

Fernández, Bernardo; Gantier, Marcelo; Palmero, Martín

**Working Paper**

## Rent-seeking en un entorno de alta dependencia de recursos naturales: El caso de Bolivia

Development Research Working Paper Series, No. 04/2018

**Provided in Cooperation with:**

Institute for Advanced Development Studies (INESAD), La Paz

*Suggested Citation:* Fernández, Bernardo; Gantier, Marcelo; Palmero, Martín (2018) : Rent-seeking en un entorno de alta dependencia de recursos naturales: El caso de Bolivia, Development Research Working Paper Series, No. 04/2018, Institute for Advanced Development Studies (INESAD), La Paz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/213505>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo



***Rent-seeking* en un Entorno de Alta Dependencia de Recursos  
Naturales: El caso de Bolivia**

Por:

Bernardo X. Fernández

Marcelo Gantier

Martín Palmero

Serie Documentos de Trabajo sobre Desarrollo

04/2018

Septiembre 2018

Las opiniones expresadas en este documento pertenecen a los autores y no necesariamente reflejan la posición oficial de las instituciones auspiciadoras ni de la Fundación INESAD (Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo). Los documentos solamente pueden ser descargados para uso personal.



## ***Rent-seeking* en un Entorno de Alta Dependencia de Recursos Naturales: El caso de Bolivia<sup>♥</sup>**

***Bernardo X. Fernández., Ph.D.***<sup>♣</sup>

***Marcelo Gantier, B.A.***<sup>♦</sup>

***Martín Palmero, MSc.***<sup>♣</sup>

*La Paz, Septiembre 2018*

### **Resumen**

Entre 2006 y 2014, Bolivia experimentó un periodo de bonanza impulsado principalmente por el incremento de los precios internacionales de los *commodities*. Paradójicamente, durante el mismo periodo las demandas de diferentes grupos sociales se incrementaron y las preocupaciones en torno a los altos niveles de corrupción en la administración pública no se redujeron, sugiriendo un proceso de intensificación del comportamiento no deseado socialmente denominado *rent-seeking*. Esta investigación propone un modelo de equilibrio general que incorpora una tecnología de *rent-seeking* y cuyos efectos se ven amplificados producto de una muy alta dependencia en los ingresos generados por la venta de recursos naturales, con el objetivo de investigar el impacto de la intensificación de comportamientos rentistas sobre la economía. El modelo encuentra evidencia de importantes pérdidas generadas por el *rent-seeking* para Bolivia tanto en términos de crecimiento del producto como del bienestar general de su población.

**Código JEL:** H0, O4, F0.

**Palabras Clave:** Rent-seeking, recursos naturales, equilibrio general

---

<sup>♥</sup> El estudio forma parte del programa de cooperación técnica “Fortalecimiento de la Investigación en Desarrollo Económico en Bolivia” del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) a la Academia Boliviana de Ciencias Económicas (ABCE); bajo la gestión técnica y operativa de la Fundación INESAD. Los autores agradecen los gentiles comentarios de Carlos G. Machicado PhD.

<sup>♣</sup> Profesor de la Escuela de la Producción y la Competitividad (ePC-UCB); e-mail: bernardoferna@gmail.com.

<sup>♦</sup> Investigador Junior del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC-UCB); e-mail: marcelogantier@gmail.com.

<sup>♣</sup> Profesor Asociado de la Universidad Católica Boliviana (UCB); e-mail: martinpalmerop@yahoo.com.

**Abstract**

Between 2006 and 2014, Bolivia experimented an economic boom period driven mainly by high international prices of commodities. Paradoxically, in the same period, social demands increased and concerns related to the high levels of corruption in public administration did not ease, thus suggesting an intensification of a socially undesired behaviour called rent-seeking. This research proposes a general equilibrium model which incorporates a rent-seeking technology whose effects are magnified due to a high dependence on revenues generated from the natural resources sale, aiming to investigate the impact of increasing rent-seeking activities in the economy. The model finds evidence of important losses generated by rent-seeking in Bolivia, not only in terms of output growth but also in terms of welfare.

**Keywords:** Rent-seeking, natural resources, general equilibrium

**JEL classification:** H0, O4, F0

## 1. Introducción

El *rent-seeking*, definido como una acción improductiva que busca la apropiación de ventajas que brindan resultados positivos para un individuo, pero no a la sociedad en su conjunto (Krueger, 1974; Tollison, 1982), es un fenómeno adverso que pueden experimentar aquellos países que, como Bolivia, concentran buena parte de sus esfuerzos económicos en la producción y exportación de uno o más *commodities*. En efecto, se ha evidenciado que países con bajo nivel de institucionalidad, altos niveles de corrupción y abundantes en recursos naturales experimentan menores tasas de crecimiento económico (Krueger, 1974; Poirson, 1998; Rama, 1993; Leite and Weidmann, 1999; Mauro, 2004, entre otros).

Durante la última década, Bolivia se benefició de un súper-ciclo de precios elevados de *commodities* que le permitió alcanzar tasas de crecimiento del producto de alrededor del 5% en promedio y lograr mejoras importantes en términos de la reducción de la pobreza y la desigualdad. Sin embargo, y a pesar del impacto positivo generado por el episodio de bonanza, el número de conflictos motivados por diversas exigencias sociales a favor de la obtención de rentas que provengan de las arcas del Estado no se redujo como podría haberse esperado, sino que en los hechos se incrementó, como lo documentan Laserna (2009, 2011), Evia *et al.* (2008) y Rojas (2015), entre otros.

Lo descrito anteriormente sugiere un proceso de intensificación del comportamiento de *rent-seeking* por parte de determinados grupos sociales y agentes económicos en Bolivia, lo que podría haber afectado negativamente el desenvolvimiento de la economía. La intuición subyacente de este comportamiento se enfoca en la distorsión de incentivos motivaciones y expectativas que enfrentan algunos individuos en torno a la posibilidad de recibir recursos extraordinarios provenientes de las arcas del Estado. En tal sentido, se torna importante comprender los mecanismos por los cuales este comportamiento se habría incrementado y sus consecuencias en el desempeño económico.

Con el objetivo principal de analizar los efectos del *rent-seeking* en el producto y los niveles de bienestar de la economía boliviana ante un shock de *commodities*, el presente documento realiza el desarrollo y calibración de un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE por sus siglas en inglés) estándar que incluye: a) un mecanismo de *rent-seeking* adoptado por un segmento de los agentes y b) un mecanismo exógeno de generación de ingresos provenientes de la venta de *commodities* de una industria de enclave y que es de propiedad estatal (i.e. el caso del gas natural) y del cual los agentes buscan extraer rentas.

Se espera que los resultados del presente estudio contribuyan a la todavía escasa literatura en este tema para países en desarrollo, ricos en recursos naturales y, de esa manera, ayuden a inspirar políticas de fortalecimiento de las instituciones en Bolivia, para así minimizar los incentivos que derivan en comportamientos rentistas entre los agentes, con costos económicos y sociales elevados y que tienden a amplificarse en episodios de bonanza, sin mostrar similar facilidad a la baja cuando tales episodios llegan a su fin.

Luego de esta introducción, la sección II ofrece una breve revisión de literatura que vincula el *rent-seeking*, los recursos naturales y el crecimiento económico. El contexto boliviano viene descrito en la sección III. Por su parte, la sección IV describe y calibra el modelo propuesto para discutir el *rent-seeking* en Bolivia. Los resultados de los ejercicios de comparación del crecimiento del producto y los niveles de bienestar que se generan en una economía con *rent-seeking* respecto a otra sin *rent-seeking*, además de algunos ejercicios de política relevantes, se presentan en la sección V. Finalmente, la sección VI ofrece las principales conclusiones de este estudio.

## **2. Rent-Seeking, Recursos Naturales y Crecimiento Económico**

El comportamiento de *rent-seeking* puede ser definido como una acción improductiva que busca la apropiación de ventajas que brindan resultados positivos para un individuo, pero no a la sociedad en su conjunto (Krueger, 1974; Tollison, 1982, entre otros). Este comportamiento ocasiona que los individuos se ocupen en destinar tiempo productivo a la búsqueda de rentas, lo cual genera una distorsión en los incentivos que podría llegar a modificar, de manera negativa, el patrón de crecimiento económico de los países. Este comportamiento puede estar presente en distintas formas como sobornos, corrupción, contrabando, mercados negros y presión social en la petición de recursos estatales. Cuando este tipo de actividades se encuentran instauradas dentro del comportamiento social, en la mayoría de los casos, las personas involucradas en este tipo de actividades no lo perciben de esta manera y compiten por hacerse de estos recursos, teniendo como resultado una divergencia entre los costos privados y los costos sociales de dichas actividades, las cuales conllevan una pérdida de peso muerto (i.e. pérdida irrecuperable de eficiencia) en el bienestar social (Krueger, 1974).

De acuerdo a la literatura relevante, la búsqueda de rentas puede ocurrir a partir de dos mecanismos diferentes, pero no excluyentes entre sí: a) rentas obtenidas por sindicatos u otras agrupaciones sociales formales o informales con poder de negociación a nivel público y privado, en línea con los estudios de Machin (1991), Angelopoulos *et al.* (2009, 2010) y Thieblot (2010); o b) rentas obtenidas a partir de la función pública y la estructura burocrática, asociadas con actos de corrupción, como proponen las investigaciones de Sarte (2001), Lambsdorff (2002) y Aidt (2016).

Dicho comportamiento no deseado suele amplificarse en entornos donde los recursos naturales juegan un papel importante dentro de la economía (e.g. Mauro, 2004; Leite and Weidmann, 1999). En estos casos, los gobiernos suelen ser sujetos de presiones sociales a causa de los recursos extraordinarios que recibe por la explotación de los recursos naturales. En términos agregados, una de las principales causas que afecta este comportamiento viene dada por la generación de expectativas de los agentes a causa de incrementos en los precios de los commodities. Como Tornell y Lane (1999) y Gelb *et al.* (1991) demuestran, los ingresos extraordinarios provocados por un sector productor de *commodities* son sujetos a presiones sociales y debido a las mismas, estos recursos son mal utilizados y suelen disiparse impactando muy poco en el crecimiento económico.

Asimismo, en sociedades divididas con estructuras institucionales débiles, los recursos extraordinarios percibidos por el gobierno no son invertidos en sectores de alta productividad, sino más bien son utilizados en gastos de consumo o invertidos en sectores libres de riesgo pero de muy baja productividad<sup>1</sup> (Tornell y Lane, 1999).

Es así que la abundancia de recursos naturales crea oportunidades para el surgimiento del comportamiento de *rent-seeking*, en muchos casos incrementando los niveles de corrupción, acompañado de un debilitamiento institucional y retrasando las tasas de crecimiento experimentadas (Leite y Weidman, 1999; Poirson, 1998; Rama, 1993; Carreri y Dube, 2017; Larrain y Perello, 2017; Boschini *et al.*, 2013). En esta línea, Acemoglu *et al.* (2001) demuestran que la instauración de instituciones extractivas en Latinoamérica durante la época colonial sería una de las principales causas de la existencia del *rent-seeking* en la región y por lo tanto del bajo nivel de aprovechamiento de las rentas generadas por los recursos naturales, lo cual a su vez deriva en menores tasas de crecimiento económico.

### 3. El contexto boliviano

Entre 2006 y 2014 Bolivia atravesó un periodo de alto crecimiento del producto cercano al 5% anual en promedio (el segundo más alto de América Latina solo por debajo de Perú), acompañado además de grandes avances en términos de la reducción de la pobreza y la desigualdad<sup>2</sup>.

Buena parte de este comportamiento positivo se explicó por el súper-ciclo 2004 - 2014 de altos precios de los *commodities*, en particular del gas natural y los minerales, que en conjunto representan más del 80% de las exportaciones totales de Bolivia. Contribuyeron también una política macroeconómica prudente (y la utilización de los excedentes fiscales derivados de las exportaciones de gas natural para apuntalar la inversión pública, como principal dinamizador de la demanda interna.<sup>3</sup>

No obstante, a pesar de los resultados positivos logrados durante el episodio de bonanza, el número de conflictos sociales motivados por diversas exigencias asociadas con la obtención de rentas u otros beneficios directamente de las arcas del Estado no se redujo como podría haberse esperado, sino que en los hechos parece haberse incrementado<sup>4</sup>.

---

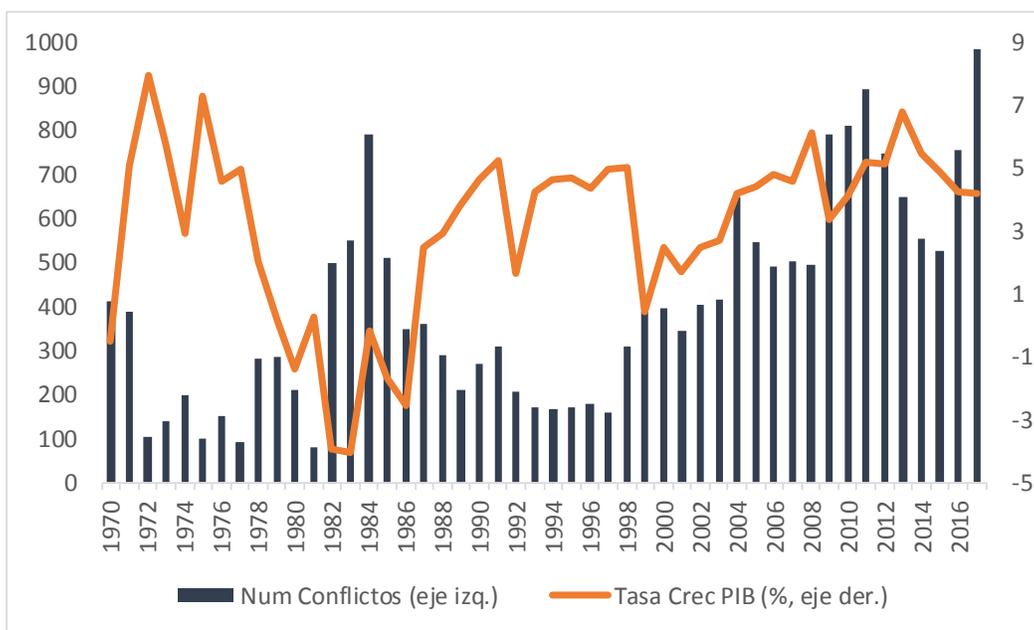
<sup>1</sup> De acuerdo a Tornell y Lane (1999), los ingresos extraordinarios provocarían un “*voracity effect*” donde el gasto de gobierno crece en mayor proporción que los ingresos percibidos por el sector de *commodities*.

