

CAPÍTULO

#2

# LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

en el desarrollo de  
América Latina y el Caribe

Andrés López, UBA/Red Sur

RED  
SUR

Red Sudamericana  
de Economía Aplicada



# 1. INTRODUCCIÓN

Los países en desarrollo a menudo han encontrado difícil utilizar su riqueza de recursos naturales (RRNN) como vehículo para la transformación económica y social (Auty, 1993; Van der Ploeg, 2011). En particular, el aprovechamiento de los RRNN no renovables es una tarea especialmente compleja, que involucra múltiples etapas y tiene dimensiones económicas pero también, y quizás principalmente, políticas.

En primer lugar, se necesitan fuertes inversiones para descubrir y explotar los recursos. Diversas estimaciones sugieren que en muchas naciones pobres o de ingresos medios hay gran cantidad de recursos potenciales, pero faltan los recursos y la tecnología para hacerlos valer. En segundo lugar, se requieren decisiones acerca del reparto y del uso de las rentas que generan estas industrias, lo cual hace altamente probable que emerjan conflictos por su apropiación, conductas *rent-seekers*, actos de corrupción, entre otras situaciones. Idealmente, la porción de rentas que capte el gobierno debería destinarse a proyectos de alto retorno social, o a generar esquemas que atenúen los efectos de los ciclos de precios internacionales, pero estos mecanismos no siempre son fáciles de identificar, diseñar e implementar y las presiones políticas pueden llevar a que las rentas se destinen a gastos corrientes. Esto plantea serios problemas de sustentabilidad fiscal, considerando la volatilidad de las rentas asociadas, que han fluctuado entre 1,5% y 7% del PIB global en los últimos 20 años, según datos del Banco Mundial. Las exportaciones de las industrias extractivas (IE) pueden también generar efectos indeseados sobre otros sectores transables (por ejemplo, vía apreciación cambiaria), cuyo manejo implica difíciles retos para la política macroeconómica. Las economías especializadas en la exportación de este tipo de recursos generalmente están sujetas a un alto grado de volatilidad, lo cual afecta su tasa de crecimiento a largo plazo. En tanto, la promoción de encadenamientos y procesos de diversificación productiva en este tipo de economías ha probado ser una tarea difícil (Venables, 2016).

Pero el desafío de las IE va más allá de las dimensiones estrechamente vinculadas al objetivo del crecimiento económico. Por un lado, el análisis debe hacer foco en la equidad intra e intergeneracional en el uso de los recursos. Por otro, se deben atender los masivos impactos ambientales y sociales que se generan frecuentemente en los territorios donde los recursos son explotados. En otras palabras, hay que pensar el problema en términos de trayectorias de desarrollo socialmente inclusivas (Berg y Ostry, 2011; Kraay, 2004; Ravallion y Chen, 2003) y ambientalmente sostenibles (Jabareen, 2008; Banco Mundial, 2011). Consideremos adicionalmente que la preservación del medio ambiente y la reducción de la pobreza son valores *per se*, pero también tienen relevancia desde el punto de vista de los objetivos de crecimiento. Si bien la llamada regla de Hartwick (1977) sugiere que es posible compensar la declinación del stock de RRNN no renovables por inversiones en activos físicos o

capital humano, desde el enfoque de “sostenibilidad fuerte” se argumenta que el capital natural es esencial para la vida y la sociedad humanas y es complementario de los otros tipos de capital. En tanto, la mitigación de la pobreza no solo proporciona a las personas recursos físicos, humanos y financieros que reducen su vulnerabilidad, sino que también facilita su inserción en el sistema productivo y de ese modo permite que contribuyan a la acumulación de capital físico y humano y a la generación de ideas.

