al turismo y sus actividades conexas el carácter de “industria básica de Bolivia”, y los entes públicos encargados de estas labores pasaron de ser direcciones de distintos ministerios según las diferentes reformas que sufrió la organización del gobierno central, a ser viceministerios y hasta ministerios. Incluso se ensayó con un órgano autárquico, el Instituto Boliviano de Turismo, en 1973.

Una cantidad no menor de normas básicas para el desarrollo del sector se han dictado desde 1975 las que han sido actualizadas en varias oportunidades desde entonces. Así contamos con normas que rigen a los establecimientos de hospedaje, a los guías de turismo, a las peñas folklóricas, los concursos de belleza, las agencias de viajes, las empresas de arriendo de automóviles, la policía turística y otras con finalidades similares.

6 Un relación y descripción de normas relacionadas con el turismo puede encontrarse en el libro de José Rodolfo Téllez Flores “Legislación Turística en Bolivia” publicado en 1998.

Más recientemente, en 2000, se aprobó una ley de promoción y desarrollo de la actividad turística en Bolivia que fue derogada en 2012 mediante la Ley 292, Ley General del Turismo “Bolivia te Espera”. En el marco de esta última ley ha sido elaborado el Plan Nacional de Turismo 2015-2020 en el que se establecen los lineamientos de la política pública en la materia, que son los que actualmente pretenden impulsar el desarrollo de este sector.

El Plan Nacional de Turismo

El “Plan Nacional de Turismo 2015-2020, Agenda Turística al 2025, Construyendo el futuro de Bolivia, ‘Bolivia te espera’ (PLANTUR)”, es el documento que recoge los lineamientos de la política gubernamental para el sector y es el medio por el cual se pone en aplicación la Ley 292 dictada en 2012. La ley busca “desarrollar, difundir, promover, incentivar y fomentar la actividad productiva de los sectores turísticos público, privado y comunitario, a través de la adecuación a los modelos de gestión existentes, fortaleciendo el modelo de turismo de base comunitaria...”.

El Plan tiene tres rasgos que destacan: el primero es la orientación al desarrollo del turismo de base comunitaria, es decir, el turismo creado y gestionado desde las comunidades en el campo y las provincias. En segundo lugar, la centralidad que asumirá el Estado en la definición de las grandes líneas del desarrollo turístico, tanto como rector del sector, por ejemplo, encargándose de la certificación de los servicios que se prestan a los turistas, la generación de información sectorial, haciendo la selección y promoción de los destinos/atractivos turísticos del país; como también asumiendo un papel operativo con la empresa estatal Boliviana de Turismo, BOLTUR. El tercer rasgo que caracteriza este plan, y casi a contramano de la orientación central con la que se quiere guiar la actividad turística, es la delegación de la tarea de identificar y hacer realidad proyectos turísticos, especialmente aquellos de base comunitaria, a las gobernaciones, y en particular, a los municipios. El Plan tienen también una visión del tipo de turismo que desea promover: es el turismo de aventura y de deportes extremos, el turismo de naturaleza, y el turismo cultural.

El Plan dice muy poco o casi nada de qué manera el tipo de turismo que se desea promover podría ser apoyado por otras formas de gestión que no sean las comunitarias, es más, propone, sin ser específico, cambiar la estructura empresarial en el sector para lograr una mejor distribución

de los ingresos entre los participan de estas actividades y entre las actividades que se relacionan con el turismo. No obstante, la participación privada parece estar abierta en los diferentes consejos que contempla en Plan para asegurar su concurso en la generación de ideas que alienten a este sector. Una muestra de esta voluntad es la realización de una reunión cumbre sobre el turismo, en noviembre de 2016, que ha congregado al sector público y privado, fruto de la cual se viene trabajando en comisiones sobre temas seleccionados en el mismo cónclave, con la expectativa de llevar sus conclusiones a la práctica.

El PLANTUR tiene el mérito de haber identificado al turismo comunitario como el eje del desarrollo del sector y de proponer mecanismos de planificación, coordinación y ejecución que van a permitir a la larga desarrollar este tipo de turismo, que dicho sea de paso, tiene antecedentes desde mediados de los años 90 del siglo pasado con la creación y funcionamiento del proyecto turístico Chalalán gestionado por los pobladores de San José de Uchupiamonas, al interior del Parque Nacional Madidi. Este emprendimiento, creado a iniciativa de Yossi Ghinsberg, un turista israelí y con la cooperación de Conservation International y el Banco Interamericano de Desarrollo, es todavía emblemático de lo mucho que puede alcanzarse con el turismo comunitario en Bolivia. Una de las externalidades de este proyecto ha sido el despegue de la población de Rurrenabaque como destino turístico.

Coincidentemente con el tiempo en el que se escribe este trabajo se publicaron numerosos reportajes sobre la caída del turismo israelí en esa localidad en más del 50% desde que Bolivia decidió inscribir a Israel entre los países que alientan el terrorismo y como efecto de esa medida sus ciudadanos deben obtener visa para ingresar a Bolivia. Este caso, que podría considerarse aislado de no ser porque afecta al proyecto de turismo comunitario más emblemático y antiguo de Bolivia, merece ser citado porque la explicación gubernamental de esa caída del turismo apunta a la baja calidad de los servicios de hospedaje y gastronomía de Rurrenabaque antes que al hecho de haber requerido visa a los turistas israelitas.

De la explicación gubernamental, podría concluirse que el turismo es altamente sensible a la calidad de los servicios que le ofrecen; que no basta con tener una de las reservas de biodiversidad más grandes del planeta para atraer al turismo y que es imperativo que cuanto antes se aplique el PLANTUR en cuanto al establecimiento de una norma nacional de calidad en los servicios al turismo y que se certifiquen los servicios y los destinos turísticos de acuerdo con esa norma, tal como lo hacen los países

que han sido exitosos en atraer turistas. Este es un aspecto de suma importancia si se tiene en cuenta que en la actualidad, de acuerdo al Catálogo de Emprendimientos Turísticos de Base Comunitaria, publicado por el Viceministerio de Turismo, existen al menos 51 emprendimientos turísticos comunitarios en el país (la mayor parte ubicados en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Oruro), con una capacidad de albergar a 466 personas.

Este último dato es importante porque el PLANTUR se ha planteado como meta para el 2025, triplicar el ingresos de divisas por concepto del turismo receptor, que si bien no equivale a decir que se busca triplicar el número de turistas que llega al país, al menos comporta un crecimiento significativo respecto de los niveles que se observan en la actualidad. Además, como ya se ha dicho, el eje del crecimiento turístico en el PLANTUR es el turismo comunitario. Bajo esta premisa, aún en el improbable caso de que todos los alojamientos en emprendimientos comunitarios en actual funcionamiento fueran ocupados todo el año por turistas, estaríamos acogiendo 170.000 personas en estos emprendimientos, menos del 20% de los visitantes internacionales al país en el año 2015 y no habría espacio para albergar a las decenas de miles de turistas adicionales al año que sería necesario atraer para alcanzar las metas del PLANTUR.

Resulta por tanto evidente que debe hacerse un gran esfuerzo para que el turismo comunitario pueda multiplicar en varias veces su capacidad de hospedaje actual, pero sobre todo para abrir compuertas para que la iniciativa privada pueda complementar los esfuerzos para desarrollar al turismo comunitario y, sobre todo, para que el sector privado contribuya al desarrollo del turismo allá donde esta actividad no esté circunscrita a la organización comunitaria y así se fortalezcan algunas formas de operación tradicionales; y logrando que el sector privado sea un agente para incorporar la innovación en toda la cadena de actividades que incluye y rodea al turismo.

A juzgar por el número y ubicación de los actuales y potenciales destinos turísticos comunitarios se trata de una apuesta con un enorme potencial de desarrollo, como lo plantea el PLANTUR, tanto para el desarrollo nacional, y, sobre todo, para la erradicación de la pobreza al tiempo de buscar la sustentabilidad ambiental y la preservación y valorización del patrimonio cultural del país. Sin embargo, no está explicada la manera en la que se lograrán captar recursos para realizar las inversiones que esta apuesta necesita.

Como ya está dicho, el PLANTUR ha establecido metas concretas para el 2025. Una de ellas es que Bolivia pasar de una captación de divisas de

USD 516 millones en 2012 a UDD 1,550 en 2025. En términos del empleo directo en el sector se plantea la meta de llevarlo de 266 mil personas en 2010 a 533 mil en 2025. En cuanto al turismo interno se fija el objetivo de casi duplicar el gasto turístico en este período llevándolo de USD 480 millones a USD 960 millones.

Probablemente la meta de triplicar el ingreso de divisas por este concepto no sea difícil de conseguir, especialmente si consideramos que la OMT estima que en 2015 los ingresos de divisas a Bolivia originados en el turismo han sido USD 711 millones, es decir han crecido en 38% en dos años; más aún, la meta podría ser modesta si la ponemos en el contexto regional.

Siguiendo con los datos de la OMT, en 2015, Chile captó del turismo USD 2,400 millones y Perú USD 3,320 millones, es decir que el turismo ya les redituó más de lo que quisiéramos alcanzar en 2025. El número de turistas que recibe Bolivia es menos de la cuarta parte del número de turistas que visitan Chile o Perú. Con esta perspectiva, siendo que ambos países vecinos podrían caracterizarse con una base natural y cultural parecida a la de Bolivia, cabría preguntarse si es que no es posible conseguir aún mejores resultados que los esperados con la aplicación del Plan. Una otra manera de ver hasta dónde podría aspirarse como contribución del turismo a la economía boliviana es observar el aporte de este sector a la producción total de bienes y servicios en el país, es decir, al PIB. La Tabla 5 muestra los valores de la contribución, directa e indirecta, del turismo al PIB en 2015. De ella se desprende que Bolivia, sin ser el país que menos obtiene de su actividad turística, sí está rezagado en relación a las economías vecinas.

TABLA 5: CONTRIBUCIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL TURISMO AL PIB (porcentajes)

1	Argentina	10,7
2	Bolivia	7,0
3	Brasil	9,0
4	Chile	10,2
5	Colombia	6,1
6	Ecuador	5,1
7	Guyana	8,2
8	Hati	10,1
9	Paraguay	5,1
10	Perú	10,1
11	Uruguay	8,6
12	Venezuela	8,5

Fuente: En base a datos del World Travel and Tourism Council 2016

Política fiscal y turismo

El Estado en su función de proveedor de bienes públicos y en procura de condiciones que aseguren un desarrollo sostenido y sostenible de la economía puede hacer una contribución importante al avance de la industria del turismo en el país. El PLANTUR y las acciones que lo han antecedido son aportes de primer orden para alcanzar este objetivo. En materia fiscal las políticas de gasto y tributación son un componente central de todo el instrumental con que el Estado puede contribuir al desarrollo del turismo. Por ejemplo, el énfasis debe estar puesto en la inversión pública para la dotación de infraestructura que se constituya en un verdadero soporte al turismo, pero sobre todo, al desarrollo de las regiones que sean directas beneficiarias de esas inversiones. Nos referimos a la construcción de accesos por vía carretea, aérea o fluvial a los lugares en los que existe potencial de desarrollar atractivos turísticos, pero también a las inversiones, muy necesarias, en servicios básicos como acceso al agua potable, alcantarillado y alumbrado público, y, muy importante, a las telecomunicaciones que cada vez son más determinantes del éxito de cualquier emprendimiento y en particular para el turismo.

Esta sección está destinada a desarrollar en más detalle la orientación que sería deseable adopte la política tributaria hacia el sector. El tema central en materia tributaria en relación al turismo es si este sector puede recibir un verdadero impulso por la vía de exenciones tributarias. En el pasado, en los años setenta, se alentó la construcción de hoteles eximiéndolos por un largo período de tiempo del pago del impuesto a la propiedad de bienes inmuebles y, en la actualidad, se ha creado el gráfico de la factura turística que exime del Impuesto al Valor Agregado (IVA) a las actividades vinculadas al turismo.

Desde el punto de vista de la administración de un impuesto como el IVA, es preferible proceder a su devolución antes que hacer excepciones a su cumplimiento ya que al romperse la cadena de débitos y créditos fiscales, en alguna parte se deja que el IVA actúe como un impuesto puro a las ventas haciendo que los precios se encarezcan sin motivo. La devolución del IVA es una práctica internacionalmente aceptada en las actividades turísticas y habría que pensar en aplicar esta medida devolviendo el tributo al que actuó como agente de retención del impuesto. De esta manera se evita que los operadores de turismo que no facturan directamente a los turistas, queden sin el beneficio de

la devolución de este impuesto, que es lo que correspondería a toda actividad exportadora, como cabe clasificar a los servicios que se prestan a los turistas. Pero si se quisiera pensar en un sistema que tenga un incentivo más directo sobre el turismo se podría considerar la devolución del IVA al turista al momento de su salida del país o antes como se hace en muchos lugares, con la presentación de las facturas que demuestren sus consumos. Esta es una práctica que con los métodos electrónicos de pago podría hacerse efectiva, e incluso generar un ingreso adicional a las empresas que operan en el turismo que deseen prestar el servicio de cobranza para sus clientes.

Resta por analizar si el turismo debe o no debe ser gravado con un impuesto. A partir de febrero de 2017, rige un impuesto de USD 15 a todo visitante que llega al país por vía aérea y su creación ha abierto un debate en el que por una parte se justifica este cobro con la idea de destinar los fondos recaudados al financiamiento de actividades de promoción del turismo, y, por otra, se lo critica porque en lugar de promover el turismo lo encarece.

Conviene recordar que la experiencia internacional muestra que la promoción al turismo eximiendo de todo impuesto al turista y a todo el que realice actividades relacionadas con el turismo, no cumple con la finalidad de alentarlos y solo produce rentas extraordinarias para determinados actores en el sector y fuera de él inclusive. Los impuestos al turismo más eficientes son aquellos que se cobran lo más cerca posible al destino y al propósito de la imposición tributaria. Así por ejemplo los impuestos que se cobran con la finalidad de mantener o conservar sitios visitados por turistas o mitigar algún impacto causado por ellos, así sea la sola limpieza del lugar visitado, son los más eficientes y son cobrados sin que se produzca un desaliento a la llegada de turistas. Es más, conforme aumenta la concienciación sobre los impactos negativos del turismo sobre el medio ambiente, estos impuestos son pagados sin que exista mayor debate sobre la conveniencia o inconveniencia de cobrarlos. Costa Rica, Ecuador, Bután, España, son países amigables con el turismo y en los que este tipo de impuestos son los preferidos por sus autoridades.

En suma, se hace necesaria una reformulación del sistema tributario hacia el sector para que cumpla un verdadero papel de incentivo y al mismo tiempo contribuya a crear un ambiente de promoción y sustentabilidad.

Innovación

La industria del turismo al igual que todas las demás actividades económicas está siendo revolucionada por los avances tecnológicos en los campos de las comunicaciones y el manejo de la información. Sobre este tema nada de lo que pueda decirse en el presente es definitivo. Las nuevas formas de encarar las actividades en el turismo, basadas en el uso de nuevas tecnologías, algunas están a prueba, otras enfrentadas a resistencias y muchas están consolidadas; pero, con seguridad, en el futuro inmediato, los cambios tecnológicos en la forma de hacer negocios seguirán produciéndose aceleradamente.

La tecnología está sustentando nuevas formas de servir y apoyar al turismo dentro de lo que se llama la economía de la colaboración. Airbnb, la plataforma que acerca al turista con el dueño de una casa/apartamento/habitación que desea rentar su propiedad por una temporada, es tal vez la modalidad más conocida en el mundo del turismo y probablemente también muy cuestionada y crecientemente regulada por la queja de la que es objeto por parte de la industria hotelera que la considera una competencia desleal. Pero Airbnb no está sola en el negocio, BnB, HomeAway, 9flatts, VERBO, son algunas de las muchas plataformas que han creado un mercado para vincular individuos que ofrecen y demandan espacios de alojamiento, algunas de ellas especializadas en ciertas regiones del mundo, otras con pretensiones de abarcar todo el planeta; incluso están aquellas que solo atienden intercambios de alojamientos.

Otro servicio vinculado al turismo aunque no exclusivamente, es el que ofrece la plataforma Uber que facilita los viajes en auto como si se tratara de un taxi, con ventajas adicionales como el cobro por medio de una tarjeta de crédito y la seguridad de que la ruta escogida es la más corta u óptima para el usuario. La industria de los arriendos de vehículos también está revolucionada con plataformas como BlaBlaCar que permite conectar viajeros por tierra, con espacios en sus vehículos, con pasajeros que quieren hacer la misma ruta; o, las plataformas que ahora permiten arrendar vehículos durante el tiempo en que, de otra manera, sus dueños los tendrían estacionados sin beneficio alguno.

Pero estas formas de hacer negocios no son únicamente el resultado de un uso ingenioso de las tecnologías de la información y la comunicación. Detrás de ellos hay integración de sistemas de pagos, administradores de logística y hasta desarrollos de pólizas de seguro, sin las cuales estos negocios no funcionarían. El punto principal que se quiere ilustrar con

estos ejemplos es que la adopción de estas nuevas maneras de ofrecer y adquirir bienes y servicios no parece fácil de dirigir o promover desde una entidad central. Es la iniciativa privada la que puede mejor escoger, modelar y hasta adaptar muchas de las plataformas que ya están desarrolladas y las que se vayan a desarrollar para el turismo. Pero además, es bueno puntualizar que los turistas, especialmente los que vienen de países más desarrollados, esperan que estas plataformas estén operando en los lugares que visitan, y su disponibilidad o accesibilidad puede ser, llegado el momento, un criterio que determine la decisión de visitar un lugar y no otro. Por este motivo, toda la cadena de valor que está comprendida en la industria del turismo, debe ver en estos desarrollos un reto y una oportunidad antes que una amenaza a su manera de realizar sus negocios.

En esta sección lo que se pretende es abordar cuatro tendencias en la industria del turismo que descansan en la innovación y la hiperconectividad antes que plantear la incorporación de alguna de las muchas innovaciones que están disponibles en el mercado⁷. En esta materia, desde una perspectiva de toda la cadena de valor del sector turismo, interesa más comprender las nuevas corrientes en el negocio de los viajes y el turismo antes que la divulgación de alguna aplicación o modo de hacer negocios en particular.

Una tendencia creciente en la demanda de los turistas es la integración de los servicios que van a ser utilizados. Plataformas como Tripadvisor, Expedia y similares, están en esa línea. Este es un reto para las agencias de viajes cuyo negocio ha sido tomado en parte por estas plataformas. Pero la transformación de esta rama de los servicios al turismo está tomando otras formas, algunas de ellas abandonando los moldes en los que están concebidas estas plataformas porque están lejos de lograr la integración de los servicios al turista ya que siguen prestando servicios fragmentados. Si bien la oferta de muchos servicios a ser utilizados en un viaje está en esos portales, la compra y la relación con los proveedores están compartimentalizadas. Con la integración de los servicios se busca reemplazar todas las relaciones del viajero con sus distintos proveedores durante todo el tiempo de viaje, lo que equivale, entre otra cosas, a facilitar las reservas, los pagos, las conexiones intermodales de transporte y los cambios que puedan ser necesarios por preferencias del turista, pero inclusive

7 Para tener una idea de la intensidad con la que la tecnología se va abriendo paso en la industria del turismo cabe mencionar que en la Feria Internacional de Turismo que tuvo lugar en España en enero de 2017, se presentaron al concurso The AppTourism Awards 2017 más de 100 aplicaciones tecnológicas con las que se pretende apoyar al viajero en la búsqueda y selección de destinos turísticos, que se suman a cientos de otras que ya están en el mercado.

por razones de mejor servicio que pueden originarse en aspectos climatológicos, huelgas, o de cualquier otra índole. Esta tendencia a la integración de los servicios implica reducir los costos de transacción en la adquisición de bienes y servicios turísticos con el resultado lógico de acercarse a costos totales óptimos y mejores experiencias de viaje.

Las nuevas tecnologías de composición de imágenes, por otra parte, están apoyando el turismo virtual, que hasta hace poco era visto como una amenaza que podía reemplazar la visita presencial a un destino turístico. Las expectativas son ahora las opuestas. El turismo virtual, es decir la reproducción en imágenes ya no en dos dimensiones sino en tres e inclusive holográficas, puede ser un medio valioso de promoción del turismo, pero además una herramienta útil para planificar los viajes y priorizar las visitas a determinados sitios, e inclusive para contactar a los proveedores de servicios. Una vez instalada ésa capacidad, se constituye en un vehículo para mejorar las experiencias en los mismos destinos turísticos proporcionando mejor información y orientando la visitante sobre los sitios que visita, pero también son un medio para transmitir experiencias más vivas de un viaje. Esta tendencia, que va más allá de la creación de un sitio en la red del Internet, está buscando inspirar decisiones de viaje y va a abrir una nueva dimensión de la que no podrán sustraerse los países que quieran ser competitivos en turismo.

Un tercera tendencia apunta a hacer más transparente la formación de precios en el sector. Por ejemplo, plataformas como Hooper ofrecen la posibilidad de elegir el mejor momento de compra de pasajes aéreos porque han logrado combinar los algoritmos con los que las empresas aéreas definen sus tarifas, con la integración de la oferta total de pasajes, de manera que los potenciales viajeros pueden establecer el mejor momento para adquirir sus pasajes y conocer las rutas y combinaciones de aerolíneas que le ofrecen las mejores tarifas para los menores tiempos de viaje. Algo similar ocurre ya en la búsqueda de hoteles, aunque en lo que a hospedaje se refiere las innovaciones están apuntando no solo a transparentar la formación de precios sino a ampliar las modalidades de oferta. Esta tendencia a transparentar la formación de precios viene utilizando la tecnología de las cadenas de bloque y de esta manera se van eliminando intermediarios y con ello se podrá poner fin al problema agente-principal que se presenta en las actuales relaciones entre el usuario y un intermediario de uno o varios servicios de turismo.

Una cuarta tendencia que podría destacarse en la actualidad es el cambio en la forma en la que se organizan las empresas del sector.

Tradicionalmente estas son administradas y son propiedad de personas que por profesión o experiencia son expertos en turismo. Sin embargo, las empresas que están innovando en servicios y operaciones son las que van integrando a sus negocios, como socios o principales ejecutivos, a personas que vienen de las ramas de la digitalización, la información, las comunicaciones y la logística. Esta visión más amplia de la organización empresarial permite el surgimiento de emprendimientos que rompen los esquemas con los que se desarrollan productos y se administran las relaciones con clientes y proveedores, con resultados sorprendentes.

Conclusiones

Bolivia tiene en el sector turismo un potencial motor del desarrollo que puede contribuir a la diversificación de su economía. Lograr este objetivo es una tarea que debería comprometer al Estado y al sector privado, pero más al sector privado si se crean las condiciones para que éste acometa proyectos en este sector. El gobierno ha planteado en el PLANTUR dos metas concretas para el turismo receptor: i) triplicar los ingresos de divisas por concepto de turismo, pasando de USD 516 millones en 2012 a USD 1,548 millones en 2015; y ii) lograr que el gasto medio de los turistas pase de USD 51 por día a USD 125 como sucede en Perú Brasil o Chile⁸.

El mérito del PLANTUR es haber desarrollado toda una estrategia para alcanzar las metas que se ha propuesto bajo el concepto de turismo comunitario. Los datos a 2015 publicados por la OMT dan cuenta que, en 2015, el país ya estaría recibiendo USD 711 millones por el ingreso de turistas (mayormente por visitas a destinos no administrados comunitariamente) de manera que el logro de la meta de aumentar los ingresos de divisas del turismo implica hacerlos crecer en 8% cada año, por los próximos diez años. En los dos últimos años los ingresos por este concepto han crecido a tasas aún más altas.

Sin embargo, el perfil de gastos de los turistas que llegan al país, los sitios que visitan y el desarrollo todavía incipiente de los destinos de turismo comunitario conducen a pensar que estas metas no se lograrán sin que el sector privado participe de manera más activa, en alianza con las comunidades, y con el Estado, pero también solos, con sus propios emprendimientos, en las zonas urbanas y rurales donde exista potencial turístico.

8 También se plantea que la estadía promedio de un turista se amplíe, aunque no se hace mención a un número de días en particular.

No debe perderse de vista que aun triplicando los ingresos de divisas hacia el 2025, lo que recibiría el país en ése momento es menos de la mitad de lo que hoy en día recibe el Perú por este mismo concepto. Si, en cambio, nos fijáramos la meta de llegar en 2025 al nivel de ingresos de divisas que el Perú tiene en la actualidad, con el nivel de gastos que los turistas hacen en Bolivia, el número de turistas que llegan al país debería aumentarse en 185 mil personas cada año lo que supondría llegar a recibir en 2025 aproximadamente 2.700,000 viajeros por encima de los casi 900 mil que recibe en la actualidad. La mención de estas cifras apunta a señalar que Bolivia debería estar preparada para recibir decenas de miles de turistas adicionales por año si quisiera aspirar a una mayor contribución del turismo a la economía y al desarrollo nacional. Para ello necesita poner en valor sus atractivos turísticos, mejorar los aspectos que hacen al país poco competitivo, entre los que destaca la necesidad de mejorar la infraestructura en su sentido más amplio, es decir, en transporte, telecomunicaciones, servicios básicos y energía. El beneficio de estas mejoras trasciende su impacto sobre la actividad turística.

Las dimensiones del desafío de aprovechar al máximo el potencial que tiene el turismo para el desarrollo nacional no implican la implementación de proyectos turísticos para todos los posibles atractivos que tenga el país, máxime si, como lo señala el PLANTUR, el 90% de los atractivos turísticos está ubicado en zonas rurales. Invertir en poner en valor todos ellos podría estar fuera de una razonable asignación de los recursos disponibles para la inversión. Además, es posible que en la mayoría de esas zonas existan prioridades más urgentes en materia de educación, salud o servicios básicos, pero también que otras actividades productivas sean más rentables que la actividad turística. Lo ideal sería que el Estado focalice sus gastos e inversiones en turismo en aquellos sitios o regiones donde sea económica y socialmente más rentable hacerlo. Los resultados de inversiones bien focalizadas y dirigidas tienen al Salar de Uyuni como un modelo a seguir. Y allá donde el Estado no intervenga se podría abrir el espacio a la iniciativa privada, con modelos de gestión innovadores.

El desarrollo del turismo necesita además que las instituciones que el PLANTUR propone estén plenamente operativas. Entre ellas cobra enorme importancia la certificación de los servicios al turismo en toda su cadena de valor, desde el transporte, pasando por el hospedaje, los sitios o destinos turísticos, hasta los servicios de gastronomía, para mencionar solo algunos de ellos. Esta certificación debe conformar estándares internacionales y, si bien está contemplado que sea una agencia estatal la encargada

de realizarla, no debería descartarse que algunas entidades privadas que ya hacen este tipo de certificación en el mundo, puedan también hacerla en el país.

También es importante que el sistema de información sobre la actividad turística en la economía se desarrolle de acuerdo con las recomendaciones de las NN UU. La planificación y el monitoreo del desempeño de este sector necesita de que sus cuentas satélite, como se conocen en los centros de elaboración de cuentas nacionales, estén implementadas, pero, además, que se pueda contar con información detallada sobre el flujo de visitantes a cada sitio de interés turístico en el país.

El desarrollo turístico comunitario podría fortalecerse si se abriera la posibilidad de alianzas con el sector privado empresarial. Para ello sería necesario un marco legal dentro del cual se inscriban los acuerdos para implementar proyectos de apoyo al turismo o para encarar de manera conjunta la gestión de servicios al turismo.

Sería también beneficioso para el sector que puedan concretarse en las mismas zonas de interés turístico, emprendimientos privados independientes de los proyectos de turismo comunitario. Las experiencias en el área protegida de Ibare-Mamoré; en el salar de Uyuni; y en la Isla del Sol, muestran que esto es posible y que en muchos casos la relación puede ser armónica y no representan una competencia que podría dejar fuera de mercado a los proyectos comunitarios. La conjugación de estos esfuerzos tiende más bien a aumentar las posibilidades de atraer turistas a estos sitios.

También parecería razonable plantearse una reforma en el sistema tributario que se aplica al sector. No se trata de excluir al sector turismo del régimen general de impuestos, todo lo contrario, la experiencia muestra que los incentivos tributarios que suponen exenciones al régimen general no han sido determinantes para el éxito de promover el turismo. Se trata más bien de aplicar un principio internacionalmente aceptado y practicado de devolver el IVA al mismo turista, o cuando menos asegurar de que este impuesto no se vaya componiendo en el precio de los servicios ofrecidos por agentes que no tengan la facilidad de emitir facturas turísticas. Otro aspecto en materia tributaria se relaciona con el sentido de la tributación en el sector que por definición no debería ser recaudatorio, sino más bien debiera cumplir una función de corregir o prevenir alguna distorsión o la presencia de alguna externalidad negativa. En otras palabras, se trata de gravar allá donde se produce la necesidad de la intervención del Estado y no de manera indiscriminada. Al respecto, la experiencia internacional enseña que el cobro de impuestos por el acceso a ciertos

sitios turísticos es la mejor manera de financiar su preservación, pero también de regular el flujo de turistas y compensar a las zonas receptoras por eventuales e inevitables daños que pudieran producirse. Estos criterios llaman a una selectividad en la aplicación de estos impuestos, pero también a estudios serios que los justifiquen.

En materia de gestión e inversiones sería aconsejable considerar la adopción de modelos de concesión al sector privado de manera que una parte de la inversión necesaria para poner en valor lugares de atractivo turístico o la promoción de eventos, sea realizada por el sector privado. Para ello existen modelos de concesiones en otras partes del mundo de cuyas experiencias puede ser posible enriquecer un esquema propio y que sea incorporado en la legislación nacional. Las mejores prácticas al respecto apuntan a procesos transparentes y competitivos de adjudicación, con esquemas de coparticipación en los ingresos o utilidades por parte de las comunidades en las que las concesiones sean establecidas. Debe señalarse también que esta modalidad de concesión no implica necesariamente que el concesionario venga de fuera de la comunidad o de la región en la que se implemente un proyecto. No debería descartarse la posibilidad de que en algunas regiones las comunidades tengan otras prioridades y que estén dispuestos a permitir a alguno de sus miembros gestionar un proyecto turístico con acuerdos de renta para la comunidad. Otra modalidad en esta línea podría considerar la contratación de servicios de administración para proyectos comunitarios de turismo o proyectos que el Estado desee implementar en otras zonas del país. Esta sería una manera de poner en marcha emprendimientos turísticos gestionados profesionalmente y en paralelo asegurar la formación de recursos humanos locales para que adquieran los conocimientos de la administración turística en el terreno y asuman progresivamente el control de sus propios proyectos. En este sentido haría falta encaminar estudios que permitan identificar los proyectos y las comunidades donde estas iniciativas serían viables.

El turismo de aventura, naturaleza y cultural es una apuesta lógica para Bolivia, y todas sus dimensiones hay un amplio espacio para que la innovación y la digitalización pueden aportar significativamente. Lo importante es admitir que los mejores agentes para incorporar la innovación y difundirla son los operadores privados antes que el mismo Estado, aunque la intervención de éste último es decisiva en la regulación de estas innovaciones y, sobre todo, en la inversión en energía y telecomunicaciones.

Finalmente hay señalar con énfasis que la innovación y la digitalización de la actividad económica es una realidad a la que Bolivia no podrá sus-

traerse y que ésta está penetrando con fuerza a las actividades del sector turismo. La vertiginosidad del cambio tecnológico y su origen directamente relacionado con actividades en operación vigente, hace del sector privado el agente que con mejores condiciones podría ser el promotor de la incorporación de estas nuevas formas de desarrollar este sector y para eso se le debe abrir el abanico de políticas públicas más allá de lo estrictamente comunitario. Entre las principales tendencias que se observan en el mundo, están las innovaciones que buscan integrar todos los servicios al turista, también las que persiguen transparentar y hacer más eficiente la formación de precios en este mercado, o las que buscan impulsar el turismo haciendo uso de tecnologías visuales avanzadas y finalmente las que están determinando nuevas formas de organización corporativa de las empresas en este rubro. Ninguna de estas tendencias está lejos de concretarse en Bolivia.

LA INDUSTRIA DIGITAL NACIENTE
EN BOLIVIA

**EMPRESARIOS Y MODELOS DE NEGOCIOS EN EL CAMPO DE LA
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Henry Oporto y José Gabriel Espinoza

La conectividad de alta velocidad a Internet, la tecnología y los servicios digitales son los catalizadores de una “revolución digital” que transforma el mundo. Las tecnologías móviles, las redes sociales, el *cloud computing*, el *big data* y el Internet de las Cosas, están en la base de esta profunda transformación de nuestra forma de vivir y que, además, modifica los ciclos económicos y difumina las fronteras geográficas. De hecho, el acceso a las telecomunicaciones en América Latina, y también en Bolivia, registra muchos avances en el último tiempo. Las brechas de acceso a Internet, al interior de los países y en relación con las naciones más desarrolladas, se han ido reduciendo gradualmente, particularmente en el campo de las tecnologías móviles. Este proceso es resultado en gran medida de la disminución de las tarifas de acceso así como del aumento de la cobertura de las redes y el menor costo de los equipos terminales.