<sup>2</sup> La pobreza moderada ha pasado de aproximadamente el 60% en 2006 al 36.46% en 2017. En el mismo periodo la pobreza extrema ha pasado de 37.68% a 17.13% en 2017. Por su parte el índice de Gini ha pasado de 0.57 en 2006 a 0.45 en 2017 (Datos elaborados por el Observatorio de la Deuda Social en Bolivia IISEC-UCB, en base a datos oficiales de las Encuestas de Hogares del INE).

<sup>3</sup> Vease <https://www.worldbank.org/en/country/bolivia/overview>

<sup>4</sup> Dicho comportamiento parece encontrarse enraizado en la población Boliviana donde, desde la fundación del estado republicano se han documentado muchos conflictos relacionados con la búsqueda de rentas estatales, para una descripción histórica de este comportamiento ver Laserna *et al.* (2011).

**Gráfico 1. Bolivia: Número de conflictos y tasa de crecimiento del producto**



**Fuente:** Elaboración propia en base a CERES, Banco Mundial y Campero (2017).

Como se exhibe en el Gráfico 1, en periodos pasados con similar dinamismo económico (i.e. década de los 70s y primera mitad de los 90s) el número de conflictos sociales tendía a reducirse significativamente<sup>5</sup>, mientras que lo opuesto ocurría en periodos de bajo desempeño económico (i.e. década de los 80s y finales de los 90s). A partir de 2004, sin embargo, el número de conflictos en el país tiende a crecer significativamente a pesar del buen desempeño económico registrado, alcanzando un nuevo record de 890 (superando los casi 800 conflictos que atravesó el Gobierno de Siles Suazo en 1984) en 2011, año en que se registró una tasa de crecimiento de 5.2%.

Entre 2013 y 2015 se aprecia una reducción de los conflictos, tendencia que se revierte tras el fin del súper-ciclo de altos precios de *commodities* y el consecuente registro de menores tasas de crecimiento. En efecto, en 2017 se registró un nuevo récord en el número de conflictos, igual a 984.

**Tabla 1. Bolivia: Conflictos seleccionados 2015-2018**

Fechas	Descripción	Desarrollo	Resultado
5 al 25 de julio 2015	Comité cívico de Potosí y la población de la ciudad denuncian desatención del Gobierno a la región, traducida en alto desempleo y pobreza a pesar de ser la región más rica en minería del país.	Potosí estuvo en huelga general por más de 20 días. Centenas de potosinos marcharon a La Paz y bloquearon varias vías durante 19 días. Cuarenta y cinco personas fueron detenidas tras enfrentamientos, pero liberadas días después.	Gobierno comprometió acelerar construcción de hospital de tercer nivel por \$us46 millones. Anunció la asignación de entre \$us50 a 250 millones para construir una fábrica de cemento. Se estudiarían además las peticiones para construir una fábrica estatal de vidrio y otra de cal, un nuevo aeropuerto y obras de infraestructura caminera.

<sup>5</sup> Es importante mencionar que Bolivia estuvo bajo un proceso de dictadura durante el periodo 1971 a 1978.

5 a 10 de enero, 2016	Vecinos de la ciudad de El Alto demandan ampliación del número de carriles de la vía caminera que conecta La Paz y El Alto con la frontera con Perú.	Bloqueo de la ruta caminera. El conflicto dejó como saldo tres detenidos y 40 heridos. Las pérdidas para el comercio internacional y turismo fueron importantes.	El Gobierno Nacional se comprometió a destinar Bs 83 millones para realizar dicha ampliación.
25 de abril a 29 de julio, 2016	Grupos de personas con capacidades especiales demandan un bono anual por discapacidad de Bs 500.	Cientos de personas con capacidades diferentes llegaron de toda Bolivia a La Paz y bloquearon varias vías de la ciudad. El conflicto derivó en siete detenidos y decenas de heridos.	La Ley 997 de agosto de 2017 definió que los municipios efectúen el pago de un bono anual de Bs 250 a personas con discapacidad grave y muy grave.
30 de mayo a 17 de junio, 2016	Transportistas pesados demandan flexibilización de cargas tributarias.	Carreteras de cinco departamentos bloqueadas de manera intermitente. Ocho dirigentes del sector fueron detenidos.	El Gobierno Nacional acuerda ampliar el tipo de facturas válidas para generar crédito fiscal además de flexibilizar varios temas operativos no detallados a la opinión pública.
12 a 26 de agosto 2016.	Cooperativas mineras en contra de norma que les prohíbe el alquiler de sus concesiones mineras a privados. Piden flexibilización a normas medioambientales, tarifas preferenciales de energía eléctrica y que sus tributos (2.5% por la venta de minerales), retornen a ellos mediante proyectos sociales.	El bloqueo de la carretera a Chile y los consiguientes enfrentamientos con la Policía dieron como saldo varios muertos tanto mineros como del Gobierno, entre ellos el Viceministro del Interior, Rodolfo Illanes.	Las negociaciones están congeladas, producto de la muerte del Viceministro durante los enfrentamientos.
20 de mayo a 12 de julio, 2017	Comité Cívico de Camiri denuncia falta de gestión y corrupción en el Gobierno Municipal. Denuncia olvido de las autoridades nacionales.	Bloqueo intermitente de la vía caminera internacional hacia Argentina. Dieciséis personas fueron detenidas.	Alcalde de Camiri no renunció pero aceptó someterse a un referéndum revocatorio.
20 de agosto a 17 de Septiembre.	Pobladores de Achacachi reclaman la mala gestión y corrupción de Alcalde, y exigen su destitución.	La casa del Alcalde y activos municipales fueron quemados. Grupos afines al Alcalde quemaron comercios privados en represalia. La carretera a Copacabana permaneció bloqueada por cuatro semanas. Un grupo de mujeres realizó vigilia en calles de La Paz.	En febrero de 2017 se firmó acuerdo de pacificación de acciones, pero el Alcalde de Achacachi no renunció.
30 de Abril 2018 a la fecha	Los departamentos de Chuquisaca y Santa Cruz reclaman propiedad de los campos gasíferos de Incahuasi, y las regalías correspondientes por la producción y venta del gas proveniente del sector. Estudios técnicos del Gobierno Nacional indican que los campos se encuentran en territorio de Santa Cruz, pero Chuquisaca, reclama dicho territorio como propio.	Chuquisaca mantuvo un paro con bloqueo de vías por varias semanas en junio como principal medida de reclamo. Santa Cruz convocó a la denominada Asamblea de la Cruceñidad a mantener vigilia continua. El Viceministro de Autonomías Hugo Siles renunció a su cargo en medio del conflicto. Las peticiones legales de ambos departamentos siguen su curso ante el Gobierno Nacional.	Ambos Gobiernos Departamentales continúan en vigilia y demandan una solución al Gobierno Nacional, el cual ofrece a Chuquisaca nuevas inversiones en exploración de campos en su territorio, oferta que no ha sido aceptada.

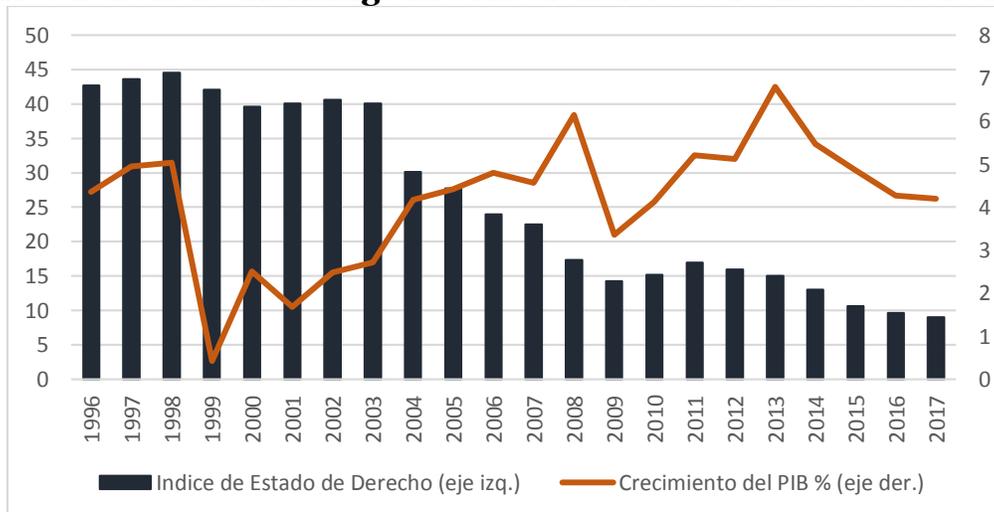
15 de Mayo a 20 de Julio, 2018	Universidad Pública de El Alto demanda mayores recursos para pago de sueldos y salarios. El incremento solicitado es de Bs 300 millones.	Estudiantes y dirigentes de la Universidad bloquearon principales calles de La Paz por dos semanas. Los enfrentamientos con la Policía dieron como saldo un estudiante muerto. El manejo financiero de la UPEA (Universidad Pública de El Alto) ha sido puesto en duda o criticado por el Gobierno Nacional y otras universidades públicas.	El Gobierno aprobó un incremento de Bs 70 millones, pero la UPEA lo considera insuficiente y las negociaciones continúan.
--------------------------------	--	---	---

**Fuente:** Elaboración propia en base a archivos de prensa boliviana (varias ediciones de La Razón, Pagina Siete, Los Tiempos, Opinión, Cambio, El Deber, Correo del Sur, El País y El Diario)

La Tabla 1 presenta un resumen de algunos de los conflictos más importantes ocurridos en los últimos 4 años, ya sea por su duración, el grado de violencia generada o por el tamaño de los recursos comprometidos por el gobierno para satisfacer las demandas y resolver los conflictos. Sin la intención de juzgar acerca de su legitimidad o razonabilidad, es posible percibir que, en virtualmente todos los casos descritos las demandas están asociadas con el manejo o asignación de recursos públicos.

De esto se infiere que los mecanismos formales para canalizar estos requerimientos o preocupaciones no están disponibles o no guardan coherencia con la urgencia o relevancia de los mismos desde la perspectiva de los grupos sociales en conflicto, fenómeno que a su vez ofrece una idea de la debilidad institucional del estado boliviano, como también lo discuten Laserna (2009), Rojas (2015) y Campero (2017). Esto también puede evidenciarse en el Gráfico 2, donde el índice de estado de derecho calculado por el Banco Mundial para Bolivia muestra un importante deterioro en la última década, a pesar del crecimiento sostenido del producto en el mismo periodo.

**Gráfico 2. Bolivia: Rankings Internacionales sobre Estado de Derecho**



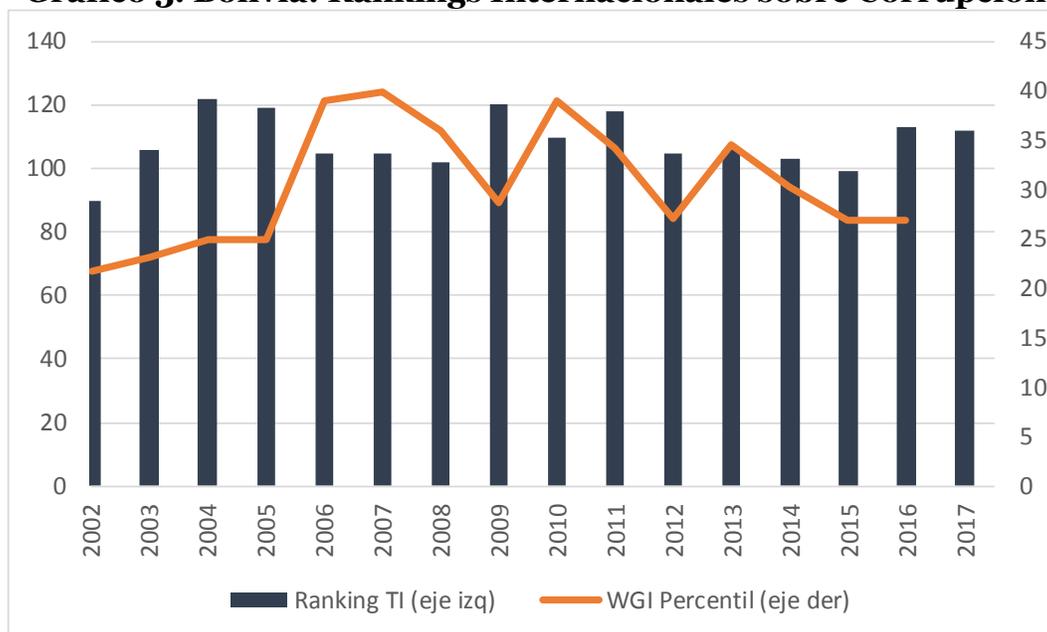
**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de Banco Mundial (Worldwide Governance Indicators).

Por otra parte, y a pesar de los grandes avances en materia social, las preocupaciones en torno a los elevados niveles de corrupción que históricamente han afectado a la

administración pública en Bolivia y la región no parecen haberse reducido (Wickberg, 2012). Esto también puede evidenciarse en el Gráfico 3, donde se presenta la evolución en el tiempo de los rankings internacionales sobre corrupción del Banco Mundial (Worldwide Governance Indicators, WGI) y de Transparencia Internacional. En el primer caso, pese a algunas mejoras registradas en el periodo 2006-2008, en general Bolivia se mantiene en una posición en el ranking mundial que no supera el 30avo percentil más bajo, compuesto por los países con mayores niveles de corrupción de la muestra.

De igual forma, en el ranking de Transparencia Internacional (donde el país en el puesto número uno es aquel con menores niveles de corrupción), Bolivia no ha logrado superar su mejor ranking en el puesto 90 en registrado en 2000, ubicándose actualmente (2017) en el puesto 113 de 176 países, el cual corresponde a países con elevados niveles de corrupción en varias dimensiones y niveles de la administración pública.

**Gráfico 3. Bolivia: Rankings Internacionales sobre Corrupción**



**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de Banco Mundial (WGI) y Transparencia Internacional (TI)

Lo arriba descrito puede interpretarse como un proceso sostenido de intensificación del comportamiento de *rent-seeking* por parte de diversos grupos y agentes económicos en Bolivia. En el caso particular de Bolivia, como ya se mencionó, el gas ha sido el recurso natural más importante de la última década. Los ingresos generados por concepto de su exportación a Brasil y Argentina han representado cerca del 40% de las exportaciones totales y más del 50% de los ingresos fiscales, lo cual implica un alto nivel de dependencia económica en este recurso. Adicionalmente, debido al modelo de indexación pactado para definir su precio de venta, los ingresos se ven afectados por la volatilidad de los precios del petróleo, haciendo evidente que la economía boliviana tiende a ser sensible a los movimientos de mercado del sector.