La experiencia de los países de América Latina y el Caribe (ALC) es ilustrativa de las dificultades para alcanzar procesos de desarrollo sostenibles e inclusivos en economías ricas en RRNN no renovables (ver Red Sur, 2014 y 2016). La región es un actor importante en muchos de estos mercados. Por ejemplo, de acuerdo a los datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por su sigla en inglés) (2016) y CEPAL (2016),

representa aproximadamente 15% de las reservas mundiales de hierro, en torno del 25% de las de estaño, bauxita, zinc y níquel; casi la mitad de las de cobre y plata y entre el 60% y el 70% de las de litio (material que hoy se prevé será la base para las baterías que impulsan los vehículos eléctricos). Brasil es el segundo exportador de hierro y Chile el primer exportador de cobre del mundo (CEPAL, 2016). Brasil (con más del 15% del total mundial) es el segundo país detrás de China en cantidad de reservas del conjunto de elementos conocidos como “tierras raras”, cada vez más empleados en todo tipo de usos industriales; dicho país tiene también grandes reservas de otros materiales que son considerados de importancia “estratégica” o “crítica” por los EEUU y la Unión Europea (es el caso del niobio, con más del 90% de las reservas mundiales). En tanto, según estimaciones del *World Energy Council*, ALC tiene más del 20% de las reservas recuperables de petróleo del mundo. Si bien se

trata de estimaciones sobre reservas no probadas técnicamente, la región tendría asimismo el 25% de las reservas de gas y más del 15% de las de petróleo de esquisto (*shale*) –EIA, 2013–.

Consecuentemente, los actores privados, especialmente las grandes multinacionales que dominan estas industrias, pero también nuevos actores, como las empresas chinas o rusas, han mostrado gran interés por invertir en la región, aunque este ha decaído, naturalmente, en los últimos años, al compás del descenso de los precios internacionales. Como ejemplo de este interés, en 2015, según el ranking sobre destinos de inversión en minería elaborado por la consultora Behre Dolbear, Chile y México se posicionaron en cuarto y quinto lugar como los mejores países donde invertir en minería; en sexto lugar se ubicó Perú, mientras que Colombia aparece en el noveno puesto y Brasil en el onceavo lugar (ver CEPAL, 2016, donde también se muestran datos de la relevancia de

la inversión extranjera directa en el sector extractivo para los diferentes países de la región).

*Pari passu*, muchos gobiernos han estado revisando sus marcos regulatorios en torno a la minería y los hidrocarburos, incluyendo los relacionados con niveles, reparto y usos de las regalías y otras formas de imposición, derechos de tierras, relaciones laborales, protección ambiental y social y transparencia en la provisión de información y toma de decisiones. Este es el caso de países con una larga historia de explotación de IE (Chile, Perú), así como de naciones “emergentes” en este sector (Guatemala, Uruguay). En países como Chile o Trinidad y Tobago, donde el peso de estas actividades ha sido tradicionalmente muy alto, se avanzó en el diseño de estrategias tendientes a potenciar los impactos de las IE sobre los procesos de desarrollo productivo y tecnológico a escala nacional. Asimismo, algunos países han adoptado esquemas que

destinan parte de las regalías de las IE a financiar proyectos de innovación (Colombia, Chile, Brasil) o sistemas de pensión (Colombia).

Todo esto marca que en la región hay conciencia respecto de que no se ha aprovechado plenamente el potencial de las IE para promover los procesos de desarrollo. Sin embargo, el grado en que estas iniciativas incorporan el análisis riguroso de las diferentes dimensiones de impacto antes mencionadas es, como mínimo, heterogéneo. No sorprende entonces que, como veremos en este documento, sus resultados sean mixtos. Esto sugiere la necesidad de procesos de toma de decisiones con enfoques más amplios, mejor informados y con mayores niveles de transparencia.