Pero es evidente que no basta con cerrar la brecha digital, que aún queda por hacer. El reto fundamental tiene que ver con la capacidad de crear más valor y riqueza a partir de esta revolución. El modelo productivo tradicional basado en recursos naturales debe renovarse y complementarse con nuevos ámbitos de emprendimiento en los cuales la innovación y la creatividad tengan un papel protagónico. La economía en la región, y por cierto también en nuestro país, aún no es capaz de explotar la velocidad con que la conectividad avanza, siendo más consumidora de servicios y productos digitales que productora competente. A ello hay que agregar el carácter global de los servicios digitales “en la nube”, que limita de forma significativa el alcance de las regulaciones nacionales y de sus órganos de control. Lo cual es especialmente relevante en un contexto donde intervienen grandes actores globales que mantienen posiciones prominentes arraigadas en fuertes efectos de red y economías de escala, que contrasta con mercados locales incipientes, amén de otras dificultades que nuestras naciones afrontan, especialmente las de menor desarrollo

relativo, para generar economías de escala en la producción y los servicios digitales y así poder llegar a ser internacionalmente competitivas.

En Bolivia, la industria de contenidos y servicios digitales es un sector que transita por una etapa de formación. La buena noticia es que ya tiene presencia en la economía boliviana y que su potencial de crecimiento puede ser grande. Entendiendo que el desarrollo económico se sustenta primordialmente en la generación de valor agregado, la pregunta es si el país está en condiciones de generar una oferta creciente de valor agregado sobre la conectividad, de tal forma que se maximice la creación de riqueza en un sector ciertamente nuevo, pero cuyo rol luce vital y clave para las posibilidades de diversificación económica. Y tanto más por el hecho de que el signo de la época es el fenómeno de la digitalización de la economía global, que cambia aceleradamente todos los patrones de producción. Una hipótesis básica que enmarca este trabajo es que en Bolivia, tal como sucede en otros lugares, los negocios alrededor de las tecnologías digitales tienen el potencial de constituir una industria por sí misma y, a partir de ahí, de impulsar procesos de innovación tecnológica, mayor productividad y modernización de otros sectores económicos.

Ecosistema digital

Los cambios suscitados globalmente en la industria de los medios de comunicación, las telecomunicaciones y las tecnologías digitales, en las últimas dos décadas, y su impacto en la economía, en la vida social, en la política y en la cultura, son tan dramáticos que para comprender cabalmente la naturaleza y el alcance de estos cambios es menester contar con un nuevo instrumental teórico y analítico. Justamente este es el esfuerzo que se advierte en el trabajo de muchos investigadores, fundaciones y organismos internacionales acerca de lo que se denomina “la economía digital”¹.

Una parte de esta construcción teórica y metodológica tiene que ver con la búsqueda de una perspectiva analítica que vaya más allá de la singularidad de los muchos aspectos envueltos o relacionados con la emergencia del mundo digital -cada uno de los cuales suscita el interés de una

1 Uno de los estudios más importantes en este campo es el realizado por Raúl Katz, al frente de un equipo de investigadores de CEPAL, CAF, el Centro de Estudio de Telecomunicaciones de América Latina (cet.la) y la Fundación Telefónica. Se trata probablemente de uno de los intentos más logrados de abarcar la cuestión del desarrollo digital en la región y de proponer una serie de herramientas analíticas y de políticas para impulsar el despegue de la industria digital. Véase, Raúl Katz: El ecosistema y la economía Digital en América Latina, Fundación Telefónica-Editorial Ariel S.A, 2015

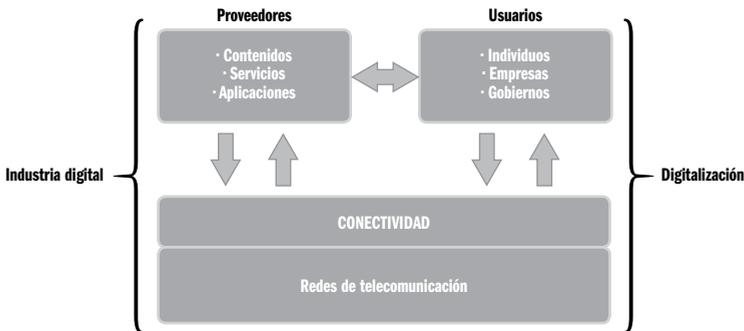
determinada rama de la ciencia social- y que, consecuentemente, tenga la aptitud de proponer una visión más integral y comprensiva de esa realidad compleja y conceptualmente elusiva que aún es la economía digital.

Precisamente, uno de los términos hoy en día más empleados en la literatura especializada es la noción de ecosistema digital, que alude al conjunto de fenómenos industriales y de impacto económico relacionados con el despliegue y adaptación de las TIC, y particularmente de Internet. Tal como hoy es formulada la idea de un ecosistema digital, se puede decir que es un concepto que connota y envuelve tres dimensiones: los nuevos modos de producción de información y contenidos digitales; los diferentes comportamientos individuales y colectivos asociados al uso y consumo de bienes digitales; y los impactos económicos y sociales derivados de las dos dimensiones anteriores (Katz: 2015). Mientras que la primera dimensión refiere las nuevas formas de generación de bienes y servicios digitales y su efecto de derrame sobre el resto del sistema económico, la segunda alude a los cambios en el comportamiento de los usuarios (individuos, empresas y gobierno) y su relación con la producción de conocimientos. La tercera dimensión (los impactos económicos y sociales), entretanto, es un corolario de los dos anteriores y puede ser medida por el grado de digitalización alcanzado. Y si bien cada uno de estos tres componentes puede ser valorado de forma separada y específica, vistos en conjunto y como partes de una totalidad, que es la idea de un ecosistema digital, se tiene la ventaja de un enfoque integrado, que presta una mayor atención a las conexiones e interacciones entre esas tres dimensiones.

Ahora bien, en el presente trabajo nos enfocamos centralmente en los nuevos modos de producción de información y contenidos digitales, y tal como éstos se vienen dando en la economía boliviana, teniendo como actores a emprendedores pequeños y empresas medianas con una fuerte impronta innovadora. Desde luego que este análisis no sería consistente si es que no se valora el impacto económico y social que estas empresas generan, y por cierto también los problemas y obstáculos que interfieren su desempeño. Nuestra premisa de trabajo es que los cambios en los modos de producción a partir de las tecnologías digitales se asocian estrechamente con los cambios en el comportamiento de los usuarios y también con las mutaciones económicas derivadas del avance en el proceso de digitalización. De ahí la pertinencia de tener permanentemente este marco de referencia y la necesidad, por tanto, de contar con un concepto operativo de ecosistema digital, que nos ayude a configurar, así sea de forma parcial y tentativa, un conjunto aproximado de interacciones posi-

bles entre los usuarios, las empresas de telecomunicaciones y los proveedores de servicios y contenidos digitales. Esta es la idea graficada en el siguiente esquema (Gráfico 1).

GRÁFICO 1: ECOSISTEMA DIGITAL



La conectividad, sustentada en redes de telecomunicaciones, constituye la infraestructura básica del ecosistema digital sobre la que se sostiene todo un sector de proveedores de contenidos, servicios y aplicaciones con una oferta en la red cada vez más variada, la cual, a su vez, impulsa la demanda del mercado. Ciertamente, la demanda de conectividad deriva de la percepción de valor de los contenidos, servicios y aplicaciones en la red. Allí mismo se forma una conexión estrecha y de mutuo soporte de los proveedores de contenidos y aplicaciones, por un lado, y de los operadores de telecomunicaciones, por otro. Para estos últimos es fundamental que la oferta sobre la red sea lo suficientemente valiosa a fin de que los usuarios pongan en valor estos productos. A su turno, los proveedores de servicios, desarrolladores de aplicaciones y creadores de contenidos, dependen de que la conectividad tenga la escala y los estándares de calidad y seguridad necesarios para las prestaciones que ofrece.

Este esquema de interacción funciona incluso en las condiciones de una mayor complejidad en la forma de participación de los componentes del ecosistema digital. Por ejemplo, los usuarios están dejando de ser simples consumidores para convertirse también en productores de contenidos y datos que luego nutren las plataformas digitales; lo mismo ocurre en el proceso de innovación en software, en servicios y en todas las aplicaciones susceptibles de ser generadas -este es el caso de la mayoría de las redes sociales, que han incorporado herramientas de *streaming*-. Los ope-

radores de telecomunicaciones, por su parte, además de proveer servicios de conectividad, avanzan hacia la provisión de otros servicios (la billetera digital, por ejemplo), mientras que algunos desarrolladores de contenidos son simultáneamente proveedores de servicios de comunicación (ejemplos prominentes son Skype o WhatsApp).

Todos estos fenómenos conllevan, naturalmente, una serie de cambios sustanciales en la forma en que las empresas de producción de bienes y servicios digitales se interrelacionan para generar una oferta de valor al mercado; cambios que alteran la posición de las empresas tradicionales –así sucede con las operadoras telefónicas y los medios de comunicación– y que redundan en la aparición de nuevas empresas y actores económicos que despliegan funciones de intermediación y se involucran en las cadenas de valor a nivel global. Se trata, en suma, del proceso que los economistas denominan “destrucción creativa” y cuya expresión sobresaliente es la irrupción de nuevas formas productivas y de modelos de negocio que sustituyen a las existentes, las cuales tienden a quedar obsoletas.

El camino a la digitalización

Tal como se dijo antes, el impacto económico y social de los nuevos procesos impulsados por las tecnologías digitales –una de las dimensiones del ecosistema digital– nos remite a la idea de la digitalización. Se puede decir de él que es un concepto que describe las transformaciones sociales, económicas y políticas asociadas con la adopción masiva de las tecnologías de información y comunicación (Katz: 2015).

Obviamente, el grado de digitalización de un país depende del despliegue y ampliación de la infraestructura de telecomunicaciones, sobre todo para la difusión y penetración del Internet. Pero no es únicamente eso. En realidad la digitalización, bien entendida, enfatiza la adopción y uso de las tecnologías digitales por parte de individuos, empresas y gobierno, en sus actividades cotidianas. Tiene que ver con la capacidad de un país y de su población para usar las tecnologías digitales; esto es, para compartir y procesar información, de modo que se convierta en el insumo fundamental para generar nuevos contenidos, productos y servicios de valor comercial².

2 En este contexto, el valor agregado de una economía pasa ya no solo por su capacidad para producir bienes sino también por su capacidad de almacenar, procesar y organizar información, en todas las facetas que ello comporta

Así pues, para apreciar el grado de digitalización de un determinado país o región, tenemos que remitirnos a una medición comúnmente aceptada a nivel internacional, como es el índice multidimensional compuesto basado en seis indicadores:

- *Asequibilidad*: precio de diferentes servicios de telecomunicaciones, que determina la posibilidad de adquisición de los mismos por los usuarios.
- *Confiabilidad de infraestructura*: nivel de robustez y poder de recuperación de las redes que transportan información digital.
- *Accesibilidad a las redes*: adopción de terminales que permiten a individuos y empresas acceder a redes que transportan información digital.
- *Capacidad*: capacidad de las redes de telecomunicaciones para transmitir volúmenes elevados de información a velocidades adecuadas.
- *Utilización*: adopción de plataformas de TIC y cambios en los procesos de negocio en la economía, lo que indica una asimilación creciente de tecnologías digitales.
- *Capital humano*: porcentaje de la población económicamente activa cualificada para utilizar y desarrollar productos y servicios digitales.

El cálculo de estos indicadores determina el nivel de digitalización alcanzado por un país, y su posición relativa en un ranking internacional. Precisamente, con base en estos cálculos, un estudio de Katz y Callorda³, en 2013, clasifica a los países en:

- *Avanzados*, con un índice de digitalización superior a 50
- *Transicionales*, con un índice entre 35 y 50
- *Emergentes*, con un índice entre 20 y 35
- *Limitados*, con un índice de digitalización inferior a 20

En este ranking de digitalización, Chile, Uruguay, Costa Rica y Panamá clasifican como *países avanzados*, en tanto que Argentina, Brasil, Perú, Colombia, Venezuela y Ecuador lo hacen como *países transicionales*; Paraguay, Nicaragua y Guatemala clasifican como *países emergentes*, además de Bolivia, que obtiene un índice de digitalización entre 20 y 35. Un aspecto compartido por los *países emergentes* es que todavía arrastran importantes déficit en los seis indicadores de la medición de digitalización, constituyéndose en barreras para su desarrollo digital. Su desafío común, por tanto, es mejorar en prácticamente todos estos indicadores, y sobre todo en asequibilidad (reducción de precios de los servicios de telecomu-

3 Cf. Raúl Katz. *Ibidem*. Pág. 17

nicaciones), accesibilidad a las redes, utilización de plataformas y capital humano, como condiciones básicas para avanzar hacia el nivel de *países transicionales*. Estos son temas a los que volveremos más adelante.

Innovación y modelos de negocios con tecnologías digitales

Lo que sigue es una descripción sucinta de algunos de las características del tipo de emprendimientos innovadores establecidos en Bolivia, en los últimos años y que, según creemos, nutren la formación de una industria digital naciente. Hay que aclarar que este ejercicio no abarca a todas las empresas y proyectos emprendedores con tecnologías digitales, existentes en Bolivia. Tampoco se trata propiamente de estudios de caso sino, apenas, de un intento de ejemplificar ciertos aspectos relevantes de lo que estas experiencias aportan como nuevos modelos de negocios con base tecnológica⁴.

Desarrollo y testeo de software

La experiencia más conocida y emblemática del desarrollo y testeo de software en Bolivia es sin duda Jalasoft, localizada en la ciudad de Cochabamba. Esta empresa, la más grande en su rubro y con un plantel de alrededor de 800 empleados -la mayoría ingenieros dedicados al software, diseño y prueba de aplicaciones-, se distingue por sus trabajos de diseño de software y la producción de herramientas de monitoreo de calidad y estabilidad de redes a gran escala, por lo que sus productos están dirigidos sobre todo a empresas extranjeras o internacionalizadas.

Según se informa, Jalasoft cuenta con clientes corporativos como L'oréal, Suzuki, la Armada de Estados Unidos, la Renta de Estados Unidos, la Empresa Espacial de Canadá y varios bancos de Europa. La cartera de esta compañía sería de algunas decenas de productos, todos ellos comerciales y vendidos bajo una licencia de uso, en el exterior. Su producto Xiang Wings es presentado como una aplicación para los clientes de Blackberry y los productos de Apple como el Iphone y el Ipod en todo el mundo⁵. Su facturación anual llegaría a 12 millones de dólares, un monto superior a lo que el país exporta en otros muchos rubros⁶.

4 La presentación de los casos se basa principalmente en entrevistas con ejecutivos de las empresas citadas y en observaciones de los autores

5 Cf. "Jala, un nidal de software boliviano", Página Siete, Natalí Vargas, 10/07/2016;

6 "Más de 80 empresas desarrollan software para las multinacionales", El Deber, Efraín Varela, 12/07/2016

El modelo de negocio de Jalasoft está orientado al desarrollo de soluciones para clientes de gran envergadura y, por tanto, al mercado externo, para lo cual saca provecho de algunas ventajas competitivas que ofrece Bolivia, como el nivel salarial de los profesionales y técnicos de este sector, los cuales resultan ser muy competitivos con relación a otros países. Además, el huso horario de Bolivia facilitaría coordinar el trabajo de los equipos bolivianos con sus clientes en Estados Unidos y Europa, sin incurrir en excesivos pagos por horas extra.

La dimensión de la empresa y el diseño de sus productos sugieren que el modelo de negocio es vertical, es decir, que se controla una gran parte del proceso de diseño, programación e implementación de los productos. Para ello, Jalasoft ha debido asumir la tarea de formar, capacitar y especializar a sus empleados, creando su propia fundación. Esto es muy importante ya que le permite dotarse del personal calificado que requiere para llevar a cabo su negocio, altamente exigente en capital humano⁷. Interessantemente, la Fundación Jala trabaja hoy en día con varias universidades en programas orientados a la ingeniería de software, electrónica y otras ramas conexas, y también con colegios secundarios de la ciudad de Cochabamba⁸. Pero no solo ello. Transformada en los últimos años en corporación, Jalasoft ha incursionado, asimismo, a través de Industrias Jala, en la fabricación de conductores eléctricos, generadores, luminarias, interruptores e incluso ensamblado de celulares, para el mercado local, además de servicios de mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y otros.

Ahora bien, otro emprendimiento novedoso en el campo del desarrollo del software es el de la empresa CODEROAD, con oficinas en la ciudad de La Paz y que muestra una estructura empresarial más desverticalizada y enfocada no únicamente en el desarrollo de software para clientes extranjeros sino también en sistemas de información para empresas e instituciones bolivianas. De hecho, CODEROAD es asociada de la firma internacional MOJIX⁹, que provee servicios en tres continentes, desarrollando

7 Los programas de formación de ingenieros de la Fundación Jala se imparten en las áreas de Investigación Aplicada, Desarrollo de Software Comercial (DEV), Software, Software Fundamentals y Manual & Automation Testing

8 Su trabajo con los colegios está enfocado en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, aplicando la metodología de la "escuela al revés" desarrollada por la Khan Academy, una fundación norteamericana que ha creado una plataforma virtual muy exitosa, disponible en el Internet, y que Fundación Jala ayuda a usarlo, a través de su proyecto "Jaque Mate". Según un reportaje periodístico, la fundación Jala invierte un monto anual de \$us 2.5 millones, implementando actualmente dicha metodología en 7 colegios de Cochabamba (3 públicos y 4 privados), en el nivel de quinto de secundaria, y con resultados muy satisfactorios, dadas las ventajas de un aprendizaje interactivo e individualizado, además de las posibilidades de seguimiento de cada uno de los alumnos que pueden hacer los profesores, utilizando el programa digital de Khan Academy. Cf. Página Siete: "La educación, el reto mayor de Jala", 18/09/2016

9 MOJIX presta servicios en tres continentes, desarrollando soluciones informáticas en el ámbito empresarial y de gobierno, tanto en la parte de software como de hardware

soluciones informáticas en el ámbito empresarial y de gobierno, tanto en la parte de software como de hardware. Según información de sus perso-neros, el principal rubro de actividad de CODEROAD se relaciona con la tecnología RFID, complementada con la plataforma de *Internet de la Cosas* (IoT). Su modelo de negocio consistiría en la adaptación de las soluciones informáticas a las escalas y las necesidades tanto del mercado boliviano como de clientes en el exterior, incluida la propia MOJIX.

Así pues, experiencias como las de Jalasoft y CODEROAD, ponen de relieve que en Bolivia se dan condiciones para el desarrollo de soluciones tecnológicas viables y de alta generación de valor agregado, y que pueden competir en el mercado externo. Gracias a su vinculación con marcas y desarrolladores de prestigio internacional, las empresas bolivianas tienden a posicionarse como proveedoras de software para grandes corporaciones multinacionales y sin perjuicio de atender a otros clientes nacionales y extranjeros. Su desafío tal vez sea lograr una oferta múltiple y en el volumen necesario para atender la demanda internacional en términos competitivos.

Servicios digitales

Esta área de la industria digital es quizá una de las más desarrolladas y de más larga data en el país, a partir de dos circunstancias convergentes: primero, la complicación de los procesos administrativos relacionados con el cumplimiento de las obligaciones formales (manejo de planillas laborales, pago de impuestos, almacenamiento de información, etc.); y segundo, las oportunidades emergentes de la aplicación de las tecnologías de la información en actividades tales como el reclutamiento de personal, la contabilidad, los servicios jurídicos, la comunicación interna, la promoción empresarial, el seguimiento de inventarios, entre otras. En ese sentido, los servicios digitales son una respuesta a procedimientos administrativos engorrosos y costosos, a la vez que una forma de optimizar operaciones en diferentes tipos de negocios y ganar en productividad.

Precisamente, uno de tales servicios es el que brinda en la firma boliviana Actualisap, con oficinas en La Paz y Santa Cruz, mediante su sistema de gestión empresarial denominado GETSAP, que aplica el software de administración empresarial *SAP Business One*, desarrollado por SAP, uno de los gigantes en el mercado de software de aplicaciones para empresas. Se trata, básicamente, de la automatización de funciones críticas en áreas de finanzas, distribución, compra, venta, gestión de relacio-

nes con clientes, producción, planeación de recursos, entre otras, y todo ello dentro de un sistema administrativo integrado¹⁰. Este sistema ya se viene aplicando en algunas de las grandes empresas bolivianas. Sin embargo, lo novedoso de su oferta es un modelo de negocio para PYMES, que incluye el entrenamiento y la capacitación de personal. Según refieren los ejecutivos de Actualisap, son también auspiciosas las perspectivas de que GETSAP incursione con éxito en los mercados de otros países de la región. Este caso parece corroborar la impresión de que muchos de los desarrollos tecnológicos en nuestro país se realizan sobre plataformas ya existentes, y en tanto adaptaciones sustentadas en procesos creativos de programación e ingeniería, lo que incluso permite generar capacidades de exportación de esta clase de productos y servicios. Para ello es necesario que el software importado se ajuste a los requerimientos propios de cada empresa y que la adecuación tecnológica realizada sea lo suficientemente versátil como para mantener las funcionalidades de las plataformas estándar, sin perjuicio de sus aplicaciones específicas.

Otra experiencia interesante en este mismo terreno es Cyberglobalnet, empresa paceña que habiéndose iniciado en el sector de la comunicación y producción audio visual, con el paso de los años, y a medida que las TIC y las redes sociales fueron ampliando su espacio de intervención, lograría reconvertirse hacia la provisión de servicios digitales. El abanico de servicios que actualmente ofrece esta empresa es amplio y flexible, desde el simple diseño de una página web hasta la posibilidad de prestar servicios de almacenamiento en la nube, junto con la digitalización de servicios o de procedimientos específicos, tanto en el ámbito público como en el privado. En términos de estrategia de negocio, al no ofrecer un producto específico, sino más bien productos a medida, lo propio de este tipo de emprendimiento es subcontratar los servicios de programadores o ingenieros, no sólo en el país, sino también en el exterior, de tal manera que sus redes de trabajo y vinculaciones son de ida y vuelta.

Ahora bien, a diferencia del sector de desarrollo de software, el área de servicios digitales no necesariamente debe desarrollar sus propias herramientas tecnológicas, ya que lo suyo es más bien ajustar y adaptar soluciones ya disponibles a las condiciones y requerimientos de cada cliente,

10 SAP América Latina y Caribe, con sede en Miami, tendría más de 15.000 clientes en toda la región, siendo una de las compañías más importantes en enterprise mobile software, soluciones analíticas y aplicaciones y de bases de datos de más rápido crecimiento

lo que además puede hacerse sin grandes inversiones de capital y hasta quizá con un nivel de exigencia menor en cuanto a la calificación de su personal técnico. Dado que su actividad primordial es proveer servicios digitalizados, el desafío principal de las empresas en este sector es dar soluciones para problemas que muchas veces asfixian a las empresas e instituciones, mediante procedimientos automatizados enormemente útiles para ordenar la información y los sistemas administrativos, además de impulsar la expansión de oportunidades de negocio para actividades “tradicionales” (servicios jurídicos y contables, entre otros), junto con mejorar y facilitar la atención al público.

Portales web y servicios de comunicación

Si bien una buena parte de la oferta en el mercado boliviano, en lo que respecta al desarrollo de portales web y servicios de comunicación puede calificarse de “informal”, por provenir mayormente de emprendedores unipersonales que utilizan los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS por sus siglas en inglés), como Joomla, también es cierto que hay un sector empresarial enfocado en esta clase de servicios (Cyberglobalnete es un ejemplo) y con particular dedicación a la elaboración de páginas web de carácter promocional, integradas a las redes sociales, y para el posicionamiento en la web, entendiendo ésta como un canal más de comunicación y promoción.

El modelo de negocio radica en la prestación de los servicios de diseño, el *hosting* (adquirido de proveedores mayoristas) y en algunos casos el mantenimiento y la actualización periódica de los contenidos de las páginas. Es evidente, en ese sentido, el bajo aprovechamiento de las potencialidades del entorno digital, ya que mayormente estas web no ofrecen facilidades para el comercio y la integración con otras empresas. Desde luego, esto puede que responda a las propias solicitudes de los clientes, que a menudo no dimensionan la potencialidad de la web como un canal de comunicación bilateral ni tampoco como un método de captura de nichos de mercado. Aun cuando existen casos de exportaciones de este tipo servicios desde Bolivia, en su gran mayoría las empresas que se dedican a esta actividad lo hacen centradas en el mercado local, lo que se explica en buena medida por el reducido tamaño de las mismas empresas, pero también por otras restricciones como la falta de manejo de idiomas extranjeros por parte de su personal. En contrapartida, una de las ventajas que se observa es que a partir del uso masivo de los CMS, las

exigencias técnicas para el desarrollo de contenidos pueden no ser ya tan significativas, lo cual parece redundar en una oportunidad para la oferta nacional en el mercado externo.

Marketing on line

Este es uno de los servicios con tendencia de crecimiento en Bolivia, aunque también es uno de los que enfrenta una mayor competencia, ya que debe rivalizar con proveedores internacionales de la talla de Facebook y Google. El modelo de negocio parte del servicio que presta, tomando en cuenta las particularidades del mercado local y también las redes de trabajo que se pueden ir construyendo a partir de la proximidad entre los proveedores de este servicio y sus clientes; algo que no siempre acontece cuando la publicidad se maneja desde las grandes compañías especializadas¹¹. Uno de los servicios novedosos en este sector es la publicidad a través de dispositivos móviles, que también pueden operar como un medio de comunicación al alcance de campañas publicitarias orientadas a segmentos de consumidores bien delimitados y con la ventaja de poder ofrecer marcas, productos y mensajes ajustados a sus intereses y necesidades particulares. En Bolivia, esta clase de servicio ha sido introducido al mercado nacional por Quantum Mobile SRL., un nuevo emprendimiento empresarial con base en la ciudad de La Paz.

Quantum Mobile SRL tiene la representación en Bolivia de la marca Logan, originada en Argentina, y probablemente la firma de *mobile marketing* más grande de Latinoamérica, con operaciones en Argentina, México, Brasil, Perú, Chile, Guatemala y otros países¹². La premisa de este proyecto empresarial es que hoy en día no existe ningún otro mecanismo mejor para masificar un mensaje de forma efectiva que el medio Mobile. Según sus propios datos, un usuario realiza 150 interacciones con el teléfono móvil por día, lo que lo convierte en el medio con mayor presencia en la vida cotidiana de las personas. Desde ya, la inversión publicitaria digital a nivel mundial parece estar en rápido crecimiento, y específicamente la inversión en Mobile.

La alianza de Quantum Mobile y Logan promete revolucionar la publicidad digital en Bolivia, abriendo nuevas oportunidades a las empresas nacionales, a partir de extraer el máximo provecho de la versatilidad que carac-

11 Una empresa pequeña dedicada al marketing digital, con tres años en el mercado paceño, y una intensa presencia en Facebook es Think Up SRL.; emprendimientos similares existen en varias ciudades del país.

12 Cf. "El mobile marketing de Logan llega al país", Página Siete, 05/06/2016

teriza al teléfono móvil, de lejos el dispositivo más utilizado por los bolivianos, y en todos sus estratos sociales, pero también por el amplio conocimiento que podría lograr del mercado nacional con la utilización del *kou bow* tecnológico de análisis de *Big Data* desarrollada en Argentina. Un valor agregado que este modelo de negocio aporta consiste, justamente, en la capacidad de micro segmentación del mercado objetivo, basada en el uso de grandes volúmenes de información, lo que eventualmente permitiría potenciar la eficacia de una determinada estrategia de comercialización. Por ahora Quantum Mobile SRL opera ante todo cómo un canal de publicidad y no como agencia de marketing, al no haber incursionado en el diseño de estrategias y productos publicitarios, aunque tal vez lo pueda hacer en el futuro, en la medida en que el mercado de publicidad a través de plataformas móviles tienda a expandirse. Más allá de ello, es evidente que el desarrollo de las tecnologías y métodos de análisis para la elaboración de estrategias de micro segmentación, contiene un gran potencial de aplicación en muchos otros sectores; es el caso del análisis de datos en la evaluación del gasto público, de los estudios de opinión pública y otras actividades.

Comercio electrónico

Con la incursión de Mercado Libre, un portal de ventas por Internet que opera en toda la región, Bolivia quizá haya dado un salto cualitativo, al menos potencialmente en lo que a comercio electrónico se refiere. Esto es así porque hasta ahora son muy pocos los emprendimientos formales y con todos los atributos para que puedan ser considerados como iniciativas de comercio electrónico propiamente dichas.

Además de incipiente, este tipo de comercio electrónico en Bolivia ha tenido hasta ahora mucho más de actividad informal y, sobre todo, confundida en las redes sociales como una plataforma más para la promoción de productos. Hacia adelante, los nuevos emprendimientos de comercio electrónico tendrán que sortear dificultades no menores como la falta de la infraestructura necesaria para el transporte y la entrega de mercancías o la falta de acceso a medios de pago como las tarjetas de crédito o de débito habilitadas para compras *on-line*, o bien con la escasa cultura de los bolivianos en compras en plataformas digitales.

Por el lado de la oferta, los altos costos de transacción que se enfrentan a la hora de realizar estas operaciones frente a las realizadas por canales tradicionales son la principal limitante, ya que aun cuando toda la transacción comercial pueda realizarse sobre plataformas digitales, el envío de los

productos comprados requiere de un sistema postal eficiente, algo que hoy en día no se da en Bolivia, lo cual también afecta al comercio electrónico hacia y desde el exterior del país. En ese sentido, y no existiendo una plataforma de comercio vinculada directamente con los servicios logísticos necesarios para hacer llegar los productos vendidos, muchas de las transacciones que se llevan adelante deben cargar este costo al comprador, elevando su precio. Otro elemento que se debe tomar en cuenta es que las plataformas de comercio electrónico, como Mercado Libre, se nutren en la actualidad ante todo de ventas directas entre individuos y muy poco de las transacciones entre empresas.

Billetera móvil

Hablamos de un medio de pago que aprovecha la tecnología celular como vehículo para llevar adelante transferencias de dinero electrónico entre usuarios. Se trata de un medio de pago directo, debidamente reconocido por el BCB y la ASFI, además de constituir un servicio auxiliar de intermediación financiera. Las normas vigentes permiten usar la billetera móvil desde dispositivos celulares como dinero electrónico para transacciones en moneda nacional; por ejemplo, pagos por servicios públicos u otros. Las empresas telefónicas incursionan como proveedoras de este nuevo servicio digital. Las dos experiencias que se conocen son, por un lado, la billetera móvil denominada “TIGO Money”, y las billeteras electrónicas BCP y BNP, por otra. Estas últimas como producto de una alianza empresarial del Banco Nacional de Bolivia y Banco de Crédito con la telefónica VIVA y su plataforma digital denominada “Soluciones VIVA”. TIGO Money, por su parte, es una persona jurídica independiente, de la cual la telefónica TIGO es de sus socios. En ambos casos, los usuarios telefónicos tienen la posibilidad de usar la billetera móvil en transacciones diversas; el servicio digital tiene como soporte las plataformas tecnológicas de las operadoras telefónicas, y las redes de puntos de venta debidamente habilitados, incluso allí donde no funcionan agencias bancarias, siendo esa una de las principales ventajas de este medio de pago.

La apuesta de este innovador negocio es estimular la inclusión financiera y el acceso a los servicios financieros, utilizando las posibilidades disponibles de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, lo que se percibe por ahora es un impacto todavía modesto entre los usuarios telefónicos. Ello tal vez tenga que ver con la falta adhesión de los establecimientos comerciales a estos sistemas de pago, y quizá también con el

hecho de que la población se inclina más a mantener sus activos monetizados. Asimismo, debe tomarse en cuenta que una de las ventajas del sistema financiero es su extendida localización en el territorio nacional, que, paradójicamente, podría rivalizar con la billetera móvil ya que esta es una alternativa más útil cuanto menor sea el grado de bancarización de la sociedad.

No obstante, la intensa expansión de las redes móviles, junto con un número cada vez más elevado de usuarios con teléfonos celulares, lleva a pensar que servicios como la billetera móvil tienen un potencial de crecimiento. Desde ya, se espera que en el futuro la billetera móvil sea utilizada para cualquier clase de transacción, tal como hoy en día ya ocurre con una tarjeta de débito bancario. Por cierto que la billetera móvil podría tomar un mayor impulso con medidas que estimulen su utilización; por ejemplo, el pago de bonos y subsidios estatales a través de estos mecanismos, lo cual, sin duda, reduciría el costo de las transferencias, especialmente en las zonas rurales, a la vez de bajar los riesgos de inseguridad y prohijar una mayor inclusión financiera. Medidas de este tipo están siendo ya aplicadas en otros países de la región.

Videojuegos

Lo singular de la actividad de creación de videojuegos es que está afincada mayormente en iniciativas personales y de grupos pequeños básicamente informales. Muchos de estos emprendimientos están abocados a los dispositivos móviles, mientras que otros que logran hacer colocaciones directas se orientan a clientes corporativos ocasionales (ministerios, entidades públicas o empresas privadas) con fines más bien educativos o promocionales.