En tal sentido, debido a su marcada relevancia relativa tanto en el corto (sensibilidad) como en el largo (dependencia) plazo, el gas natural tiende a convertirse en la principal

fuerza de incentivos para las actividades de *rent-seeking* entre los agentes, las cuales tienden a amplificarse en tiempos de bonanza, como también lo sugiere Laserna (2009).

En esta línea este estudio es importante por tres razones. La primera radica en la escasez de estudios sobre *rent-seeking* para el caso boliviano. Merecen mención los estudios empíricos de Laserna (2009, 2011), quien concluye que existió un cambio en las expectativas de la población a causa de la difusión de los resultados exitosos de las exploraciones petroleras a partir del año 2000, mismas que se tradujeron en un incremento de conflictos relacionados a la búsqueda de rentas. Evia *et al.* (2008) por su parte, destacan el impacto negativo de los conflictos sobre el producto, canalizado a través del continuo deterioro de los niveles de consumo y la inversión. Asimismo, en un ejercicio complementario al presente estudio, Barja *et al.* (2016) utilizan dos diferentes modelos de equilibrio general – uno computable y otro dinámico – para detectar la existencia de “enfermedad holandesa” en Bolivia y evaluar su vulnerabilidad ante posibles fugas de capitales producto de incrementos en las tasas de interés internacionales post-crisis financiera 2007-2009, encontrando evidencia a favor de ambos fenómenos.

Segundo, porque los resultados de este estudio podrán contribuir a la discusión más amplia del tema, toda vez que el *rent-seeking* es considerado como una de las principales causas y síntomas de la denominada “maldición de los recursos naturales” (Tilton, 2010), una hipótesis que propone que países ricos en recursos naturales tienden a exhibir tasas de crecimiento inferiores que aquellos países que no poseen tales recursos.<sup>6</sup> Al respecto, estudios recientes como los de Frankel (2010), Badeeb *et al.* (2016) confirman la presencia de este fenómeno a nivel global aunque no de una manera irreversible (i.e. es condicional al tipo de políticas que se apliquen para controlarla), mientras que Ross (2014) llega a conclusiones similares para América Latina.

Finalmente, este estudio forma parte de un reducido conjunto de investigaciones que utilizan un enfoque estructural para analizar los efectos del *rent-seeking* sobre variables macroeconómicas y el bienestar, donde se rescatan los esfuerzos de Angelopolous *et al.* (2009, 2010), Mauro (2004) y Murphy *et al.* (1991). Más aun, la incorporación en el análisis de equilibrio general del estudio de las dinámicas asociadas con una extrema dependencia en recursos naturales es una contribución pionera del documento a favor de esta literatura.

## 4. Descripción y Calibración del Modelo

Para determinar el impacto de un shock de *commodities* en el comportamiento de *rent-seeking* de las personas, se utiliza un modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE) de ciclos económicos reales para una economía abierta, pequeña y altamente

---

<sup>6</sup> Las causas para este resultado adverso para los países dependientes de producción y venta de *commodities*, además del *rent-seeking*, son el posible deterioro de los términos de intercambio, la “enfermedad holandesa” (i.e. la apreciación del tipo de cambio debido a los inlfujos de divisas generados por las exportaciones del *commodity*, que afectan la competitividad de otros sectores), la volatilidad de los precios internacionales de los *commodities* y el carácter de “enclave” de las industrias de *commodities*, con reducido encadenamiento productivo con otros sectores de la economía para la generación de valor agregado doméstico (Tilton, 2010).

dependiente de un recurso natural. El mismo está conformado por tres agentes: familias, empresas y gobierno.

El comportamiento de *rent-seeking* se basa en las ideas de distribución de actividades desarrollada por Baumol (1990), la inclusión del comportamiento de *rent-seeking* realizada por Murphy *et al.* (1991) y la aproximación realizada por Angelopolous *et al.* (2009, 2010). Bajo esta configuración, el *rent-seeking* es un comportamiento desarrollado por las familias, quienes compiten entre sí por la búsqueda de rentas adicionales provenientes de los ingresos que percibe el estado tanto por impuestos al consumo y al capital como por la venta de *commodities*. Las empresas producen un producto homogéneo utilizando mano de obra, capital e infraestructura pública, mientras que el gobierno utiliza impuestos y la emisión de bonos para financiar tres actividades: la provisión de bienes y servicios públicos, la inversión pública que financia la infraestructura pública y la emisión de transferencias hacia las familias.

#### 4.1. Hogares

La economía se encuentra formada por un gran número de hogares idénticos y que viven infinitamente, cada uno de ellos cuenta con una unidad de tiempo que destinan a consumo ( $C_t$ ) y ocio ( $L_t$ ) de la siguiente forma:

$$\mathbb{E}_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t + \psi G_t^c, L_t) \quad (1)$$

Donde  $\mathbb{E}_0$  denota las expectativas racionales con la información disponible en el periodo inicial,  $0 < \beta < 1$  es el factor de descuento intertemporal,  $G_t$  es el gasto promedio de gobierno en bienes y servicios públicos destinados a los hogares, este gasto promedio viene afectado por el parámetro  $\psi$ , el cual mide la aportación del gasto público a la utilidad marginal del consumo, mientras que  $L_t$  representa el ocio de cada agente en el periodo  $t$ .

La forma funcional de la función de utilidad, descrita en (2), se basa en Greenwood *et al.* (1988). Tiene la propiedad de eliminar los efectos riqueza sobre la oferta de trabajo, permitiendo que el consumo aumente ante un shock al gasto del gobierno

$$u(C_t + \psi G_t^c, L_t) = \frac{((C_t + \psi G_t^c)^\mu (L_t)^{1-\mu})^{1-\sigma}}{1 - \sigma} \quad (2)$$

Donde  $0 < \mu < 1$  cuantifica la participación del consumo y ocio dentro de la utilidad de los agentes. Por su parte el parámetro  $\sigma \geq 0$  mide la inversa elasticidad de sustitución.

Cada agente tiene una unidad de tiempo en cada periodo, la misma se encuentra dividida entre el ocio ( $L_t$ ) y el trabajo ( $H_t$ ) donde se cumple que  $L_t + H_t = 1$ , de modo que ocio  $L_t = 1 - H_t$ .

En cada periodo de tiempo, los hogares generan ingresos derivados de: i) su trabajo, que se expresan como el salario  $w_t$  multiplicado por las horas efectivas dedicadas al trabajo

productivo  $w_t \eta_t H_t$ , donde  $\eta_t H_t$  denotan las horas de trabajo efectivas, como se describe en la siguiente sección, ii) el rendimiento  $r_t$  que generan el alquiler de capital  $K_t$  a las empresas, descontados de los impuestos al capital  $\tau_t^k$ , iii) el rendimiento de los bonos  $B_t$  del gobierno  $r_t^b B_t$ , donde  $r_t^k$  y  $r_t^b$  son la tasa de interés del capital y de los bonos del gobierno, respectivamente; un monto de transferencias del gobierno  $G_t^{tr}$  y los ingresos de las actividades de *rent-seeking*, que se presentan como el último término de la derecha de la ecuación (3) que se describe más adelante:

$$(1 + \tau_t^c)C_t + I_t + B_{t+1} = (1 - \tau_t^k)r_t^k K_t + w_t \eta_t H_t + r_t^b B_t + G_t^{tr} + \frac{(1 - \eta_t)H_t}{\sum_{h=1}^{N_t} (1 - \eta_t) H_t} \theta_t R_{gt} \quad (3)$$

Por el lado de los gastos en cada periodo de tiempo, el agente utiliza sus ingresos para consumo  $C_t$  neto de impuestos  $\tau_t^c$ ,  $(1 + \tau_t^c)C_t$ , inversión  $I_t$  y planifica la compra de bonos del gobierno del siguiente periodo  $B_{t+1}$ .

#### 4.1.1. Introducción del *rent-seeking* al modelo

Siguiendo a Angelopolous *et al.* (2009, 2010) se asume que la unidad de tiempo que cada agente posee se encuentra dividida entre el ocio ( $L_t$ ) y el trabajo  $L_t + H_t = 1$ . A su vez, los agentes dividen el tiempo destinado al trabajo entre trabajo productivo ( $\eta_t$ ) y actividades dedicadas a *rent-seeking* ( $1 - \eta_t$ ), por lo que se cumple que:  $H_t = \eta_t H_t + (1 - \eta_t)H_t$  en cada periodo de tiempo.

La última expresión en (3) denota el ingreso del hogar derivado de las actividades *rent-seeking*. Cada hogar pretende recibir un premio contestable que depende de la cantidad de tiempo y esfuerzo que el agente le destina a las actividades de *rent-seeking* sobre el total  $[(1 - \eta_t)H_t]/[\sum_{h=1}^{N_t} (1 - \eta_t) H_t]$ . Este premio esta denotado como  $\theta_t R_{gt}$ . La variable  $R_{gt}$  hace referencia al flujo de ingresos del Estado y  $\theta_t$  representa el grado de extracción de las actividades de *rent-seeking* de la economía.

Siguiendo a Zak and Knack (2001), Mauro (2004) and Park et al. (2005), se asume que la variable  $\theta_t$  aumenta con las actividades *rent-seeking* de la siguiente manera:

$$\theta_t = \theta_0 \frac{\sum_{h=1}^{N_t} (1 - \eta_t) H_t^j}{N_t} \quad (4)$$

Donde  $\theta_0 \geq 0$  es un parámetro que mide la tecnología de *rent-seeking* y traduce los esfuerzos individuales de rentismo en extracción real de recursos del gobierno. Valores más altos de  $\theta_0$  implican una tecnología de extracción de rentas más "eficiente", que a su vez denotan, por ejemplo, un sistema legal y jurídico débil e ineficiente y posible presencia de corrupción. En otras palabras,  $\theta_0$  es una medida de la calidad institucional.

El problema de maximización de los agentes consiste en maximizar (2) sujeto a (3) y (4). De este proceso se encuentran las siguientes ecuaciones o condiciones de primer orden:

$$\mu[(C_t + \psi G_t^c)^\mu (L_t)^{(1-\mu)}]^{-\sigma} (L_t)^{-\mu} = \frac{\mu[(C_t + \psi G_t^c)^\mu (L_t)^{(1-\mu)}]^{-\sigma} (C_t + \psi G_t^c)^{\mu-1}}{1 + \tau^c} \left[ w_t Z_t \eta_t + \frac{1 - \eta_t}{\sum_{i=0}^N (1 - \eta_t) H_t} \theta_0 R_{gt} \right] \quad (5)$$

$$w_t Z_t H_t = \frac{H_t}{\sum_{i=0}^N (1 - \eta_t) H_t} \theta_0 R_{gt} \quad (6)$$

$$\lambda_{t+1} \beta^t [(1 - \tau_{t+1}) r_{t+1} + 1 - \delta^p] = \lambda_t \quad (7)$$

$$\lambda_t = \beta [\lambda_{t+1} (1 + r_{t+1}^b)] \quad (8)$$

## 4.2. Empresas

Las empresas son de propiedad de los hogares por lo que existen múltiples empresas, las mismas se encargan de maximizar sus beneficios en función de sus requerimientos de mano de obra y capital privado. Las empresas combinan capital privado ( $K_t$ ), mano de obra que viene dada por el trabajo efectivo de los agentes ( $\eta_t H_t$ ) y capital público ( $K_t^g$ ). Se asume una función de producción descrita en (9).

$$Y_t = A_t (K_t)^{\alpha_1} (\eta_t H_t)^{\alpha_2} (K_t^g)^{\alpha_3} \quad (9)$$

Donde  $A_t > 0$  es un shock estocástico de productividad y  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  son los parámetros de participación del capital privado, mano de obra y capital público, respectivamente.<sup>7</sup> Se suponen rendimientos constantes para la función de producción por lo que se cumple que:  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$ .

Se asume que la tecnología  $A_t$  es igual a:

$$A_t = e^{Z_t} \quad (10)$$

Por su parte  $Z_t$  es un choque aleatorio definido por la siguiente expresión:

$$Z_t = \rho_a Z_{t-1} + \varepsilon_t^a \quad (11)$$

La empresa elige el capital y la mano de obra que maximice sus beneficios y resuelve el siguiente problema de maximización:

$$\text{Máx } \Pi_t = Y_t - r_t^k K_t - w_t (\eta_t H_t) \quad (12)$$

Resolviendo el problema de maximización de las empresas, se llega a las siguientes condiciones de primer orden:

<sup>7</sup> La inclusión del capital público en (9) responde a la creciente relevancia de las tasas de inversión pública y, por ende, del stock de capital público, respecto de sus contrapartes privadas, en Bolivia durante la última década.

$$r_t^k = \alpha_1 \frac{Y_t}{K_t} \quad (13)$$

$$w_t = \alpha_2 \frac{Y_t}{\eta_t H_t} \quad (14)$$

#### 4.2.1. Sector productor/exportador de *commodities*

Siguiendo a Medina y Soto (2007), García y Restrepo (2007) y García *et al.* (2011), para fines de simplificar el análisis de economía abierta y centrar la atención en los excedentes que genera y su volatilidad, se supone que la producción y venta de *commodities* evoluciona exógena y estocásticamente y no requiere de factores. Es decir, existe una dotación dada de estos recursos que son de propiedad estatal y cuya exportación genera recursos del tipo “windfall”<sup>8</sup>, con una evolución descrita por la ecuación (15).

$$\log(Y_t^s) = (1 - \rho_s) \log(Y_0^s) + \rho_s \log(Y_{t-1}^s) + \varepsilon_t^s \quad (15)$$

El proceso estocástico exógeno descrito por dicha ecuación implica que la economía modelada es abierta, pequeña y, por ende, tomadora de precios, los mismos que son determinados por los mercados internacionales de *commodities* en contextos de alta volatilidad (Van der Ploeg, 2011), denotada por  $\varepsilon_t^s$  y persistencia moderada, denotada por el parámetro  $\rho_s$ . Las recaudaciones generadas por estas exportaciones tienen un impacto directo sobre las finanzas públicas, como se observa en la ecuación (17) más adelante.