Esta necesidad es aún más imperiosa en un horizonte en donde se espera que el uso de los recursos no renovables vaya decayendo a largo plazo. Esto es especialmente claro en

el caso de los hidrocarburos, debido a su impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (aunque los recientes acontecimientos en EEUU podrían arrojar alguna sombra de duda sobre el tema). Pero también vale para los minerales, ya que cada vez toma mayor fuerza la idea de avanzar hacia una “economía circular”, que implica ir más allá del reciclaje de residuos para promover su gradual eliminación, incluyendo la reutilización de materiales y el empleo de insumos biológicos que tienen tasas de degradación más rápidas y pueden ser devueltos a la biosfera con seguridad (Fundación Ellen Mac Arthur, 2013).

Si bien estas tendencias sugieren que la demanda de minerales e hidrocarburos puede disminuir drásticamente en las próximas décadas, también abre oportunidades para ALC en la medida en que el consumo de productos biológicos crecería debido, por ejemplo, a un mayor uso de energías renovables y

la sustitución de insumos o materias primas sintéticas o inorgánicas por otras de origen biológico.

En este escenario, la región está al borde de dos difíciles pero necesarias transiciones. La primera se vincula con el objetivo de ir más allá de la trampa de ingresos medios. Esto requiere la combinación de marcos sólidos de política macro, más y mejor capital humano e infraestructura, la diversificación de las estructuras productivas y la aceleración de la dinámica innovativa. Las IE pueden ayudar a la concreción de ese objetivo, pero en un marco de política que ponga énfasis en la concreción de progresos sustanciales en materia de equidad intra e intergeneracional en cuanto al uso de los RRNN no renovables.

Las experiencias de naciones como Australia o Noruega son relevantes en este sentido. Pese a que se trata de economías que siempre estuvieron especializadas en la exportación de bienes primarios o basados en

RRNN, en ambos casos se logró generar trayectorias de desarrollo exitosas gracias a la acumulación de capacidades (capital humano, innovación) y la emergencia de sectores vinculados a las actividades exportadoras principales (bienes de capital, TIC, servicios). Esto permitió no solo identificar, explorar y explotar eficientemente los recursos disponibles, ampliando la base productiva a lo largo del tiempo y la competitividad de las respectivas industrias, sino asimismo generar derrames y eslabonamientos hacia otras ramas que también se tornaron competitivas gracias a la interacción con los sectores basados en RRNN (ver Ville y Wicken, 2012).

La segunda transición se asocia al proceso de adaptación a un mundo en el que el consumo de algunas materias primas (hidrocarburos, ciertos productos mineros) puede reducirse

significativamente en las próximas décadas. Este proceso implica tanto un cambio en la matriz energética de la región (algo en lo que varios países ya están activamente involucrados), como la búsqueda de actividades de exportación alternativas que puedan suplir las divisas y los empleos que hoy generan las IE<sup>1</sup>.

Como veremos, no hay determinismo en las relaciones entre IE y desarrollo. Una de las economías más ricas del mundo y la primera en el ranking del Índice de Desarrollo Humano que elabora el PNUD, Noruega, es una de las cinco que tiene mayor abundancia de activos del subsuelo per cápita en todo el planeta, según los datos del Banco Mundial. Pero varias de las economías más pobres y con menores niveles de desarrollo humano son fuertemente dependientes de su base de RRNN no renovables. Esto nos muestra que es preciso avanzar

hacia la mejor identificación de los factores que están detrás de esta divergencia de resultados y en el análisis de las estrategias más aptas para que las naciones ricas en recursos extractivos puedan hacer progresos sustantivos en el camino hacia el desarrollo sostenible e inclusivo.

El presente capítulo apunta a contribuir a esta agenda. En la segunda sección planteamos el marco analítico y presentamos la evidencia empírica relevante para discutir las principales oportunidades y desafíos existentes en el área bajo estudio. La tercera sección aborda la situación de ALC en base tanto a la revisión y procesamiento de la

información estadística disponible y los estudios previos sobre el tema, como a la evidencia generada por investigaciones comisionadas para este reporte. En particular, se analizan las siguientes dimensiones: i) abundancia/dependencia de los recursos no renovables y diversificación exportadora en las economías de la región; ii) marcos institucionales y de política pública; iii) progresos/limitaciones en materia de desarrollo productivo y tecnológico; iv) tratamiento de los impactos sociales y ambientales. Finalmente se presentan con las principales conclusiones, algunos lineamientos generales de política y una agenda de investigación.