Este también es el caso de *Bolivia Tech Hup*, un proyecto de índole académico gestionado por ACM-SIM y que se autodefine como una incubadora de ideas y proyectos basados en tecnologías digitales. Dicho proyecto está ahora abocado al desarrollo de videojuegos para clientes corporativos, aunque también busca realizar colocaciones propias en las tiendas virtuales de las plataformas móviles. Lo interesante de *Bolivia Tech Up* es su trayectoria, que habiendo comenzado como un *hackaton*, actualmente se prepara para intervenir en 2017 con un stand en la feria de Realidad Virtual, en Vancouver, Canadá; sería esta la primera vez en que una representación boliviana participa de un evento de entretenimiento digital de clase mundial.

No obstante, más allá de estas experiencias incipientes, es evidente que en Bolivia aún no existe una industria de videojuegos, aunque algunas acciones podrían sugerir que se camina en esa dirección. Huelga decir que

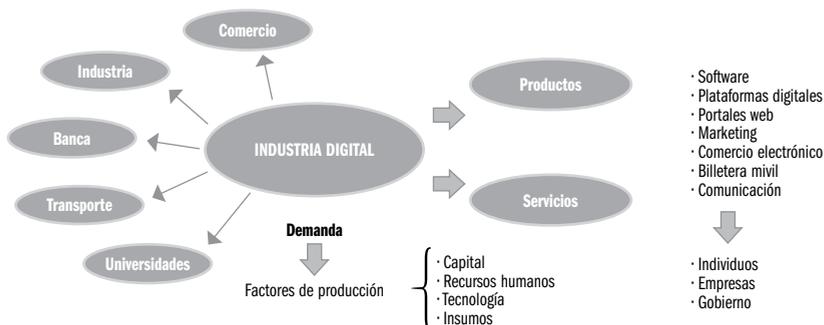
el proceso de creación de los videojuegos en el mundo es un hecho cada vez más complejo y donde no sólo cuentan las soluciones técnicas, sino también el diseño, la jugabilidad, el modelo de negocio sobre el juego, etc. Precisamente por ello, se trata de una industria altamente especializada y segmentada, lo que no ocurre en nuestro medio, donde más bien todo el proceso de diseño, implementación técnica, testeo, y en general de estrategia de negocio, es realizado por un equipo único. Se puede decir que en el nivel incipiente en que se halla este rubro de la industria digital, en Bolivia, todavía se está lejos de visualizar al videojuego como un producto comercial y, menos aún, como un vehículo para la colocación de otros productos.

Los impactos de la industria digital

Habiendo trazado un perfil de los emprendimientos de la industria digital boliviana y descrito someramente la oferta actual de bienes y servicios digitales, podemos ahora aproximarnos a algunos de sus impactos sobre otros sectores y en general a la incidencia que esta naciente industria proyecta sobre algunos de los procesos económicos y sociales característicos del país¹³.

Esto se entenderá mejor si previamente dibujamos un esquema gráfico con la composición de la industria digital, y los tipos de oferta y de demanda generados en este espacio económico e interactuando además con otros sectores de la economía (Gráfico 2).

GRÁFICO 2:



13 Hay que dejar decir que se trata de una indagación parcial y provisional por la carencia de más información empírica que pueda respaldar todas las aseveraciones que aquí hacemos

Pasemos ahora a analizar los impactos económicos y sociales que advertimos de la acción emergente de las empresas y negocios con tecnologías digitales. Los impactos macroeconómicos serán examinados en el capítulo siguiente.

Innovación en los negocios

Un primer impacto del surgimiento de la industria digital es el impulso a los procesos de incorporación tecnológica e innovación de los negocios, aunque por ahora no podemos determinar con precisión la profundidad de este impacto. Tal y como ya se sugirió, uno de los rasgos distintivos de los nuevos negocios basados en las tecnologías de la información es el proceso de adaptación tecnológica, tanto en productos digitales destinados a los usuarios externos como en las plataformas digitales para procesos administrativos, de comercialización, marketing y otras aplicaciones en Bolivia. Esto no significa que la creación tecnológica esté ausente, puesto que en Bolivia existen empresas con capacidad de innovación tecnológica (especialmente de software). Incluso en los casos en los que se trabaja sobre innovaciones tecnológicas iniciadas en otros lugares –como son las plataformas de proveedores internacionales–, los emprendedores locales deben añadir sus propias habilidades y talentos para lograr determinados desarrollos y adaptaciones que, en última instancia, es lo que hace posible llevar al mercado nuevos productos y servicios tecnológicos.

Por otro lado, los avances en la automatización de actividades productivas, comerciales, financieras, de comunicación y otras, permite un grado de integración de la industria digital emergente con los sectores tradicionales de la economía, cuyos beneficios pasan por la reducción de costos y el logro de nivel de desempeño más eficiente y competitivo. Como resultado, la digitalización de la economía boliviana es un proceso en curso, aunque de menos intensidad que en otros países. Tal es la situación de los sistemas contables y de registro de inventarios, de planeación y monitoreo, de comunicación interna y relacionamiento con clientes externos, que ya desde hace algún tiempo atrás podían ser tercerizados hacia empresas más pequeñas y especializadas pero que ahora, con las posibilidades de la digitalización, pueden ser reintegradas a la organización de la empresa, bajo formatos digitales, con un menor costo laboral y optimización en las labores de gerenciamiento empresarial. Es evidente, por ejemplo, el rol de avanzada que ha tomado el sistema financiero en la implementación de plataformas digitales de servicios y atención al cliente, bajo estándares internacionales de seguridad internacional y el uso de

licencias provistas por empresas extranjeras. Lo interesante es que la adaptación y mantenimiento de este tipo de plataformas puede ser realizada por personal nacional, lo que hace que también esta sea una fuente de conocimiento y aprendizaje tecnológico. Eso no es todo. En la medida en que el sector de las telecomunicaciones y los servicios de producción y procesamiento de información ganan terreno e incrementan su influencia en la vida económica, social y política del país, se hace más difícil que empresas, universidades, centros de investigación, corporaciones, etc., puedan escapar a esa influencia.

Por el lado del Estado, éste permanece aun lejano a esta problemática, ya que los esfuerzos de inversión e investigación estatal en materia de desarrollo tecnológico no alcanzan para convertirlo en un promotor consistente y con una idea clara de su papel en esta materia, asumiendo un rol más bien de regulador. La inversión del sector privado en I+D+I, por su parte, se mantiene en niveles mínimos y muy por debajo de sus propias necesidades, lo que se explica en alguna medida por el escaso tamaño de las empresas en el país, pero también por la falta de incentivos claros y una regulación adecuada que permita internalizar los costos de investigación y luego explotarlos de manera comercial. A pesar de todo ello, no deja de ser significativo que se acreciente el número de emprendimientos basados en las tecnologías digitales, aunque ello no necesariamente se traduzca en la cualificación de las capacidades emprendedoras y de innovación en el país. Se observa, por ejemplo, que hay más jóvenes participando en variados concursos de proyectos de innovación e ideas emprendedoras, algunos de base tecnológica, incluyendo concursos internacionales, y en ocasiones también de programas de capacitación y becas de estudios, como la Escuela Espacial Unida de la NASA, el Space Hub Challenger y otros.

Empleo calificado

Uno de los principales efectos del desarrollo de la economía digital radica en las oportunidades que se advierten en los negocios asociados a la misma, para dar cabida a un cierto tipo de empleo calificado, especialmente programadores, técnicos informáticos, ingenieros de sistemas y en electrónica, diseñadores, administradores, gestores de proyectos, marketing y otros. Esto es evidente, a pesar de muchos de ellos no reúnan las calificaciones académicas suficientes para un óptimo desempeño, siendo ésta una de las importantes restricciones de las empresas del sector.

La intensa tercerización de funciones, que se observa en las empresas del sector digital, es otro factor que parece potenciar la generación de empleo, incluso por el hecho de que a menudo es una modalidad preferida por los propios profesionales antes que por las empresas, que muchas veces se solapa con la característica modular del trabajo, la segmentación y la especialización de funciones. Todo lo cual da como resultado una tendencia a la alta rotación de personal, antes que una relación laboral de largo plazo. También se puede observar que el menor tamaño de las empresas conlleva muchas veces un mayor grado de modularización en el proceso productivo, lo cual refuerza el nivel de tercerización. Quizá todo esto explique el importante impacto en términos de puestos de trabajo, directos e indirectos, que viene logrando este sector de la industria digital, ya que en promedio algunas empresas exportadoras en el ámbito digital pueden superar fácilmente los 500 empleos, según los datos colectados. No cabe duda que ello, para una economía mayormente de pequeñas y medianas empresas, constituye un indicador alto.

Capacitación de recursos humanos

Desde ya, el señalamiento de varias de las empresas acerca de un déficit de recursos humanos a la altura de sus necesidades, pone de relieve la existencia de un mercado laboral que demanda empleo calificado y con estudios superiores. Tanto así que algunas de estas empresas invierten en programas de capacitación y adiestramiento. El ejemplo más notable, que ya se mencionó, es el de la firma Jalasoft que ha creado su propia fundación dedicada a entrenar y formar profesionales especializados en desarrollo de software. De cualquiera manera, son reveladoras del clima de exigencia en la calidad del capital humano las iniciativas de procesos de selección y reclutamiento de personal a partir de procesos competitivos como los llamados *hackathones*, que llevan a cabo algunas empresas, y que tienen la ventaja de propiciar encuentros colaborativos en torno a la producción de software, al tiempo que permiten identificar las potencialidades de los participantes.

Internacionalización de negocios

El proceso de internacionalización de los negocios, en el seno de la industria digital, parece ser otro de sus rasgos naturales. De hecho, la produc-

ción de software, el desarrollo de aplicaciones, plataformas de redes, sistemas de información y otros productos y servicios son posibles gracias a las conexiones con corporaciones internacionales -algunas de ellas líderes mundiales como Microsoft, Apple, Mojix, SAP, Adobe Systems y otras-, ya sea en modalidades de asociación o de relacionamiento muy diversas, dentro de las cuales las empresas nacionales pueden ser también proveedores de productos o servicios. Así pues, es significativo que el ingreso al mercado internacional de varias de las empresas bolivianas se dé de la mano de alguna de esas grandes compañías¹⁴, o aún mejor, que firmas como Jalasoft, que se crearon originalmente en Estados Unidos, hubieran optado luego por migrar a Bolivia.

En otros casos, empresas bolivianas tienen la representación para el mercado local de la tecnología que lleva la marca mundial de aquellas corporaciones, hecho que si bien podría entenderse como un aspecto negativo, dados los costos y pagos que se deben hacer por el uso de plataformas y patentes, en un balance de final del día, ofrece beneficios que son mayores, puesto que de otro modo no podrían acceder a tecnologías de punta, ni integrarse a redes de negocios de dimensiones muy superiores a que las que ellas por sí solas podrían lograr.

Convergencia social y generacional

Un fenómeno hasta cierto punto insospechado es ver que también empresarios vinculados a sectores tradicionales en Bolivia, opten por incursionar en la industria digital emprendiendo sus propios proyectos de negocios y trabajando con profesionales y técnicos jóvenes con conocimientos y manejo de las tecnologías digitales. Y si bien casos como estos pueden ser aún muy contados y no justifiquen conclusiones apresuradas, también es probable que allí se esté incubando la posibilidad de que otros empresarios tomen el reto de “reciclarse” y se involucren en emprendimientos con tecnologías digitales y en los cuales puedan volcar sus experiencias de gestión empresarial, que, por cierto, es de lo que muchos emprendedores o profesionales carecen.

En este sentido, la economía digital bien puede convertirse en un espacio de convergencia intergeneracional de talentos y habilidades y, en última instancia, de ensanchamiento de oportunidades y generación

14 “Una clave de nuestro éxito ha sido agarrarnos de uno de los grandes para entrar al mercado norteamericano”. Es el testimonio de uno de los ejecutivos de la Jalasoft, en entrevista para este trabajo

de negocios socialmente inclusivos. En la medida en que comenzar negocios asociados con la comunicación, producción y procesamiento de la información, puede hacerse incluso sin capital inicial o sin grandes inversiones de partida, las barreras de entrada al mercado interno tienden a ser bajas y quizá incluso inexistentes, al menos en una etapa inicial. De alguna manera, la experiencia boliviana confirma que a la industria digital le es necesario desenvolverse dentro de esquemas flexibles, dinámicos y de mayor autonomía individual, cosa que no es habitual en otros rubros. En contraposición a las generalmente rígidas, jerárquicas y centralizadas estructuras empresariales subyacentes a los negocios tradicionales, en los nuevos negocios vinculados con las tecnologías digitales, y en los cuales es profusa la subcontratación de servicios o por producto, se percibe también un mayor espacio de libertad creativa, de esfuerzo propio y de relaciones humanas hasta cierto punto horizontales, que son condiciones propicias para el espíritu emprendedor y la innovación.

Impactos macroeconómicos de la digitalización

El impacto económico de la digitalización puede ser conceptualizado principalmente en términos de su contribución a la eficiencia empresarial y la capacidad de producción de una economía; el desarrollo de nuevas estrategias de mercado; la reconfiguración de las cadenas de valor; y la mayor eficiencia en las operaciones empresariales.

La primera cuestión se asocia al hecho de que la digitalización permite redefinir modelos de negocio más aptos para ingresar a mercados, que, por la escala de los negocios bolivianos, sería mucho más difícil de lograr a través de mecanismos tradicionales, a la vez de expandir la cobertura de mercados de servicios, debido a la virtualización de la distribución; ambos efectos contribuyen a incrementar el volumen de producción. La segunda cuestión –nuevas estrategias de mercado- tiene que ver con que la digitalización torna más fácil el desarrollo de marcas y productos. La tercera cuestión –reconfiguración de la cadena de valor- hace referencia a que la virtualización derivada de la digitalización permite mover funciones productivas a regiones donde se optimiza el acceso a materias primas o se moviliza mano de obra con menores costos. Por último, la digitalización introduce una mayor flexibilización en las operaciones de las empresas, que pueden favorecerse de la terciarización de algunas etapas del proceso

de producción. Todo ello, naturalmente, dependiendo de las posibilidades concretas de cada sector económico.

Tomando en cuanto esos cuatro factores, Katz propone un modelo estadístico para estimar la contribución de la digitalización al producto interno bruto, vinculando el PIB al stock de capital fijo, la fuerza de trabajo y el índice de digitalización¹⁵. El resultado de la aplicación de este modelo se expresa en la siguiente tabla, que contiene una estimación de la contribución de la digitalización al PIB de los países latinoamericanos en el período 2005-2013 (Tabla 1).

TABLA 1: PORCENTAJE DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO QUE REPRESENTA EL INCREMENTO DEL PIB RESULTANTE DE LA DIGITALIZACIÓN (en %)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Argentina	0,47	0,55	0,40	0,28	0,18	0,72	0,26	0,44	0,45	3,76
Bolivia	0,00	0,00	1,11	1,06	0,40	0,18	1,50	0,79	0,58	5,62
Brasil	0,41	0,24	0,57	0,59	0,50	0,77	0,27	0,96	0,42	4,74
Chile	0,37	0,32	0,22	0,30	0,61	0,65	0,67	0,29	0,27	3,70
Colombia	1,21	0,60	0,33	0,77	0,51	0,69	0,45	0,77	0,78	6,11
Costa Rica	0,07	0,29	0,03	0,42	0,08	0,67	0,98	1,08	0,48	4,10
Cuba	0,08	0,18	0,16	0,00	0,31	0,35	0,32	0,39	0,03	1,82
Ecuador	0,81	0,00	0,40	0,91	0,03	0,67	0,48	0,63	0,61	4,54
El Salvador	0,32	0,39	0,42	0,62	0,61	1,29	0,61	0,44	0,28	4,98
Guatemala	0,44	0,62	0,65	0,59	0,23	0,45	0,03	0,94	0,03	3,98
Haití	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,35	0,00	0,29	2,64
Honduras	0,47	0,47	2,14	0,64	0,54	1,31	0,00	0,29	0,18	6,04
Jamaica	0,04	0,00	0,17	0,00	0,37	2,21	0,14	0,34	0,15	3,42
México	0,25	0,20	0,13	0,16	0,41	0,50	0,75	0,42	0,43	3,25
Nicaragua	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,07	1,32	0,40	2,79
Panamá	0,08	0,45	0,69	0,43	0,80	1,06	0,53	0,52	0,18	4,74
Paraguay	0,13	1,60	0,68	0,92	1,04	0,36	0,25	0,76	0,32	6,06
Perú	0,40	0,35	0,75	0,23	0,45	0,65	1,31	0,62	0,40	5,16
Rep. Dominicana	1,00	0,31	0,00	0,30	0,21	0,67	0,45	0,00	0,79	3,73
Trinidad & Tobago	0,28	0,51	0,12	0,64	0,12	1,81	0,17	0,27	0,27	4,19
Uruguay	0,24	0,40	0,36	0,44	0,50	0,75	0,59	0,62	0,65	4,55
Venezuela	0,71	0,50	0,37	0,21	0,36	0,44	0,11	0,40	0,29	3,39
TOTAL	0,45	0,32	0,43	0,44	0,42	0,65	0,51	0,66	0,43	4,31

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

15 A decir de Katz, su modelo está basado en una función de Cobb-Douglas como la siguiente: $Y=A*K*L$, en la cual: A representa el nivel de digitalización (medido por el índice); K corresponde al stock de capital fijo (medido por la variable de formación de capital fijo reportada por el Banco Mundial); L representa la capacidad de la fuerza de trabajo (medida por el porcentaje de trabajadores con educación secundaria o superior, y el número de egresados universitarios). *Ibíd*em, pág. 164

Como se puede ver, la estimación para Bolivia es de mil empleos por año, lo que arroja un total acumulado de más de 9.120 empleos atribuidos al proceso de digitalización en la economía boliviana entre 2007 y 2013; una cifra muy modesta comparando con las economías más grandes pero también algo superior a las cifras que muestran otros países pequeños. Aquí es necesario aclarar que mucha de la industria digital se encuentra sub estimada a partir de esquemas de cuentas nacionales diseñados a mediados del siglo XX y que ya no se ajustan a los cambios que conlleva el gran salto tecnológico que representa la digitalización de la economía.

Según esos datos, la digitalización en la región ha generado el 4,31% de crecimiento acumulado del PIB latinoamericano, equivalente a \$us 195 mil millones, en los años 2005 y 2013. En el caso particular de Bolivia, la digitalización habría producido un porcentaje de 5,62% del crecimiento acumulado del PIB boliviano en ese mismo período, que incluso es superior al porcentaje promedio regional, lo que se explica en gran medida por el fuerte impacto que tienen estas tecnologías en los primeros estadios de su adopción. En términos absolutos ese porcentaje equivale a \$us 1.122 millones, un monto relativamente pequeño pero que para el tamaño de la economía boliviana no deja de ser interesante.

Tiene también relevancia el impacto de la digitalización en términos de creación de empleo, para lo cual la CEPAL ha formulado un modelo simple, que vincula el índice de digitalización con el stock de capital fijo, el nivel educativo y la tasa de desempleo del período previo. Utilizando este modelo, se estima que la contribución del ecosistema digital a la generación anual de empleo en América Latina está en torno a los 100 mil empleos por año, con picos de hasta 132 mil. Hay que precisar que la estimación anterior incluye los empleos directos e indirectos creados por la industria de telecomunicaciones así como por otros sectores del ecosistema digital (Tabla 2).

TABLA 2: CREACIÓN DE EMPLEO RESULTANTE DE LA DIGITALIZACIÓN (2005-2013) (en miles de empleos/año1)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Argentina	9,23	10,42	6,52	4,27	3,50	11,32	4,15	6,91	7,53	63,85
Bolivia	0,00	0,00	2,81	1,55	0,78	0,37	1,77	1,05	0,79	9,12
Brasil	38,16	21,16	46,58	42,62	43,65	62,26	19,88	65,67	30,75	370,73
Chile	2,16	1,85	1,23	1,89	5,10	4,78	4,46	2,21	1,96	25,64
Colombia	27,47	14,18	7,82	17,69	13,65	18,74	11,93	20,75	21,27	153,50
Costa Rica	0,10	0,37	0,03	0,46	0,16	1,10	1,82	2,03	1,14	7,21
Cuba	0,10	0,22	0,19	0,00	0,36	0,59	0,70	0,85	0,07	3,08
Ecuador	3,45	0,00	1,43	3,63	0,17	2,41	1,68	2,15	2,20	17,12
El Salvador	0,68	0,66	0,68	0,94	1,16	2,22	1,10	0,84	0,58	8,86
Guatemala	0,65	0,67	1,00	0,89	0,43	1,00	0,08	1,62	0,05	6,39
Haití	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6,32	0,00	1,15	7,47
Honduras	0,62	0,47	1,63	0,67	0,54	1,76	0,00	0,44	0,27	6,40
Jamaica	0,06	0,00	0,22	0,00	0,55	2,78	0,24	0,67	0,34	4,86
México	4,25	3,32	2,34	2,90	11,01	13,67	22,39	12,59	13,31	85,78
Nicaragua	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,30	2,43	0,79	5,52
Panamá	0,13	0,63	0,70	0,42	0,89	1,24	0,47	0,43	0,19	5,10
Paraguay	0,26	3,06	1,10	1,48	1,97	0,65	0,35	1,18	0,59	10,64
Perú	3,38	2,29	4,93	1,69	3,17	4,13	7,58	4,05	2,99	34,21
Rep. Dominicana	7,12	2,25	0,02	2,01	1,49	3,80	3,16	0,00	6,10	25,95
Trinidad & Tobago	0,16	0,22	0,05	0,20	0,05	0,68	0,06	0,11	0,13	1,66
Uruguay	0,37	0,73	0,59	0,59	0,65	1,02	0,72	0,79	0,97	6,43
Venezuela	9,99	5,96	3,73	2,06	3,87	5,26	1,32	5,25	3,63	41,07
TOTAL	108,35	68,46	83,56	85,96	93,16	139,76	92,50	132,04	96,74	900,53

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

Más allá de la contribución al PIB y a la creación de empleo, el nivel de digitalización de un país y el ritmo de innovación está correlacionados. Si bien la bibliografía revisada concluye que es difícil determinar la dirección en la relación de causalidad, esta claro que ambas variables crecen en sintonía. Así, si se observa el coeficiente de correlación entre el índice de innovación y el índice de digitalización, y considerando un impacto promedio ponderado, un aumento de 5 puntos en el índice de digitalización en América Latina conduciría a que el índice de innovación en la región se incremente de 34,70 a 40,73 (crecimiento de 17,40%), en tanto que con un aumento de 10 puntos, el índice de innovación llegaría a 46,77 puntos (crecimiento de 34,79%).

TABLA 3: IMPACTO EN EL ÍNDICE DE INNOVACIÓN DE UN AUMENTO DE 5 A 10 PUNTOS EN EL ÍNDICE DE DIGITALIZACIÓN

			Aumento de 5 puntos de digitalización		Aumento de 10 puntos de digitalización	
	Digitalización	Innovación	Innovación	Crecimiento	Innovación	Crecimiento
Argentina	49,30	35,10	41,14	17,2%	47,17	34,4%
Bolivia	27,97	27,80	33,84	21,7%	39,87	43,4%
Brasil	43,44	36,30	42,34	16,6%	48,37	33,3%
Chile	53,82	40,60	46,64	14,9%	52,67	29,7%
Colombia	43,56	35,50	41,54	17,0%	47,57	34,0%
Costa Rica	50,04	37,30	43,34	16,2%	49,37	32,4%
Ecuador	44,63	27,50	33,54	22,0%	39,57	43,9%
El Salvador	38,66	29,10	35,14	20,7%	41,17	41,5%
Guatemala	27,16	30,80	36,84	19,6%	42,87	39,2%
Jamaica	36,49	32,40	38,44	18,6%	44,47	37,3%
México	42,55	36,00	42,04	16,8%	48,07	33,5%
Nicaragua	25,25	25,50	31,54	23,7%	37,57	47,3%
Panamá	50,17	38,30	44,34	15,8%	50,37	31,5%
Paraguay	34,92	31,60	37,64	19,1%	43,67	38,2%
Perú	40,76	34,70	40,74	17,4%	46,77	34,8%
Rep. Dominicana	36,29	32,30	38,34	18,7%	44,37	37,4%
Trinidad & Tobago	46,60	31,60	37,64	19,1%	43,67	38,2%
Uruguay	53,61	34,80	40,84	17,3%	46,87	34,7%
Venezuela	38,94	25,70	31,74	23,5%	37,77	47,0%
IMPACTO PROMEDIO PONDERADO	41,44	34,70	40,73	17,4%	46,77	34,8%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

Para la situación de Bolivia, un aumento de 5 puntos en el índice de digitalización determina que el índice de innovación pase de 27,80 a 33,84, lo que representa un incremento de 21,71%, mientras que si el aumento es de 10 puntos, el índice de innovación se eleva a 39,87%, incrementándose en 43,42%, que es una tasa superior a la tasa de crecimiento regional y coherente con el mayor impacto que tiene el crecimiento de la digitalización en los estadios menos avanzados del desarrollo de una economía (Tabla 3).

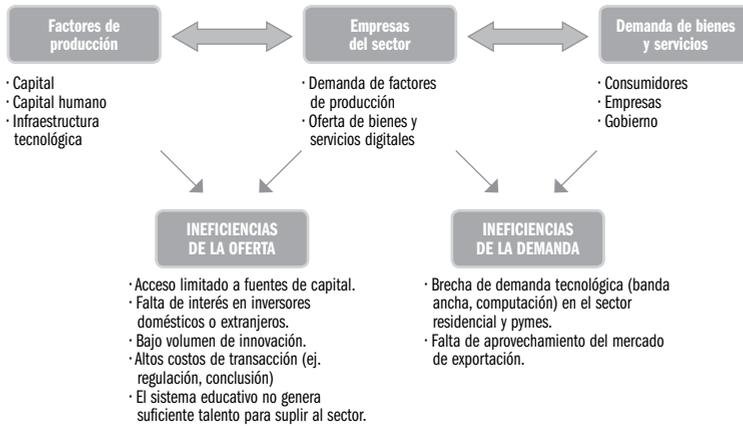
De acuerdo a Katz, el aumento en el índice de innovación resulta de la introducción de aplicaciones digitales, como son las redes sociales, la búsqueda de Internet, la educación a distancia, el comercio electrónico y otros servicios, donde un modelo de análisis de regresión simple entre el índice de innovación y los pilares del índice de digitalización señala que los factores más importantes para mejorar el nivel de innovación son la accesibilidad y utilización de las TIC. De ahí también la importancia

de las políticas públicas conducentes a profundizar el grado de penetración de las tecnologías de comunicación, junto con programas de fomento y adopción de las tecnologías digitales a través del uso de aplicaciones, servicios y nuevos productos, que es precisamente el terreno de la industria digital.

En conclusión, los datos disponibles advierten que la contribución de la digitalización al desempeño de la economía latinoamericana, medida por sus impactos en el PIB, la creación de empleo y el ritmo de la innovación, gana en importancia. Esta conclusión general aplica también al caso particular de la economía boliviana, que en el curso de la última década se ha visto favorecida por la expansión de las redes de telecomunicaciones y por mejoras graduales –aunque insuficientes– en los servicios de los operadores así como por la aparición de emprendimientos y modelos de negocios basados en las tecnologías digitales –ya descritos y analizados en los capítulos 2 y 3– y que comportan la posibilidad de ampliar la capacidad de uso de contenidos, servicios y aplicaciones. Todos estos progresos no ocultan, sin embargo, la persistencia de una serie de trabas en el desenvolvimiento de la incipiente industria digital boliviana, los cuales, a su vez, ponen de manifiesto carencias no superadas tanto en el acceso a los factores de producción como en el campo de la conectividad, el acceso a mercados y otras restricciones al accionar de las empresas.

Acceso a los factores de producción

En los estudios sobre el desarrollo del ecosistema digital en América Latina se hace hincapie en dos tipos de ineficiencias estructurales que afrontan los países, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda. Lo primero tiene que ver con el acceso limitado a fuentes de capital y tecnología, altos costos de transacción en el acceso a insumos (que pueden derivarse de una regulación excesiva o bien de políticas tributarias distorsionadoras) y talento humano incipiente; esto es, dificultades para acceder a los factores de producción. En cambio, por el lado de la demanda se citan las dificultades de las empresas del ecosistema para atender las necesidades del mercado local, dadas las limitaciones en conectividad o equipamiento de dispositivos, además de otros escollos para el aprovechamiento de las oportunidades en el mercado exterior. Este enfoque de las barreras del ecosistema digital se ilustra gráficamente en el gráfico 3.

GRÁFICO 3: INEFICIENCIAS ESTRUCTURALES EN EL ECOSISTEMA DIGITAL¹⁶

Fuente: Katz (2012).

El esquema anterior nos sirve para un rápido abordaje de la situación boliviana desde la perspectiva de la oferta, es decir del acceso a los factores de producción. En el capítulo que sigue se examinará la situación de la demanda.

Acceso a capital

Ya se dijo que la disponibilidad de capital no parece haber sido un factor determinante para la puesta en marcha de proyectos emprendedores en la industria digital, sin embargo, algunos casos concretos de empresas en este sector sugieren una relación capital/ingresos que sería considerablemente baja en comparación con las empresas de sectores tradicionales. Esto se transforma en un problema cuando un negocio de escala aún pequeña intenta emprender una fase de crecimiento, y dado que su dotación de capital físico es baja -ya que sus principales activos son intangibles- la empresa encuentra muchas barreras de acceso a fórmulas tradicionales de financiación. Es entonces cuando tendrá que lidiar con la carencia del tipo de garantías tradicionales exigidas por el sistema bancario para un crédito comercial, y por cierto también con la ausencia de programas de incubación de empresas, de fondos de capital de riesgo, de inversores

16 Katz. *Ibidem*, pág. 116

ángeles u otras modalidades de fomento al emprendimiento y de estímulo a la innovación, como sí los hay en muchos otros países.

Otra valiosa referencia respecto a las condiciones adversas en cuanto al acceso limitado al capital es el estudio del Global Entrepreneurship Global (GEM) en Bolivia, que establece, basado en la opinión de expertos, una valoración muy negativa del entorno financiero para el emprendimiento, resaltando el hecho de que los potenciales emprendedores no cuentan con recursos propios y que no existe una oferta suficiente de fondos públicos y privados para financiar nuevos proyectos. Textualmente, el reporte sostiene: “De esas fuentes de financiamiento, la puntuación más baja la recibió la disponibilidad de subsidios gubernamentales para empresas nuevas o en crecimiento, mientras que la más alta, pero igual negativa, fue para la condición de medios suficientes de financiación procedentes de entidades financieras privadas”¹⁷.

La falta de opciones de financiamiento en base a garantías no convencionales es una importante restricción al crecimiento de las empresas de base tecnológica. Desgraciadamente, en Bolivia no hay nada parecido a programas como Start-Up Chile de CORFO o similares en otros países de la región, para impulsar la innovación, el emprendimiento y el progreso tecnológico.

Capital humano

Es perceptible, por otra parte, la falta de una masa crítica de investigadores y profesionales calificados que puedan satisfacer las necesidades del ecosistema digital e impulsar un salto de innovación en Bolivia a partir de las tecnologías de la información. Este es la cuestión más estructural de todas, ya que nos remite a los deficiencias del sistema educativo nacional para formar talento humano competente para la investigación, la innovación y el emprendimiento. Falencias que provienen del nivel escolar y secundario -sobre todo en la enseñanza de matemáticas, lenguaje y ciencias- y que luego se arrastran en la educación superior, donde prevalece una oferta académica anacrónica, con severas limitaciones para la producción científico- tecnológica y muy poco orientada a la evolución del mercado laboral¹⁸.

17 Cf. *GEM Reporte Nacional Bolivia 2014*. Escuela de la Producción y la Competitividad-Universidad Católica Boliviana, 2015, pág. 88

18 Cf. Rodríguez, Gustavo/Weise, Crísta (2006). *Educación Superior Universitaria en Bolivia*. La Paz: UNESCO-IESALC. Véase también los artículos de Henry Oporto: “Por qué en Bolivia no evalúa la educación”. Suplemento Ideas, Página Siete, 30/08/2015; “Universidades de baja calidad, colapsadas, sin gobernanza y sin regulación estatal”, Suplemento Ideas, Página Siete, 15/11/2015. Francesco Zaratti: “La investigación universitaria” (4/12/2015), en www.foroeducacion.net

En nuestro propio acercamiento a las empresas de la industria digital, se percibe la falta de una masa crítica de ingenieros con buenos conocimientos, habilidades y experiencia en desarrollo de software, sistemas de información, diseño digital de nuevos productos y servicios así como de expertos en gestión de innovación, gerencia de proyectos, dirección de marketing y otras especialidades, hoy en día muy requeridas por el mercado, y con el manejo de idiomas extranjeros, sobre todo inglés, para desenvolverse con solvencia en los negocios internacionales. Ahora bien, hay que enfatizar que el déficit de mano de obra calificada en el mercado boliviano tiene que ver menos con las necesidades de programación que con el reducido número de investigadores e ingenieros disponibles y su falta de experiencia y especialización en ingeniería de procesos, diseño de la interfaz, gerenciamiento de la innovación, manejo de idiomas extranjeros.