### 4.3. Gobierno

El gobierno se encarga de proveer bienes públicos a los agentes ( $G_t^c$ ), capital publico para las empresas ( $G_t^g$ ) y transferencias a los hogares ( $G_t^i$ ) así como el pago de los intereses de los bonos emitidos  $(1 + r_t^b)B_t$ . Estos gastos son financiados mediante: la emisión de bonos, los impuestos cobrados al consumo ( $\tau_t^c C_t$ ) y a las utilidades de las empresas ( $\tau_t^k K_t$ ), además, recibe ingresos extraordinarios por la venta de *commodities* ( $Y_s$ ). Estos ingresos se ven afectados por un parámetro  $\chi_{ys}$  que captura el porcentaje de ingresos de los *commodities* que son administrados por el gobierno.

Su restricción presupuestaria viene dada de la siguiente manera:

$$G_t^c + G_t^i + G_t^{tr} + (1 + r_t^b)B_t = B_{t+1} + (1 - \theta_t)R_g \quad (16)$$

---

<sup>8</sup> El término “windfall” (caído del cielo), también descrito como “mana” en la literatura citada se asocia generalmente con importantes recursos generados para la economía por parte de un sector extractivo de enclave (como la industria del gas y petróleo en Bolivia), pues su nivel de encadenamiento con el resto de la economía y especialmente con los mercados de factores – el capital es foráneo y de uso intensivo y la mano de obra reducida y altamente especializada - es significativamente bajo (Baur, 2014).

Donde:

$$R_{g_t} = \tau_t^c C_t + \tau_t^k K_t + \chi_{ys} Y_{s_t} \quad (17)$$

Como se puede apreciar  $R_{g_t}$  incluye los ingresos por impuestos y por los recursos provenientes de sector productor de *commodities*. Es importante notar que el gobierno no cuenta con todos sus ingresos debido a que la fracción  $\theta_t R_g$  es apropiada por parte de los hogares como premio a sus actividades de *rent-seeking*.

El gasto en inversión pública  $G_t^i$ , se utiliza para aumentar el stock de capital público  $K_t^g$ , cuya ley de movimiento es:

$$K_t^g = G_t^i + (1 - \delta^g) K_{t-1}^g \quad (18)$$

Donde  $0 < \delta^g < 1$  es una tasa de depreciación del stock de capital público y, por simplicidad, se asume que no hay costos de ajuste para el capital público.

Por su parte los instrumentos con los que cuenta el gobierno son los siguientes:

$$\ln(s_{t+1}^c) = (1 - \rho_g) \ln(s_0^c) + \rho_g \ln(s_t^c) + \varepsilon_{t+1}^g \quad (19)$$

$$\ln(s_{t+1}^i) = (1 - \rho_i) \ln(s_0^i) + \rho_g \ln(s_t^i) + \varepsilon_{t+1}^i \quad (20)$$

$$\ln(s_{t+1}^{tr}) = (1 - \rho_g) \ln(s_0^{tr}) + \rho_g \ln(s_t^{tr}) + \varepsilon_{t+1}^{tr} \quad (21)$$

Donde  $s_t^c = \frac{G^c}{Y}$ ;  $s_t^i = \frac{G^i}{Y}$ ;  $s_t^{tr} = \frac{G^{tr}}{Y}$ . Los impuestos tanto del capital como del consumo fueron establecidos como instrumentos fijos y su parametrización se encuentra descrita el siguiente apartado.

#### 4.4. Condición de Cierre de Mercado

Finalmente, la condición de cierre de la economía establece que la oferta y la demanda deben ser iguales:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + Y_t^s \quad (22)$$

#### 4.5. Equilibrio Competitivo Descentralizado

El equilibrio competitivo descentralizado de esta economía viene dado por el set de secuencias de reglas de decisión  $\{c_t\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{l_t\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{h_t\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{\eta_t\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{i_t\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{k_{t+1}\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{b_t\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{y_t\}_{t=0}^{\infty}$ ; los precios contingentes  $\{r_t^k\}_{t=0}^{\infty}$ ,  $\{w_t\}_{t=0}^{\infty}$  y  $\{r_t^b\}_{t=0}^{\infty}$  y las leyes de movimiento que gobiernan las variables exógenas  $A_t$  y  $Y_{st}$  tal que:

- i) Dado  $k_0 > 0$ ,  $\{r_t^k\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{w_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{r_t^b\}_{t=0}^\infty$ ,  $A_t$  y  $Y_{st}$ , los planes contingentes para  $\{c_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{l_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{h_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{\eta_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{i_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{k_{t+1}\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{b_t\}_{t=0}^\infty$  resuelvan el problema de maximización de las familias.
- ii) Para cada  $A_t$  y  $Y_{st}$ , dado  $\{r_t^k\}_{t=0}^\infty$  y  $\{w_t\}_{t=0}^\infty$ , los planes contingentes para  $\{\eta_t h_t\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{k_{t+1}\}_{t=0}^\infty$ ,  $\{y_t\}_{t=0}^\infty$ , y  $\{k_{t+1}^g\}_{t=0}^\infty$  Resuelven el problema de optimización de las firmas.
- iii) En cada periodo de tiempo  $t$  se satisface la restricción presupuestaria del gobierno, es decir:  $G_t^c + G_t^i + G_t^{tr} + (1 + r_t^b)B_t = B_{t+1} + (1 - \theta_t)R_g$ .
- iv) En cada periodo de tiempo  $t$  se satisface la condición de cierre de mercado  $Y_t = C_t + I_t + G_t + Y_t^s$ .

Se resuelve un Equilibrio Competitivo Descentralizado donde se transforman los componentes de las ecuaciones (1) – (22) a términos per cápita para garantizar la estacionariedad. Por lo tanto, definimos  $x_t = \frac{X_t}{N_t}$  donde  $X_t = (Y_t, C_t, I_t, K_t, B_t, K_t^g, G_t^c, G_t^i, G_t^{tr})$  y  $N_t$  es la tasa de crecimiento de la población que se asume es constante e igual a cero en el estado estacionario. También se define  $h_t = \frac{H_t}{N_t}$  para las horas de trabajo per cápita<sup>9</sup>.

#### 4.6. Parametrización y calibración del modelo

La parametrización del modelo fue realizada para ajustar el mismo a los datos trimestrales de Bolivia para el periodo 2006 - 2016. La Tabla 2 presenta un resumen de todos los parámetros considerados.

##### Hogares

Primero, se aproxima el factor subjetivo de descuento,  $\beta$ , tal que la tasa real de interés anual, igual a 10.2%, se acerca a las tasa anual promedio para operaciones crediticias bancarias durante el periodo 2012 – 2017. A continuación, se asume un valor usual en la literatura para  $\mu$ , el peso relativo del consumo en la función de utilidad, tal que el ocio sea aproximadamente dos veces más importante que el consumo y las horas trabajadas por el agente representen entre un cuarto a un tercio del total de horas disponibles,<sup>10</sup> con el resto asignado entre actividades de ocio y descanso fisiológico (véase Fernández, 2013).

Se asume también, al igual que Angelopoulos *et al.* (2009, 2010), que los bienes y servicios públicos son una condición dada para la convivencia en sociedad y por ende no añaden utilidad para el agente, por lo que el parámetro  $\psi$  que mide la importancia relativa de estos respecto al consumo se fija en cero. Por su parte, el coeficiente de aversión al riesgo,  $\sigma$ , es fijado en su valor usual en la literatura, igual a 2.

<sup>9</sup> La solución al modelo en términos per cápita se encuentra en el anexo 1.

<sup>10</sup> En el caso boliviano, donde existe evidencia de importantes niveles de subempleo (i.e. personas consistentemente trabajando menos horas de las que quisieran), lleva a concluir que es altamente posible que el número de horas trabajadas como porcentaje del total de horas disponibles al día se encuentre en el límite inferior del rango propuesto (es decir, cercano a 0.25), por lo que se fijó  $\mu$  para lograr dicho resultado.

Finalmente, el parámetro que mide la tecnología de *rent-seeking* utilizado por una proporción de la población,  $\theta_0$ , se obtiene de la ecuación (6), siendo dependiente principalmente del trabajo efectivo y de los ingresos percibidos por el gobierno.

**Tabla 2. Parametrización y Calibración**

Parámetro	Descripción	Valor	Fuente
$\mu$	Peso del consumo en la función de utilidad.	0.31	Datos/Calibración
$\sigma$	Aversión al riesgo	2	Supuesto
$\alpha_1$	Participación del capital privado en la función de producción	0.35	Datos
$\alpha_2$	Participación de la mano de obra en la función de producción	0.585	Calibración
$\alpha_3$	Participación del capital público en la función de producción	0.065	Calibración
$\beta$	Tasa de descuento subjetivo	0.975	Datos
$\delta^k$	Tasa de depreciación del capital privado	0.0175	Datos
$\delta^g$	Tasa de depreciación del capital público	0.0175	Supuesto
$\theta_0$	Parámetro de tecnología de extracción	12.6319	Calibración
$\psi$	Grado de sustitución entre el consumo público y el consumo privado en la función de utilidad	0	Supuesto
$s_0^t$	Ratio inicial transferencias sobre el PIB	0.033	Calibración
$s_0^i$	Ratio inicial inversión pública sobre el PIB	0.037	Calibración
$s_0^g$	Ratio inicial gasto de consumo público sobre el PIB	0.074	Calibración
$A_0$	Productividad agregada de largo plazo	1	Supuesto
$Y_{s_0}^g$	Importancia relativa inicial del commodity sobre el PIB	0.021	Calibración
$\tau_c$	Tasa de impuesto al consumo	0.13	Datos
$\tau_k$	Tasa efectiva de impuesto al capital	0.23	Datos
$\rho_a$	Parámetro de persistencia shock tecnológico	0.51	Datos
$\rho_s$	Parámetro de persistencia shock de <i>commodities</i>	0.72	Datos
$\sigma_a$	Desviación estándar de $\varepsilon_t^a$ (productividad)	0.011	Datos
$\sigma_{ys}$	Desviación estándar de $\varepsilon_t^{ys}$ (commodity)	0.12	Datos
$\chi_{ys}$	Proporción de los ingresos provenientes del shock de <i>commodities</i> apropiados por el gobierno	0.8	Datos
B/Y	Deuda pública como porcentaje del PIB	0	Supuesto

**Fuente:** Elaboración propia.

### *Producción y tecnología*

Para definir la contribución del capital privado al producto, se toman las estimaciones de Gollin (2002), quien ubica dicha participación entre 0.2 y 0.37 del producto, fijando el parámetro en 0.35. La contribución del capital público es fijada a un nivel tal que el modelo sea consistente con los actuales niveles de inversión pública en Bolivia (que se discuten más adelante). La contribución relativa de la mano de obra es determinada como residuo en un nivel muy cercano al 0.6 (i.e. una participación de 0.585), en línea con los hallazgos de Gollin (2002).

A continuación, se determina la tasa de depreciación del capital de manera tal que el ratio capital-producto es cercano a 2, como lo sugiere Cole *et al.* (2005) para países de América

Latina. Tomando el ejercicio de inventario perpetuo para el cálculo de la depreciación del stock de capital en Bolivia de Fernández (2013), se tiene que la tasa de depreciación relevante es 7% anual o 1.75% trimestral. Se asume además que las tasas de depreciación de capital privado y público son iguales, ante la ausencia de evidencia fundamentada que proponga lo contrario en el caso boliviano.

### *Acciones del gobierno*

En primer lugar, en el campo de los gastos del gobierno, se calibran los valores iniciales de sus transferencias, gastos corrientes e inversión en capital en niveles tales que estas variables en el modelo replican los valores como porcentaje del producto dentro del rango (y de hecho cercanos al promedio) observados en Bolivia entre 2006 y 2016. Esto es, se asumen valores iniciales tales que las transferencias al sector privado representen un 7% del producto, el gasto corriente sea equivalente al 11% del producto y la inversión pública igual al 12% del producto.

En términos de los ingresos fiscales, se define la tasa impositiva efectiva a las ganancias al capital en un nivel de 0.23, de acuerdo a las estimaciones de Chen y Mintz (2011), tasa que es bastante cercana a la alícuota nominal de este impuesto de acuerdo a las normas vigentes (i.e. IUE de 25% sobre utilidades, aprobado mediante Ley 1606 de 1994). Por su parte, y ante la ausencia de estudios sobre su eficiencia real, la tasa impositiva efectiva al consumo es fijada en 13%, igual a la tasa nominal del impuesto al valor agregado (IVA) establecida por Ley 843 de 1996. Cabe notar también que, dado que esta misma ley establece que el impuesto al ingreso laboral puede ser compensado con crédito fiscal generado a partir del impuesto al consumo, la tasa efectiva del primero es muy cercana a cero, por lo que no se la considera en el modelo.

Para describir el rol del gobierno en torno al recurso natural cuya venta genera recursos significativos, se fija el parámetro  $\nu_s^g$  en un valor tal que permita al modelo replicar el hecho de que la producción de gas natural en Bolivia han representado en promedio al menos un 5% del PIB en los últimos 10 años. Asimismo, se fija el parámetro  $\chi_{ys}$  en un valor de 0.8 denotando el actual nivel de apropiación estatal de los recursos generados por la exportación de dicha producción (i.e. el “*government take*”) en este sector, que si bien es de propiedad estatal, cuenta con actividades privadas en coordinación con el gobierno y sujetas a fuertes cargas tributarias.

Para concluir, y para fines de cierre del modelo, se impuso la condición de largo plazo de un presupuesto fiscal equilibrado y, por ende, de endeudamiento público igual a cero en el largo plazo. No obstante, esta condición no implica que un shock de commodities no pueda alterar el equilibrio fiscal en la dinámica de transición al estado estacionario. En otras palabras, mientras en el corto plazo se podrán generar posiciones fiscales deudoras o acreedoras (dependiendo del tipo de *shock*), en el largo plazo estas tenderán a corregirse.