<sup>1</sup> > Estas preocupaciones no son exclusivas de las naciones en desarrollo, como se ve en el análisis de Morris (2016) para el caso del carbón en los EEUU.

# 2. IE Y DESARROLLO: MARCO CONCEPTUAL Y EVIDENCIA EMPÍRICA

## a) La especificidad de las IE

Las IE se distinguen no solo de otros tipos de sectores manufactureros o de servicios, sino también del resto de las actividades basadas en RRNN, por una serie de características específicas. En primer lugar, operan con recursos de carácter no renovable –cuyo stock se va agotando en el tiempo<sup>2</sup>-, lo cual plantea el problema de la tasa “óptima” de extracción (la llamada “regla de Hotelling”, 1931, es una de las maneras de abordar dicho problema). En segundo lugar, la explotación de estos recursos se produce en lugares específicos y delimitados del espacio terrestre, a los que modifica de manera profunda y permanente. En tercer lugar, la propiedad de los recursos del subsuelo está generalmente en manos del Estado, aunque su explotación puede ser hecha por empresas públicas, privadas, o a través de vías mixtas.

Profundizando un poco en el análisis de las características distintivas de estas industrias (siguiendo el análisis de Halland *et al.*, 2015 y Gómez Sabaini *et al.*, 2016), también hay que tener en cuenta los siguientes factores:

---

<sup>2</sup> > Eventualmente este stock se puede regenerar por la propia acción de la naturaleza, pero ese proceso conlleva períodos geológicos enormes.

---

- La explotación de los RRNN no renovables en general requiere grandes inversiones iniciales, asociadas a la exploración del subsuelo y el diseño, construcción y puesta en marcha de los proyectos respectivos, y la recuperación de esa inversión requiere períodos largos.
- Estas inversiones están sujetas a una elevada incertidumbre derivada de: i) la alta volatilidad de los precios de los recursos respectivos; ii) la falta de precisión sobre los niveles potenciales de producción en las zonas a explorar y acerca de la evolución futura de los costos de producción; y iii) el riesgo político proveniente del posible cambio en las “reglas de juego” durante la vida útil de los proyectos.
- En este sentido, hay asimetrías de información en cuanto a la estructura de costos y los aspectos técnicos del negocio (en favor del inversor-productor) y en lo que hace a las intenciones y decisiones políticas futuras (en favor del gobierno).
- Esta actividad genera rentas sustanciales (diferencias entre precios corrientes y costos de producción), lo cual lleva frecuentemente a disputas en torno a la apropiación y uso de aquellas, en especial en las fases altas del ciclo de precios.
- La naturaleza altamente concentrada de la propiedad de estos recursos hace que algunos productores (países, empresas) tengan un alto poder de mercado a nivel internacional. Adicionalmente, existen fuertes barreras a la entrada asociadas a la necesidad de elevadas inversiones (son actividades muy intensivas en capital) y a la disponibilidad de capacidades tecnológicas sofisticadas para la exploración y explotación de los recursos respectivos.
- Consecuentemente, no sorprende que a nivel global el sector esté dominado por empresas multinacionales<sup>3</sup> que muchas veces están verticalmente integradas (ver también CEPAL, 2016). Sin embargo, también conviven, en el caso minero y en los países en desarrollo, empresas informales y pequeños productores de subsistencia que usualmente emplean técnicas obsoletas y altamente contaminantes<sup>4</sup>. En tanto, en el sector de petróleo y gas, y en particular en los países en desarrollo, es habitual la presencia de empresas de propiedad estatal, las que muchas veces también desarrollan estrategias de internacionalización vía inversión extranjera.
- En la medida en que la explotación del petróleo y la minería tiene amplias consecuencias a nivel local, tanto ambientales como sociales, se plantea el problema de quién se hace cargo de identificar, cuantificar y reparar los costos respectivos.