Tecnología

También son evidentes los obstáculos en el acceso a tecnología. El reporte del GEM lo corrobora, aportando datos de su encuesta nacional¹⁹: la tecnología predominante en los negocios de reciente creación es tecnología obsoleta (45,3%), con una antigüedad mayor a 5 años. En los negocios establecidos (con más de 3,5 años de vida), la proporción que utiliza tecnología con 5 o más años de antigüedad es incluso mayor (69,4%); únicamente el 14% cuenta con una dotación tecnológica más actualizada, lo que en muchos casos está explicado por el periodo en el que se ha iniciado el negocio antes que con una estrategia sostenida de renovación o incorporación de nueva tecnología.

Brechas y oportunidades de demanda

Además de las barreras de acceso a factores de producción, desde el lado de la demanda están las brechas en el terreno de la conectividad, junto con otras limitaciones en el uso de las TIC por parte de los consumidores individuales, y también de las empresas y del Estado, que restringen las oportunidades de mercado. Pero si bien la brecha digital en contra de Bolivia, se mantiene, al mismo tiempo se acelera el crecimiento de Internet en el país. Esto es lo que pone de manifiesto el últi-

¹⁹ Cf. GEM Reporte Nacional Bolivia 2014, pág. 75-77

mo informe de la CEPAL, que sitúa a Bolivia entre los países cuya conectividad ha crecido más entre 2010 y 2015, junto con Nicaragua, Guatemala y El Salvador²⁰. Según este organismo, Internet ha acelerado su expansión en América Latina, destacando que un 55% de los habitantes de la región se han conectado a la red en 2015, un 20% más que en 2010. Y lo que es más importante: que la penetración e influencia de la banda ancha ha conseguido despegar en países donde el acceso a Internet era muy limitado, que sería el caso de Bolivia, en gran medida porque los servicios de conexión han reducido sus costes y un gran número de habitantes han comenzado a usar Internet móvil en dispositivos como teléfonos y tabletas.

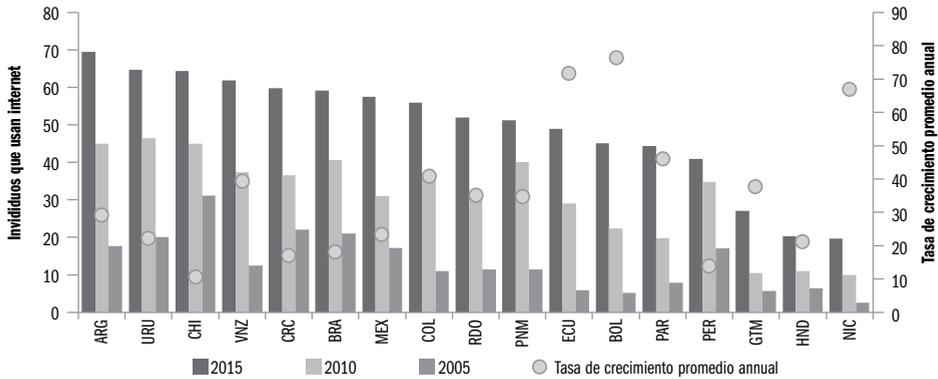
En efecto, los indicadores en cuanto a la difusión de internet, penetración de banda ancha, asequibilidad y calidad del servicio para América Latina, muestran que la región en su conjunto transita por una serie de transformaciones socioeconómicas derivadas de la masificación de las TIC, aunque con disparidades en los ritmos de crecimiento. De hecho, las brechas regionales y nacionales aún se mantienen, tanto en la adopción de banda ancha como en la calidad del servicio. Esto se nota de forma especial en el caso de Bolivia, cuyo desempeño se mantiene rezagado en el acceso de los hogares, la velocidad de Internet y costo del mismo, junto con una penetración fuertemente centrada en el ámbito urbano, mientras que los indicadores para el área rural siguen siendo de los peores de la región. Veamos estas cuestiones con más detenimiento.

Difusión de Internet

En Bolivia, el número de usuarios de internet ha dado un salto importante desde el año 2005, cuando sólo el 6% de sus habitantes utilizaba Internet, hasta el año 2015, en que ya más del 45% de la población accede a la red, lo que representa una tasa anual promedio de crecimiento de más del 76%. Con todo, es significativo que más de la mitad de la población nacional aún permanezca desconectada Internet. De otro lado, si bien el número de usuarios bolivianos ha crecido más rápidamente que muchos otros países de la región, este crecimiento es todavía insuficiente para lograr una cobertura similar a los países más avanzados, en los cuales dos terceras partes de la población utilizan Internet (Gráfico 4).

20 Cf. CEPAL: *El estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe 2016*, CEPAL, Santiago, 2016

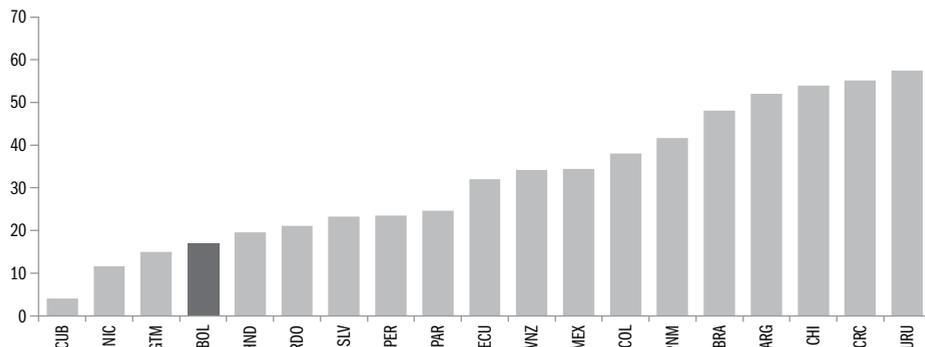
GRÁFICO 4: USUARIOS DE INTERNET POR PAÍS, 2005, 2010 Y 2015 (porcentaje sobre el total de la población)



Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL y UIT

En cuanto a la penetración de Internet a nivel de hogares (porcentaje de hogares con acceso), persisten asimetrías en la región y al interior de los países. Lo que se constata es que la relación entre el nivel de ingreso, la ubicación geográfica o la edad promedio de los habitantes, sigue siendo relevante para la probabilidad de conexión de los hogares. Bolivia es uno de los países con menor porcentaje de hogares con acceso a internet por conexión fija. En cambio, la relevancia de los accesos públicos así como la conexión a través de equipos móviles es sumamente alta. Hasta el 2014, únicamente el 17% de todos los hogares bolivianos tenía una conexión a Internet (95% de los cuales se hallaban en las áreas urbanas), muy por debajo del promedio regional, en el orden de 43.4%% (Gráfico 5).

GRÁFICO 5: HOGARES CON ACCESO A INTERNET, 2014 (porcentaje sobre el total de los hogares)



Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL y UIT

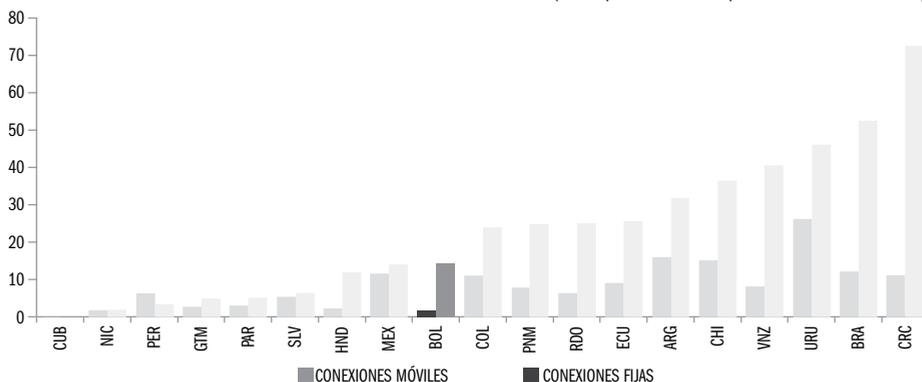
Notablemente, el total de hogares con conexión a Internet en Bolivia (en porcentaje y en números absolutos), es menor al total de los hogares rurales conectados en países como Uruguay, Argentina, Chile o Costa Rica. Así pues, siendo pocos los hogares que acceden a Internet a través de una conexión domiciliaria, indudablemente que su uso y explotación están seriamente limitados. Ello repercute, naturalmente, en las brechas tanto educativas como de ingresos; la posibilidad de incrementar la productividad de los trabajadores o el rendimiento de los estudiantes se restringe a solamente una parte de la población.

Penetración de banda ancha

Una característica que se observa en el mundo entero es la mayor penetración de la banda ancha móvil con relación a las conexiones fijas. Esto se explica, en parte, por la fuerte caída en los precios de los dispositivos móviles, pero también por los patrones de acceso de los usuarios; las personas prefieren cada vez más el uso de pantallas más pequeñas y portátiles. De hecho, los datos para el 2015 muestran que América Latina tiene en promedio 74,6 suscripciones activas a banda ancha móvil por cada 100 habitantes, mientras que sólo alcanza las 18,4 en el caso de las suscripciones fijas. Esto va en línea con lo observado en los países desarrollados, donde el promedio de conexiones por cada 100 habitantes se sitúa en el orden de las 30,1 en el caso de las suscripciones fijas y de 90,3 de suscripciones móviles.

Volviendo a América Latina, se puede ver cierta regularidad entre los países menos desarrollados, donde las conexiones móviles muestran una penetración relativa mucho más marcada que en las economías más desarrolladas de la región (Gráfico 6).

GRÁFICO 6: PENETRACIÓN DE LA BANDA ANCHA FIJA Y MÓVIL EN 2015 (Suscripciones activas por cada 100 habitantes)



Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL y UIT

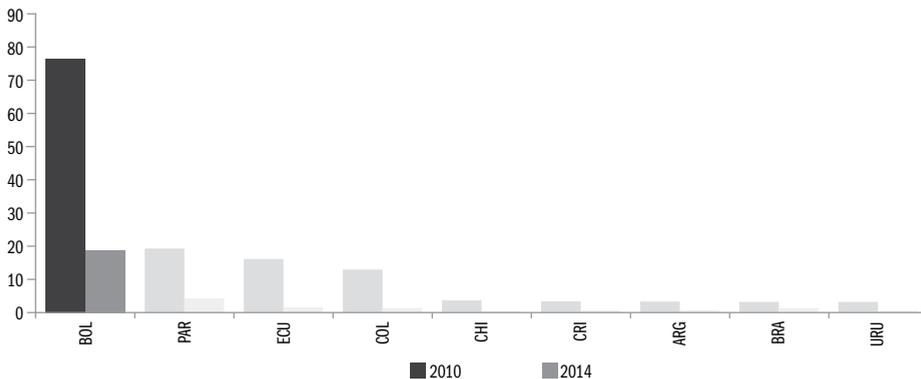
Asequibilidad

La asequibilidad al servicio de banda ancha fija se puede medir por el precio promedio ofrecido de 1Mbps como porcentaje del PIB per cápita. Este indicador es una aproximación a la proporción del ingreso que debe destinarse para acceder a banda ancha. La relación que se establece es que a menor proporción del ingreso destinado, mayor la asequibilidad al servicio²¹.

En América Latina todos los países han experimentado una disminución sustancial del costo de banda ancha fija. Según los datos de la CEPAL, si en 2010 se requería destinar cerca de 18% de los ingresos promedio mensuales para contratar un servicio de 1 Mbps, en 2014 esta cifra había caído al 3,8%, y en 2015 al 2%. El mayor avance se dio en Bolivia, donde pasó de 84,8% en 2010 a 21% en 2014. La reducción en los costos permite que más personas puedan acceder a Internet (Gráfico 7).

GRÁFICO 7: TARIFA DE BANDA ANCHA FIJA DE 1MBPS COMO PORCENTAJE DEL PIB PER CÁPITA

(sobre un plan de 2 MBPS, en porcentaje, 2010 y 2014)*

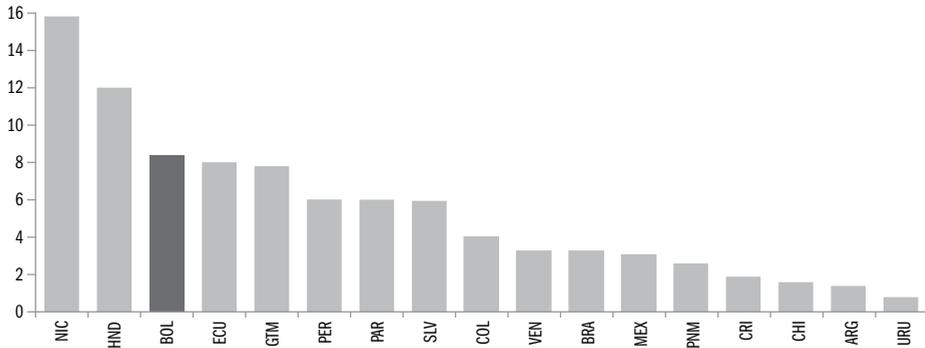


Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL y UIT

*Las tarifas corresponden a agosto del año en cuestión y el PIB per cápita se ha medido en moneda corriente al año anterior.

Tratándose de la banda ancha móvil, Chile, Argentina, Uruguay y Costa Rica son los países con mayor asequibilidad, entre 17 evaluados en la región, pero sólo Uruguay está por debajo del 1%, mientras que ocho están entre 1,5% y 4%, seis entre 6% y 8,5%, y dos por encima de 10%; Bolivia se halla entre estos últimos (Gráfico 8).

21 Cf. CEPAL. *Ibidem*

GRÁFICO 8: TARIFA DE BANDA ANCHA MÓVIL COMO PORCENTAJE DEL PIB PER CÁPITA (en porcentaje, 2014)*

Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL y UIT

*Las tarifas corresponden a agosto del 2014 y el PIB per cápita se ha medido en moneda corriente a 2013.

Bolivia posee el menor número de suscripciones por cada 100 habitantes dentro de Sud América, lo que es un reflejo de los altos precios relativos tanto de la banda ancha fija como móvil, pero también es el país que más rápido crece en términos de cobertura y en reducciones en los precios de los servicios, en los últimos 5 años. Si bien la conectividad es un problema latente, también es cierto que las restricciones de uso están bajando, sobre todo desde dispositivos móviles.

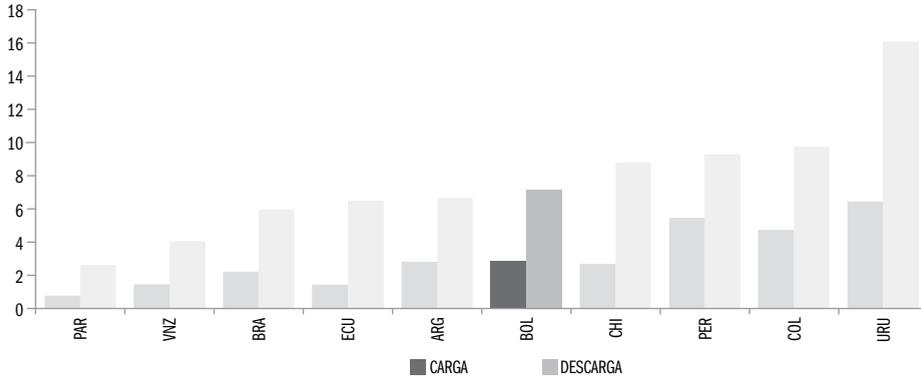
Calidad del servicio

Entre las varias formas de medir la calidad del servicio, una muy común es la velocidad de conexión, tanto en su indicador de carga como de descarga. En Sud América, la velocidad de carga promedio es 3,1 Mbps, mientras que en los países desarrollados es de 14 Mbps. En la región, Uruguay es líder, con una velocidad promedio de carga de 6,46 Mbps, seguido por Perú con 5,47 Mbps y Colombia con 4,76 Mbps. En 2014, Perú y Bolivia, se encontraban entre las tres economías con más baja velocidad de carga, pero en 2015 Perú pasó a ser la segunda más rápida, mientras que Bolivia alcanzaba los 2,84 Mbps, situándose en el grupo de velocidades medias del continente.

Por otro lado, la velocidad de descarga promedio en banda ancha global para Sud América en 2015 ha sido de 7,70 Mbps (0,5 más que en el 2014), y con Uruguay, Colombia y Perú como los tres países con mayor velocidad, mientras que Bolivia ha pasado de una velocidad pro-

medio de descarga en el 2014 de 2,57 Mbps, a una velocidad de 7,1 en el 2015, lo que está relacionado a la masificación de las redes 3G y 4G (Gráfico 9).

GRÁFICO 9: VELOCIDADES DE CARGA Y DESCARGA DEL 2015* (velocidad global, en MBPS)



Fuente: Elaboración propia con datos del Netindex de Ookla
 *Las velocidades corresponden al tercer trimestre del 2015.

De acuerdo a otros datos de la CEPAL, Bolivia, Venezuela y Paraguay son los más rezagados en alta velocidad de internet, con 0,5% de conexiones de más de 10 megabits por segundo (Mbps) y 0,2% de conexiones por encima de 15Mbps. En contraste, Chile, Uruguay y México muestran los mejores rendimientos, con un 15% de sus conexiones por encima de 10 Mbps y cerca de 4% por arriba de los 15 Mbps. Para este organismo, la velocidad de acceso de la banda ancha fija es clave para los procesos productivos y el salto que debiera dar América Latina para aumentar sus índices de crecimiento económico²².

A la vista de las referencias anteriores, es indudable la expansión acelerada del uso de Internet en América Latina, donde la adopción de esta tecnología se ha duplicado en un lapso de siete años. Este crecimiento, sin embargo, no ha resuelto la brecha con los países desarrollados, ni tampoco la heterogeneidad en la trayectoria digital de los países del continente, y al interior de los mismos, sobre todo entre las zonas urbanas y rurales. Se debe subrayar, asimismo, el notable impacto de la banda ancha móvil en el acceso y difusión de Internet, fenómeno que es transversal a toda la región, incluida Bolivia, país en el que, por otra

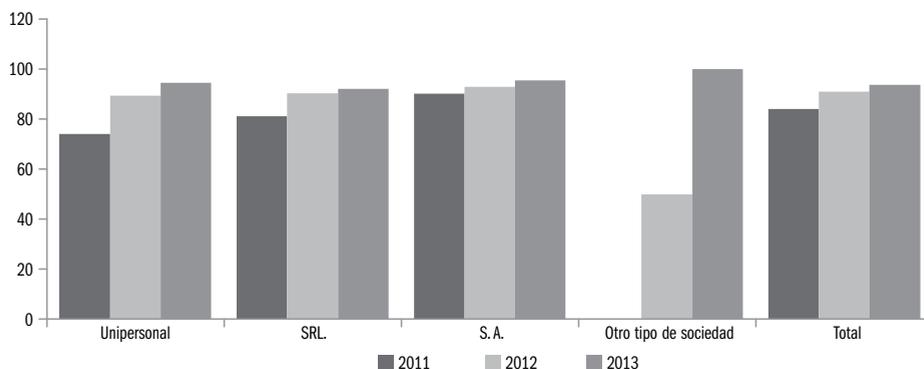
parte, la penetración de los servicios de banda ancha fija es todavía muy limitada y el costo de acceso relativamente alto.

La digitalización en sectores productivos

También se dijo antes que en el país se ha registrado un importante incremento en el acceso a Internet y telefonía celular, atribuible en parte a la caída de los precios de estos dispositivos y de las tarifas de servicios. De hecho, los resultados de la Encuesta Anual de Unidades Productivas²³, aplicado a las empresas manufactureras y agroindustriales bolivianas, muestran un nivel de cobertura de Internet relativamente alto en estos sectores, ya que el promedio de uso de internet en el total de la muestra ha alcanzado el 93,7%, casi 10 puntos porcentuales más que en el 2012. Evidentemente, son aquellas empresas con mayor número de empleados y capital las que registran mayores tasas de uso de Internet, aunque las diferencias respecto a las empresas pequeñas, normalmente de constitución unipersonal, se han ido acortando considerablemente (Gráfico 10).

GRÁFICO 10: UNIDADES PRODUCTIVAS CON SERVICIO DE INTERNET, POR TIPO SOCIETARIO

(manufacturas y Agroindustria, en porcentaje sobre el total)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Anual de Unidades Productivas

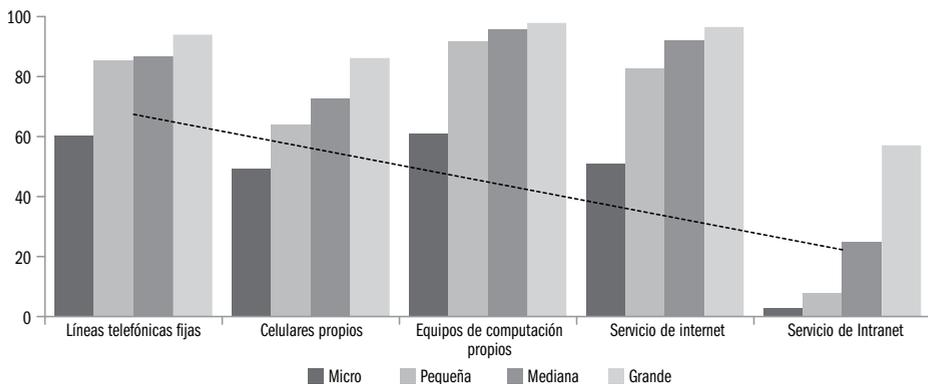
23 Encuesta del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, el año 2013. Lamentablemente no se conocen resultados de los años posteriores

También la incorporación de equipos de computación y otras tecnologías de comunicación ha mostrado una tendencia creciente, aunque con una evolución heterogénea. Así, mientras que la adopción del equipamiento e Internet muestran porcentajes altos en casi todos los tipos de empresas, el uso de redes internas como el intranet, que facilitan la comunicación interna e intercambios de información de forma más segura, tienen muy baja penetración en las empresas bolivianas, lo que sugiere que los procesos de producción permanecen sumamente verticalizados o que el grado de información que se maneja no justifica la protección de la misma.

No obstante, lo que más llama la atención es el fuerte rezago de las micro empresas, tanto en acceso a Internet como en equipos tecnológicos. De acuerdo a los datos de la Encuesta de Unidades Productivas (2013), en promedio, sólo el 51% de las microempresas disponen de conexión a Internet, lo que ciertamente limita el potencial de las mismas en un ámbito digital. Por otro lado, la falta de propiedad de los equipos no necesariamente refleja una deficiencia, toda vez que la tasa de depreciación de los mismos suele ser alta, por lo que el alquiler o leasing de los mismos puede representar una elección racional para empresas relativamente pequeñas y que no estén en condiciones de asumir este costo (Gráfico 11).

GRÁFICO 11: ACCESO A TIC'S, POR TIPO SOCIETARIO

(manufactura y agroindustria, en porcentaje sobre el total)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Anual de Unidades Productivas.

Puesto que la microempresa constituye más del 80% del universo empresarial boliviano, quiere decir que una parte sustancial del sector productivo empresarial aún no ha incursionado en el proceso de digitalización o que apenas comienza, por lo cual las posibilidades que brinda la digitalización para reducir costos logísticos y administrativo y para expandir las operaciones de mercadeo de los pequeños negocios todavía no son explotadas de manera concreta y masiva. Esta observación está en línea con el *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), que también ha advertido del escaso uso de internet por parte de los emprendedores en sus estrategias de mercadeo: tan sólo el 26% de los emprendedores nacientes utilizan esta herramienta para posicionar y comercializar sus productos; mientras que los negocios establecidos (aquellos con más de 5 años de antigüedad) son los que menos utilizan el internet para sus actividades de comercialización (8% de la muestra) lo que puede deberse a sus menores niveles de educación, como también a la mayor edad de sus propietarios, estableciendo barreras idiosincráticas muy difíciles de sortear.

De este modo, en el ámbito de la actividad emprendedora se percibe un déficit considerable en la utilización de Internet, que restringe la innovación y, con ello, el potencial de crecimiento de los nuevos negocios. En contrapartida, es en los negocios nuevos en los que se observa una mayor comprensión de las posibilidades que estas herramientas ofrecen, aunque, como se verá luego, estos negocios no explotan todo el potencial de las plataformas digitales.

Usos de Internet en las empresas

Si un aspecto de la mejora de los indicadores de conectividad y acceso a Internet en el sector empresarial es la persistencia de importantes brechas, esta característica es aún más pronunciada tratándose de los usos y aplicaciones de las tecnologías digitales para la producción de contenidos, servicios y productos, así como su aplicación para generar redes empresariales y esquemas desverticalizados que tienen mayor impacto económico ya que inciden en la productividad y competitividad de las empresas.

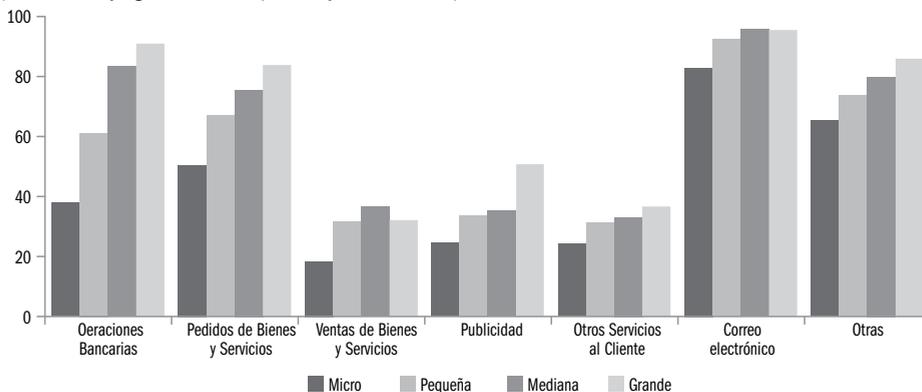
Las empresas bolivianas manufactureras y agroindustriales utilizan el Internet principalmente como una plataforma de comunicación así como para realizar operaciones bancarias. Sin embargo, este es un uso poco intensivo, más aún si se observa que tanto para operaciones de ventas

como para servicios de atención al cliente, en todos los casos no se llega al 40% del total de las empresas. Evidentemente, el mayor aprovechamiento se observa por parte de las empresas grandes, ya sea por el tamaño de su capital como por el número de sus empleados. En cambio, otras actividades como las ventas propias, la publicidad digital, la colocación de una página web o la búsqueda de información (estas últimas mencionadas en “otros servicios”) tienen por ahora un avance incipiente. Dentro de ese patrón de conducta, resaltan las brechas entre las microempresas y las medianas y grandes empresas. En el caso de las microempresas sobresale un uso abrumador de Internet para el correo electrónico, mientras que la tasa de microempresas que utilizan esta plataforma para la venta de sus productos no llega al 20%.

En general, lo que se advierte es un bajo nivel de utilización del espacio digital para la producción y comercialización de productos y servicios y, por lo tanto, para la generación de nuevas y mayores oportunidades de mercado. Incluso queda la duda de si las compras son hechas en todo su proceso utilizando Internet o si más bien éste sirve antes que nada como medio para la identificación de los proveedores en la web y, a partir de ahí, proseguir por los canales tradicionales de compra. Lo anterior va en línea con lo que se percibe como un desarrollo asimétrico en el proceso de digitalización: si hay sectores, como el sistema financiero, con un progresivo grado de digitalización y desarrollo de nuevos productos sustentados en las tecnologías digitales, existen otros sectores, incluidos la manufactura y agroindustria, que mantienen un comportamiento tradicional en sus esquemas de negocio y muy a tono con una cultura empresarial más conservadora. En el caso de la publicidad, si bien hay un uso relativamente mayor de Internet por parte de las grandes y medianas empresas, llama la atención que este no rebase un porcentaje 50% en el total de las empresas de mayor tamaño. Se podría conjeturar que ello puede deberse a la falta de empresas o profesionales que brinden servicios de publicidad digital o bien a las propias carencias de las empresas para desarrollar estrategias publicitarias acordes a la importancia creciente de las plataformas *on-line* y las redes sociales y dados, además, los costos más bajos en comparación con los medios convencionales de publicidad (Gráfico 12).

GRÁFICO 12: DESARROLLO DE ACTIVIDADES CON SERVICIO DE INTERNET, POR TAMAÑO DE EMPRESA

(manufactura y agroindustria, en porcentaje sobre el total)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Anual de Unidades Productivas

Internet como mercado de transacciones

Como se ha podido ver, los usos del entorno digital para compras y ventas de bienes y servicios, publicidad digital y otras actividades empresariales, tienen por ahora un alcance modesto y por debajo de sus potencialidades. El fenómeno subyacente es la formación de un mercado de transacciones por Internet, necesario para impulsar la industria digital emergente en el país, pero cuya trayectoria está marcada por fuertes contrastes y disparidades en conectividad y sobre todo en capacidades de uso y aplicación de las tecnologías digitales. Este mercado de transacciones no está formado sólo por empresas; también intervienen en él los consumidores finales, que, en definitiva, son los usuarios de Internet. En ese sentido, es importante captar los cambios en los hábitos y estilos de consumo que trae consigo el acceso a Internet y la oferta de servicios en el entorno digital. En los límites de este trabajo nos concentramos únicamente en el tipo de transacciones que la gente realiza a través de Internet.

Según una reciente encuesta en las ciudades del eje central del país²⁴, se observa que un tercio de los entrevistados reconoce haber realizado pagos por Internet en los últimos 6 meses, en tanto que dos tercios no lo ha hecho. Notablemente, en Santa Cruz el porcentaje de quienes realizaron pagos asciende al 59%, reflejando, según el estudio, un proceso de modernización económica y sociocultural más acelerado que en otras ciudades.

Quienes han realizado pagos a través de Internet son mayormente personas de mediana edad y adultos, de los estratos medio típico y medio alto, y que además son los usuarios más intensivos de Internet y de las redes sociales y con un nivel mayor de acceso a la red a través de planes y servicios de menor costo (por ejemplo, la tarifa plana de 24 horas). Al contrario, las personas del estrato medio bajo (especialmente los más jóvenes con menor capacidad de pago), son los que no han hecho transacciones por Internet en los últimos seis meses, y que también son los usuarios menos intensivos del espacio virtual y de las redes sociales. Los pagos que más se realizan por Internet son de servicios, y específicamente de dos tipos: i) comunicaciones (Internet, telefonía móvil, tv cable); ii) servicios públicos de luz y agua. Tratándose mayormente de servicios dirigidos a toda la familia, el pago de los mismos compete sobre todo a los jefes de hogar más que a los jóvenes. En un segundo plano vienen los servicios que no están dirigidos a toda la familia (pago de créditos, compra de pasajes aéreos, de entradas a espectáculos e impuestos), mientras que en último lugar se encuentran las compras de productos (nacionales y extranjeros), que es la clase de transacciones con un desarrollo más incipiente: menos del 10% del total de transacciones.

Importa, también, saber las razones por las cuales dos de cada tres individuos de la muestra no hicieron pagos por Internet en los últimos meses. Al respecto, sobresalen como motivos en las respuestas, en primer lugar, “que desconfían en el sistema”; y segundo, “que no saben cómo hacerlo”. Se trata, qué duda cabe, de dos importantes barreras, que tipifican un tipo de consumidor tradicional, culturalmente proclive a la desconfianza y probablemente inhibido por falta de información y manejo de los nuevos dispositivos. De cualquier manera, la incidencia de estas barreras debe ser relativizada ya que la mitad de esas mismas personas estarían abiertas a hacer pagos por Internet en un futuro próximo, lo cual es una señal del potencial de crecimiento de este mercado y quizá mucho dependa de la expansión de la oferta de servicios en la red y se faciliten y abaraten los planes de conexión (paquetes de megas, tarifa plana, módem pre y pos pago y otros).

Un proyecto visionario

Es indudable que el fenómeno de la digitalización se abre paso en la sociedad boliviana y, con ello, la formación de un ecosistema digital que paulatinamente deja sentir su presencia, a pesar de sus carencias y debili-

dades. La naciente industria digital es producto de ello y, a la vez, uno de sus motores de expansión. De manera silenciosa pero consistente, va tomando forma un nuevo actor económico (la industria digital) compuesto por una variedad de empresas y negocios de signo innovador, alrededor de las tecnologías de la información, algunos de los cuales lucen gran vitalidad y rasgos promisorios, en tanto que otros probablemente no pasan por ahora de ser interesantes prospectos en desarrollo y que aún deben pasar la prueba del mercado.

Lo novedoso es que su potencial de crecimiento no está limitado por la dotación de recursos naturales ni por las fluctuaciones de los precios internacionales, como sí ocurre con nuestros sectores tradicionales; tampoco por la geografía o el costo del transporte, y ni siquiera por barreras de acceso al mercado que no puedan ser superadas. Quizá, por primera vez, en Bolivia emerge una industria que depende fundamentalmente del capital humano, es decir, de la preparación y el talento de los bolivianos para poner en marcha emprendimientos basados en el procesamiento de la información; información que por la globalización y la revolución de la comunicación está cada vez más al alcance de los países y de las personas.

La verdadera restricción a la consolidación de la industria digital boliviana es la ausencia de una masa crítica de emprendedores innovadores y, obviamente, el rezago educativo que lastra la cualificación de los recursos humanos. También es cierto que los límites a la capacidad innovadora radican en un entorno económico, político e institucional que no solo que no incentiva la innovación sino que en muchos aspectos es francamente adverso.