Este supuesto es consistente con la noción de que, si bien en el corto plazo es razonable contar con un endeudamiento público sostenible, en el largo plazo todo país debería

tender a alcanzar sostenibilidad fiscal de tipo estructural, como se impone, por ejemplo, en varias reglas fiscales susceptibles de adopción para países con altas dotaciones de recursos naturales (véase Lledo *et al.*, 2017, para un resumen). Por otra parte, este supuesto permite aislar y enfocar la atención en los efectos que los ingresos generados por la exportación de recursos naturales tienen sobre el comportamiento de *rent-seeking* y de este sobre el desempeño de la economía bajo análisis.<sup>11</sup>

### *Procesos exógenos*

Los parámetros del proceso estocástico que describe el comportamiento de los recursos obtenidos por la exportación de *commodity* se obtienen del ejercicio de ajuste de un proceso AR(1) a la serie trimestral de los precios de venta del gas natural (dólares por millón de BTU) entre 2007 y 2011 realizado por Fernández (2013). Del mismo, se tiene que el coeficiente de persistencia es 0.72 mientras que la desviación estándar es 0.12, denotando una muy alta volatilidad. El valor inicial de estos ingresos, como ya fuera discutido, es tal que representan alrededor de 5% del producto nacional.

Finalmente, para el proceso estocástico asociado con los shocks a la productividad, se toman las estimaciones de Cerezo (2010), que ubican al coeficiente de persistencia en 0.51 y la desviación estándar en 0.01. El término constante, como es usual en la literatura, fue normalizado a 1.

## **4.7. Ajuste del Modelo, *shock de commodities* y de productividad**

La solución del modelo en el estado estacionario en términos de los “grandes ratios” de la economía se presenta en la Tabla 3,<sup>12</sup> para así poder evaluar el grado de ajuste del modelo a los datos (trimestrales) observados para Bolivia en el periodo 2006-2016. Como se puede observar, el modelo se ajusta de buena manera a los datos mostrados por la economía boliviana. El ratio de consumo sobre producto replicado por el modelo es de 0.755 mientras que los datos para Bolivia nos muestran un consumo de 0.706, el ratio de inversión-producto para Bolivia es de 0.188 mientras que el modelo obtiene un valor de 0.154. Por otro lado, el gasto en consumo del gobierno respecto del producto de la economía asciende a 0.113 y el modelo replica un ratio de 0.10.

Los últimos tres ratios analizados son el ratio de stock de capital sobre producto, transferencias sobre producto y los ingresos del gas como porcentaje del producto. En el primero, los datos para Bolivia nos muestran un valor de 2.00 mientras que el modelo replica un 2.033. En el caso de las transferencias, las mismas ascienden a un 7% del producto en promedio mientras que el modelo calcula un 5%. Finalmente, los ingresos provenientes del gas son aproximadamente el 5% del producto mientras que el modelo se acerca a un 3%. En este sentido se puede apreciar que la calibración del modelo replica

---

<sup>11</sup> Angelopoulos *et al.* (2009), por su parte, asume que el gobierno debe alcanzar un nivel de endeudamiento público de largo plazo equivalente al 60% del producto, como lo establece el Tratado de Maastrich para los países de la Unión Europea.

<sup>12</sup> Para la solución matemática iterativa del modelo en sus versiones de estado estacionario y dinámica, se utilizó el aplicativo Dynare, MATLAB.

de buena manera los datos experimentados en el país, validando de esta manera el ajuste del modelo y los ejercicios contrafactuales a ser realizados.

**Tabla 3. Ajuste del Modelo**

<b>Ratio</b>	<b>Bolivia</b>	<b>Modelo</b>
<i>C/Y</i>	0.706	0.755
<i>I/Y</i>	0.188	0.154
<i>G<sub>c</sub>/Y</i>	0.113	0.101
<i>K/Y</i>	2.00	2.03
<i>Tr/Y</i>	0.07	0.05
<i>Y<sub>s</sub>/Y</i>	0.05	0.03

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, se calcula las funciones impulso respuesta (FIR) de las variables endógenas más importantes del modelo (medidas como desviaciones de su valor respecto del largo plazo) ante un choque temporal en el precio de los *commodities*. El Anexo 2 reporta los efectos de dicho *shock*.<sup>13</sup>

El incremento del precio de los *commodities* tiene una persistencia moderada, en efecto el parámetro,  $\rho_s$  fue calibrado en 0.72,<sup>14</sup> lo cual implica que, al cabo de un trimestre, el 30% del *shock* se disipa y luego del primer año 63% del *shock* se desvanece, su efecto desaparece por completo en cinco años.

La perturbación de los precios de los *commodities* genera en una primera instancia un incremento de los ingresos percibidos por el gobierno. Como se mencionó en el caso de Bolivia, los ingresos generados por los hidrocarburos representan un elevado porcentaje de los ingresos fiscales. Al no contar con mecanismos de absorción de ingresos adicionales o algún tipo de regla fiscal, el Gobierno incrementa su nivel de gasto fiscal, posiblemente anticipando que el *shock* tendrá un efecto duradero. Parte de este gasto se traduce en mayor inversión lo que dinamiza el stock de capital de la economía, tanto pública como privada, generando a su vez un incremento en el nivel de consumo y del producto. Este mayor ingreso fiscal, sin embargo, genera un incentivo a buscar rentas del estado lo que se traduce en un desincentivo al trabajo efectivo lo que, por un lado, limita la producción de bienes y servicios y eleva el tiempo destinado a actividades de *rent-seeking*.

## 5. Análisis de los resultados del modelo

A continuación, se presentan los resultados de tres ejercicios que permiten enriquecer la discusión sobre los canales a través de los cuales el *rent-seeking* impacta sobre la economía, en las principales variables macro y el bienestar. El primero busca medir el impacto global del *rent-seeking* sobre las principales variables macroeconómicas del país

<sup>13</sup> También se reporta la realización de ejercicios asumiendo un *shock* exógeno de tecnología sobre la economía para verificar que el modelo se comporta adecuadamente y en línea con lo observado en modelos de ciclos económicos reales estándar, los mismos se encuentran descritos en el Anexo 3.

<sup>14</sup> La calibración de este parámetro se realizó estimado un modelo AR(1) a la serie de términos de intercambio de Bolivia para el periodo de estudio.

y el bienestar, mediante una comparación del modelo base o “con *rent-seeking*” (CRS) con un escenario hipotético “sin *rent-seeking*” (SRS). En este ejercicio (y en los otros dos) el análisis es realizado en dos diferentes situaciones: una de largo plazo o en el estado estacionario y otra dinámica o de corto plazo, en respuesta a un *shock* positivo de *commodities*.

El segundo ejercicio realiza un análisis similar (i.e. de largo y corto plazo) pero evaluando la transición de la economía hacia escenarios alternativos donde los niveles de institucionalidad se van fortaleciendo gradualmente (i.e. el parámetro theta va cayendo en el modelo) gracias a política pública específica que pretende fortalecer la institucionalidad del estado, en línea con iniciativas tales como reformas judiciales en procura de la independencia poderes, autonomía de entidades reguladoras de la actividad económica, “gobierno abierto” y transparencia presupuestaria, rendición de cuentas, nuevos modelos de licitaciones y adquisiciones y el uso de la tecnología para la lucha contra la corrupción, entre otras (véase Brinkerhoff y Brinkerhoff, 2015).

Finalmente, el tercer ejercicio plantea una caída hipotética significativa de los recursos tipo “*windfall*” obtenidos por el estado producto de las exportaciones del *commodity* (entre varias razones plausibles, debido por ejemplo a que las reservas del recurso natural se agotan, o a que el gobierno implementa un fondo soberano intergeneracional que mantiene los recursos fuera de la economía, para ser usados únicamente por generaciones futuras), para así investigar si es que el comportamiento rentista tiende a reducirse ante la ausencia de una fuente exógena de recursos, lo cual les obligaría a retornar a actividades productivas.

### **5.1. El impacto del *rent-seeking* sobre las variables macro y el crecimiento de corto y largo plazo**

Dentro del análisis global de los impactos causados por el *rent-seeking*, uno de los principales resultados es el efecto de dicho comportamiento sobre el crecimiento del producto en el largo plazo. Como se expresa en la Tabla 4, en el largo plazo el modelo que simula una situación ideal sin *rent-seeking* tiene un crecimiento mayor en aproximadamente 2.37%. En este sentido, el hecho de contar con baja institucionalidad, altos niveles de corrupción y un estado que recibe ingresos extraordinarios a causa de un *shock* de *commodity*, mecanismos que exacerban el comportamiento de *rent-seeking*, provoca un crecimiento inferior en 2.37% del producto en el largo plazo.

Este resultado viene explicado principalmente por el tiempo que los individuos dedican entre trabajo productivo y actividades de *rent-seeking*. En el escenario ideal donde este comportamiento no está presente, los individuos dedican todo su tiempo a trabajo efectivo ( $\eta = 1$ ), y por ende el número de las horas trabajadas en actividades productivas se incrementa en 2.335% (ver Tabla 4). Los recursos obtenidos por el incremento de horas trabajadas se destinan a consumo e inversión lo cual incrementa la tasa de crecimiento del producto.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> El hecho de que el número de horas trabajadas y la inversión se incrementan en tasas similares al crecimiento del producto en todos los experimentos presentados a continuación denota que en este ejercicio no se modelan ganancias

Por su parte, el comportamiento de largo plazo del gobierno también demuestra un cambio importante en términos de asignación de recursos. En el modelo CRS el gasto de gobierno ascendía a aproximadamente 10% del PIB, mientras que en el modelo SRS este cae a 9.79%. Este comportamiento podría aproximar la pérdida de recursos que enfrenta el gobierno al estar presente el *rent-seeking*, ya que en dicho caso parte de que los recursos son apropiados por los agentes. Esto implica que el gobierno cuenta con menores ingresos para realizar inversión pública, transferencias a los hogares y financiar su gasto corriente.

Uno de los resultados más interesantes en términos del impacto del *rent-seeking* sobre los recursos estatales corresponde al porcentaje de recursos que el gobierno pierde a causa de la presencia de *rent-seeking*. Este resultado viene calculado por el valor de  $\theta$  en la Tabla 4, el cálculo muestra que en la situación CRS, 29% de las recaudaciones del gobierno pasan a manos de las personas que se dedican a actividades de *rent-seeking*. Este porcentaje equivale al 22% de los ingresos totales del gobierno tomando en cuenta que el 79% de sus recursos están conformados por ingresos tributarios y la venta de recursos naturales. Este resultado implica que en el largo plazo el gobierno boliviano podría contar con 22% más en recursos si no existiera baja institucionalidad y corrupción, los cuales son los principales dinamizadores del *rent-seeking*. Finalmente, el monto total sustraído por los agentes a causa del *rent-seeking* como porcentaje del producto ( $\theta R_g/Y$ ) asciende a 6%. En otras palabras, en el largo plazo el país pierde 6% de la producción a causa de dicha actividad.

**Tabla 4. *Rent-seeking* y Crecimiento Económico**

<i>Valores de Estado Estacionario</i>			
	<i>CRS</i>	<i>SRS</i>	<i>Var</i>
$\theta_0$	12.63	12.37	-
<i>I</i>	0.0807	0.0826	2.366%
<i>C</i>	0.5575	0.5712	2.455%
<i>Y</i>	0.7382	0.7557	2.367%
<i>G</i>	0.1002	0.0979	-2.311%
$\eta$	0.907	1	9.3 p.p.
<i>H</i>	0.2535	0.2353	-7.157%
$\eta H$	0.2299	0.2353	2.335%
$\theta$	0.29	0	29 p.p.
$\theta R_g/Y$	0.06	0	6 p.p.
<i>U</i>	-1.47	-1.43	4 p.b.

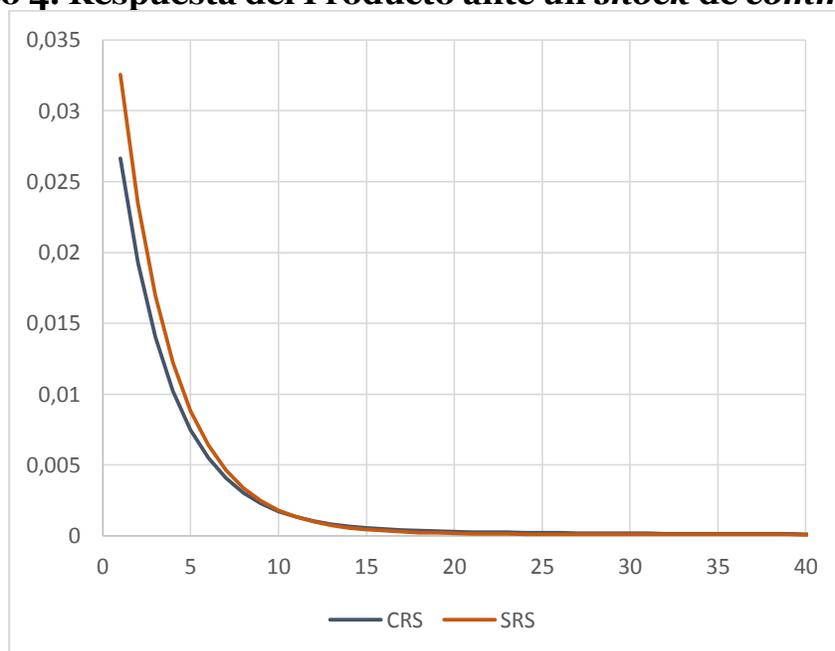
Fuente: Elaboración propia.

en la productividad de la mano de obra o el capital como dinamizadores del crecimiento económico, una vez más con el objetivo principal de aislar el efecto absoluto que tiene el *rent-seeking* sobre la economía. Si se considerasen ganancias en la productividad de los factores gracias a la eliminación del *rent-seeking*, el incremento del producto tendería a ser aún mayor.

En términos del bienestar de la economía, medida por la utilidad generada que obtiene el agente promedio gracias al consumo de bienes y servicios y a las horas de ocio que tiene disponibles – descrita en (2) y evaluada en el estado estacionario – la Tabla 4 (última fila) muestra también que el agente representativo se encuentra en una mejor situación en una economía sin *rent-seeking* comparada con la economía base, reflejada en un mayor nivel de utilidad. Es decir, la utilidad del modelo SRS, igual a -1.43, es mayor (menos negativa) que la utilidad generada por el modelo CRS, igual a -1.47<sup>16</sup>. Esto se debe a que la economía SRS está libre de las pérdidas agregadas generadas por el *rent-seeking* y permite al agente, en el largo plazo, alcanzar un nivel de consumo más alto y gozar de un mayor número de horas disponibles para el ocio.

En cuanto al análisis de corto plazo también se evidencia que el escenario SRS es superior en términos de producto al escenario CRS. El Gráfico 4 muestra las respuestas del producto ante un *shock* de *commodities* en ambos casos, como se puede apreciar el impacto del mismo *shock* en el producto es mayor para el escenario SRS. Esto muestra que ante la ausencia de *rent-seeking*, un *shock* de *commodities* es mejor aprovechado por la economía logrando mayores niveles de producción.