En este contexto, en las IE el proceso de toma de decisiones, tanto públicas como privadas, asume niveles de complejidad elevados. En particular, desde el punto de vista del gobierno (y la sociedad) aparecen consideraciones de equidad intra e intergeneracional y sustentabilidad fiscal y ambiental a largo plazo, cuyo análisis requiere del uso de sofisticados herramientas teóricos y cuantitativos, pero que a la vez enfrentan el límite de la falta de previsibilidad acerca de los cambios en los precios de los recursos no renovables (y por tanto del nivel de las rentas asociadas a estos). A su vez, dados los grandes montos involucrados en la explotación de cada proyecto y los diversos intereses en juego, la gestión de los RRNN

**3 >** Si bien la mayoría de estas empresas tiene sede en naciones desarrolladas, en años recientes han surgido grandes multinacionales extractivas provenientes de países como Brasil, China, India, México y Rusia (CEPAL, 2016).

**4 >** Ver por ejemplo Damonte *et al.* (2014) para una caracterización del rol de la minería informal en la cadena del oro en América Latina.

no renovables abre un espacio importante para la emergencia de comportamientos *rent-seekers* y para los actos de corrupción.

Tomando en cuenta este conjunto de circunstancias, está claro que el impacto de los recursos no renovables sobre los procesos de desarrollo de los países ricos en dichos recursos depende fundamentalmente del esquema institucional y de los mecanismos de gobierno existentes. Aquí hablamos tanto de la necesidad de contar con personal capacitado y mecanismos eficientes de captura, procesamiento y análisis de la información, como de establecer esquemas adecuados de coordinación entre las distintas áreas involucradas en la toma de decisiones, y generar las condiciones para que las decisiones y negociaciones asociadas a la explotación de los recursos no renovables tengan el máximo nivel de transparencia (lo que ayuda a elevar la eficiencia regulatoria, reducir la corrupción, fomentar el mejor uso

de las rentas y mejorar la relación entre gobierno y ciudadanos –Vieyra y Masson, 2014–) y permitan el involucramiento de las distintas partes interesadas o afectadas por dicha explotación. Más adelante volvemos sobre este crucial tema.

## b) IE y desarrollo: algunos datos

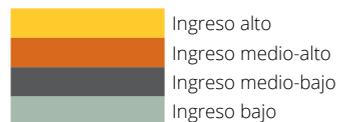
Hay diversas maneras de clasificar a los países según la relevancia que en ellos tienen las IE. Una de ellas es la presentada por el Banco Mundial (2011) en su informe *“The Changing Wealth of Nations”*. Allí se propone una forma de medir el “capital natural” de los países que discrimina según el tipo de activos, a saber, tierras para pasturas y cultivos, bosques, subsuelo y áreas protegidas (ver Red Sur, 2016, para un comentario sobre las estimaciones respectivas). Es importante tener en cuenta que las estimaciones respectivas se basan en las riquezas ya conocidas y explotadas; por tanto, en parte reflejan condiciones naturales pero también los niveles de inversión y tecnología aplicados al descubrimiento y explotación de los recursos.

En el cuadro 1 listamos los 30 países principales en términos de su riqueza de recursos no renovables (activos del subsuelo) per cápita en 2005. Todos ellos, salvo Australia (donde hidrocarburos y minería tienen un peso relativamente similar) y Chile (el único predominantemente minero), basan su capital natural de manera casi excluyente en el petróleo y el gas.