Con todo, y tal como se apuntó al inicio de este capítulo, la formación de la industria digital -cuyos contornos y perspectivas deben ser profundizados por otros estudios- tiene un potencial importante para estimular procesos de reconversión productiva e impulsar mejoras de eficiencia y productividad en varios otros sectores de la economía nacional. En ese sentido, el desafío boliviano de la diversificación económica encuentra en la producción y los servicios digitales una baza importante con miras al futuro. La industria digital es, en efecto, la economía del futuro (la economía del conocimiento), y no resulta inalcanzable para Bolivia. Claro que para ello habrá que sortear diversos y cruciales retos.

Por cierto, uno de ellos tiene que ver con las modalidades de inserción de los productos digitales bolivianos en las cadenas internacionales de valor. Una cuestión que hoy en día se discute es acerca de las ventajas y desventajas del sistema de “maquila digital” dentro del cual operan o se conciben varias empresas y proyectos de negocios con innovaciones digita-

les. Para algunos, la ventaja de la maquila es que facilita la rápida inserción en el mundo de los proveedores digitales y porque tal vez sea la única manera al alcance de las pequeñas empresas. Lo problemático está en que tales emprendimientos no se planteen ir más allá. De ahí la importancia de apuntar, como política nacional, el desarrollo de una marca país, para los productos digitales de manufactura nacional y de modo tal de poner en valor el talento de los creadores y emprendedores bolivianos. Claro está que un objetivo así tiene que ser pensando en un horizonte de mediano y largo plazo y quizá, forzosamente, pasando previamente por una etapa de desarrollo productivo en la modalidad de maquila.

De otro lado, los progresos en conectividad, redes de telecomunicaciones y condiciones de asequibilidad, siendo evidentes, arrastran una serie de carencias y debilidades que frenan un mayor avance en la cobertura de red móvil, en la difusión de Internet de banda ancha y en la rebaja de tarifas en telefonía e internet. Desde luego que aspectos tales suponen retos significativos para un desarrollo digital inclusivo, a riesgo de dejar que amplios sectores queden marginados y se acentúen las brechas sociales internas. Mejorar en velocidad de Internet, y dejar atrás el rezago del país en este aspecto, es igualmente clave para impulsar la productividad y el crecimiento económico.

Las barreras de acceso a capital, a mano de obra cualificada y a tecnología moderna, que aún persisten, sobre todo para los nuevos emprendedores, y para un escalamiento de los negocios con potencial de crecimiento, son otras cuestiones críticas en la senda de la innovación y el progreso tecnológico. Al mismo tiempo, todavía son más las falencias en el papel del Estado, como limitadas las iniciativas del sector privado para incorporarse de pleno a la construcción de un ecosistema digital vigoroso, entendido como la suma de factores que deben facilitar el desarrollo digital del país: la infraestructura de conectividad, las redes de telecomunicaciones, la adopción masiva de las TIC y naturalmente la producción de bienes y servicios digitales. Aludimos, pues, a restricciones objetivas que entorpecen un proceso dinámico y sostenible de creación de valor a través de los avances de la industria digital.

En los límites de este trabajo no es posible abarcar el conjunto de los factores antes mencionados. Nos limitamos, en consecuencia, a esbozar ciertas acciones primordiales:

- Uno: Los desarrollos de software y de plataformas digitales de procesamiento de datos no tienen reconocimiento como productos de exportación, lo cual crea una serie de complejas dificultades para las empresas

que venden estos productos en el extranjero. Las empresas deben pagar tributos onerosos y, en muchos casos, una doble tributación; evidentemente que ello reduce su margen de competitividad y desincentiva la ampliación de operaciones e inversiones. De ahí porqué se requiere de un régimen de promoción para las actividades de creación, diseño, desarrollo e implementación de software y en general para los bienes y servicios basados en las tecnologías de la información, lo que bien podría comenzar con la aplicación del Certificado de Devolución Impositiva (CEDEIM) a las exportaciones de software y otros productos digitales.

- Dos: Existe una marcada debilidad en los mecanismos de protección de la propiedad intelectual y que afecta de modo particular a los innovadores y empresas de tecnologías digitales, cuya principal característica es producir valor agregado a través de procesos y procedimientos intangibles. La mejora de los procedimientos legales de protección, junto con esquemas más claros de determinación de derechos de propiedad intelectual, son fundamentales para fortalecer el desarrollo de la industria digital boliviana.
- Tres: El sistema educativo está desaprovechando la oportunidad de formar técnicos programadores e informáticos con un nivel de calificación a la altura de lo que las empresas del ecosistema digital precisan, y que no siempre tienen que ser de la más alta excelencia académica. La experiencia de quienes trabajan en este campo sugiere que quizá bastarían programas de 1 a 2 años, para formar esa clase de técnicos, en institutos universitarios y no universitarios, e incluso tempranamente en el nivel de educación secundaria, debidamente estructurados como parte del plan curricular, y reconocidos a través de certificación académica, de modo tal que sus habilidades sean valoradas en el mercado laboral. Este tipo de medidas reducirían sustancialmente el costo de oportunidad tanto de las empresas como de los propios estudiantes, permitiendo obtener el volumen necesario de mano de obra de calidad suficiente y con costos competitivos.
- La experiencia de Jalasoft en el entrenamiento de ingenieros y el uso de las nuevas tecnologías en programas de formación, está señalizando un posible camino que las universidades del país tendrían que recorrer para transformarse en generadoras de talento e innovación, reorientando sus planes de estudio hacia una formación de calidad, integrando la docencia con la investigación y la práctica profesional en los centros producción y priorizando la tecnología y las ciencias sobre otras carreras y disciplinas.

- Cuatro. Si bien está vigente una Ley de Telecomunicaciones, ello es insuficiente como un marco normativo y regulatorio idóneo y eficaz. Hay una agenda de cuestiones pendientes: facturación electrónica, firma digital, fomento del comercio electrónico, protección de datos personales, delitos informáticos, estadística en TIC, gobierno electrónico, políticas de datos abiertos, sistemas de patentes y otras. Desde luego, no para generar más burocracia, trámites engorrosos o costos adicionales injustificados. Por el contrario, se trata de facilitar los negocios, de abrir nuevos canales y alternativas, de resguardar los derechos e intereses legítimos de proveedores y compradores y, cómo no, de reforzar la interacción y la confianza a fin de estimular la ampliación del mercado digital boliviano.
- Cinco. Faltan políticas e instituciones públicas sólidas, que promuevan eficazmente la innovación y el desarrollo digital, entre ellas, esquemas de apoyo a empresas y emprendedores tecnológicos en forma de capital ángel, capital semilla, capital de arranque y capital de riesgo, de modo que se conforme un mercado de capital a través del cual los innovadores puedan financiar sus emprendimientos. Ello abarca, naturalmente, a la propia Bolsa Boliviana de Valores, cuyos criterios de financiación y evaluación de retorno serían menos restrictivos que los que prevalecen en las operaciones del sistema financiero. Lo que sí ha de tomarse en cuenta es que lo que los proyectos tecnológicos precisan es una tasa de retorno que no dependa directamente de los niveles iniciales de capital ni tampoco de sus flujos de caja actuales.
- Seis. El ecosistema y la industria digital no son ajenos a los condicionamientos del ambiente político y regulatorio del país. Por el contrario, hay una fuerte correlación entre las señales políticas y el sistema de incentivos y el nivel de competitividad y capacidad de crecimiento de las empresas. Si aquellos son los adecuados, este crecimiento vendrá, y muchos más bolivianos podrán participar de sus beneficios. Se necesita, en suma, un escenario político apropiado y un clima de negocios favorable para el despegue de la industrial digital boliviana.

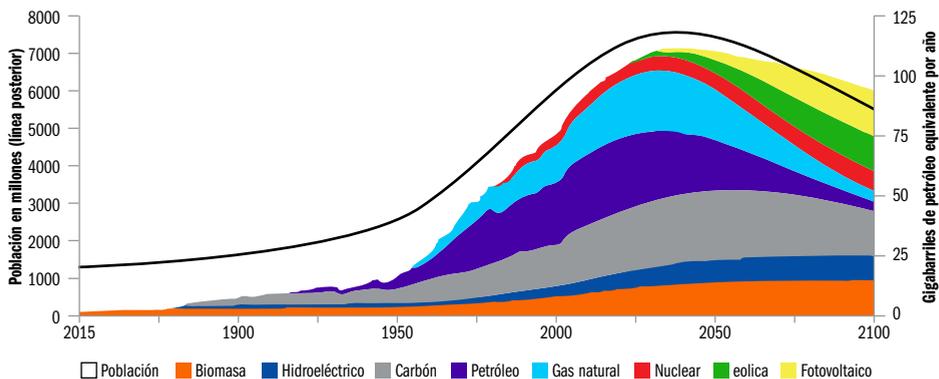
Este es un proyecto visionario, por toda su capacidad potencial de colocar la innovación tecnológica en el centro de un nuevo modelo de crecimiento y diversificación económica. Difícilmente podríamos imaginar una mejor apuesta de futuro.

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN BOLIVIA

Francesco Zaratti

La energía es el alimento de la economía. Desde la revolución industrial del siglo XVIII la humanidad, a medida que iba diversificando las fuentes de energía, ha empezado a “comer” más y a comer peor. “Más” significa que el consumo global y per cápita de energía se ha incrementado constantemente de modo que podemos decir, siguiendo la metáfora, que “el mundo ha engordado” a causa de la mucha comida.

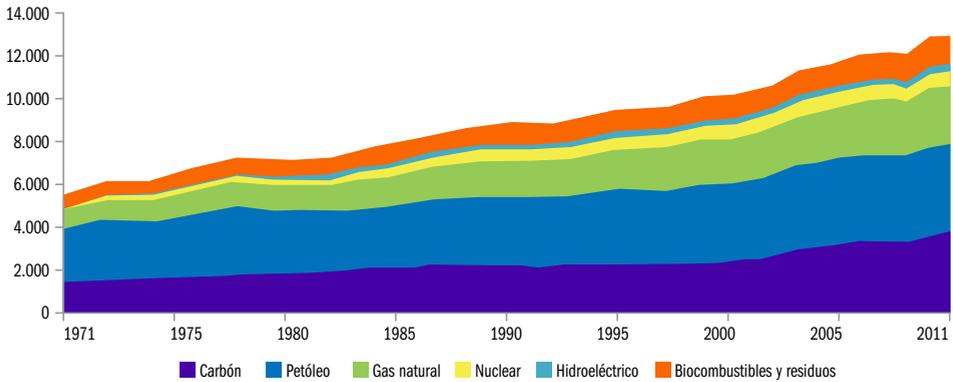
GRÁFICO01: ENERGÍA Y POBLACIÓN MUNDIALES, PASADO Y FUTURO



Asimismo, “peor” significa que la mala alimentación, relacionada con el consumo mayoritario de los combustibles fósiles, ha producido trastornos en el planeta a escala personal (enfermedades), colectiva (conflictos sociales y políticos) y ambiental (contaminación urbana y calentamiento global).

GRÁFICO 2: CONTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA AL CONSUMO MUNDIAL

Suministro total de energía primaria de 1971 a 2011 por combustible (Mtep)



Hoy en día existe un consenso, en la ciencia y en los gobiernos, en torno a que es necesario poner “el mundo en dieta”, reemplazando, gradualmente, las energías de origen fósil y otras con severos impactos medioambientales, por energías renovables y sostenibles, cuyo impacto en el ambiente es mínimo.

En ese sentido, el PNUD ha formulado, dentro la Agenda de desarrollo sostenible hasta el 2030, el objetivo No. 7, para impulsar a los países a convertir su matriz energética hacia energías renovables. Actualmente, varios países han emprendido proyectos de reemplazo de las energías contaminantes por las limpias, incentivando empresas y ciudadanos a contribuir a frenar el calentamiento global y la contaminación de diferente clase que agobian al planeta.

Bolivia parece caminar en contramano a esas corrientes mundiales, a juzgar por los megaproyectos anunciados que siguen privilegiando energías de enormes impactos en el ambiente, como las termoeléctricas, las grandes hidroeléctricas y la energía nuclear, relegando las energías renovables a roles secundarios. Por esa razón hace falta una reflexión sobre cómo las energías renovables pueden jugar, también en Bolivia, un rol importante en el desarrollo

El presente ensayo pretende llenar ese vacío y mostrar cómo es posible combinar la producción de energía limpia, para el consumo interno y la exportación, con el desarrollo de las áreas más deprimidas del país, como el campo.

Conceptos, nomenclatura y evolución de las energías

Es curioso observar que el concepto de energía tardó mucho en precisarse incluso en la ciencia. Recién en el siglo XIX quedó claro que la energía tiene diferentes manifestaciones y, en particular, que el calor es una forma de energía, aunque de rango inferior, como demostró la termodinámica.

Lo más característico de las diferentes formas de energía es que pueden transformarse entre sí: del calor se obtiene movimiento y del movimiento calor. La energía se transforma, conservándose, aunque al transformarse se “deteriora” de modo que, en cada transformación, la cantidad de energía “útil” va disminuyendo.

La energía más antigua es el *fuego*. Desde la antigüedad hasta el siglo XVI el fuego servía para cocer los alimentos, proporcionar calor en los fríos inviernos e iluminar las noches. Su fuente era la leña, relativamente cercana y accesible, y, en menor medida, carbón vegetal y mineral. En nuestros días, en América Latina muchos habitantes de pueblos remotos y de las selvas siguen utilizando la leña como principal fuente de energía.

Para el movimiento (transporte) desde la antigüedad hasta el siglo XVI (por cierto, con importantes mejoras tecnológicas) se recurría a los músculos del hombre y de los animales de carga (mulas, llamas, burros), pero también a los elementos de la naturaleza: barcos a vela (además que con remos) y molinos de viento y de agua.

Conceptualmente, la energía que utilizaban los colonizadores y los indígenas en el siglo XVI era la misma. La diferencia era cualitativa: por ejemplo, una mula podía transportar cinco veces más carga que una llama. El invento de la máquina a vapor, gracias al desarrollo de la “biela” que convertía el movimiento linear del pistón en movimiento rotatorio, revolucionó el panorama de las energías.

La *máquina a vapor*, aplicada a la industria y al transporte principalmente, requería de ingentes cantidades de leña y de carbón. La leña se obtuvo deforestando regiones enteras de bosques milenarios (como sucedió en Inglaterra) y el carbón de la explotación intensivas de minas. Esa explotación de recursos no renovables, como el carbón y los minerales requeridos por la pujante industria, trajo consigo problemas de salud (enfermedades y muertes por la precariedad del trabajo en las minas), sociales (el nacimiento del proletariado y los conflictos consecuentes), políticos (guerras por la posesión de esos recursos y ambientales. Entre estos últimos, cabe señalar la contaminación atmosférica producto de la combustión de energías fósiles (leña, carbón e hidrocarburos).

Lentamente la humanidad cayó en la cuenta de que la emisión a la atmósfera de ingentes cantidades de gases de la combustión (hoy conocidos como gases de efecto invernadero, principalmente el dióxido de carbono) superaba la capacidad de la misma atmósfera de reciclar naturalmente esos gases, de modo que paulatinamente fueron acumulándose en el aire produciendo lo que hoy se conoce como el “calentamiento global”, que es el incremento acelerado de la temperatura de la atmósfera.

Consecuentemente, la revolución industrial, junto a los beneficios que trajo a la sociedad gracias a la producción en gran escala y a precios accesibles de prendas de vestir y utensilios y gracias a la posibilidad de transporte rápido y masivo (trenes y barcos), dejó desolación en los territorios explotados, luto y enfermedades en la clase trabajadora e impactos imprevisibles en el medio ambiente. Son las dos caras que siempre encontramos en el uso de fuentes no renovables de energía: beneficios por sus productos que proporcionan confort a la vida y daños por los imprevistos impactos de sus desechos.

Un siglo más tarde, el hallazgo de hidrocarburos líquidos y gaseosos permitió acceder a una fuente de energía más compacta y fácilmente transportable. El invento del motor a explosión interna, la refinación del petróleo y el suministro de combustibles mediante redes de estaciones de servicio en las carreteras abrieron las puertas al transporte masivo e individual.

Contemporáneamente, los avances del electromagnetismo permitieron la generación de la *electricidad*, básicamente como medio de transporte de la energía desde los lugares de generación (las “plantas”) a los lugares de consumo (los hogares). El resultado fue una manera simple, limpia y eficiente de acceder a lo de siempre: calor, iluminación y movimiento.

Una vez más, junto a los innegables beneficios de la que se ha llamado justamente la Segunda Revolución Industrial, se empezaron a notar los impactos, sobre todo en la salud y el ambiente. Al fenómeno del calentamiento global se sumaron la contaminación urbana por los gases de escape y las inundaciones provocadas por las grandes represas hidroeléctricas, con deterioro de amplias regiones y cambios climáticos insospechados.

Finalmente, el siglo XX aportó otra fuente de energía: la nuclear por fisión. Las centrales núcleo-eléctricas proporcionan grandes cantidades de electricidad sin contribuir significativamente al calentamiento global; sin embargo, los riesgos de seguridad y el tratamiento de los desechos radioactivos representan un reto que muchos países prefieren no enfrentar, amén de los riesgos relacionados con las armas nucleares.

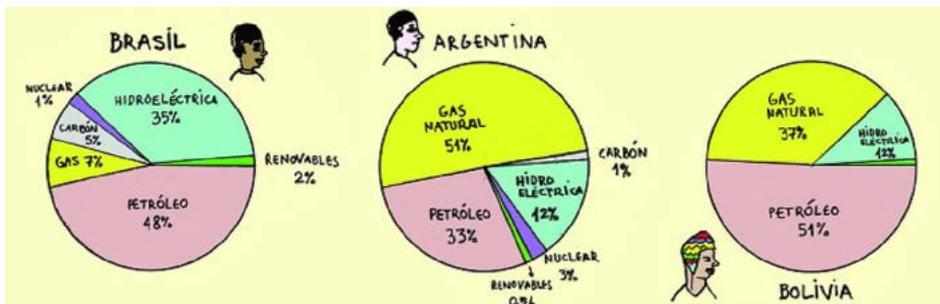
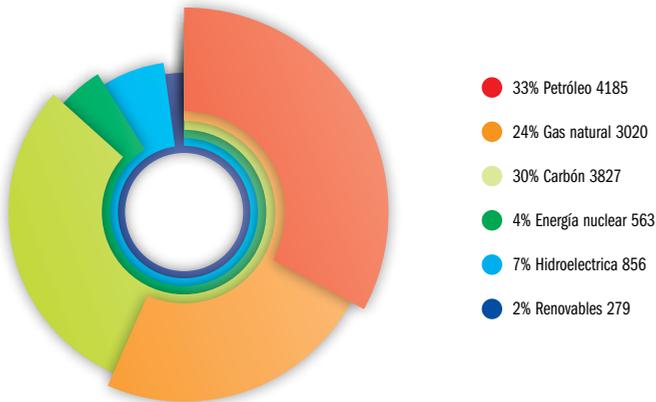
Por tanto, como mencionamos, la mucha y mala comida de la economía ha vuelto al mundo “obeso”, de modo que hoy necesita urgentemente ponerse en dieta. Eso se obtiene “volviendo a los comienzos” que no significa volver a la prehistoria, sino volver a utilizar las energías “orgánicas” (como los alimentos del mismo nombre) que son las energías que nos proporciona gratuitamente la naturaleza: el sol, el viento, el agua y la biomasa, entre otras.

Para explicitar ese concepto, detengámonos un momento en algunas definiciones.

Hablamos de *energías primarias* cuando son utilizables en su estado natural. El gas, el carbón y la leña son energías primarias. Al contrario, el diesel y la electricidad son energías secundarias, debido a que se obtienen transformando o refinando (industrializando) energías primarias. La matriz energética de un país se define como el menú de las energías primarias que consume.

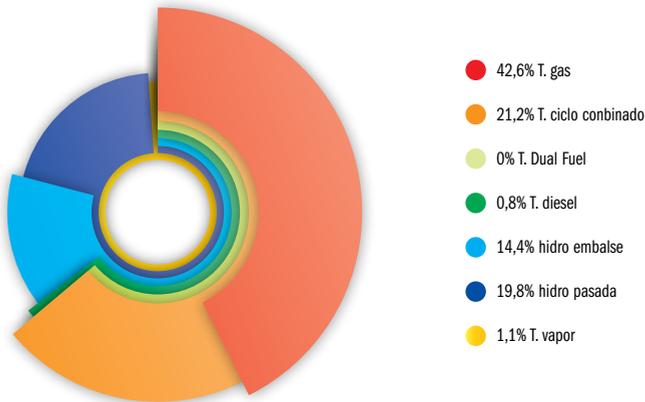
GRÁFICO 3: EJEMPLOS DE MATRICES ENERGÉTICAS, MUNDIAL Y REGIONAL.

NÓTESE LA SENCILLEZ DEL “MENÚ” DE BOLIVIA (equivalentes a millones de toneladas de petróleo - 2013)



Cuando se quiere mostrar las fuentes de producción de electricidad, se recurre a la matriz de generación eléctrica

GRÁFICO 4: MATRIZ DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE BOLIVIA (ENDE, 2013)



Las energías suelen diferenciarse entre *renovables* y *no-renovables*. En principio, todas las fuentes son no-renovables, porque el Universo no lo es. La diferencia radica en la escala de tiempos. El petróleo, el carbón, el uranio están destinados a agotarse en algunos siglos, mientras el sol tiene millones de años de vida para seguir regalándonos su energía. Las renovables (energía solar, eólica, hídrica), son también cíclicas, porque siguen los ciclos de la naturaleza. Además no explotan intensivamente recursos naturales ni les quitan nada a las generaciones futuras.

Se habla a veces de energías tradicionales y no tradicionales. Las tradicionales son la leña, el carbón, los hidrocarburos y la hidroelectricidad. No tradicionales son las que solían tener un uso bajo o nulo, como la fotovoltaica y la eólica, pero también la nuclear o la geotérmica. Las fuentes fósiles (leña, carbón, hidrocarburos) son las que más contribuyen al calentamiento global, debido a la producción de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero cuando son quemadas. Además tienen el defecto de consumir en pocos años energías que la naturaleza ha tardado millones de años en acumular bajo tierra.

Un concepto importante es la *matriz energética*, que ya mencionamos. Cuanto más variada es la matriz mejor seguridad energética tiene un país; un país que depende de una sola fuente o en cuya matriz predomina una sola fuente, corre serios riesgos, como le sucedió a la Argentina al comien-

zo del presente siglo por su dependencia del gas natural, una vez que sus reservas fueron agotándose.

Otro importante concepto relacionado con las fuentes de energía es “*el nicho*” de consumo. Es obvio que el nicho de la electricidad es principalmente la iluminación y los motores estáticos. Asimismo, el combustible ideal de un submarino, debido a su autonomía, es el nuclear, como las sondas espaciales son el nicho natural de la energía solar. A su vez, es todavía impensable un barco que navegue con electricidad o un avión con gas natural, aunque ya existen coches eléctricos. Por tanto, a pesar de las desventajas ambientales que tienen las diferentes fuentes de energía, es obvio que en la matriz energética coexistirán todavía y por mucho tiempo más, esas diferentes fuentes, en función de la política energética de cada país. El punto es que el uso de algunas fuentes está destinado a incrementarse y esas son las energías renovables, de la que nos ocuparemos en la siguiente sección.

Energías renovables

Las energías renovables relevantes para fines de este estudio son la solar, la eólica, la hidráulica y la geotérmica). Repasemos sus características principales que nos servirán para la propuesta de cambio de la matriz energética de Bolivia.

a. Con el viento es posible producir electricidad, transmitiendo la rotación de las palas del “molino” a un alternador, lo mismo que hace la presión del vapor de una termoeléctrica o el agua de una hidroeléctrica. Un “parque eólico” se compone de muchos rotores eólicos, colocados a distancia oportuna. Las condiciones de un buen funcionamiento de una turbina eólica son vientos moderados y constantes. Por eso han tenido éxito los parques eólicos cerca de la costa marina o de pasos de montaña y los rotores de gran altura (más de cien metros sobre la superficie).

PARQUE EÓLICO EN QOLLPANI, COCHABAMBA

La potencia de un rotor depende del tamaño de las palas y, sobre todo, de la velocidad del viento. Por eso es importante elegir cuidadosamente el emplazamiento de un parque eólico. Un rotor típico entrega 2 MW^1 a la red que, multiplicados por el número de rotores del parque, pueden llegar fácilmente a cientos de MW^2 .

Existen diferentes diseños de aerogeneradores (de eje horizontal o vertical) cada uno con sus ventajas y desventajas, dependiendo del uso comercial o doméstico. La tecnología, en diseño, materiales y automatización ha mejorado muchísimo en los últimos años, a tal punto que el costo de generación eólica se ha vuelto competitivo con el costo de la hidroelectricidad para plantas de la misma escala.

Sin embargo existen dos problemas con los rotores eólicos: la matanza de aves que cruzan el área de barrido de las palas y el ruido molesto que producen, sin contar la contaminación paisajística. Por esa razón, se opta por construir parques eólicos alejados de los centros habitados.

b. En cuanto al uso de *la energía solar*, la forma más conocida es mediante paneles fotovoltaicos que generan electricidad por efecto fotoeléctrico, sin necesidad de turbinas. Cada panel de pocos metros cuadrados (m^2) de

1 Es importante entender la diferencia entre potencia generada, que se mide en kW (kilovatio) o MW (megavattios) y la energía entregada, que se mide en kWh (kilovatio-hora). Una analogía es el agua de un grifo: la potencia es equivalente a la presión del agua; la energía es la cantidad de agua recibida dejando abierto el grifo un cierto tiempo. A paridad de tiempo (un año) la diferencia de potencia de dos centrales implica un consumo diferente.

2 La fórmula teórica para determinar la potencia de un rotor eólico es: $P = \frac{1}{2} \rho S v^3$; donde ρ es la densidad del aire, S el área de barrido y v la velocidad.

superficie, genera una potencia de decena de vatios, de modo que es necesario armar plantas con miles de paneles para tener una potencia comercial. Por otro lado, con pocos paneles se puede obtener electricidad suficiente para una vivienda.

La potencia obtenida depende de varios factores: superficie total de los paneles, intensidad de la radiación solar en ese sitio geográfico, factores climáticos (horas de sol, nubosidad, contaminación del aire, etc.) y eficiencia del sistema. La ventaja principal es que, una vez realizada la inversión, las plantas fotovoltaicas requiere muy poca mantención y tienen una vida útil de 30 o más años. La principal desventaja es la gran superficie de terreno que ocupa una planta comercial, casi una hectárea por MW producido. Además, en muchos casos ese terreno es restado a la agricultura.

También en el caso de las plantas fotovoltaicas la tecnología y la economía de escala han logrado abaratar los costos de construcción de la generación eléctrica, logrando competir con otras formas de generación, en particular con la nuclear.

UNA PLANTA FOTOVOLTAICA EN EL NORTE DE ITALIA.



Otra forma de aprovechar la energía solar para producir electricidad, es mediante las *plantas termosolares* que utilizan la radiación solar, concentrada mediante espejos, para almacenar calor en agua (u otro fluido), producir vapor a presión y operar al igual que una común termoeléctrica.

UNA PLANTA TERMOSOLAR EN SEVILLA

Es importante comprender que la tendencia de los costes de las energías renovables es a la baja. En pocos años, las plantas de energía solar suministrarán la electricidad más barata disponible en casi todos los rincones del mundo. Se estima que en 2025, el costo de la producción de energía fotovoltaica en Europa central y meridional habrá disminuido hasta una banda de precios entre 4 y 6 céntimos de euro por kWh³. De hecho, los precios en los países con mayor insolación, como el Sur de Europa y los lugares desérticos tropicales, ya compiten con los de las fuentes tradicionales. Sin embargo, para que eso suceda es imprescindible que las condiciones regulatorias sean estables, algo que, hoy por hoy, no sucede en muchos países. En efecto, el coste de la energía renovable depende de tres factores, variables de país a país.

- El primero, y más importante, es el coste de capital, la instalación de la planta.
- Le sigue el coste de operación, que es bajísimo, inferior a 1 centavo de dólar por kWh, en vista de que el combustible es gratis.
- Los impuestos o incentivos, que varían incluso dentro del mismo país.

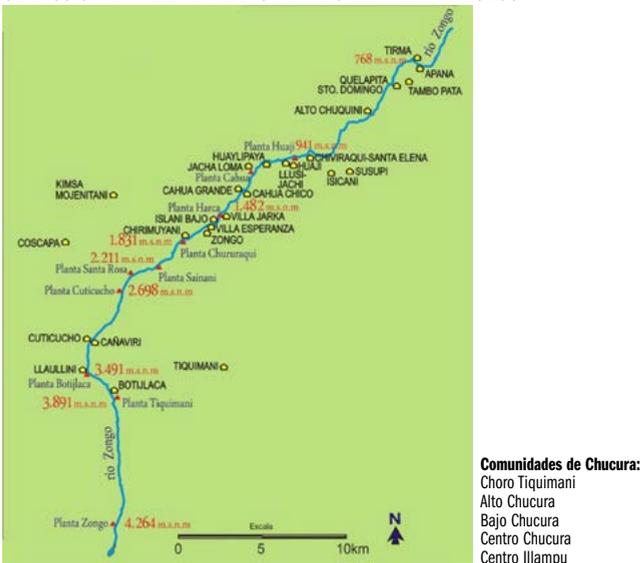
Por tanto, una tabla comparativa debe tomar en cuenta las limitaciones mencionadas; sin embargo ayuda a tener una idea de cómo las energías renovables está equilibrando gradual e irreversiblemente, el coste de la electricidad producida con fuentes tradicionales y no renovables (Tabla 1).

TABLA 1: COSTES APROXIMADOS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA⁴

Generación	país	costo x kWh (€)
solar FV	Alemania	0,09
solar FV	España	0,07
solar FV	Dubái	0,03
Solar FV	Chile-Atacama	0.0292 ¹
solar térmica	España	0,17
eólica	Europa/USA	0.05
nuclear	España	0,11
fósil	España	entre 0,05 y 0,10
hidroeléctrica	Sudamérica	entre 0.04 y 0.12

c. *La energía hidroeléctrica*, producidas por pequeñas centrales o por centrales que aprovechan la caída sucesiva del agua canalizada, puede ser considerada una energía renovable por adecuarse al ciclo de lluvias y por tener un mínimo impacto en el medio ambiente. Las hay de modesta potencia, para suministrar energía a un pueblo o comunidad, y las hay de gran envergadura, como las plantas de caída múltiple del valle de Zongo en La Paz. La potencia proporcionada por una hidroeléctrica depende del caudal de agua que incide sobre la turbina. La de Zongo se compone de 10 plantas en cascada y tiene una potencia inferior a 200 MW.

GRÁFICO 5: PLANIMETRÍA DE LAS PLANTAS DEL VALLE DE ZONGO



4 Recopilación propia de varias fuentes de Internet.

La ventaja de las pequeñas centrales o de caída múltiple (que utilizan la misma agua a diferentes alturas) es que siguen grosso modo un ciclo natural, el régimen de lluvias), tienen un impacto mínimo en el ambiente y son menos costosas.

Las mega represas no se consideran parte de las energías renovables, debido a los grandes impactos que tienen al interferir en el curso natural de los ríos: por la inundación de amplias regiones con cobertura vegetal; por la pérdida de vida silvestre y biodiversidad; por la necesidad de trasladar poblaciones enteras; por las emisiones de gas metano y por los efectos impredecibles sobre el clima local, entre otros. Por esa razón existe una oposición generalizada y creciente a la construcción de grandes represas. De hecho, de las presas más grandes del mundo sólo una (Tres Gargantas, China) ha sido inaugurada en este siglo (Tabla 2).

TABLA 2: REPRESAS MAS GRANDES DEL MUNDO

No.	nombre	país	dique (h x L)	volumen agua	generación MW	año
1	Akosombo	Ghana	134 m x 700 m	144,000 MMmc	900	1961
2	Gurí	Venezuela	16 m x 1300 m	135,000 MMmc	10000	1963- 1986
3	Bennett	Canadá	183 m x 2068 m	74,000 MMmc	2790	1968
4	Ataturk	Turquía	169 m x 1664 m	48,000 MMmc	2400	1986-1995
5	Tres Gargantas	China	185 m x 2300 m	39,300 MMmc	22500	1994-2012
6	Hoover	EEUU	221 m x 379 m	35,700 MMmc	2080	1936
7	Garrison	EEUU	64 m x 3444 m	29,300 MMmc	583	1955
8	Itaipú	Brasil- PY	196 m x 7919 m	29,000 MMmc	14000	1984
9	Oahe	EEUU	75 m x 2850 m	28,500 MMmc	826	1962
10	Fort Peck	EEUU	76 m x 6409 m	22,700 MMmc	185	1937

d. Energía geotérmica. Se encuentra en regiones volcánicas y se presenta como jets de agua caliente y vapor de agua que salen de la superficie (llamado géiser, que en islandés significa emanar). Canalizando ese vapor hacia una turbina se puede producir electricidad. La fuente de energía reside en las rocas calientes a gran profundidad (más de 1 km) cuyo calor es prácticamente inagotable. Debido a eso, la energía geotérmica puede considerarse cíclica si se logra reinyectar el agua del vapor enfriado hasta la profundidad de las rocas magmáticas para que vuelva a calentarse. Las ventajas radican en lo gratuito e inagotable, en la práctica, de esas fuentes; la desventaja es su carácter intermitente, y su ubicación remota de las fuentes de consumo, que conlleva un alto costo e importantes pérdidas del transporte.