**Gráfico 4. Respuesta del Producto ante un *shock* de *commodities***



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, para medir el efecto del *rent-seeking* sobre el bienestar tras un *shock* positivo de *commodities*, se calcula primero la utilidad de horizonte de vida o “*lifetime utility*”, la misma que es simplemente la suma descontada (por el factor subjetivo de

<sup>16</sup> Las utilidades negativas no tienen mayor implicancia pues (2) no está expresada en una unidad de cuenta conocida. Lo importante acá es poder identificar en qué situaciones el agente representativo goza de mayor utilidad, como aproximación usual al concepto de bienestar (véase, por ejemplo, Angelopoulos y otros, 2014). En otras palabras, es la propiedad ordinal (en qué situación se está mejor) más que la cardinal de la utilidad la que es de interés para el análisis.

descuento) de las utilidades obtenidas – de acuerdo a la función dada en (2) - por el agente representativo en cada periodo luego de ocurrido el *shock*.<sup>17</sup> Como se puede apreciar, la utilidad en un entorno sin *rent-seeking* es mayor – menos negativa – que su contraparte con *rent-seeking*. Además, se observa una divergencia (i.e. ratio de ambas medidas) de 1.33, mientras que la misma medida era de tan solo 1.2 en el estado estacionario (véase la Tabla 4), lo que significa que el *shock* de *commodity* tiende a exacerbar las pérdidas agregadas generadas por el *rent-seeking*.

En segundo lugar, siguiendo a Lucas (1990), se calcula la ganancia o pérdida de bienestar entre los modelos CRS y SRS tras el *shock* de *commodity* mediante el cálculo del consumo suplementario equivalente, que mide el porcentaje de consumo adicional que un agente representativo en una economía con *rent-seeking* debería recibir para poder alcanzar el nivel de bienestar del que goza en la economía sin *rent-seeking*. Esta medida está dada por (20).

$$Ganacia/Perdida = \left( \frac{U_{CRS}}{U_{SRS}} \right)^{\frac{1}{\mu(1-\sigma)}} - 1 \quad (20)$$

Donde  $U_{CRS}$  y  $U_{SRS}$  son las utilidades de horizonte de vida tras el *shock* de *commodities*, obtenidas de los modelos con *rent-seeking* y sin *rent-seeking*, respectivamente. Valores positivos de este estadístico indican una ganancia de bienestar en un entorno sin *rent-seeking* respecto de su contraparte con *rent-seeking*. Como también se aprecia en la Tabla 5, el agente representativo en la economía con *rent-seeking* debería incrementar su consumo un 11% para poder alcanzar el nivel de bienestar que le ofrece una economía sin *rent-seeking*.

**Tabla 5. Efectos del *rent-seeking* sobre el bienestar ante un *shock* de *commodities***

<i>Respuesta a un shock de commodity de una DE</i>			
	<i>Modelo CRS</i>	<i>Modelo SRS</i>	<i>Variación</i>
$\theta_0$	12.6319	12.37	-
	<i>Lifetime Utility</i>		<i>Ganancia/Pérdida Bienestar</i>
$U$	-58.36	-56.49	0.11

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Impacto de mejoras en la institucionalidad

En esta sección se desarrolla un ejercicio de mejora institucional para analizar si políticas destinadas a mejorar las instituciones podrían derivar en desincentivos a las actividades de *rent-seeking*.

Se asumirá que cualquiera sea la reforma de mejora de la calidad institucional, ésta logra reducir los valores del parámetro  $\theta_0$ , que como fue ya mencionado mide la tecnología que

<sup>17</sup> Para aproximar esta utilidad al infinito, se consideraron 1000 periodos, como es usual en la literatura (véase, por ejemplo, Angelopoulos y otros, 2014).

poseen los agentes para desarrollar actividades de *rent-seeking*. Esto implica que valores menores del parámetro reflejan que a los agentes les es más difícil acceder a las rentas del estado.

La Tabla 6 presenta los resultados de dos mejoras institucionales denominados Modelos I1<sup>18</sup> y Modelo I2<sup>19</sup>, donde las mejoras en I2 son más profunda que en I1. Estos dos escenarios serán comparados con el modelo calibrado para Bolivia que incluye *rent-seeking* (CRS) y el modelo ideal también calibrado para Bolivia bajo el supuesto de no existencia de este comportamiento (SRS).

Como es posible apreciar las mejoras institucionales tienden a disminuir la tecnología de *rent-seeking*, lo que a su vez induce a que los agentes destinen mayor tiempo al trabajo productivo y menor esfuerzo a las actividades de búsqueda de rentas.

Este cambio en los incentivos al trabajo productivo, genera que los agentes puedan percibir mayores salarios y elevar su ingreso y consumo. Al mismo tiempo, los mayores ingresos les permitirán elevar los niveles de inversión privada y por ende la acumulación de capital elevando el producto de la economía en su conjunto.

Otro aspecto destacable es que el hecho de que los agentes ahora están más concentrados en las actividades productivas implica un menor gasto para el estado, como producto de la mejora institucional.

**Tabla 6. Efectos del *rent-seeking* ante mejoras institucionales**

<i>Mejoras Institucionales</i>									
	<i>Modelo CRS</i>	<i>Modelo I1</i>	<i>Modelo I2</i>	<i>Modelo SRS</i>		<i>Modelo CRS</i>	<i>Modelo I1</i>	<i>Modelo I2</i>	<i>Modelo SRS</i>
$\theta_0$	12.6319	12.5446	12.4573	12.37	$\theta_0$	12.6319	12.5446	12.4573	12.37
<i>Valores de Estado Estacionario</i>					<i>Variación porcentual</i>				
<i>I</i>	0.0807	0.0813	0.0820	0.0826	<i>I</i>	-	0.769%	1.548%	2.366%
<i>C</i>	0.5575	0.5620	0.5665	0.5712	<i>C</i>	-	0.798%	1.606%	2.455%
<i>Y</i>	0.7382	0.7439	0.7497	0.7557	<i>Y</i>	-	0.769%	1.548%	2.367%
<i>G</i>	0.1002	0.0995	0.0987	0.0979	<i>G</i>	-	-0.763%	-1.524%	-2.311%
$\eta$	0.907	0.936	0.967	1	$\eta$	-	2.9p.p.	6p.p.	9.3p.p.
<i>H</i>	0.2535	0.2475	0.2415	0.2353	<i>H</i>	-	-2.349%	-4.730%	-7.157%
$\eta H$	0.2299	0.2317	0.233	0.2353	$\eta H$	-	0.769%	1.548%	2.335%
$\theta$	0.29	0.20	0.10	0	$\theta$	-	0.09p.p.	0.19p.p.	29 p.p.
$\theta R_g/Y$	0.06	0.04	0.02	0	$\theta R_g/Y$	-	0.02p.p.	0.04p.p.	6 p.b.
<i>U</i>	-1.47	-1.45	-1.44	-1.43	-	-	2 p.b.	3 p.b.	4 p.b.

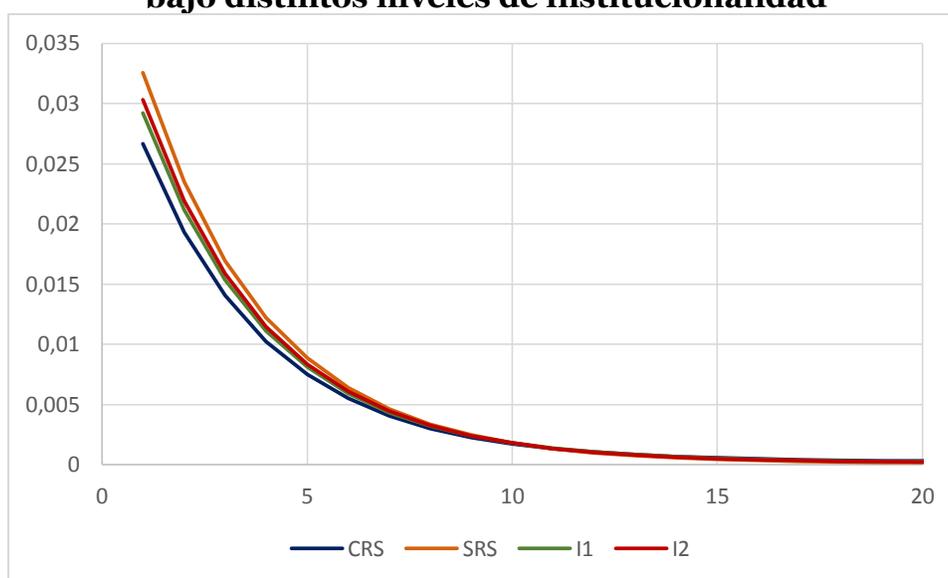
Fuente: Elaboración propia.

<sup>18</sup> El modelo I1 se puede entender como aquel que contempla mejoras institucionales de “primera generación” o menos profundas, como: plataformas tecnológicas de “gobierno abierto” y datos abiertos; modelos de transparencia presupuestaria; aplicación de tecnología para la lucha contra la corrupción o nuevos modelos más transparentes y robustos para licitaciones y adquisiciones.

<sup>19</sup> El modelo I2 puede ser entendido como aquel que incluye mejoras de “segunda generación” o más profundas como ser: reformas judiciales en procura de la independencia poderes; autonomía de entidades reguladoras de la actividad económica o modelos participativos para definición de presupuestos y de rendición de cuentas.

El Gráfico 5 describe las trayectorias del producto agregado de la economía ante un *shock* positivo de *commodities* para cada uno de los escenarios de mejora institucional antes descritos. Se puede apreciar cómo a medida que la calidad institucional mejora, el desempeño de la actividad económica es superior al descrito en el escenario base.

**Gráfico 5. Respuesta del producto ante un *shock* de *commodities*, bajo distintos niveles de institucionalidad**



Desde el punto de vista del bienestar, se mide el efecto del *rent-seeking* sobre el bienestar tras un *shock* positivo de *commodities* y los distintos escenarios de mejora institucional. Para ello se calcula la utilidad de horizonte de vida o “*lifetime utility*”, bajo la misma metodología de la sección 5.1. Como se puede apreciar, la utilidad en un entorno de mejora institucional es mayor (modelo I1). – menos negativa – que su contraparte con *rent-seeking* y la mejora es aún mayor si las reformas institucionales son más profundas (modelo I2).

En segundo lugar, se calcula la ganancia o pérdida de bienestar entre los modelos CRS y los modelos con mejora institucional, así como con el modelo SRS tras el *shock* de *commodities*. Como también se aprecia en la Tabla 7, el agente representativo en la economía con *rent-seeking* debería incrementar su consumo un 11% para poder alcanzar el nivel de bienestar que le ofrece una economía sin *rent-seeking*. Bajo una primera reforma institucional (modelo I1) este porcentaje cae al ocho por ciento y si la mejora es más profunda (modelo I2) se sitúa aún por debajo a tan solo cuatro por ciento de consumo adicional.

**Tabla 7. Efectos del *rent-seeking* sobre el bienestar ante mejoras institucionales**

<i>Respuesta a Mejoras Institucionales</i>				
	<i>Modelo CRS</i>	<i>Modelo I1</i>	<i>Modelo I2</i>	<i>Modelo SRS</i>
$\theta_0$	12.6319	12.5446	12.4573	12.37
<i>Lifetime Utility</i>				
$U$	-58.36	-57.77	-57.19	-56.49
<b>Ganancia/ Pérdida Bienestar</b>	0.11	0.08	0.04	-

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Impacto de la reducción de la importancia relativa del *shock de commodities*

Finalmente, el último caso a ser analizado corresponde a una caída hipotética significativa de los recursos extraordinarios recibidos por el gobierno a causa de un *shock* positivo de *commodities*. Como se explicó anteriormente, este puede ser visto como una disminución de las reservas del recurso natural o un arreglo institucional como la implementación de un fondo soberano intergeneracional que mantiene los recursos para generaciones futuras. En este sentido, este escenario modela los cambios de los hábitos de *rent-seeking* ante dicha disminución de recursos.

Para ello se redujo la importancia relativa del *commodity* en la economía boliviana, como se puede apreciar en la Tabla 8 en el modelo base la importancia del *commodity* es de 3%, mientras que en el escenario propuesto la misma es calibrada en 1.3%.<sup>20</sup> Uno de los resultados más importantes bajo este análisis corresponde a la respuesta que el tiempo destinado al trabajo efectivo ( $\eta$ ), dicha variable pasa de 0.91 a 0.96, lo cual implica que el tiempo destinado a las actividades de *rent-seeking* pasa de 0.09 a 0.04. Como resultado de este cambio en los incentivos, el tiempo de horas destinadas a las actividades de *rent-seeking*  $(1 - \eta)H$  pasa de 0.0228 a 0.008 mostrando una reducción del 63.42% con respecto al escenario base. Este resultado muestra que la magnitud del *shock de commodities* genera distorsiones en la asignación de tiempo de los individuos provocando que dediquen más tiempo al *rent-seeking* a medida que el *shock de commodities* es más grande. En otras palabras, a medida que la importancia relativa del *shock de ingresos* extraordinarios disminuye, los individuos destinan una mayor cantidad de horas al trabajo efectivo ya que sus expectativas de obtención de premios por incurrir en actividades de *rent-seeking* son relativamente menores.

Al analizar el comportamiento de las variables macroeconómicas de interés en el largo plazo, se aprecia que el escenario con menores ingresos estatales provenientes del *commodity* muestra un producto mayor en una magnitud modesta de 0.051%. No

<sup>20</sup> Esto representa una caída hipotética del 56% en su relevancia. Cabe notar que en el reconocido caso noruego el 100% de los recursos generados por la venta de petróleo se envía a su fondo soberano intergeneracional (<https://eiti.org/norway>).

obstante, este resultado viene explicado principalmente por la cantidad de recursos que son apropiados por las familias a través del *rent-seeking*. En el escenario base el 29% de la recaudación termina en poder de las familias por sus actividades de *rent-seeking*, mientras que en el escenario con menores recursos este porcentaje es únicamente del 11%. Como consecuencia, el porcentaje de recursos apropiados por esta actividad pasa del 6% al 2% del producto. Este resultado de manera conjunta con el incremento del producto en el estado estacionario podría explicar que ante una disminución de los ingresos por exportación del *commodity* y, por ende, una reducción de los recursos apropiados por los rentistas, hace que los menores recursos que recibe el estado sean mejor administrados y por ende sean invertidos en actividades productivas con un mejor resultado para el crecimiento económico.