Ninguno de estos países pertenece al grupo de bajos ingresos tal como lo define el Banco Mundial, y solo cuatro están en el grupo de ingresos medio-bajos. En tanto, apenas dos países son considerados como de bajo nivel

## Cuadro #1\_ Riqueza natural y desarrollo

País	Activos del suelo per cápita (2005)	Índice de Desarrollo Humano (2014)	PBN per cápita PPP (2015) -o último año disponible-
Kuwait	212.013	0,82	42.150
Brunei Darussalam	172.958	0,86	38.010
Emiratos Árabes Unidos	118.111	0,84	43.090
Noruega	99.706	0,94	93.740
Arabia Saudita	86.620	0,84	23.550
Bahrén	82.923	0,82	19.840
Omán	71.631	0,79	16.910
Trinidad y Tobago	44.486	0,77	17.640
Gabón	34.610	0,68	9.200
Federación Rusa	24.238	0,80	11.450
Venezuela	24.090	0,76	11.780
Australia	20.328	0,94	60.070
Irán	13.987	0,77	6.550
Argelia	13.293	0,74	4.870
Canadá	12.644	0,91	47.540
República del Congo	11.816	0,59	2.540
Angola	11.052	0,53	4.180
Malasia	10.102	0,78	10.570
Chile	9.563	0,83	14.100
Azerbaiyán	9.194	0,75	6.560
Dinamarca	8.536	0,92	58.550
Holanda	7.061	0,92	48.860
Ecuador	6.442	0,73	6.030
Uzbekistán	5.365	0,68	2.160
República Árabe Siria	4.657	0,59	1.860
Nigeria	3.940	0,51	2.820
Nueva Zelanda	3.675	0,91	40.020
México	3.525	0,76	9.710
Estados Unidos	3.478	0,92	55.980
Reino Unido	3.085	0,91	43.390



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Banco Mundial y PNUD.

de desarrollo humano según las definiciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y otros cuatro integran el grupo de desarrollo medio. En otras palabras, el grueso de estas naciones son de ingresos altos o medio-altos y de alto o muy alto nivel de desarrollo. Si bien podemos pensar que hay cierta generosidad de parte de los organismos internacionales al utilizar estas categorías y definir sus límites, en todo caso las naciones con mucha riqueza conocida en su subsuelo tienden a ser más bien ricas o de ingresos medios antes que pobres.

Nótese además que el “capital natural” per cápita en activos del subsuelo de las naciones árabes más ricas en dichos recursos supera los 70 mil dólares contra menos de tres mil dólares per cápita para el promedio mundial. No es difícil entender por qué estas naciones han llegado a ser de altos ingresos. Asimismo, cabe destacar que entre las 30 naciones con mayor nivel de capital natural per cápita, hay siete (Noruega,

Australia, Canadá, Dinamarca, Holanda, Nueva Zelanda, EEUU) que están entre las 10 de mayor nivel de desarrollo humano en el mundo.

En tanto, el FMI (2012) hace una caracterización de los países que denomina como “ricos en recursos no renovables”, que son aquellos que basan más del 20% de sus exportaciones o más del 20% de sus ingresos fiscales por dichos recursos (en rigor, esas mediciones reflejan más bien la dependencia o el peso de los RRNN en esas economías).

En el cuadro 2 presentamos la lista de esas naciones. Nótese que en 35 de ellas las exportaciones de no renovables se acercan o superan el 50%, y que lo mismo ocurre con 23 naciones en cuanto a la participación de dichos recursos en los ingresos fiscales totales (obsérvese que en cinco casos el FMI no incluyó los porcentajes respectivos). Veintiún países combinan ambas formas de muy alta dependencia de los RRNN.