GRÁFICO 6: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE PLANTA GEOTÉRMICA

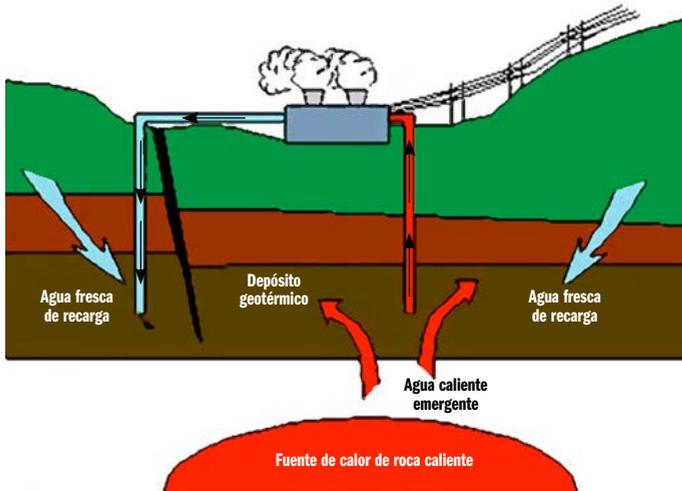
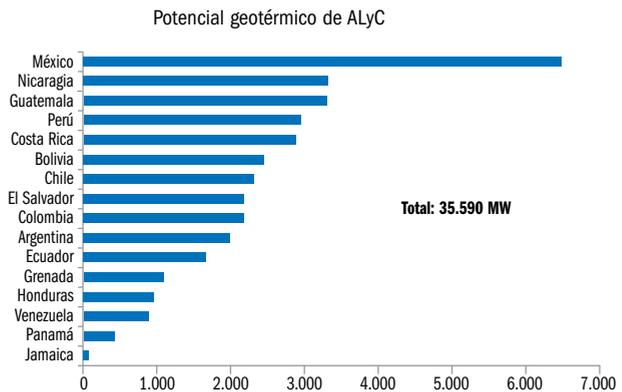


GRÁFICO 7: GÉISER SOL DE LA MAÑANA, EN EL SUR DE BOLIVIA Y POTENCIAL GEOTÉRMICO DE A.L.



Existe un solo país en el mundo, Islandia, cuya matriz energética contiene porcentaje mayoritario de energía geotérmica; en los años '40, el 85% de su energía procedía de carbón y petróleo; hoy el 85% se origina de la geotermia y es utilizada para calefacción y generación eléctrica. Su mayor y más moderna central, la central Hellisheidi, genera más de 300 MW de potencia, la mitad de la generación total.

CENTRAL HELLISHEIDI EN ISLANDIA**La energía del siglo XXI**

La transformación tecnológica; las metas del milenio; nuevos paradigmas de consumo, la mejor eficiencia y el tratamiento de los desechos perfilan un nuevo paradigma en el consumo de la energía en el siglo XXI, que privilegia objetivos de calidad sobre razones de economía que, por otro lado, van camino a quedar atrás.

Después de tres siglos de consumo creciente de energías fósiles y medio siglo de desarrollo estancado de la energía nuclear, debido al progresivo e irreversible agotamiento de las reservas del planeta y al deterioro que han producido los desechos de esas fuentes energéticas en el ambiente, el mundo “necesita ponerse en dieta”. La manera de hacerlo es incentivando la generación y el consumo de las energías renovables, las que siguen el ciclo de la naturaleza, no les quitan nada a las generaciones futuras y tienen un impacto mínimo sobre el ambiente y las reservas de recursos naturales.

Los resultados y consensos de la Ciencia han sido finalmente asimilados por la Política. El punto de inflexión a la prevalencia de las razones políticas sobre las cuestiones ambientales ha sido la Conferencia COP 21 de París (2015), en la cual todos los países han asumido compromisos y obligaciones para mitigar y revertir los daños al ambiente y al clima producido por el consumo exorbitante de energías fósiles. Consecuentemente, el PNUD ha lanzado nuevas metas de la Agenda Mundial del Desarrollo Sostenible con un horizonte que se extiende hasta el año 2030, cuyo objetivo No. 7 se refiere específicamente a la energía del Siglo XXI.

OBJETIVO 7: GARANTIZAR EL ACCESO A UNA ENERGÍA ASEQUIBLE, SEGURA, SOSTENIBLE Y MODERNA PARA TODOS

Entre 1990 y 2010, la cantidad de personas con acceso a energía eléctrica aumentó en 1.700 millones. Sin embargo, a la par con el crecimiento de la población mundial, también lo hará la demanda de energía accesible. La economía global dependiente de los combustibles fósiles y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero están generando cambios drásticos en nuestro sistema climático, cuyas consecuencias tienen impactos evidentes en todos los continentes.

Sin embargo, una nueva tendencia ha impulsado el uso de fuentes alternativas de energía. En 2011, la energía renovable representaba más del 20% de la electricidad generada a nivel global, pero aun así, una de cada cinco personas no tiene acceso a esta. Debido que la demanda sigue en aumento, debe registrarse un incremento considerable en la producción de energía renovable en todo el mundo.

Para garantizar acceso universal a electricidad asequible en 2030, es necesario invertir en fuentes de energía limpia, como la solar, eólica y termal.

Muchos países en el mundo han emprendido programa de gran envergadura para dar paso a la transición gradual hacia energías limpias. Veamos algunos ejemplos:

- a. El desarrollo acelerado de los coches eléctricos (Japón, EEUU, Alemania)
- b. Incentivos decrecientes a la generación fotovoltaica en viviendas y edificios (Alemania, Italia, EEUU) y a plantas a escala industrial (España)
- c. Desmantelamiento o freno a nuevas construcciones de plantas nucleares (Alemania, Gran Bretaña, Italia, Japón, Francia)
- d. Conversión de centrales termoeléctricas del carbón al gas (China, India)
- e. Reemplazo generalizado de combustibles líquidos por gas natural para el uso doméstico e industrial.

El otro gran objetivo, junto a la diversificación y transición hacia las energías renovables, es mejorar la *eficiencia*. Por razones teóricas, pero también de diseño y tecnología, gran parte de la energía primaria que se utiliza para generar electricidad se desperdicia. La Ciencia y la Tecnología han aportado muchos avances a ese tema. Veamos algunos ejemplos:

- a. El uso de focos ahorradores, leds y timers para la iluminación doméstica y pública.
- b. El ciclo combinado de las termoeléctricas que permite recuperar parte del calor generado que antes se emitía a la atmósfera
- c. La transmisión de electricidad a diferentes voltajes, en función de las distancias, reduciendo las pérdidas por transporte
- d. Los electrodomésticos “inteligentes”, con base a normas certificadas

En el caso de Bolivia, a los dos anteriores desafíos (“dieta energética” y mejor eficiencia) se añade un tercero: hacer de las energías renovables un motor del desarrollo y un instrumento para reducir la pobreza.

En efecto, surgen algunas preguntas cuando se aplican las consideraciones anteriores a nuestro país: ¿Cómo se está poniendo en práctica las recomendaciones de la COP 21? ¿Qué actores pueden jugar un rol relevante en esa transformación? ¿Qué fortalezas y debilidades posee nuestro país en esa temática? ¿Qué políticas públicas se requieren para avanzar en esa dirección?

En la siguiente sección nos ocupamos de estas preguntas

La matriz energética en Bolivia

Bolivia es un país rico en recursos naturales energéticos y esta situación determina la simple *matriz energética de consumo* del país (llamada Oferta Interna bruta Total, OIBT): 43%% petróleo, 38% gas y 5% hidroeléctrica y 14% biomasa (año 2014), que se muestra en la tabla siguiente.

TABLA 3: OITB COMPARADA DE TRES PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

País	Bolivia	Chile	Brasil
Oferta interna bruta (OIBIT)	Oferta: 38.050 kbep	Oferta: 246.019 kbep	Oferta: 1.767.120 kbep
Fuentes	Petróleo y derivados: 43% Gas natural: 38% Biomasa: 14% Energía hidráulica: 5%	Petróleo y derivados: 53% Gas natural: 14% Madera: 14% Carbón: 13% Energía hidráulica: 6%	Petróleo y derivados: 37% Gas natural: 9% Madera y carbón vegetal: 12% Biomasa: 16% Energía hidráulica: 15%
Origen	Producción interna 97% Importaciones Secundaria: 3%	Producción interna 27% Importaciones Primaria: 51% Secundaria: 22%	Producción interna 97% Importaciones Secundaria: 3%

Fuente: Elaboración propia.

Si se considera el total de la energía producida, incluyendo la destinada a la exportación, el gas natural sube al 80%

TABLA 4: MATRIZ DE ENERGÍAS PRIMARIAS DE TRES PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

País	Bolivia	Chile	Brasil
Energía primaria	Producción: 113.525 kbep	Producción: 61.530 kbep	Producción: 1.969.967 kbep
Fuentes	Gas natural: 79,6% Petróleo: 13,4% Biomasa: 5,6% Energía hidráulica: 1,2%	Madera: 52% Energía hidráulica: 22% Gas natural: 21% Carbón: 3% Petróleo: 1,5% Eólica: 0,3% Biogás: 0,1%	Petróleo: 38% Caña de azúcar: 18% Energía hidráulica: 14% Biomasa: 10% Gas natural: 10% Carbón: 5% Otros: 4% Uranio: 1%
Destino	Exportaciones: 66% (94% gas natural) Consumo interno 33%	Consumo interno: 100%	Consumo interno: 100%
Sector	Transporte: 59% Industria: 21% Residencial: 18%	Transporte: > 50%	Transporte e industria: 70%

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, si nos concentramos en la *generación eléctrica*, la relación era 53% térmicas y 53 % hidroeléctricas el año 2006, pero, nueve años después, esa relación se ha vuelto 71% térmicas y 29% hidroeléctricas (2015), con clara tendencia a incrementar la participación del gas. Es, en el fondo, el resultado de una política de subsidios al gas entregado a las termoeléctricas y de desincentivos a la inversión privada en nuevos proyectos hidroeléctricos.

Bolivia tiene un superávit global de energía. De hecho, nuestro país es un exportador neto de energía, básicamente bajo forma de gas natural y, recientemente, de GLP. Sin embargo, actualmente Bolivia enfrenta dificultades para cumplir con los contratos de exportación. Debido a las políticas

erráticas del sector, las reservas de gas del país se han vuelto insuficientes ante los compromisos asumidos con los mercados regionales y el incremento del consumo interno, lo que plantea la necesidad de revisar la actual política energética.

La política energética actual, en síntesis, se apoya en los siguientes aspectos:

- a. El gas natural seguirá siendo nuestra principal fuente energética, ya sea para exportación que para consumo interno.
- b. Su uso deberá diversificarse, privilegiando el mercado interno (doméstico, industrial y vehicular), la industrialización para agregar valor (urea y fertilizantes), la exportación a mercados regionales (Brasil y Argentina); la generación de energía eléctrica, entre otros.
- c. Ante la merma de reservas de gas y ante el fracaso de atraer nuevas inversiones, la respuesta es dar incentivos a las empresas que operan en el país para que inviertan en explotación y en exploración, a sabiendas de que se trata de parches que no enfrentan los verdaderos problemas estructurales de la Ley 3058 de Hidrocarburos y de la CPE.
- d. Ante el abandono de la pretensión de ser el “hub gasífero” del Cono Sur (debido a las reservas reducidas y a la competencia del LNG de ultramar), se piensa transformar a Bolivia en un “hub eléctrico”, incrementando la oferta de energía eléctrica exportable.
- e. La generación de ese gran superávit de energía eléctrica se apoya principalmente en nuevas termoeléctricas de ciclo combinado y en mega plantas hidroeléctricas, como el complejo Bala-Chepete del Río Beni (4 GW) y el Complejo Rositas del Río Grande (0.4 GW). Pero también se ha proyectado plantas de energía nuclear y, a menor escala, de energías renovables.

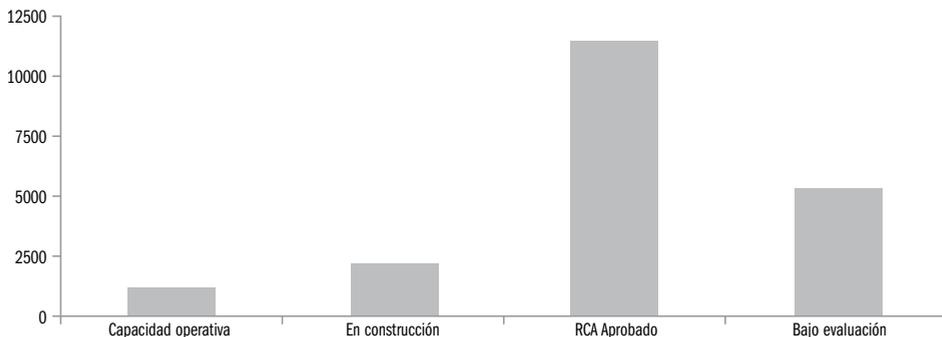
Es importante analizar críticamente cada una de las anteriores propuestas, con el fin de plantear una visión, alternativa a la oficial, del rumbo que debería emprender la política energética del país.

- a. Nadie duda que Bolivia seguirá siendo una potencia gasífera, debido al potencial de su subsuelo. Sin embargo para que esa premisa

se haga realidad es necesario invertir en exploración, lo que no se ha hecho en el transcurso de la última década.

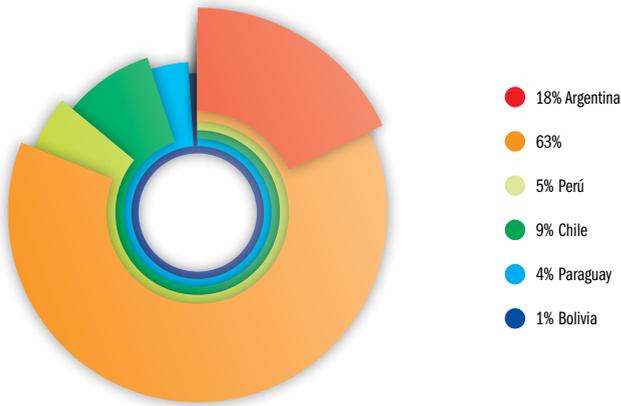
- b. Las reservas de gas, que curiosamente llevan más de tres años sin certificarse, no permiten atender a cabalidad las exportaciones comprometidas, la industrialización y el pujante mercado interno, menos la generación adicional de energía eléctrica, a no ser que se relegue el mercado de exportación.
- c. No parece lógico ni viable que haya grandes inversiones en exploración sobre la base de incentivos “ad hoc”, aprobados para fomentar el desarrollo de campos que no se estaban comercializando. Lo más aconsejable es revisar profundamente la Ley de Hidrocarburos ante el nuevo escenario del sector, visto que en la práctica se la está violando de varias maneras encubiertas.
- d. La meta de volver a Bolivia en el “hub eléctrico” del Cono Sur tiene varias objeciones: la insignificancia de Bolivia en este sector, la falta de interconexión con los países limítrofes, las grandes distancias, el diferente ciclo (60 Hz) de la corriente en Brasil, uno de los posibles compradores, y la competitividad regional de la energía eléctrica boliviana. En teoría, el país que mejor se adecúa al perfil de cliente de la energía eléctrica de Bolivia es el norte de Chile, pero hay que descartarlo de llano, no sólo por razones geopolíticas y de confianza, sino por la apuesta decidida de ese país al LNG y a la energía solar que ahí ya produce.

GRÁFICO 8: PERSPECTIVAS DE LA ENERGÍA SOLAR EN CHILE

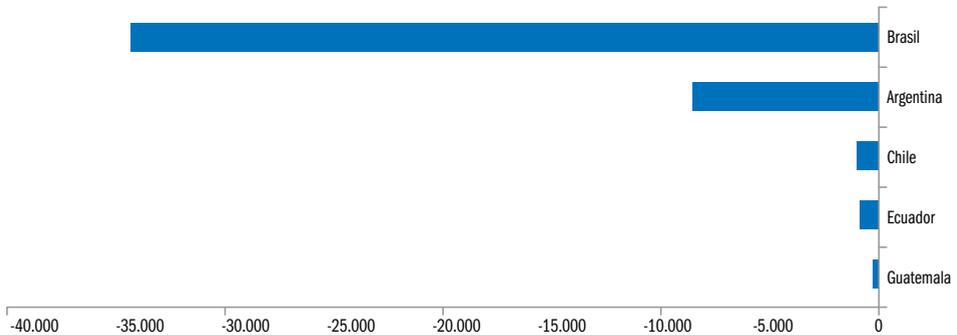


- e. Ante el déficit de decena de miles de GWh en la región, la oferta de unos cuantos miles de GWh de Bolivia parece irrisoria, a menos que se piense incrementar sustancialmente la generación eléctrica mediante inversiones de decena de miles de dólares e impactos en el ambiente impredecibles. Los gráficos 6, 7 y 8 ilustran claramente esta realidad.

GRÁFICO 9: DIMENSIÓN REGIONAL DEL SECTOR ELÉCTRICO BOLIVIANO



MAYORES IMPORTADORES NETOS DE ELECTRICIDAD EN LA REGIÓN (GWh)



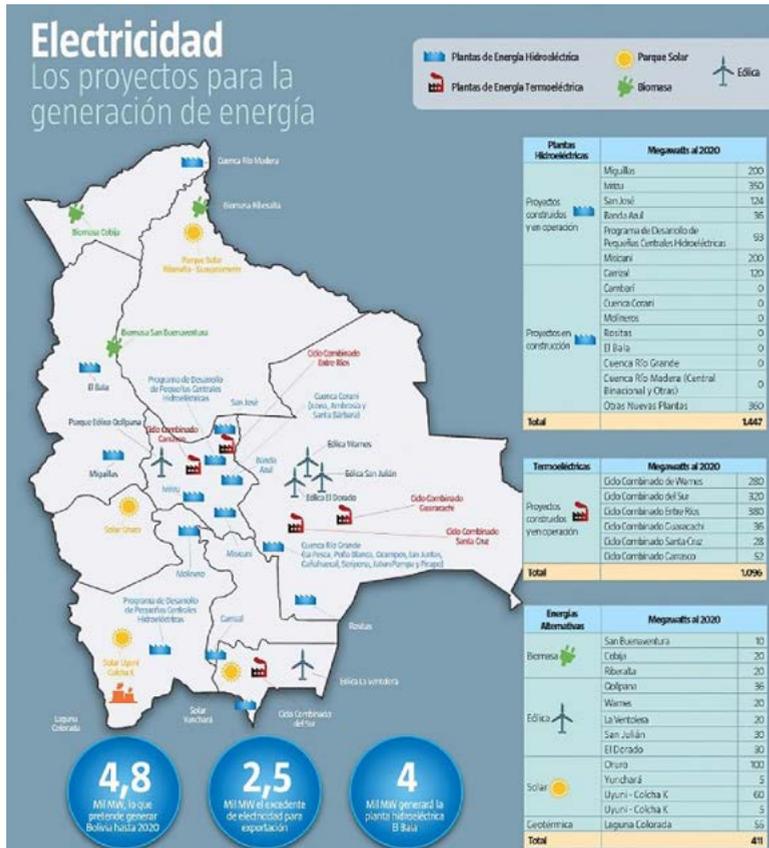
- f. Los proyectos que respaldan esa política son principalmente grandes represas hídricas que, además de necesitar inéditas inversiones, provocan oposición a nivel nacional e internacional, especialmente en el marco de la Agenda del Desarrollo Sostenible al 2030 de las NNUU, que ya mencionamos. Ni que decir de la quimera de la energía nuclear, para la cual ni siquiera tendríamos ventajas comparativas que hagan competitiva a la electricidad producida.

TABLA 5: PERSPECTIVA DE EXPORTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BOLIVIANA

Oferta para Argentina			
Detalle	Corto plazo 2015-2019 Megavatios	Largo plazo 2020-2025 Megavatios	Total Megavatios
Termoeléctrica del sur	480		480
Hidroeléctricas			
Carrizal		347	347
Cambari		93	93
Exedentes del SIN		80	80
Total ofertable	480	520	1.000

Oferta exportable para Brasil			
Detalle	Corto plazo 2015-2019 Megavatios	Largo plazo 2020-2025 Megavatios	Total Megavatios
Termoeléctrica Wames	480		480
Hidroeléctricas			
Río Madera		1.500	1.500
Cachuela Esperanza		990	990
El Bala		1.600	1.600
Rositas		400	400
Otras de la cuenca de Rio Grande		2.880	2.880
Total oferta exportable	480	7.370	7.850

GRÁFICO 10: PROYECTOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA AL 2025



Lineamientos de una nueva política energética

La situación al 2015 del sector eléctrico de acuerdo a datos de la Autoridad de Electricidad (AE) es la siguiente: la capacidad de generación bruta es de 2 GW de potencia, de los cuales casi el 70% corresponde a plantas que usan combustibles fósiles, y la energía ofertada está por los 9,000 GWh. La demanda interna actual es 1.6 GW, con una reserva de aproximadamente 400 MW (20%), y la prevista para 2025 llega a 2.8 GW. Consecuentemente es necesario un incremento de 140 MW/año para cubrir la demanda y mantener la reserva, según datos de ENDE.

La modalidad elegida por el actual Gobierno para incrementar la oferta de electricidad para el mercado interno y externo es básicamente a través de grandes hidroeléctricas y más termoeléctricas, con un insignificante rol de las energías renovables, como hemos visto en la sección V.

Por lo analizado en las secciones anteriores es obvio que la política energética del actual Gobierno es extemporánea, no sigue las tendencias mundiales y está destinada al fracaso. Por tanto se requiere un urgente golpe de timón.

Las líneas maestras de una nueva política energética, basada en el incremento gradual y sostenido de generación eléctrica mediante energías renovables para el consumo interno, parten de la confianza en que Bolivia, por sus peculiares condiciones geográficas y sociales, puede emprender un camino original y fecundo en el uso de las energías renovables, recuperando un sitio de liderazgo regional y de ejemplo mundial, en la manera de generar desarrollo y riqueza a partir de las nuevas energías. Para ver en detalle en qué consiste la propuesta, empecemos por expresar en cuatro acciones que NO se deben hacer y en cuatro que SÍ se deben emprender.

¿Qué no se debe hacer o continuar haciendo?

- Insistir en proyectos que son caros, dañinos y no tienen ventajas comparativas, como las plantas de energía nuclear o las megarepresas amazónicas.
- Soñar con volvernos un “hub eléctrico” del Cono Sur, cuando las condiciones objetivas de generación y de mercado no están dadas. Eso, obviamente, no significa descartar la posibilidad de generar excedentes exportables de energía eléctrica, con base en contratos bien definidos.
- Poner parches a defectos estructurales de la legislación energética, como la Ley de Incentivos petroleros, cuando los obstáculos a la inver-

sión externa en el sector energético residen en la confianza perdida, en los subsidios, en la estructura tributaria y en la falta de seguridad jurídica, respaldada por la propia CPE.

- Incrementar ciegamente el consumo interno de gas natural, sin considerar alternativas más ventajosas.

¿Qué se propone entonces para reconducir la política energética?

- *Revisar y corregir la Ley de Hidrocarburos* y las normas que regulan el sector eléctrico para que se adecúen a las nuevas condiciones de precios y mercados y atraigan inversiones del sector público y privado hacia la exploración de hidrocarburos y la generación eléctrica alternativa.
- *Internacionalizar las actividades de YPFB*. Eso significa, por ejemplo, ampliar y diversificar el campo de acción de YPFB a proyectos en países limítrofes, como generación termoeléctrica con base en gas boliviano (Cuyabá) o refinación del condensado del gas exportado (Refinor) o participación en instalaciones de redes domiciliarias (Sur de Perú). Pero significa también realizar alianzas estratégicas con empresas expertas en el rubro de la industrialización del gas y conectoras de ese difícil mercado. Sin embargo todo eso sigue siendo una quimera si YPFB no transparenta sus actividades, cotizando en la Bolsa, y no se dota de una institucionalidad que la haga digna de confianza nacional e internacional.
- *Reemplazar gradualmente, para el consumo del mercado interno, la electricidad producida por termoeléctricas con electricidad de fuentes renovables* con el fin de tener excedentes de gas o energía eléctrica que pueden ser destinados a la exportación. Concretamente, partiendo desde cero en el año 2017, con una inversión anual de \$us 200 M se puede generar más de 100 MW de energía solar a partir del año 2018 a precios de mercado. Consecuentemente en 8 años se cubriría más del 50% del incremento de la demanda interna proyectado (700 MW hasta el 2015), permitiendo redirigir parte de la termoelectricidad (y del gas ahorrado) a la exportación. Si, además, en el marco de ese programa, se involucra a la población, mediante programas de inversión social que transformen a las comunidades campesinas en productoras de energía eléctrica (ver el caso de estudio, analizado en la siguiente sección), se obtiene un logro social adicional.
- *Diversificar la matriz energética primaria del país*, en favor de la energía solar, eólica e hidroeléctrica de pequeñas represas multiuso y en cascada (máximo 400 MW) con poco impacto ambiental. En el caso de los par-

ques eólicos, hace falta una investigación sistemática y completa del mapa eólico de Bolivia, especialmente en los pasos andinos y en los cañones de los ríos que conectan las tierras tropicales con el Altiplano, los cuales proporcionan vientos constantes a lo largo de todo el año. Al mismo tiempo se deben mantener y fortalecer los nichos propios del gas natural (consumo doméstico, industria, transporte e industrialización) mediante un mejor sistema de transportes de gas por gasoductos.

Estos lineamientos apuntan, sin duda, a una diversificación de los “actores energéticos” (Estado, empresas privadas nacionales e internacionales, comunidades) y sugieren dejar de lado el estatismo secante de los últimos años que nos ha conducido a la frustrante situación actual.

Para ese fin, ayudaría mucho una legislación ágil y flexible para atraer inversiones en el área de las energías renovables. Consecuentemente, parece urgente la aprobación de una ley específica de energías renovables y el diseño de un marco regulatorio apropiado a las líneas maestras de una nueva política para el sector eléctrico nacional.

Energía solar comercial en el altiplano

Un ejemplo de aplicación de los anteriores conceptos en el marco de la economía comunitaria es el proyecto de generación de energía fotovoltaica en el altiplano, para su venta a la red interconectada, en beneficio de comunidades campesinas.

Energía y pobreza se han visto hasta ahora de manera separada y reducida al ámbito del confort familiar. Los ingresos por venta de energía (exportación de gas) han servido para financiar, con dudoso éxito, programas de lucha contra la pobreza, como bonos de todo tipo, proyectos productivos aislados o mejoras de infraestructura caminera, educativa y sanitaria. No se puede negar que, junto a proyectos que han resultado ser focos de alta corrupción, ha habido avances y mejoras, debido también a la extrema pobreza del campo “profundo”.

La idea nueva que desde hace 15 años estamos promoviendo infructuosamente es que la lucha contra la pobreza implica también fomentar un mayor consumo de energía por parte del campesino. Para ese fin es necesario asegurar ingresos suficientes para solventar ese consumo y sostener proyectos productivos de modo que el mayor consumo de energía no se limite a un mejor confort de vida.

El proyecto busca involucrar al campesino en la generación eléctrica mediante paneles fotovoltaicos instalados en terrenos de comunidades del Altiplano (un verdadero “paraíso solar”, por sus condiciones de insolación) cercanas a la red interconectada, que sería la receptora de la energía producida, a precios de mercado. Los actores del programa son:

- i. *El Estado*, a cargo de realizar la inversión social de la instalación de plantas de 1 o 2 MW, con un monto estimado actualmente de \$us 1 a 1.5 M por planta.
- ii. Alternativamente, los fondos podrían venir de *Fundaciones u ONG Internacionales*, en el marco de la Agenda 2030 del PNUD, en vista de que el proyecto se adecúa a los estándares del programa del cambio climático.
- iii. *La comunidad campesina*, conformada por unas 100 familias, participaría poniendo el terreno del proyecto (entre 2 y 3 Has), la vigilancia y el mantenimiento de la planta, previa instrucción y capacitación a cargo de la institución ejecutora del proyecto.
- iv. La *institución ejecutora del programa*, que supervisa y asesora la instalación, los contratos comerciales, el manejo del dinero, los proyectos productivos derivados de la venta y la utilización de (parte de) la electricidad producida. Estas actividades se financian con un porcentaje de los ingresos por la venta de electricidad
- v. La *Empresa Nacional De Electricidad*, obligada a comprar la energía generada por la planta a precios de mercado
- vi. El *Gobierno nacional y/o departamental*, facilitando el cumplimiento de las normas regulatorias e incentivando la realización del programa. De hecho, las normas regulatorias en vigor de la generación eléctrica no están pensadas para esta clase de proyectos

Gracias a una donación de la CAF, el año 2013-2014 una consultora internacional ha validado la factibilidad del proyecto y ha calculado que una planta de 1MW, fácilmente manejable por parte de una comunidad campesina, tendría un costo de \$us 1.8 M (inversión social no reembolsable), con un ingreso mensual NETO de \$us 116,000 que será repartido entre las

familias de la comunidad y destinado a proyectos productivos, además de mejorar la calidad de vida de la comunidad. En los gastos de mantenimiento se incluiría el pago al ente ejecutor del proyecto.

Esos números están constantemente mejorando a la baja, debido a los avances en precios y tecnología de los paneles y a la posibilidad de ampliar la planta a 2 MW, reduciendo costes.

Un elemento importante a tomar en cuenta es que el terreno destinado al proyecto no será necesariamente quitado a la producción de alimentos (como suele suceder en los países industrializados, generando mucha controversia en torno a la conversión hacia la energía fotovoltaica), en vista de que la elevación de los paneles permitirá el cultivo de tubérculos (papa y otros) que crecen a nivel del suelo.

Finalmente, el proyecto implica una notable reducción de las emisiones de dióxido de carbono, como se muestra en la Tabla 5, junto a otros datos técnicos y económicos, y un ahorro monetario por la diferencia de precio por exportación del gas que se ahorraría en las termoeléctricas gracias a la generación de energía fotovoltaica. Bien podría ser ese ahorro (por lo menos \$us 2 M en 25 años por planta FV) una fuente de financiación de los costes de capital de las plantas fotovoltaicas.

Adicionalmente se ha calculado que el proyecto reduce la cantidad de dióxido de carbono emitido a la atmosfera en 1,075 toneladas, y logra un ahorro de consumo de fósiles de 375 Tep (Toneladas equivalentes de petróleo)

TABLA 6: RESUMEN DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS DE LA PLANTA PILOTO DE 1 MW (UMSA-SOBOCE)

Energía producida en el primer año	kWh	2.005.286
Energía producida en el 25º año	kWh	1.694.762
Autoconsumo + energía dedicada a la UMSA (estimación)	kWh/y	15.000
Energía suministra a la red y adquirida por SOBOCE	kWh/y	1.990.286
Precio de venta de la electricidad productiva	\$us/kWh	0,07
Totales anuales (1 año)	\$us/y	139.320
Totales anuales (año 25)	\$us/y	117.583
Costo de mantenimiento de rutina	\$us/y	20.000
Costo variable anual (estimación)	\$us/y	3.000
Ingreso neto anual, en el primr año	\$us/y	116.320
Fondo de reserva	\$us/y	5.000
Familias involucradas	Nº	50
Remuneración para las familias	\$us/mes por familia	186

Si se destinara al presente programa 100 M\$us/año (la mitad de la inversión propuesta en el punto 3 de la sección anterior), se podrían instalar por lo menos 30 plantas de 2 MW, para proporcionar 120 GWh de energía limpia por año, sacando al mismo tiempo de la pobreza *de manera sostenible* a 3,000 familias del altiplano, o 15,000 personas.

En resumen, el caso expuesto es un ejemplo de cómo es posible unir la generación de electricidad mediante fuentes renovables con el ahorro de gas en el mercado interno y la reducción de la pobreza generando ingresos sostenibles.

¿ES POSIBLE REINVENTAR
LA ECONOMÍA BOLIVIANA?

¿QUÉ PAPEL JUEGA
LA REFORMA INSTITUCIONAL?

Henry Oporto

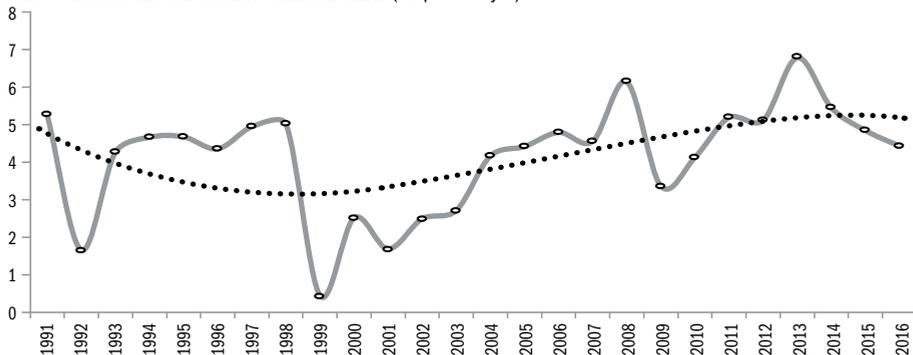
¿En qué forma podemos organizar las instituciones políticas a fin de que los gobernantes malos o incapaces no puedan ocasionar demasiado daño?