**Tabla 8. Efectos del *rent-seeking* ante disminuciones de la importancia relativa de *commodities***

<i>Valores de Estado Estacionario</i>			
	<i>CRS</i>	<i>DC</i>	<i>Var</i>
$Y_s/Y$	3%	1.3%	-
<i>I</i>	0.08071	0.08075	0.049%
<i>C</i>	0.5575	0.5688	2.024%
<i>Y</i>	0.7382	0.7386	0.05%
<i>G</i>	0.10024	0.10019	-0.05%
$\eta$	0.907	0.965	5.8 p.p.
<i>H</i>	0.2535	0.2380	-6.11%
$(1 - \eta)H$	0.0235	0.0083	-63.42%
$\theta$	0.29	0.11	18 p.p.
$\theta R_g/Y$	0.06	0.02	4 p.p.
<i>U</i>	-1.47	-1.42	3 p.b.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el análisis correspondiente al bienestar entre el escenario base y el escenario con disminución relativa del *commodity* muestra que la utilidad en el largo plazo (ver Tabla 8) es mayor (menos negativa) en el escenario (DC) denotando un mayor bienestar a causa de la reducción del comportamiento de *rent-seeking*, un mayor nivel de consumo a causa del incremento del tiempo dedicado al trabajo efectivo y mayores horas de ocio disponibles por los agentes.

Por su parte, el análisis de bienestar de corto plazo, es decir, como se modifica la utilidad ante un *shock* positivo de *commodities*, muestra que el bienestar en un entorno de alta dependencia de los recursos naturales y *rent-seeking* es menor al del modelo con baja dependencia de recursos naturales (ver Tabla 9). En efecto, el cálculo del consumo suplementario muestra que el agente representativo de una economía con *rent-seeking* y alta dependencia de recursos naturales debería incrementar su consumo en un 13% para poder alcanzar el nivel de bienestar que se experimenta en una economía con baja dependencia de los recursos naturales y, por ende, con menor impacto negativo del *rent-seeking*.

**Tabla 9. Efectos del *rent-seeking* en el bienestar ante disminuciones de la importancia relativa de *commodities***

<i>Respuesta a un shock de commodity de una DE</i>			
	<i>Modelo CRS</i>	<i>Modelo DC</i>	<i>Variación</i>
$Y_s/Y$	3%	1.3%	-
	<i>Lifetime Utility</i>		<i>Ganancia/Pérdida Bienestar</i>
$U$	-58.36	-56.21	0.13

Fuente: Elaboración propia

## 6. Conclusiones

Durante la última década, Bolivia se benefició de un súper-ciclo de precios elevados de *commodities* que le permitió alcanzar tasas de crecimiento del producto de alrededor del 5% en promedio y lograr mejoras importantes en términos de la reducción de la pobreza y la desigualdad. Paradójicamente, el número de conflictos motivados por diversas exigencias sociales a favor de la obtención de rentas ha tendido a incrementarse y, de acuerdo a diversas mediciones internacionales, los niveles de corrupción en los diferentes niveles de la administración pública no han logrado reducirse de manera significativa. Estos elementos sugieren la agudización del denominado comportamiento de *rent-seeking* entre los agentes y motivan una discusión en torno a las pérdidas que dicho comportamiento genera para el país en términos de crecimiento y bienestar.

Con la construcción y calibración de un modelo de equilibrio general estocástico dinámico para una economía pequeña y abierta, el presente documento analizó los impactos de un *shock* de *commodities* sobre el crecimiento y bienestar de la economía boliviana en un entorno de alta dependencia en la exportación de gas natural y una modelación explícita del comportamiento de *rent-seeking*. Se realizaron tres experimentos o simulaciones. El primero realiza una comparación entre una situación hipotética sin *rent-seeking* y el modelo con este comportamiento presente. El segundo se encarga de analizar los efectos de mejoras institucionales graduales o incrementales, mientras que el tercero modela un escenario con una disminución de la importancia relativa del *commodity* en la actividad económica. En todos los casos se demostró que el comportamiento de *rent-seeking* causa efectos negativos para la economía debido a la mala utilización de los recursos estatales que pasarían a manos de los agentes que acostumbran incurrir en esta práctica.

Por otro lado, se pudo evidenciar que a causa del *rent-seeking* el crecimiento del producto boliviano en el largo plazo se ve mermado en 2.37%. Este resultado viene explicado principalmente por la apropiación de recursos estatales que realizan los agentes. De la misma manera, se analizó la importancia de las instituciones para controlar este comportamiento, los resultados muestran que las mejoras institucionales, pudiendo ser estas de “primera generación” (e.g. implementación de plataformas tecnológicas de “gobierno abierto” y datos abiertos; modelos de transparencia presupuestaria; aplicación de tecnologías para la lucha contra la corrupción; modelos más transparentes y robustos para licitaciones y adquisiciones) o de “segunda generación” (e.g. reformas judiciales en

procura de la independencia poderes; autonomía de entidades reguladoras de la actividad económica; modelos participativos para definición de presupuestos y de rendición de cuentas), mejoran los resultados de la economía en su conjunto al reducir los mecanismos que poseen los agentes para obtener rentas.

Asimismo, se pudo evidenciar que el *shock* de *commodities* tiende a exacerbar el comportamiento de rentismo principalmente a causa de la modificación de expectativas que sufren las personas las cuales hace que esperen recibir más recursos del estado a causa del buen momento de los recursos naturales explotados.

Esta dinámica generada tanto por el *shock* de *commodities* como por el *rent-seeking*, provoca peores resultados no solo en términos del desempeño de la economía sino también en términos del bienestar social. En efecto, el análisis tanto de corto como de largo plazo del impacto sobre el bienestar, demuestra que en todos los escenarios examinados la eliminación o reducción del *rent-seeking* lleva a mejoras en esta variable. Dicho resultado se explica principalmente por la dedicación de mayor tiempo al trabajo efectivo y su respectivo rédito en términos de ingreso disponible, consumo y ocio.

Los resultados de esta investigación ofrecen evidencia de que Bolivia se ve altamente afectada por la presencia de niveles importantes de *rent-seeking*. En tal sentido, esfuerzos para implementar reformas de primera y segunda generación como las descritas, así como también la creación de un fondo soberano intergeneracional, deberán considerarse como elementos prioritarios en la agenda futura de la política pública boliviana. De esta manera, se podrá aprovechar de mejor manera los ingresos extraordinarios derivados de la explotación de recursos naturales, cuya alta relevancia ha prevalecido a lo largo de la historia económica de Bolivia y que no va a modificarse significativamente mediano plazo.

## Bibliografía

1. Abel, A & Blanchard, O. (1983), " An intertemporal equilibrium model of savings and investment. *Econometrica*, 51(3).
2. Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2013). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Broadway Business.
3. Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
4. Aidt, T. (2016). Rent-seeking and the economics of corruption. *Constitutional Political Economy*, vol. 27(2), pp. 142-157.
5. Angelopoulos, K., Dimeli, S., Philippopoulos, A., & Vassilatos, V. (2010). *Rent-seeking competition from state coffers in Greece: a calibrated DSGE model* (No. 120).
6. Angelopoulos, K., Fernandez B. y Malley, J. (2014). The Distributional Consequences of Tax Reforms Under Capital–Skill Complementarity. *Economica*. Vol 81 (234), pp. 747-767.

7. Angelopoulos, K., Philippopoulos, A., & Vassilatos, V. (2009). The social cost of rent seeking in Europe. *European Journal of Political Economy*, 25(3), 280-299.
8. Aragón, F. M., & Rud, J. P. (2009). The blessing of natural resources: Evidence from a peruvian gold mine. *Banco Central de Peru Working Paper Series*, 15.
9. Badeeb, R., Hooi Hooi L. y Clark J. (2016). The Evolution of the Natural Resource Curse Thesis: A Critical Literature Survey. *Working Paper No 5/2016*. University of Canterbury.
10. Barja, G., & Zavaleta, D. (2016). Disminución de precios de commodities en un ambiente de enfermedad holandesa y bendición/maldición de los recursos naturales. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (25), pp. 7-40.
11. Barja, G., Fernández, B. X., & Zavaleta, D. (2015). Diminishing Commodity Prices and Capital Flight in a Dutch Disease and Resource Curse Environment: The Case of Bolivia.
12. Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), pp. S103-S125.
13. Baumol, W. J. (1996). Entrepreneurship: Productive, unproductive, and destructive. *Journal of Business Venturing*, 11(1), 3-22.
14. Baur, S. (2014). Refining Oil – A Way Out Of The Resource Curse? LSE Working Paper Series, No14-158. London School of Economics.
15. Benigno, P. (2009). Price stability with imperfect financial integration. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(s1), pp. 121-149.
16. Bom, P. R., & Ligthart, J. (2009). How productive is public capital? A meta-regression analysis. *Andrew Young School International Studies Program Working Paper*, 09-12.
17. Boschini, A., Pettersson, J., & Roine, J. (2013). The resource curse and its potential reversal. *World Development*, 43, pp. 19-41.
18. Brinkerhoff D & Brinkerhoff J (2015). Public sector management reform in developing countries: perspectives beyond NPM orthodoxy. *Public Administration and Development*. Vol 35, pp. 225-237.
19. Campero, J. (2017). Actores y dinámicas del conflicto en Bolivia. FES Seguridad. Análisis. No4/2017.
20. Carreri, M., & Dube, O. (2017). Do natural resources influence who comes to power, and how?. *The Journal of Politics*, 79(2), pp. 502-518.
21. Caselli, F., & Michaels, G. (2013). Do oil windfalls improve living standards? Evidence from Brazil. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5(1), pp. 208-38.
22. Cerezo, S. (2010). Un modelo de equilibrio general dinámico estocástico para el análisis de la política monetaria en Bolivia. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 13, 49.
23. Chen, D y J. Mintz (2011). New Estimates of Effective Corporate Tax Rates on Business Investment. *Cato Institute Tax & Budget Bulletin*. No. 64.
24. Christiano, L. J., & Eichenbaum, M. (1992). Current real-business-cycle theories and aggregate labor-market fluctuations. *American Economic Review*, 430-450.
25. Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*, 113(1), pp. 1-45.

26. Cole, H, Ohanian, L, Riascos A. y Schmitz, J. (2005). Latin America in the rear view mirror. *Journal of Monetary Economics*. Vol 52, pp 69-107.
27. Evia J., Laserna, R., & Skaperdas, S. (2008) *Conflicto Social y Crecimiento Económico en Bolivia*. CERES – Serie de documentos de trabajo: 1-60
28. Fernandez, Bernardo (2013). Fiscal rules and inequality under adaptive learning: the case of Bolivia. Manuscript. University of Glasgow.
29. Frankel, J. (2010). The natural resource curse: a survey. NBER *working paper series*. No.15836. NBER.
30. García C, and J. Restrepo (2007). The Case for a Countercyclical Rule-based Fiscal Regime. Central Bank of Chile, Manuscript.
31. Garcia C, J. Restrepo and E. Tanner (2011). Fiscal Rules in a Volatile World: A Welfare-Based Approach, IMF Working Paper, WP/11/56.
32. Gelb, A., Knight, J. B., & Sabot, R. H. (1991). Public sector employment, rent seeking and economic growth. *The Economic Journal*, 101(408), 1186-1199.
33. Gollin, D. (2002). Getting income shares right. *Journal of Political Economy*, Vo.110(2), pp. 458-474.
34. Greenwood, J., Hercowitz, Z., & Huffman, G. W. (1988). Investment, capacity utilization, and the real business cycle. *American Economic Review*, pp. 402-417.
35. Hayashi, F. (1982). Tobin's q, rational expectations and optimal investment rule. *Econometrica*, 50(1), pp. 213-24.
36. Krueger, A. (1974). The Political Economy of the Rent-Seeking Society, *American Economic Review*, Vol. 64, No. 3, pp. 291-303
37. Lambsdorff, J. (2002). Corruption and Rent-Seeking. *Public Choice*, Vol. 113, No. 1/2, pp. 97-125.
38. Larrain, F. & Perello, O. (2017). Natural Resources in Latin America: Evidence from the 2000s commodity super-cycle. *Conferencia Boliviana en Desarrollo Económico*, 26 de octubre.
39. Laserna, R. (2009). *La restauración del Rentismo*. Nacionalización: los costos de una ilusión: 21-51.
40. Laserna, R., Gordillo, J. M., & Komadina, J. (2011). *La trampa del rentismo:... y cómo salir de ella*. La Paz: Fundación Milenio.
41. Leite, M. C., y Weidmann, J. (1999). *Does mother nature corrupt: Natural resources, corruption, and economic growth*. International Monetary Fund.
42. Lledo, V, Sungwook, Y, Fang, X, Mbaye, S. y Kim, Y (2017). Fiscal Rules at a Glance. Background Paper. IMF.
43. Loayza, N., & Rigolini, J. (2016). The local impact of mining on poverty and inequality: Evidence from the commodity boom in Peru. *World Development*, vol. 84, pp. 219-234.
44. Lucas Jr, R. E. (1990). Supply-side economics: An analytical review. *Oxford economic papers*, 42(2), 293-316.
45. Machicado, C. G., & Estrada, P. (2012). Fiscal policy and economic growth: a simulation analysis for Bolivia. *Analitika*, vol. 53.
46. Machin, S. (1991). Unions and the capture of economic rents: An investigation using British firm level data. *International Journal of Industrial Organization*. Vol 9(2), 261-274.

47. Mauro, P. (2004). The persistence of corruption and slow economic growth', IMF Staff Papers 51 (1): 1–18. In *Department of Economics, University of München*.
48. Medina, J. P., & Soto, C. (2007). *Copper price, fiscal policy and business cycle in Chile*. Banco Central de Chile.
49. Murphy, K. M., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1991). The allocation of talent: Implications for growth. *The quarterly journal of economics*, 106(2), 503-530.
50. Park, H., Philippopoulos, A., & Vassilatos, V. (2005). Choosing the size of the public sector under rent seeking from state coffers. *European Journal of Political Economy*, 21(4), 830-850.
51. Persson, T., & Tabellini, G. (1992). The politics of 1992: Fiscal policy and European integration. *The Review of Economic Studies*, 59(4), pp. 689-701.
52. Poirson, M. H. (1998). *Economic security, private investment, and growth in developing countries*. International Monetary Fund.
53. Rama, M. (1993). Rent seeking and economic growth: a theoretical model and some empirical evidence. *Journal of Development Economics*, 42(1), 35-50.
54. Rojas, C. (2015). Conflictividad en Bolivia (2000 - 2014). ¿Cómo revertir la normalización de la presión social? Friedrich Ebert Stiftung.
55. Ross, M. (2014). Conflict and Natural Resources: Is the Latin American and Caribbean Region Different from the Rest of the World?, en *Conflict and Natural Resources*. Cap. 4.
56. Sachs, J. D., & Warner, A. M. (2001). The curse of natural resources. *European Economic Review*, 45(4-6), pp. 827-838.
57. Sachs, J., & Warner, A. (1995). *Natural resource abundance and economic growth* (No. w5398). National Bureau of Economic Research.
58. Sarte, P. (2001). Rent-seeking bureaucracies and oversight in a simple growth model. *Journal of Economic Dynamics and Control*. Volume 25 (9), pp. 1345-1365.
59. Shapiro, M. D. (1986). The dynamic demand for capital and labor. *The Quarterly Journal of Economics*, 101(3), pp. 513-542.
60. Smets, F., & Wouters, R. (2003). An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area. *Journal of the European Economic Association*, 1(5), pp. 1123-1175.
61. Smith, B. (2015). The resource curse exorcised: Evidence from a panel of countries. *Journal of Development Economics*, 116, 57-73.
62. Thieblot, A. (2010). Unions, the Rule of Law, and Political Rent Seeking. *Cato Journal*, Vol. 30, No. 1.
63. Tilton, J. (2010). The resource curse: causes and cures. *The First Mineral Policy Forum*. School of Economic Studies. National University of Mongolia.
64. Tollison, R. D. (1982). Rent seeking: A survey. *Kyklos*, 35(4), 575-602.
65. Tornell, A., & Lane, P. R. (1999). The voracity effect. *American economic review*, 89(1), 22-46.
66. Van der Ploeg, F. (2011). Natural resources: curse or blessing?. *Journal of Economic Literature*, 49(2), pp. 366-420.
67. Wickberg, S. (2012). *Overview of corruption and anti-corruption in Bolivia*. Transparency International. No 346.

68. Zak, P. J., & Knack, S. (2001). Trust and growth. *The economic journal*, 111(470), 295-321.

## Anexos

### Anexo 1. Definición del Equilibrio Competitivo Descentralizado

La resolución del equilibrio competitivo descentralizado se realiza en base a las ecuaciones (1) – (22). Definimos  $x_t = \frac{X_t}{N_t}$  donde  $X_t = (Y_t, C_t, I_t, K_t, B_t, K_t^g, G_t^c, G_t^i, G_t^{tr})$  y  $N_t$  es la tasa de crecimiento de la población que se asume es constante e igual a 0 en el estado estacionario. También se define  $h_t = \frac{H_t}{N_t}$  para las horas de trabajo per cápita. Aplicando estas definiciones a las ecuaciones de primer orden de las Familias y las Empresas, se puede demostrar que se obtienen las siguientes condiciones de primer orden:

$$\eta_t h_t \theta_0 = \frac{\alpha_2 y_t}{(\tau_t^c c_t + \tau_t^k r_t^k k_t + \chi_{ys} Y_{st})} \quad (A_i)$$

$$\frac{c_t + \psi s_t^c y_t}{1 - h_t} = \frac{\mu}{(1 + \tau_t^c)(1 - \mu)} \theta_0 (\tau_t^c c_t + \tau_t^k r_t^k k_t + \chi_{ys} Y_{st}) \quad (A_{ii})$$

$$\begin{aligned} & \frac{[(c_t + \psi s_t^c y_t)^\mu (1 - h_t)^{1-\mu}]^{1-\sigma}}{(1 + \tau_t^c)(c_t + \psi s_t^c y_t)} \\ &= \beta E_t \left\{ \frac{[(c_{t+1} + \psi s_{t+1}^c y_{t+1})^\mu (1 - h_{t+1})^{1-\mu}]^{1-\sigma} \left[ (1 - \tau_{t+1}^k) \frac{\alpha_1 y_{t+1}}{k_{t+1}} + 1 - \delta^p \right]}{(1 + \tau_{t+1}^c)(c_{t+1} + \psi s_{t+1}^c y_{t+1})} \right\} \quad (A_{iii}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{[(c_t + \psi s_t^c y_t)^\mu (1 - h_t)^{1-\mu}]^{1-\sigma}}{(1 + \tau_t^c)(c_t + \psi s_t^c y_t)} \\ &= \beta E_t \left\{ \frac{[(c_{t+1} + \psi s_{t+1}^c y_{t+1})^\mu (1 - h_{t+1})^{1-\mu}]^{1-\sigma} (1 + r_{t+1}^b)}{(1 + \tau_{t+1}^c)(c_{t+1} + \psi s_{t+1}^c y_{t+1})} \right\} \quad (A_{iv}) \end{aligned}$$

$$y_t = c_t + i_t + s_t^c y_t + s_t^i y_t + y_{st} \quad (A_v)$$

$$y_t = A_t (k_t)^{\alpha_1} (\eta_t h_t)^{\alpha_2} (k_t^g)^{\alpha_3} \quad (A_{vi})$$

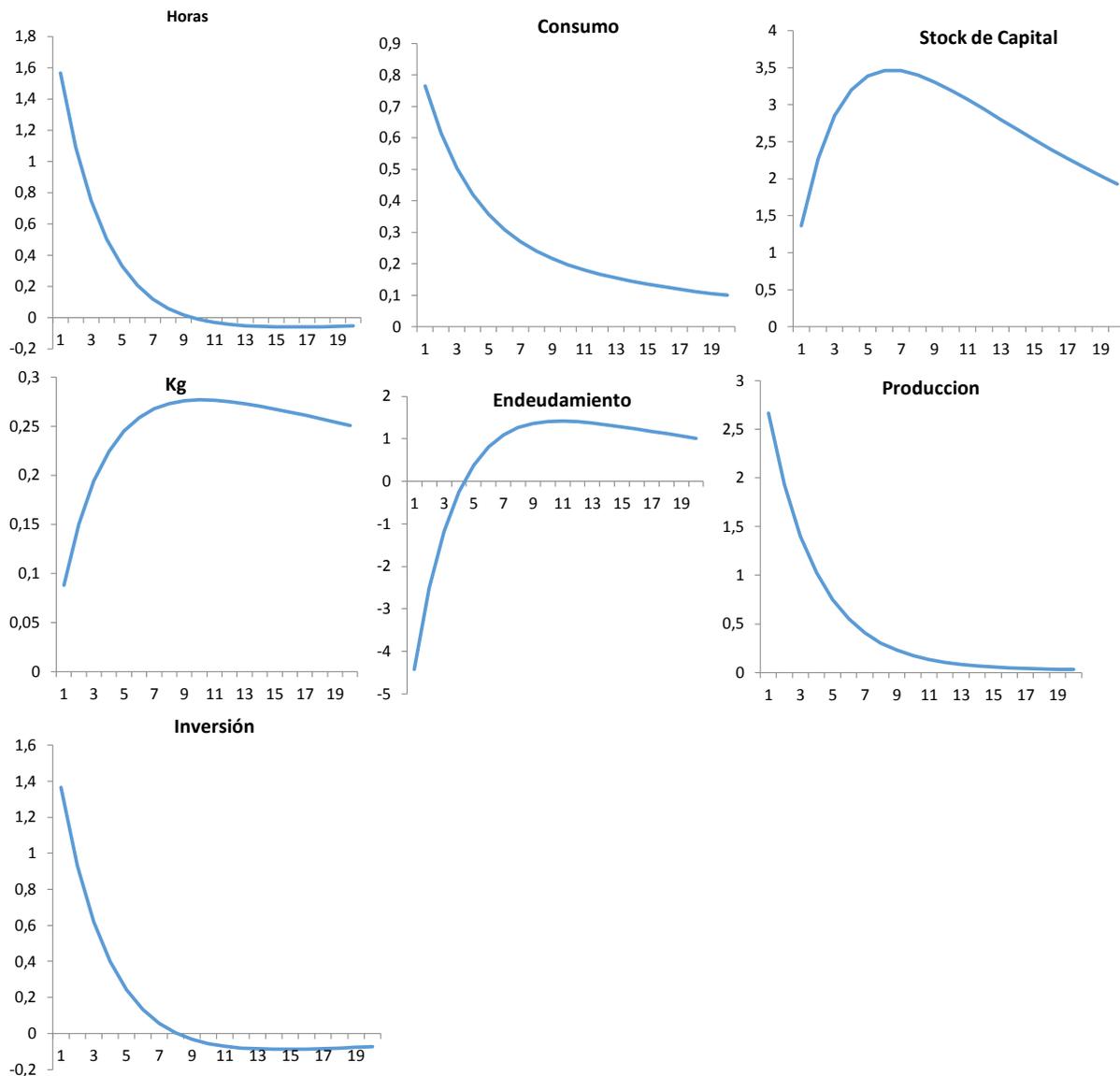
$$\kappa_n k_{t+1} = i_t + (1 - \delta^p) k_t \quad (A_{vii})$$

$$\kappa_n k_{t+1}^g = s_t^i y_t + (1 - \delta^g) k_t^g \quad (A_{viii})$$

$$\begin{aligned} & \kappa_n b_{t+1} - (1 + r_t^b) b_t \\ &= s_t^c y_t + s_t^i y_t + s_t^{tr} y_t - (1 - \theta_0 (1 - \eta_t) h_t) (\tau_t^c c_t + \tau_t^k r_t^k k_t + \chi_{ys} Y_{st}) \quad (A_{ix}) \end{aligned}$$

Donde  $\kappa_n$  representa la tasa de crecimiento de la población. Las ecuaciones  $(A_i) - (A_{ix})$  junto con las ecuaciones (11), (15), (19) – (21) describen el modelo en términos per cápita.

## Anexo 2. Respuesta de variables seleccionadas a un shock de commodities

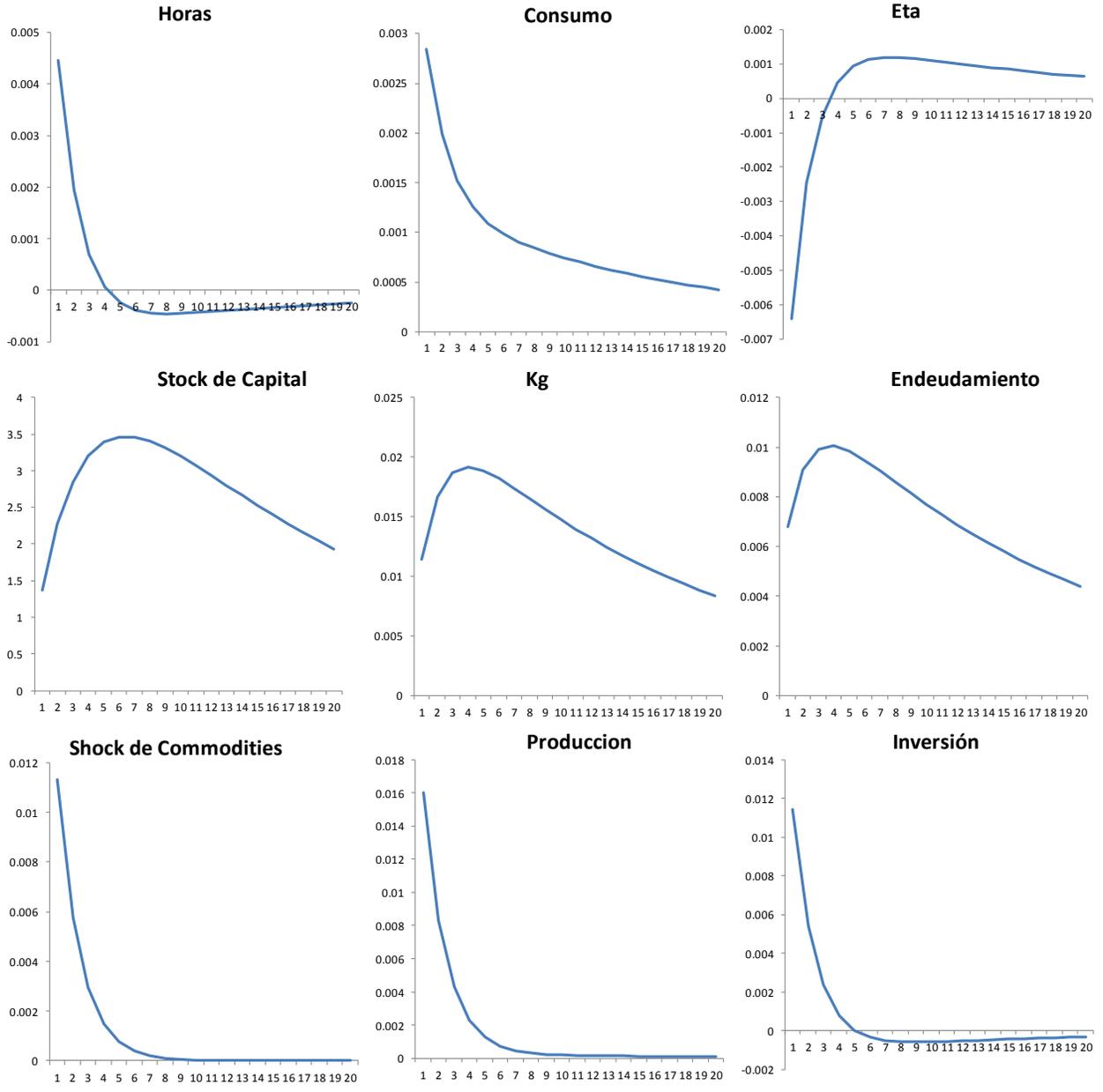


Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 3. Respuesta de variables seleccionadas a un shock de productividad**

Por otro lado, el shock positivo en la productividad genera un aumento en la demanda de factores productivos por parte de las empresas, generando un incremento indirecto sobre el nivel de producción. Debido a que los retornos al capital aumentan como respuesta a la mayor demanda, la inversión crece y por ende el stock de capital privado. La mayor actividad genera a su vez mayores ingresos para el gobierno quien utiliza estos para inversión pública elevando en nivel de stock de capital público. Durante el shock el endeudamiento público crece para financiar parte del gasto público. Desde los hogares el shock de productividad genera un aumento de la demanda por factores y por ende los salarios. Ante esto los hogares deciden sustituir ocio por consumo, y ofrecen más horas de trabajo en el mercado.

## Funciones impulso respuesta de variables seleccionadas a un shock de productividad



Fuente: Elaboración propia