Karl Popper: La sociedad abierta y sus enemigos

Un modelo agotado

La trayectoria actual de la economía boliviana marca un momento de inflexión. La expansión económica impulsada por la bonanza exportadora de materias primas, toca a su fin para dar paso a un debilitamiento sostenido, que se refleja en la ralentización del crecimiento. Es verdad que sus impactos, hasta ahora, no son tan dramáticos como los que se han registrado en otras economías de la región. No obstante, la tendencia de caída en el desempeño económico es indudable, y todo indica que se irá profundizando. El Gráfico 1 ilustra claramente dicha tendencia.

GRÁFICO 1: TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB REAL (en porcentajes)

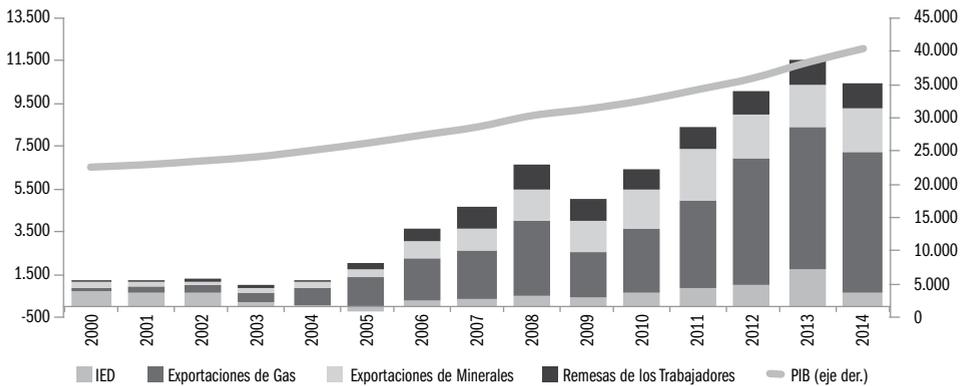


Fuente: elaboración propia con datos del INE

Lo que importa subrayar acá es el agotamiento del modelo de crecimiento de base económica estrecha, concentrado en la exportación de gas, minerales y soya y fuertemente dependiente de los precios elevados de los *commodities*. El factor que detona este agotamiento es el cambio en la dirección del ciclo económico, reflejado en el descenso de los precios internacionales.

Tal como lo evidencian todos los estudios sobre el dinamismo económico del país de más de una década, el factor primordial que lo explica ha sido el crecimiento extraordinario del valor de las exportaciones nacionales; ingresos nunca antes registrados en la economía del país. Dicho fenómeno se aprecia claramente en el Gráfico 2. A partir de 2005, los ingresos del sector externo -sobre todo por exportaciones de gas natural y minerales y de remesas del exterior- siguieron una trayectoria de rápida expansión, conforme escalaban los precios de las materias primas.

GRÁFICO 2: INGRESOS DEL SECTOR EXTERNO Y PIB A PRECIOS CONSTANTES (en millones de dólares)

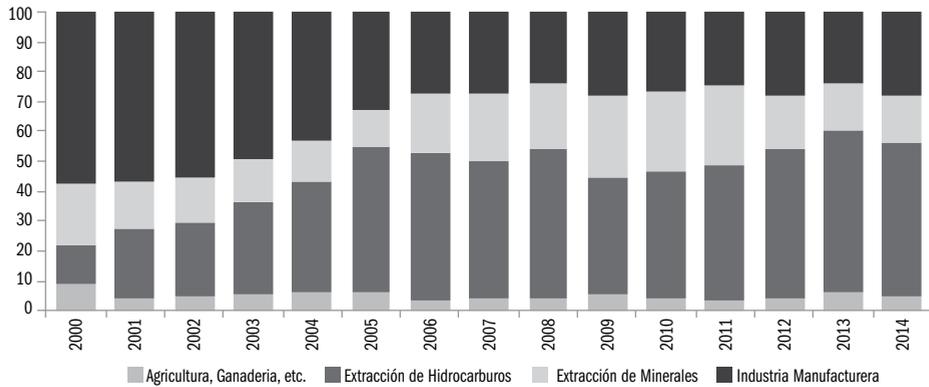


Fuente: elaboración propia con datos del INE y BCB

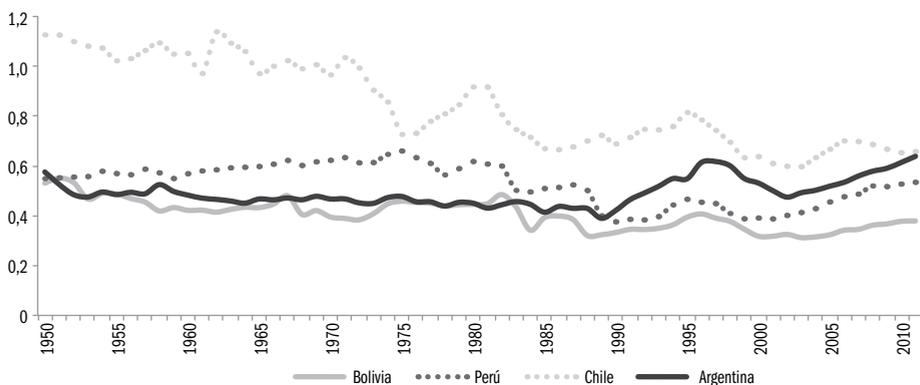
Así pues, la oferta exportadora tendió a concentrarse en la extracción de hidrocarburos y de minerales, que pasaron a representar dos tercios de todas las exportaciones, con la centralidad indiscutible de las ventas de gas natural a los mercados de Brasil y Argentina. En contraste, la industria manufacturera y la agricultura irían perdiendo peso en la canasta exportadora; de representar el 66.4% del total exportado en el año 2000, quince años después su participación se había reducido a tan solo un tercio del total exportado (Gráfico 3).

GRÁFICO 3: PARTICIPACIÓN DE SECTORES ECONÓMICOS SOBRE EL TOTAL DE EXPORTACIONES

(en porcentajes sobre el total)



Otro de los desequilibrios -relevante por sus efectos de largo plazo- tiene que ver con la escasa contribución de la productividad al crecimiento, producto de la falta de progreso en la productividad de los factores y del capital. La baja productividad de la economía boliviana es sobre todo evidente cuando se la coteja con la productividad de otras economías vecinas (Gráfico 4).

GRÁFICO 4: PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES CON RELACIÓN A EE.UU.

También hay que enfatizar que Bolivia sale de un período de alto crecimiento -dados los parámetros históricos- sin haber transformado su estructura económica y sin haber reducido su vulnerabilidad a las fluctua-

ciones del mercado internacional. Puesto que el motor de expansión ha sido el sector extractivo, apoyado por un contexto internacional extremadamente positivo, con términos de intercambio muy favorables, la bonanza ha servido ante todo para consolidar la condición primario-exportadora de Bolivia, es decir, una economía basada en recursos¹. Este efecto paradójico ha significado, por otro lado, que el país haya dejado pasar la oportunidad de transformar su estructura productiva y, por lo tanto, de proyectarse como una economía de eficiencia, con mayores componentes de innovación y avance tecnológico.

La cuestión crítica que emerge ahora es la sostenibilidad del modelo económico implantando bajo el gobierno de Evo Morales, que, como ya se dijo, se ha caracterizado por su base estrecha, su baja productividad y competitividad y su alta dependencia de los precios altos de las materias primas. Los problemas que subyacen a esta crisis de sostenibilidad tienen que ver (1) con el rápido agotamiento de los recursos de gas natural y minerales, debido a la sobre explotación de los campos y yacimientos y la falta de inversiones exploratorias y en descubrimiento de nuevas reservas; (2) la fuerte caída de las exportaciones, sobre todo de las ventas de gas natural y, por consiguiente, de los ingresos fiscales; (3) la disminuida competitividad de la economía boliviana, entre otros factores, por los efectos de la enfermedad holandesa reflejados en una política de inoportunas apreciaciones cambiarias y luego en la fijación de un tipo de cambio sobrevaluado; (4) la incertidumbre en torno a las ventas futuras de gas natural al Brasil; (5) el creciente déficit fiscal y los déficits en la balanza de pagos y de cuenta corriente, que socavan los fundamentos de la estabilidad macroeconómica².

A la vista de esos hechos -que anticipan el fin de un período de dominado por políticas populistas- es notorio que Bolivia no tiene otro camino que no sea reformular los fundamentos de su modelo económico y encontrar nuevas palancas de crecimiento y competitividad. En efecto, para que el país pueda alcanzar y sostener un ritmo superior al 6% de crecimiento, necesitamos imperiosamente de más inversión y productividad. Un modelo económico alternativo tendría que sustentarse en la productividad y la inversión privada como motores de expansión económica, pero también de transformación productiva y diversificación.

1 La caracterización de Bolivia como "economía basada en recursos", sigue la tipología de Porter de "economías basadas en recursos", "economías basadas en la eficiencia" y "economías basadas en la innovación"

2 Cf. *Informe de Milenio sobre Economía. Gestión 2015*. Noviembre 2016. No 38

Innovación y diversificación

El cambio del ciclo económico pone sobre el tapete la discusión de las reformas económicas necesarias para apuntalar el crecimiento sobre bases más sólidas y sostenibles; esto es, un tejido productivo y empresarial más denso y diverso y con un mayor contenido de innovación y progreso tecnológico, para una oferta productiva, comercial y de servicios con mayor valor agregado y competitividad internacional.

Es indudable que el gobierno del MAS ha malbaratado una coyuntura excepcional para encarar un programa ambicioso de reformas modernizadoras, no obstante su altisonante promesa de “industrializar los recursos naturales”. Antes bien, la economía ha retrocedido en términos de la oferta productiva y exportadora y de la disponibilidad y valorización de los recursos naturales. Al respecto, ya dije antes que nuestra economía es ahora más dependiente de bienes básicos con escaso valor añadido, a despecho de las oportunidades abiertas por la globalización, la difusión tecnológica y la integración comercial para alcanzar niveles más altos de eficiencia y productividad. Es lamentable que en medio de tal “bonanza” faltara una política inteligente para modernizar los sectores tradicionales, diversificar la producción de bienes y servicios, generar otras industrias y polos de innovación, avanzar en educación y capital humano. De haberse producido estos progresos, probablemente la situación económica de hoy sería hartamente diferente y, en todo caso, con menores vulnerabilidades e incertidumbres.

De cualquier manera, el fallido proyecto del gobierno del MAS no significa, en modo alguno, que la transformación del modelo de crecimiento deba dejarse de lado. Por el contrario, lo que antes no se hizo tendría que hacerse ahora, a pesar de la desaceleración y las restricciones financieras y fiscales y quizá, más bien, justamente porque el nuevo contexto lo hace imperativo y apremiante. Ahora bien, ¿es posible esta transformación? ¿Qué potencialidades existen? ¿Dónde están las oportunidades?

Sin duda, son preguntas pertinentes, pero hay una pregunta previa. ¿Qué se entiende o que se quiere decir cuando se habla de diversificar una economía como la boliviana? Desde luego, no puede significar que el país vaya a abandonar las materias primas y que se vuelque por completo a la manufactura, la agroindustria, el comercio, los servicios tecnológicos y digitales, el turismo u otros rubros novedosos. Nadie puede pensar seriamente que esta sea una opción real para Bolivia. Dar la espalda a los recursos naturales simplemente no es posible, y tampoco deseable. Desde ya, no es eso lo que han hecho otros países prósperos como Australia y

Noruega, muy ricos en recursos naturales. Tampoco países cercanos, como Chile, que ha conseguido evadir la mal llamada maldición de los recursos naturales, o el Perú que, con su rápido y duradero crecimiento, desmiente el relato de que la riqueza natural condena a las naciones al atraso perenne. Esas y otras experiencias indican que no son los recursos naturales en sí sino, más bien, las políticas y las instituciones las que determinan su aprovechamiento bueno o malo. Históricamente está probado que las naciones con instituciones eficaces, transparentes e inclusivas consiguen que la riqueza natural se convierta en una bendición; en cambio, los países con instituciones deficientes pueden llegar a sufrir de la “maldición”. Volveré a esta discusión más adelante.

Para una economía basada en recursos naturales, como la nuestra, el reto de la innovación y diversificación tiene que darse dentro de los mismos sectores tradicionales que constituyen su principal fuente de ingresos y que condicionan su ritmo de crecimiento. Así ha sucedido en los países del entorno regional que han consolidado conglomerados industriales potentes, mineros en unos casos, petroleros en otros, y cuyo dinamismo y progreso tecnológico se ha difundido a otros sectores económicos, propiciándose eslabonamientos, articulaciones y sinergias. Pero está claro que no todo pasa por la minería o los hidrocarburos. Bolivia, como es reconocido, tiene un potencial agroalimentario importante, y lo mismo en otros rubros no tradicionales como las energías renovables, el turismo, los servicios, etc. Todos ellos ofrecen múltiples oportunidades para la innovación, el emprendimiento y la diversificación. Esta es la cuestión que vale la pena explorar.

De hecho, los otros estudios que forman parte de este libro, aportan valiosos hallazgos y análisis sobre las posibilidades existentes, pero también sobre las debilidades y restricciones para el despliegue del potencial de transformación productiva. Veamos algunos elementos destacados.

Hidrocarburos

La política de industrialización de hidrocarburos del gobierno de Evo Morales ha concitado expectativas por la promesa de dar el ansiado salto a la industrialización de los recursos naturales. Pero los resultados concretos son mediocres y alejados de los objetivos enunciados. Los análisis de Hugo del Granado y Mauricio Medinaceli del programa y de los proyectos de industrialización del gas natural, en este mismo libro, desvelan una realidad decepcionante y advierten, además, de consecuencias fiscales y económicas muy preocupantes.

En efecto, transcurridos casi diez años de un intenso activismo, en los cuales se han producido variados planes, estrategias, normas legislativas y constitucionales, múltiples estudios, construcción de plantas, inauguraciones, reinauguraciones y, sobre todo, mucha publicidad política, lo cierto es que no existe ningún caso de éxito que el gobierno pueda reivindicar legítimamente y con respaldo de evidencias concretas. Ninguno de los proyectos concebidos o ejecutados durante este tiempo, arroja resultados positivos o perspectivas promisorias; lo cual contrasta con la magnitud de la inversión pública comprometida en todo el programa: más de \$us 4.500 millones, hasta el momento; una cifra que todavía puede crecer por las varias obras que están pendientes. Pero no solo eso. Muchos de los gastos acometidos no tienen justificación racional. Es el caso, por ejemplo, de los reajustes en los costos de construcción u otros, que han subido sustancialmente (incluso duplicado y hasta triplicado) los costos inicialmente programados. También se cuentan varios estudios técnicos prácticamente duplicados o repetidos.

Lo insólito es que a pesar de los enormes recursos financieros involucrados en las distintas obras y proyectos y de las irregularidades detectadas en las adjudicaciones y contrataciones, no hay auditorías sobre estos proyectos, y, si alguna hubiera llegado a hacerse, sus conclusiones no son de conocimiento público. La ausencia de transparencia en el programa de industrialización, impide tener una idea completa de la dimensión de los problemas y desaciertos detectados en los proyectos, incluyendo casos de corrupción.

De cualquier manera, lo que salta a la vista es la improvisación, la falta de experiencia, la precariedad de la planificación y diseño de los proyectos. Falencias que se traducen en la instalación de plantas sobredimensionadas, en unos casos, incompletas en otros, o bien la falta de infraestructura de transporte u otras obras logísticas complementarias, además de su localización en lugares equivocados. Por increíble que parezca, en ninguno de los proyectos se ha asegurado los mercados de comercialización; tampoco existen contratos de venta en firme para la capacidad de producción instalada. En realidad, ni siquiera se conocen los estudios de factibilidad que demuestren que los proyectos son rentables. Todo lo cual los convierte en elefantes blancos.

La mentalidad que parece haber prevalecido en las decisiones de las autoridades de gobierno y de YPFB, ha sido la de arrancar como sea con los proyectos, sin importar mucho los problemas que podrían presentarse y tal vez confiando que las cosas se arreglarían en el camino. Solo así se explica que no se hubieran tomado las previsiones necesarias para asegu-

rar la provisión de gas en las cantidades suficientes para el consumo demandado por las plantas industriales. Esto, a pesar de todas las señales de falta de reservas y de un rápido agotamiento de los campos en explotación. La consecuencia de esta conducta negligente es que las plantas construidas enfrentan el crítico problema de no contar con la provisión necesaria de gas. Y la falta de gas no solamente afecta a la operación de estas plantas, también compromete el cumplimiento de los contratos de exportación de gas natural a Brasil y Argentina.

El estatismo a ultranza, como subraya Del Granado, ha llevado a que el Estado asuma todos los riesgos de los proyectos, habiéndose desestimado la búsqueda de socios privados internacionales que podían aportar capital, tecnología, gerencia, conocimiento de mercados y otros elementos indispensables para un tipo de emprendimientos que, por sus dimensiones y complejidades técnicas, rebasan por mucho las limitadas capacidades nacionales, y particularmente de la petrolera estatal. A la vista de los resultados es indudable que una actitud voluntarista y dogmática ha inducido a decisiones temerarias y francamente irresponsables, además de haberse instalado toda una cultura del despilfarro en la forma de encarar los proyectos. Cultura de despilfarro muy emparentada con la corrupción en gran escala.

Por cierto, la improvisación y los traspiés del programa gubernamental no invalidan el objetivo de la industrialización de los hidrocarburos, pero si generan dudas y críticas y socavan la confianza en sus posibilidades. La situación se complica mucho por la debacle que sufre el sector hidrocarburoífero, a raíz de la fuerte caída de las exportaciones gasíferas y, además, por la disminución de reservas de gas natural, un problema extremadamente delicado y crítico para las exportaciones futuras y la cobertura del consumo interno.

El trabajo de Mauricio Medinaceli no deja dudas de los efectos contraproducentes de un enfoque de política que ha sacrificado las inversiones en exploración de nuevas reservas a la maximización de ingresos inmediatos para el Estado, con la sobreexplotación de los campos existentes. Por si fuera poco, los resultados económico-financieros que arroja el proyecto de urea y amoniaco (presentados por Medinaceli), advierten que este emprendimiento, tal cual ha sido concebido, no necesariamente es ventajoso frente a la alternativa de exportar el gas natural como materia prima y que, más bien, podría reportar importantes pérdidas de recaudaciones fiscales. Lo cual lleva a plantear un crucial dilema en torno a la viabilidad de este proyecto, y que podría ser también la de otros proyectos industriales a partir

del gas natural. De hecho, en condiciones de precios bajos, los ingresos fiscales que se obtendrían por las ventas de la planta de urea, serían menores al volumen de los ingresos por la exportación de gas natural e implicando, por tanto, menores regalías para las regiones productoras. De ahí, también, la advertencia de que no todo proyecto de industrialización es intrínsecamente bueno, en términos de ingresos para el Estado.

En este marco, es indudable que el sector de hidrocarburos tiene desafíos apremiantes, como lograr nuevos mercados de exportación de gas y, a la vez, atraer inversión extranjera en exploración y explotación de campos. Objetivos éstos que obligan a reorientar la política hidrocarburífera y también a cambiar la actual ley sectorial y flexibilizar el régimen tributario, entre otras medidas necesarias para devolverle al sector perspectiva y viabilidad de largo plazo y, consiguientemente, también, para replantear la filosofía y estrategia de industrialización de los hidrocarburos.

Minería

El panorama que exhibe la minería nacional no es muy diferente al del sector hidrocarburífero, puesto que también afronta desafíos complejos de sostenibilidad, en un escenario de estancamiento productivo, caída de exportaciones, reducción de ingresos fiscales, agotamiento de yacimientos en operación y un marcado déficit de reservas por falta de inversiones en exploración y en desarrollo de nuevos proyectos. La coyuntura actual de precios deprimidos se solapa con problemas de larga data como son la baja productividad de minería estatal y cooperativa, la creciente informalización de las labores mineras, la acumulación de pasivos ambientales, la concentración del capital, la tecnología y la innovación en un puñado de empresas privadas con capital extranjero; factores que determinan una alta vulnerabilidad ante las fluctuaciones de precios, además de constituirse en barreras para la consolidación de cadenas productivas mineras y el avance en procesos de industrialización de recursos minerales.

La debilidad de la base productiva minera contrasta, empero, con el potencial y la diversidad de la riqueza mineralógica del territorio boliviano y también, hay que decirlo, con la centenaria tradición de las labores mineras, alrededor de las cuales han vivido y se han formado generaciones de bolivianos. Por ello, si hay un rubro que requiere con apremio revitalizarse, innovarse y reinventarse, es la minería; cada vez más relegada en el contexto de la minería regional y mundial, aunque su participación en el producto y las exportaciones nacionales siga siendo relevante.

Pero esa transformación no es posible en los marcos del modelo estatista-corporativo de minería implantado por el gobierno de Evo Morales, y que ahora está amenazado de desmoronarse. En efecto, después de un decenio de naufragio populista, lo que toca ahora es reencauzar la política minera por un rumbo diferente, y de forma tal que el sector minero se reconstituya como una industria competitiva, diversificada, incluyente y sustentable.

El eje de un nuevo modelo minero, a la altura de los retos del siglo XXI, no puede ser otro que la inversión extranjera y el rol protagónico del sector empresarial privado en toda la cadena productiva minera. Un modelo minero que, sin embargo, no prescinde del Estado -en Bolivia sería inconcebible un desarrollo minero solo por cuenta del mercado-. Por el contrario, mi perspectiva es la de una minería que se hace fuerte y eficiente en una alianza público-privada eficaz; con un Estado diligente y activo en la promoción de las inversiones y emprendimientos mineros; que converge, colabora y se asocia con el sector privado, para ampliar la capacidad productiva, para mejorar la productividad y competitividad de los proyectos mineros y para impulsar la diversificación y transformación mediante la innovación y el progreso tecnológico.

Un renovado proyecto de desarrollo minero tampoco puede prescindir de la contribución de la pequeña minería y sobre todo de la minería cooperativizada, cuya extendida presencia económica y social, desafía la capacidad tanto del sector público como privado para encontrar las estrategias y políticas idóneas que hagan posible su participación en cadenas productivas y en esquemas asociativos mutuamente ventajosos y, todo ello, dentro de una dinámica de formalización y fortalecimiento de las capacidades emprendedoras del cooperativismo minero.

He ahí algunas premisas centrales, que hacen a una visión de futuro, marcando un horizonte distinto para reordenar la política minera nacional. Se trata, por cierto, de un planteamiento estratégico, que incorpora la idea de que es preciso cerrar las brechas que separan a Bolivia de los vecinos, en cuanto a la capacidad de atraer y movilizar la inversión en minería, partiendo de tres condiciones básicas: (1) seguridad jurídica, (2) tributación competitiva, (3) institucionalidad revitalizada.

Pues bien, al interior de ese marco general hacen sentido varias de las propuestas de Jaime Villalobos para impulsar la diversificación y transformación productiva de la minería, partiendo de un conjunto de oportunidades económicas en torno a la dotación de recursos minerales -tanto los tradicionales como los no tradicionales- y a la infraestructura y portafolio

de proyectos minero-metalúrgicos y de industrialización, casi todos ellos actualmente por cuenta del Estado. Entre las oportunidades que Villalobos identifica, sobresalen (1) la industrialización de los recursos evaporíticos (cátados y baterías de litio); (2) un programa integral de minería sustentable en Potosí³, que, además de salvar el Cerro Rico como patrimonio natural de la humanidad, convierta a esta ciudad en un centro internacional de joyería y platería (“Potosí de plata”), ligado al turismo; (3) un *cluster* de servicios, equipos e insumos mineros especializados.

Queda claro, no obstante, que la viabilidad de estos u otros proyectos de diversificación y transformación tiene como condición *sine qua non* una minería sustentable; esto es, una explotación racional y sostenida de los recursos minerales y una infraestructura productiva capaz de asegurar el volumen crítico de concentrados y metales y de otros productos industrializables. En la actualidad, las cifras modestas de producción de concentrados y metales, básicamente en torno a 5 productos (zinc, plata, estaño, oro y plomo), constituyen una plataforma débil para sostener el desarrollo de un *cluster* minero con una masa crítica de empresas, de servicios, equipos e insumos especializados, de proveedores nacionales y extranjeros y de recursos humanos calificados; o sea, un mercado variado de productos y servicios modernos y competitivos, tal como los hay en países que han dado saltos enormes en desarrollo minero e industrial con base en la actividad minera.

De ahí, pues, la importancia de elevar los estándares de productividad y competitividad, fortaleciendo las capacidades de innovación y sofisticación productiva así como de emprendimiento en las labores minero-metalúrgicas. Al respecto, es bueno reparar en el hecho de que los países que han tenido éxito en transitar una ruta de progreso en la industria minera, lo han hecho de la mano de la inversión extranjera, cuya capacidad empresarial, tecnológica y de innovación productiva no tiene parangón en otros sectores mineros.

Innovación agropecuaria

El trabajo de Gonzalo Flores es suficientemente ilustrativo de un contraste dramático. El año 2000, Perú exportaba sólo 600 millones de dólares en productos agropecuarios. Hoy exporta más de 5,100 millones y se ha con-

3 Villalobos argumenta que Potosí continua siendo un depósito polimetálico de “clase mundial” y con un notable potencial minero por desarrollar

vertido en el primer productor mundial de espárragos y arándanos. Por cada dólar invertido en sanidad agropecuaria, Perú obtiene un retorno de 30 en exportaciones y de 101 en el valor bruto agropecuario. En Chile no se producía salmón hasta fines de los años '70. Hoy Chile es el segundo exportador de salmón del mundo y sus exportaciones de salmón han excedido los 3,600 millones de dólares. La pregunta es por qué en esos países las exportaciones crecen y se dinamiza el sector agropecuario, mientras que en Bolivia no ocurre lo mismo. La respuesta de Flores es que en ellos hay un proceso vibrante de innovación; en Bolivia, por el contrario, la innovación es muy limitada y tropieza con demasiadas carencias.

Pero el problema boliviano no es la falta de fondos. El gasto público en investigación e innovación ha aumentado considerablemente en los últimos años. Así, mientras que en 2005, en conjunto el INIAF, el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) y el Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola (CIDAB), apenas habían recibido del Estado un total de \$us 88 mil, diez años después, en 2015, el presupuesto estatal (de varias fuentes) para estas tres instituciones ascendía a \$us 28 millones, incluyendo un importante crédito del Banco Mundial destinado al INIAF.

A decir de Flores, se sospecha que estas entidades emplean buena parte del dinero no en investigar o innovar sino en una burocracia parasitaria y en acciones dispersas y costosas, de las cuales los beneficiarios son muy pocos agricultores y comunidades rurales.

Afortunadamente, esa no es la realidad de toda la agropecuaria nacional. De hecho, el sector agropecuario de Santa Cruz muestra otra faceta de logros promisorios en investigación e innovación, que impulsan la producción y exportaciones cruceñas. Recientemente, por ejemplo, se ha iniciado la exportación al mercado brasileño de material genético bovino, producido en la hacienda ganadera Nelorí, de Luis Saavedra Bruno, para ser reproducida a través de la técnica de clonación en el Laboratorio Geneal-Embrapa de ese país, el mayor productor de carne del mundo⁴. Este es un ejemplo de las posibilidades que se abren a la industria agroalimentaria y que resultan de un trabajo visionario de empresarios que apuestan por la innovación y la diversificación productiva.

Evidentemente, el sector agropecuario no carece de oportunidades. Flores destaca como posibilidades el retorno a un sistema mejorado de concesiones forestales; la creación de un amplio programa de plantaciones forestales; la masificación del riego, la fertilización y el uso de semilla

certificada; la creación de amplias zonas de agricultura ecológica; la renovación de la fruticultura y horticultura; la agricultura de precisión; la producción primaria para nichos específicos de mercado; la especialización de las ganaderías; la diversificación de productos cárnicos y producción de aves; el mejoramiento de las capacidades de procesamiento; la introducción de nuevos métodos de mercadeo; la generalización de la trazabilidad y la custodia; la exportación hacia nichos especializados. Enfatiza, también, que una cuestión clave para la innovación es el desarrollo de un “ecosistema de la innovación”; vale decir, investigadores, emprendedores y facilitadores de capital, sistemas de formación de empresas, de registro de propiedad intelectual, de ayuda para pruebas de mercado, de asistencia para exportar, etc.

Un ecosistema de innovación requiere también de otras condiciones como el derecho pleno de propiedad sobre la tierra y de fondos concursables y transparentes que conecten las propuestas de innovación con el financiamiento y, por supuesto, de un enfoque de cadenas de valor y la formación de *clusters*, además de una conducción profesional de la política y los programas, de forma tal de pasar de los subsidios a bienes privados al financiamiento de bienes públicos y servicios generales de apoyo a los agricultores, sin preferencias políticas o gremiales. Son, por cierto, condiciones que han dado impulso a la agricultura de los países vecinos. En Bolivia, difícilmente se dan estas mismas condiciones. Desde ya, el gobierno del MAS no las ha favorecido.

Energías renovables

En un país rico en recursos energéticos es irracional que la generación eléctrica proceda en más del 70% de plantas térmicas a partir del gas natural subsidiado, y muy poco de energía hidroeléctrica y prácticamente nada de energías alternativas. Definitivamente, Bolivia está urgida a diversificar sus fuentes energéticas, promoviendo la generación de energía fotovoltaica así como de energía eólica, de biomasa, de geotérmica e incluso de pequeñas plantas hidroeléctricas, con los consiguientes beneficios ambientales, sociales y económicos y de modo tal de ahorrar el consumo interno de gas.

El golpe de timón de la política energética nacional, que Zaratti postula, consiste justamente en sustituir gradualmente la electricidad producida por termoeléctricas con electricidad de fuentes renovables. De este modo, nuestro país tendría excedentes de gas o energía eléctrica para la expor-

tación. A diferencia de las fuentes tradicionales -argumenta este experto- la energía fotovoltaica es muy propicia para luchar contra la pobreza, mediante proyectos que harían del campesino un “productor de energía” e involucrando, además, a las comunidades rurales en la generación de energía eléctrica comercial.

La propuesta de Zaratti se apoya en la evidencia de que los costos de las energías renovables tienden a la baja, favorecidas por economías de escala y una mayor eficiencia tecnológica. Los datos de su estudio corroboran que las plantas de energía solar suministran la electricidad más barata disponible en muchos lugares del mundo. La cuestión clave es volcar las inversiones a la producción de energías renovables, con los incentivos necesarios y el marco regulatorio apropiado.

Turismo

Fernando Candia aporta buenas razones para confirmar la presunción de que Bolivia tiene en el turismo un potencial motor de desarrollo y diversificación económica, en la medida en que se pueda poner en valor la que sin duda es su mayor fortaleza: su patrimonio cultural y su abundante y atractiva biodiversidad -es el quinto país con mayor diversidad en el mundo-. Ahora bien, incrementar la contribución del turismo al crecimiento económico nacional, por ejemplo fijándonos la meta de alcanzar en 2025 el mismo nivel de ingresos de divisas que por este concepto recibe en la actualidad el Perú, significa al menos cuadruplicar en 7 u 8 años, el número de viajeros que el país recibe, lo que a su vez supone lograr un progreso sustancial en todos aquellos aspectos que hoy día dejan al país entre los menos competitivos a escala regional y mundial, particularmente en la valorización de atractivos turísticos; infraestructura de hotelería, transporte y servicios básicos; certificación de los servicios en toda la cadena de turismo; impuestos que alienten el desarrollo del sector; innovación y tecnologías digitales; asignación eficiente de recursos públicos y privados; recursos humanos y gestión de negocios.

También es evidente que la índole y dimensión de estos desafíos no guarda relación con el enfoque restrictivo de la política oficial de turismo, sumamente centralista y que privilegia un modelo de turismo comunitario y en zonas rurales, a despecho de sus escasas posibilidades, relegando al sector privado a un papel subsidiario. Lo que, por cierto, es una camisa de fuerza para el despliegue del potencial turístico nacional.

Candia tiene toda la razón cuando asume que la perspectiva de ampliar

las actividades turísticas y conseguir posicionar a Bolivia como un destino turístico en ascenso no se logrará sin que el sector privado se fortalezca y participe de forma más activa, en alianza con las comunidades, y con el Estado, pero también llevando a cabo sus propios emprendimientos, allí donde exista potencial turístico. Y tanto más por la necesidad de canalizar inversiones crecientes y mejorar la calidad de los servicios; de incorporar la innovación y la digitalización para integrar y transparentar todos los servicios al turista y hacer más eficiente la formación de precios en este mercado, además de potenciar modalidades de organización corporativa de las empresas de este rubro. Estas son tendencias, qué duda quepa, que están remodelando la industria del turismo en el mundo, y que Bolivia difícilmente puede ser ajena a ellas, lo que, naturalmente, exige asumir el protagonismo de los operadores privados antes que del mismo Estado, aunque la intervención reguladora de éste sea indispensable, lo mismo que su contribución en términos de la inversión pública.

Industria digital

La conectividad de alta velocidad a Internet, la tecnología y los servicios digitales son los catalizadores de la “revolución digital” que transforma el mundo. En Bolivia, la industria de contenidos y servicios digitales es un proceso en formación y desarrollo. El estudio de Oporto y Espinoza, permite ver que los emprendimientos y negocios basados en las tecnologías digitales tienen el potencial de constituir una industria por sí misma y, a partir de ahí, de impulsar mejoras de productividad e innovación en otros sectores de la economía nacional. Esta emergente industria, junto con los operadores de telecomunicaciones, conforman el ecosistema digital boliviano, en interacción con otros sectores económicos; su resultado más perceptible es el avance de la digitalización en la vida económica, social e incluso política de los bolivianos.

Al respecto, vale la pena poner en valor los impactos de la industria digital. Uno, muy evidente, es el impulso de la incorporación tecnológica en los negocios. Desde ya, los avances en la automatización de actividades productivas, comerciales, financieras, de comunicación y otras, posibilitan un grado de integración de la industria digital emergente con los sectores tradicionales de la economía, y sus beneficios en reducción de costos y rendimientos más eficientes y competitivos. También cobra relieve la generación de oportunidades de empleo para programadores, técnicos informáticos, ingenieros de sistemas y en electrónica, diseñadores, gesto-

res de proyectos, de marketing y otros; aunque muchos de ellos no reúnan por ahora las calificaciones y destrezas necesarias para un alto desempeño. El hecho mismo de que en la industria se advierta un déficit de recursos humanos a la altura de las innovaciones digitales, pone de relieve la existencia de un mercado laboral para empleos calificados y con estudios superiores. Tanto así que algunas de las empresas locales deben invertir en programas de capacitación y adiestramiento.

La internacionalización de los negocios, en el seno de la industria digital, parece ser otro de sus rasgos naturales. Por cierto, la producción de software, plataformas, sistemas de información y otros productos y servicios digitales tienen como destino el mercado externo, lo cual es posible por las conexiones que las firmas nacionales mantienen con grandes corporaciones (Microsoft, Apple, Mojix, SAP, Adobe Systems, etc.), y de tal modo que se integran a cadenas globales de valor.

Un reciente y notable ejemplo es el lanzamiento de ACCIONE, el primer teléfono inteligente fabricado en Bolivia por el grupo empresarial Jala, en sus instalaciones de Cochabamba, y destinado al mercado boliviano y latinoamericano, con un costo estimado de 110 dólares⁵. ACCIONE ha sido desarrollado con procesadores de la multinacional Qualcomm (que posee el 65% del mercado mundial de procesadores 4G y 5G) y el sistema operativo (OS), una tecnología alternativa a Android, gracias a la asociación estratégica que Jala ha establecido con la compañía finlandesa Jolla, lo que además permite que el sistema operativo pueda ser controlado desde Bolivia, un paso trascendental para la autonomía tecnológica de Bolivia y Latinoamérica⁶.

De otro lado, algunos hombres de negocios -vinculados o formados en sectores tradicionales- comienzan a incursionar en el industria digital, con sus propios emprendimientos, trabajando con profesionales y técnicos jóvenes (incluso de estratos sociales bajos) que manejan las tecnologías digitales. Es posible, entonces, que veamos cada vez más empresarios “reciclarse” en los negocios digitales, donde pueden volcar su experiencia de gestión de emprendimientos complejos, que, por cierto, es de lo que muchos emprendedores o profesionales jóvenes no tienen. La economía digital irrumpe como un espacio de convergencia intergeneracional de

5 El escenario de la presentación del primer Iphone con tecnología boliviana ha sido nada menos que el congreso mundial de tecnología móvil, realizado en Barcelona (España), del 27 de febrero al 2 de marzo de 2017, en donde Jala ha compartido vitrina con las empresas tecnológicas del mundo y los últimos avances de las tecnologías digitales

6 Una explicación del proyecto ACCIONE, en la voz de Jorge López, principal ejecutivo del Grupo Jala, se encuentra en el reportaje “El proyecto Jala o cómo crear tecnología boliviana de exportación”, de la revista OHI, Los Tiempos, Febrero 26, 2017. No 926

talentos y, en última instancia, de apertura de oportunidades y negocios socialmente inclusivos.

Lo que resulta notorio y evidente es que el camino de la digitalización se abre paso en Bolivia, y que la industria digital hace parte de ese proceso. Lo interesante es que su potencial de crecimiento no está limitado por la dotación de recursos naturales ni por las fluctuaciones de los precios internacionales, tal como sí ocurre en los sectores tradicionales; tampoco por la geografía o por el costo del transporte, y ni siquiera por barreras de acceso al mercado que no puedan ser superadas. Quizá, por primera vez, surge una industria que depende mucho más del capital humano, es decir, de la preparación y el talento de la gente para realizar emprendimientos basados en el procesamiento de la información. Por ello mismo, las restricciones, que las hay, tienen que ver más con la ausencia de una masa crítica de emprendedores innovadores, lo mismo que con el rezago educativo que lastra la cualificación de los recursos humanos y, desde luego, con un entorno económico, político e institucional, que es adverso en muchos aspectos. Así y todo, los proyectos digitales poseen el potencial de estimular procesos de reconversión productiva e impulsar mejoras de eficiencia y productividad en otros sectores y negocios. Claro que, para ello, se deben sortear varios retos en conectividad, redes de telecomunicaciones, asequibilidad, velocidad de Internet, difusión de la banda ancha, tarifas menores, etc., superando los rezagos que el país arrastra.

De lo que no hay duda es que la industria digital prefigura la economía del futuro (la economía del conocimiento), y que no resulta inalcanzable para Bolivia. Tal vez su mayor significado es que permite visualizar a la innovación como elemento central de un nuevo patrón de crecimiento y diversificación del tejido productivo.

Impulsar la inversión privada

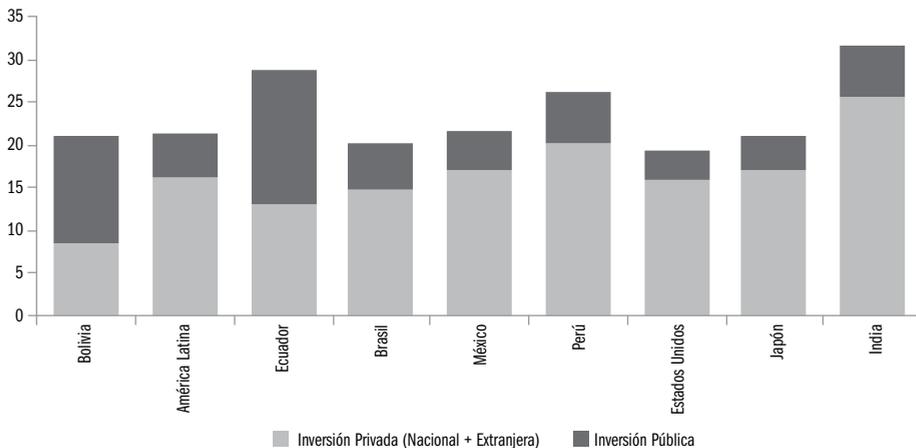
A la vista de todo lo anterior, queda claro que en la economía boliviana hay oportunidades de innovación y diversificación, tanto en sus sectores tradicionales como en aquellos otros que se abren paso poco a poco. Se diría, esquemáticamente, que en los primeros (hidrocarburos y minería), la innovación es un proceso sobrepuesto e íntimamente asociado con la necesidad de asegurar la sostenibilidad y la viabilidad de largo plazo de la producción y la disponibilidad de recursos naturales; en los segundos (agropecuaria, energías renovables, turismo e industria digital), la innova-

ción debe aún afirmarse como un proceso capaz de detonar el potencial de diversificación de productos y servicios modernos.

Un desafío transversal a unos y otros es lograr que la inversión privada sea efectivamente el motor de crecimiento y ampliación de capacidades emprendedoras y de producción con valor agregado. Tanto más ahora que asistimos a la crisis del estatismo populista, que ha buscado desplazar al sector privado y sin haber demostrado que puede llenar ese vacío con resultados económica y socialmente más eficientes.

De hecho, la situación en la última década ha sido el encogimiento del sector privado por debajo de sus potencialidades. Incluso con una relación Inversión Total/PIB, de 21%, similar al promedio regional, la inversión privada en Bolivia representa tan solo el 40% de la inversión total, en tanto que la media de la inversión privada en América Latina está en el 75%. La inversión privada en nuestro país apenas llega al 8.6% del PIB, prácticamente la mitad de lo que representa la inversión privada en toda la región (gráfico 5).

GRÁFICO 5: INVERSIÓN PRIVADA E INVERSIÓN PÚBLICA SOBRE EL PIB (en porcentajes de 2014 y 2013)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial * Corresponde a datos del 2013

Lo cierto y evidente es que hay mucho espacio para que la inversión privada crezca y que el empresariado se expanda. Para ello, sin embargo, es preciso crear las condiciones que hagan posible movilizar el capital privado, especialmente extranjero. Y esto ya no solo tiene que ver con las variables macroeconómicas, o con cierta clase de incentivos específicos a

la inversión sino, ante todo, con las condiciones generales del entorno institucional y político. He aquí una cuestión crucial que merece ser abordado con cierto detalle.

Instituciones extractivistas e instituciones incluyentes

En la ciencia social existe una vasta producción investigativa y teórica sobre el papel de las instituciones en el desarrollo. Hay dos ideas centrales que importa subrayar aquí. La primera es que si bien las instituciones económicas son gravitantes para la pobreza o la prosperidad de un país, son la política y las instituciones políticas las que determinan el tipo de instituciones económicas prevalecientes. Y la segunda, que los distintos modelos de instituciones existentes tienen raíces en el pasado, puesto que, una vez que una sociedad se organiza políticamente de determinada manera, ésta tiende a perdurar en el tiempo y, con ella, las costumbres y los modos de la vida política.

Como se sabe, la política es el proceso por medio del cual las sociedades definen las reglas (instituciones formales e informales) para gobernarse; o sea, para organizar y ejercer el poder. Las instituciones políticas determinan quién tiene poder en la sociedad y para qué fines puede utilizarse. Si el poder se organiza de una forma muy concentrada y excluyente, significa que el sistema de gobierno es de corte absolutista y autoritario, como las monarquías o las dictaduras. En cambio, si las instituciones son tales que hacen que el poder esté repartido ampliamente o que resida en una coalición o pluralidad de grupos o sectores y se ejerza con apego a la Constitución y las leyes, entonces hablamos de un régimen democrático y pluralista.

Acemoglu y Robinson⁷, han formulado la teoría de la conexión entre pluralismo político e instituciones económicas incluyentes, según la cual el desarrollo y la prosperidad de los países están asociados con instituciones políticas y económicas inclusivas, en tanto que las instituciones cerradas y excluyentes normalmente conducen al estancamiento y la pobreza, o en el mejor de los casos a crecimientos temporales que no logran consolidarse ni ser sostenibles. Esta tesis se apoya en la constatación de que las instituciones excluyentes concentran el poder en pocas manos y fijan escasos límites a su ejercicio discrecional, además de que las instituciones

7 Daron Acemoglu/James A. Robinson: *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Ariel. 2014

económicas muchas veces son estructuradas por los mismos que detentan el poder político, de modo que pueden extraer recursos y rentas del resto de la sociedad o al menos de una parte de ella para beneficio propio y de otros grupos sociales. De ahí la calificación de “extractivistas”, que se hace de tales instituciones. Ocurre lo contrario con las instituciones democráticas, “no extractivistas”, que por ser abiertas, pluralistas y desconcentradas, generan condiciones de más igualdad a los individuos y garantizan la libertad personal, que son cruciales para crear oportunidades económicas y movilidad social y porque además propician incentivos para la innovación, la educación, el emprendimiento y desarrollo empresarial, en la medida en que fomentan la propiedad privada, resguardan los derechos de las personas, garantizan las inversiones, hacen cumplir los contratos y, en general, proveen un entorno de legalidad que recompensa el esfuerzo de los individuos y los agentes económicos e impide que los frutos de su trabajo sean capturados ilegítimamente por otros.

Y si bien el enfoque institucional no desestima que en algunas ocasiones el crecimiento económico sea posible bajo instituciones absolutistas y extractivistas –ello ocurre cuando las élites gobernantes utilizan el poder del Estado para trasladar recursos hacia actividades más rentables o bien para estimular el consumo interno- sin embargo, la experiencia más extendida muestra que ese modelo de “crecimiento autoritario” tiene bases frágiles y no consigue sostenerse en el largo plazo. De hecho, una de tales fragilidades tiene que ver con las pugnas internas que acompañan el funcionamiento este tipo de regímenes, mediado por la apropiación y el reparto político de excedentes. Quien tiene el poder, tiene la facultad de disponer el uso y asignación de las rentas. De allí, también, las luchas fratricidas por la captura del aparato de Estado. Un modelo político y económico de estas características suele ser presa de fuerzas desestabilizadoras e, incluso, de su quiebre y hundimiento, en situaciones extremas.

La teoría institucional Acemoglu y Robinson encaja perfectamente con lo sucedido en Bolivia, desde mediados de los años 2000; también ayuda a comprender el sentido de las transformaciones registradas en el país, por efecto del llamado “proceso de cambio”. Veamos.

Estatismo corporativo

Lo que denomino estatismo-corporativo es una forma peculiar de organización de las relaciones de poder en economías basadas en recursos naturales y que, además, no han consolidado su desarrollo institucional democrático,

de manera que sus sistemas políticos son permeables a la irrupción de fuerzas antisistémicas y su captura por movimientos corporativos aliados a un líder populista y mesiánico. Precisamente, son esas las características del régimen político establecido en Bolivia, a partir del ascenso del MAS al gobierno, en 2006, en un ambiente de movilización de masas. Un régimen de cuño autoritario que concentra los poderes del Estado en el presidente y su entorno palaciego y sustentado, a la vez, por la acción directa de una red de organizaciones sociales entrelazadas con el partido gobernante. En un régimen como éste, las decisiones de gobierno han dejado de responder a normas y procedimientos generales, transparentes y previsibles (es frecuente pasarse por alto la Constitución y las leyes). La forma democrática representativa (y sus instituciones: partidos políticos, parlamento, separación de poderes, sistema electoral, justicia independiente, prensa libre) ha sido desnaturalizada e incluso desmantelada por otros mecanismos pretendidamente de “democracia directa”, bajo la premisa de que el pueblo participa en el gobierno. De este modo, la política discurre por fuera de los cauces institucionales y está signada, ante todo, por el juego de cooptaciones, clientelismo, presiones y choques de fuerzas⁸.

Se trata, por lo demás, de un régimen político que promueve el rol intervencionista y empresarial del Estado (el “Estado plurinacional y comunitario”), concebido como representación de “un nuevo bloque de poder de pueblos indígenas, movimientos sociales y sectores populares”⁹, y al que la Constitución le asigna la función de dirección y control de los sectores estratégicos de la economía –léase recursos naturales-. En otras palabras, una economía bajo control estatal, en un formato de economía de mercado restringida (capitalismo de Estado).

También hay que anotar el inusitado auge de prácticas socioeconómicas de índole rentista, que ha marcado todo este proceso de *corporativización del poder político*, en un escenario de expectativas rentistas exacerbadas, inicialmente, por el descubrimiento de grandes reservas de gas natural, y posteriormente por los precios al alza de las materias primas. Hablamos, por lo tanto, de un comportamiento social típico del fenómeno conocido como “síndrome distributivo”, el cual, a menudo, es un caldo de cultivo para el ascenso de partidos populistas y líderes demagógicos. En el caso boliviano, el rentismo, entendido como la obtención de beneficios personales y sectoriales del excedente procedente de las riquezas naturales, a

8 Para una ampliación de estos conceptos, véase mi libro: *El cielo por asalto*, Plural editores, 2009; en particular el Capítulo II. La autocracia electa, pág. 45 y siguientes

9 Ministerio de Planificación del Desarrollo: Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia digna, soberana, productiva y democrática 2006-2010”

partir del acceso y control del poder político, pasaría a ser un rasgo fundamental del modelo económico extractivista, con su correlato de un gobierno autoritario, dominado por un nuevo estamento político. Por cierto, un *rentismo corporativo* en la medida en que son grupos de interés (sindicatos, gremios, comunidades rurales, cooperativas, grupos empresariales), con sus nexos privilegiados con el poder político, los que desempeñan un papel decisivo en el acceso y reparto de las rentas generadas por las explotaciones mineras, hidrocarburíferas, forestales u otros recursos¹⁰.

Diré, entonces, que el estatismo-corporativo configura un sistema económico y político de corte estatista y en el cual el rentismo cumple una función estelar como forma de distribución de la riqueza pero también como estrategia política de articulación de demandas e intereses sectoriales. Este sistema, claro está, define las posibilidades y límites de un modelo de crecimiento económico tutelado por el Estado, que deja poco margen para la inversión y la iniciativa privada.

Desde ya, los cambios normativos implementados bajo el gobierno de Evo Morales, comenzando por el cambio constitucional de 2009, se alinean con el objetivo de asegurar el control estatal de la economía a través de mecanismos políticos, administrativos y tributarios y, también, como parte de un proyecto estratégico de concentración de poder. En contrapartida, la actividad privada ha tendido que acomodarse en los límites de un contexto adverso, incluso hostil y, sobre todo, de acentuada inseguridad jurídica.

Tomemos como ejemplo la minería, un caso típico de *economía extractivista* y campo tradicional de luchas rentistas. La nueva Constitución ha sustituido la concesión minera por el gráfico del “contrato administrativo minero”, que importa una forma precaria y restringida de derecho minero. La nueva Ley de Minería (2014), a su vez, limita este derecho al uso y aprovechamiento del recurso mineral y si bien admite la libre disposición de la producción minera, de ninguna manera los recursos mineralógicos pueden ser inscritos en los mercados de valores, ni tampoco valen como garantía de créditos u otras operaciones financieras. Las áreas de explotación minera, otorgadas mediante contratos, no pueden ser transferidas, hipotecadas o transmitidas por sucesión hereditaria; tampoco pueden ser objeto de cualquier clase de contrato; de hecho, no se reconocen los contratos de riesgo compartido con el Estado ni entre actores privados. Bajo este esquema

10 Quien mejor ha estudiado el fenómeno del rentismo en Bolivia es Roberto Laserna en su conocido libro: *La trampa del rentismo...y cómo salir de ella*, Fundación Milenio, 2011

restrictivo de adjudicación de derechos, las áreas mineras carecen de la condición de un derecho real y un bien inmueble, con todas las garantías de ley; las empresas y productores mineros actúan como operadores de contratos o prestadores de servicios y con muchas limitaciones para su desenvolvimiento, expuestos a un sinnúmero de arbitrariedades y discrecionalidades de parte de autoridades gubernamentales y organismos burocráticos.

Una disposición constitucional obliga a la reinversión de utilidades, que es una forma de cercenar el derecho del inversionista a percibir los réditos de su actividad. Y, por si fuera poco, la inversión extranjera debe someterse a la jurisdicción, leyes y autoridades bolivianas, y sin la posibilidad de acudir al arbitraje internacional. Esto, en un país en el que dada la debilidad y sometimiento de los tribunales al poder político, no existe protección judicial para los derechos de las empresas y de los ciudadanos en general, y tampoco se cumple la garantía del debido proceso.

En el campo de fuerzas en que se ha convertido la minería, la querrela rentista se libra ahora a tres bandas: cooperativistas, asalariados y facciones del MAS, estableciéndose un equilibrio precario e inestable. Para el gobierno, lo importante es captar más ingresos de la minería, pero como ello ya no es posible a través de las empresas de COMIBOL (mayormente deficitarias), entonces se acentúa la presión tributaria sobre la minería privada. Para los asalariados de la minería estatal (la base social del sindicalismo), lo que interesa es obtener mayores salarios, bonificaciones extraordinarias, contratos a los precios del mercado de minerales, jubilaciones más tempranas y mejor remuneradas; todo ello sin la contrapartida de aumentos de productividad laboral. Las cooperativas, por su lado, buscan expandir sus operaciones, mayormente informales, evitando pagar impuestos y eludiendo controles y fiscalizaciones, a la vez que presionan para obtener nuevos parajes y áreas de trabajo, créditos subsidiados, donaciones de equipos y otras ventajas y prebendas. Son intereses no siempre compatibles entre sí y que en ocasiones chocan violentamente, tal como se vio en los conflictos del cerro Pozokoni de Huanuni y de la mina Colquiri, donde asalariados y cooperativistas libraron peleas sangrientas. Lo insólito es que algunos de estos conflictos se han saldado con la estatización de ciertas minas en discordia (Colquiri, por ejemplo). El gobierno, en efecto, se vio forzado a incorporar estas minas a la estructura de una COMIBOL desvalida y abrumada de carencias técnicas, administrativas, financieras y gerenciales.

El rentismo corporativo tiene también expresión concreta en la estructura gubernamental. Los cambios continuos en la conducción del

Ministerio de Minería y Metalurgia y de la propia COMIBOL, provienen ante todo de presiones sectoriales y pugnas intensas entre el sector cooperativista, los sindicatos representados por la FSTMB y las facciones masistas. Como resultado, las instituciones del sector minero son rehenes de grupos de interés, que las utilizan con fines políticos, sindicales e incluso personales. La propia COMIBOL es un reducto de tales intereses y su margen de manejo autónomo es prácticamente nulo. Ni qué decir de las empresas (Huanuni, Colquiri, Vinto), cuyo poder real está en manos de los sindicatos; los dirigentes “mandan”, poseen mucha “autoridad” pero ninguna responsabilidad. Huelga decir que la gestión del sector minero en general, y de las empresas estatales en particular, escapa a toda forma de fiscalización y escrutinio público¹¹.

Lo que importa subrayar es que el estatismo corporativo no ha producido el resurgimiento de una minería estatal vigorosa, tal como reconocía el discurso gubernamental. En realidad, el verdadero resultado es el crecimiento explosivo de la minería cooperativizada, informal, de pequeña escala, con métodos artesanales o semi-mecanizados y con elevados costos ambientales. La paradoja del modelo estatista corporativo es que el desempeño de la minería boliviana reposa, no en COMIBOL, ni en las cooperativas, sino en la minería privada, que, para todo efecto práctico, y contrariando la orientación de la política oficial, es la columna vertebral de la economía minera. Es el sector privado, en efecto, que sostiene la producción y exportación de minerales y que aporta la mayor parte de los ingresos fiscales. Hablamos, sin embargo, de un sector privado que se ha reducido a tan solo cuatro empresas con capital extranjero, y con un comportamiento inercial, cauteloso, incluso de repliegue.

La cuestión de fondo radica en que la lógica del funcionamiento de las instituciones económicas y políticas, bajo un modelo de estatismo-corporativo, no es propiamente generar más riqueza y acrecentar la producción y las oportunidades de negocios y emprendimientos. Antes bien, la lógica del extractivismo es la apropiación de la riqueza ya generada; consumir y distribuir cuanto haya de disponible, incluso al precio de agotar rápidamente los yacimientos en operación -sin importar mucho las consecuencias de largo plazo-, y porque de ello depende la estabilidad del régimen gobernante. De ahí, entonces, la política de maximización inmediata de ingresos para el Estado y de un gasto fiscal descontrolado en acciones asistencialistas, clientelares y prebendales y a menudo, también, el despil-

11 Cf. Henry Oporto (ed.): ¿La vuelta al Estado minero?, Fundación Pazos Kanki-Foro Minero, 2013

farro y la corrupción. En contrapartida, se ha carecido de estímulos a la inversión de largo plazo, justamente la que se requiere para ampliar y desarrollar la capacidad productiva y mejorar la eficiencia y productividad.

Pero ello no ha ocurrido únicamente en el sector de la minería; también se ha dado en otras áreas, y especialmente en hidrocarburos, donde el mayor esfuerzo de inversión ha sido en la explotación de las reservas descubiertas en los años previos a 2006 y muy poco en exploración de nuevas reservas. Con el resultado, remarcado por Medinaceli, de un inusitado incremento en los últimos años de los volúmenes de producción de gas y petróleo, pero también una persistente disminución en la tasa de recuperación de reservas de gas natural, que compromete su disponibilidad para producciones y proyectos futuros. Se ve así que el extractivismo económico tiene una lógica depredadora intrínseca¹². ¡Es quemar la casa para pasar el invierno!

Reconstruir instituciones republicanas

Un régimen autocrático, dominado por intereses rentistas y corporativos, es una forma de gobierno que no favorece el desarrollo económico y mucho menos la innovación y la productividad, los verdaderos motores del progreso económico-social. En el mejor de los casos, y cuando confluyen circunstancias excepcionales (como un *boom* extraordinario de precios), el crecimiento es posible pero siempre sobre bases frágiles, y difícilmente es perdurable. El problema del crecimiento económico dentro de un modelo estatista-corporativo son sus estrechos límites y su falta de sostenimiento. Esto tiene que ver no solo con el carácter extractivista y depredador de este modelo sino, también, con los equilibrios inestables y las luchas de poder inherentes a este modelo.

Ahora bien, hay que hacer hincapié en que extractivismo y autoritarismo se condicionan y refuerzan mutuamente. En ausencia de institucionalidad democrática y pluralismo (o por su desmantelamiento) el poder de los ciudadanos se desvanece y puede ser fácilmente escamoteado y sustituido por el poder arbitrario de minorías privilegiadas y oligárquicas; no importa si estas provienen de estratos sociales subalternos o si se forma-

12 Esta lógica depredadora se repite en las explotaciones agrícolas y forestales, donde la falta de innovación suele reemplazarse con la expansión irracional de la frontera agrícola, los desmontes y tala indiscriminada de árboles, sin manejo sostenible de las tierras o los bosques, y tanto más cuando no existen derechos plenos de propiedad sobre la tierra y la incertidumbre jurídica campea. Ni qué decir de los cultivos de coca, pero no por los cultivos en sí sino por la permanente amenaza de erradicación y la ausencia de regulación adecuada

ron y encumbraron durante una revolución política, tal y como ha ocurrido en Bolivia. Pero también está claro que el derrumbe del modelo de crecimiento extractivista arrastra en su caída al régimen autocrático y corporativo, lo cual pone en el orden del día la necesidad de implementar una nueva etapa de reformas en la economía y en el sistema político, para un renovado modelo de crecimiento y desarrollo democrático.

La experiencia de la última década plantea una conclusión importante: la prosperidad y el crecimiento sostenido son incompatibles con la falta de institucionalidad democrática; esto es, mecanismos de control institucional, frenos y contrapesos de poder, tribunales independientes e imparciales, sistema competitivo de partidos, transparencia y rendición de cuentas, deliberación pública de las políticas y, en fin, de una forma de gobernabilidad democrática basada en la ley, la igualdad de derechos, el pluralismo político, la concertación de intereses legítimos. Estas son condiciones institucionales básicas¹³ que en la medida en que garantizan certidumbre normativa y previsibilidad y equidad de las decisiones de gobierno, definen un entorno propicio y altamente efectivo para la inversión, la innovación y el dinamismo de los negocios.

Ello es lo que también subyace a las demandas de seguridad jurídica, derechos plenos, libertad económica, ambiente de negocios, reglas claras, políticas perdurables, que acompañan las distintas propuestas de nuevas políticas y estrategias contenidas en los varios estudios sobre innovación y diversificación sectorial, que integran este mismo libro.

De ahí la relevancia fundamental de reconstruir la institucionalidad y el Estado de derecho.

Precisamente, el cambio más importante consiste en superar una situación ciertamente anómala, desde la óptica democrática y los principios del buen gobierno, que es la concentración de todos los poderes del Estado en el órgano presidencial, los privilegios corporativos, la tutela, el control asfixiante del Estado. Se trata, pues, de dejar atrás el entramado de arreglos y mecanismos de poder alrededor del modelo estatista y corporativo y de colocar los cimientos de un *sistema de gobierno institucional* al servicio del bien común y de los intereses generales de la sociedad y en posición de desempeñarse con autonomía y equilibrio frente a los intereses particulares de los sectores y grupos económicos, sociales y políticos. Esta es una cuestión de ingeniería política.

13 Es Karl Popper quien dijo que el problema del control de los gobernantes y de la regulación de sus facultades es, en esencia, un problema institucional

Queda para otra ocasión analizar el papel de la educación, el otro gran motor de prosperidad y de equidad y cuya función es crítica para formar el conocimiento, el talento y las competencias emprendedoras de los individuos; es decir, el capital humano que hace posible la innovación y el progreso tecnológico.

Dicho lo cual, es claro que los bolivianos estamos en una encrucijada: o persistimos en un modelo económico basado en exportaciones muy concentradas y dependiente fuertemente de precios extraordinarios, así como en la continuada expansión de la inversión y el gasto público, con el riesgo de reducir dramáticamente las reservas internacionales y disparar el déficit fiscal, confiando en que el actual shock externo no será de larga duración. O bien sacamos provecho de las dificultades presentes y exploramos caminos alternativos para ensanchar el tejido económico, desde el impulso a la productividad y la inversión privada.

Bolivia es una economía compelida a diversificarse y remodelarse. La sociedad debe abocarse a este gran objetivo pero *sin dar la espalda a los recursos naturales*, combinando las ventajas del potencial energético, minero y agropecuario con las habilidades y destrezas que puedan crearse desde el capital humano y la acumulación de conocimiento para producir nuevos bienes y servicios y generar otras industrias y polos de innovación. Y, también, con la posibilidad de avanzar hacia una mayor equidad social, ya que el desarrollo asentado en el conocimiento es un activo cuya propiedad se puede repartir más igualitariamente.

Tal como ya se dijo, hay un enorme espacio para reanimar la participación del capital privado nacional y extranjero en nuestra economía. Con un flujo creciente de inversiones, debidamente facilitadas y encauzadas por el Estado, no solo que es plausible reactivar la exploración petrolera y minera y, consecuentemente, incrementar la oferta productiva y exportadora, sino también generar nuevas capacidades para la innovación que impulsen el potencial agroalimentario, energético y de bienes básicos, tanto como la producción manufacturera y nuevos bienes y servicios, especialmente en la industria digital.

Sin embargo, sería ingenuo creer que tales cambios puedan ser posibles sin reformas democráticas e institucionales de gran calado. Bolivia necesita virar hacia un modelo de crecimiento sobre bases más firmes y sustentables. Para ello es indispensable una institucionalidad revitalizada e inclusiva que proporciona certidumbre jurídica y confianza, protege la libertad y los derechos de todos; que, en lugar de privilegios, propicia oportunidades para muchos; que en vez de repartir rentas efímeras incen-

tiva la iniciativa individual y de las empresas para generar nuevas oportunidades económicas y de riqueza; que lejos de someter y regimenter a los agentes económicos por el poder político y un ambiente de controles burocráticos asfixiantes lo que hace es favorecer espacios de libertad, autoregulación, creatividad y experimentación, a la vez de estimular la emulación y la competencia sana, que es el clima adecuado para el despliegue de la innovación y de las capacidades emprendedoras. Una institucionalidad estatal que en vez de poner trabas facilita la acción de las personas y de la sociedad para buscar el progreso. Tan simple como eso.

De ahí, también, la importancia de recuperar el ejercicio pleno de la democracia como el marco general para la reforma de las instituciones económicas y políticas, con orden y estabilidad y el empleo de la razón -en el sentido de que debe darse a la luz de la experiencia, la discusión y la crítica permanente-, lo que además conlleva la necesidad de fortalecer el concepto moral de responsabilidad personal, que es consustancial al Estado democrático de derecho.

Quizá esta sea una de las claves para reinventar la economía boliviana.

ACRÓNIMOS Y EQUIVALENCIAS

BCM	Billones de Metros Cúbicos (por sus siglas en inglés)
Bpd	Barriles por día
BTU	British Thermal Unit
Capex	Costos de capital
EIA	US Energy Information Administration
E&E	Exploración y Explotación
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GTL	Gas a Líquidos
GSA	Gas Supply Agreement
GNC	Gas Natural Comprimido
GNV	Gas Natural Vehicular
GW	Gigavatio
Ha	Hectárea
IDH	Impuesto Directo a los Hidrocarburos
IVA	Impuesto al Valor Agregado
IT	Impuesto a las Transacciones
kbep	Miles de barriles equivalentes de petróleo
KW	Kilovatio
MW	Megavatio
LNG	Gas Natural Licuado (por sus siglas en inglés)
M	Mil
MC	Metro cúbico
Mbps	Unidad de un megabit por segundo
MM	Millón
MCD	Metros cúbicos por día
MPC	Miles de pies cúbicos

OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
Opex	Costos de operación
P1	Reservas probadas
P2	Reservas probables
P3	Reservas posibles
PC	Pie cúbico
PIB	Producto Interno Bruto
PVC	Policloruro de Vinilo
TCF	Trillón de Pies Cúbicos (por sus siglas en inglés)
TIR	Tasa Interna de Retorno
Ton	Tonelada
TM	Tonelada Métrica
TMD	Tonelada Métrica por Día
TPD	Tonelada por Día
VAN	Valor Actual Neto