Cuadro #2\_ Dependencia de RRNN y desarrollo

País	Ingreso Nacional Bruto per cápita (US\$, 2010, PPP)	Índice de Desarrollo Humano (2011)	Exportaciones de RRNN no renov. (% del total exportado, prom. 2006-2010)	Ingresos de RRNN no renov. (% de recursos fiscales, prom, 2006-2010)
Irak	2.380	0,57	99	84
Timor Oriental	2.730	0,50	99	...
Guinea Ecuatorial	13.720	0,54	99	91
Argelia	4.390	0,70	98	73
Nigeria	1.170	0,46	97	76
Sudán	1.300	0,41	97	55
Libia	12.320	0,76	97	89
Brunei Darusalam	n.a	0,84	96	90
Angola	3.960	0,49	95	78
Azerbaiyán	5.380	0,70	94	64
Congo, República Dem	180	0,29	94	30
Guinea	390	0,34	93	23
Venezuela	11.660	0,74	93	58
Turkmenistán	3.790	0,69	91	54
Congo	2.240	0,53	90	82
Chad	710	0,33	89	67
Qatar	69.754	0,83	88	58
Arabia Saudita	17.210	0,77	87	79
Gabón	7.680	0,67	83	60
Yemen	1.160	0,46	82	68
Mongolia	1.870	0,65	81	29
Bahrein	24.710	0,81	81	82
Irán	4.520	0,71	79	66
Papúa Nueva Guinea	1.300	0,47	77	21
Mali	600	0,36	75	13
Bolivia	1.810	0,66	74	32
Omán	17.890	0,71	73	83
Zambia	1.070	0,43	72	4
Botswana	6.750	0,63	66	63
Noruega	84.640	0,94	62	29
Kazajstán	7.500	0,75	60	40
Rep. Dem. Popular Lao	1.010	0,52	57	19

Ecuador	3.850	0,72	55	24
Chile	10.750	0,81	53	23
Rusia	9.880	0,76	50	29
Camerún	1.200	0,48	47	27
Guyana	2.900	0,63	42	27
Emiratos Árabes Unidos	26.370	0,85	41	76
Trinidad y Tobago	16.700	0,76	38	49
República Árabe Siria	2.750	0,63	36	25
Mauritania	1.000	0,45	24	22
México	8.930	0,77	15	36
Vietnam	1.160	0,59	14	22
Surinam	7.640	0,68	11	29
Indonesia	2.500	0,62	10	23
Perú	4.900	0,73	8	19
Liberia	210	0,33	...	16
Níger	360	0,30	...	...
Uzbekistán	1.300	0,64	...	...
Costa de Marfil	1.650	0,40	...	...
Albania	3.970	0,74	...	...



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FMI (2012).

Como vemos, solo nueve de los países listados en el cuadro 2 entran en el grupo de “altos ingresos”<sup>5</sup>, en tanto hay 28 naciones de ingresos bajos o medio-bajos y 14 de ingresos medio-altos. En materia de desarrollo humano, hay apenas seis países con niveles “muy altos”, 13 con niveles “altos” y 16 tanto en el grupo de desarrollo medio como en el de desarrollo bajo (todas las categorizaciones comentadas en este párrafo se hacen en base a los datos del año en el que el FMI realizó su análisis). Otro dato a destacar es que siete de las 20 naciones con menor índice de desarrollo humano en el mundo pertenecían al grupo seleccionado por el FMI como “rico en RRNN no renovables”. ¿Qué nos dice este cúmulo de información? En primer lugar, que con niveles extremadamente altos de “riqueza natural” (más de 50 mil dólares per cápita) no es tan difícil convertirse en un país de altos ingresos (aunque no necesariamente de muy

alto nivel de desarrollo humano). Pero si bajamos en la escala, comenzamos a encontrar casos fallidos, con países que tienen un capital natural muy por encima del promedio mundial y se encuentran en trampas de pobreza e ingreso medio. Es llamativo, en tanto, constatar que tanto el país de mayor nivel de desarrollo humano, Noruega, como el último, Níger, pertenecen al club de naciones “ricas en RRNN” tal como lo define el FMI. Pero este grupo en realidad está constituido por naciones altamente dependientes de dichos recursos. Y dentro del mismo son muchos más los casos de países con niveles de desarrollo bajos o medio-bajos que los de países ricos. Todo esto nos sugiere que el pasaje del capital natural al desarrollo es un proceso complejo y que tiene, por ahora, más fracasos que éxitos. En la sección siguiente discutimos sobre los factores que pueden estar detrás de este fenómeno.

**5 >** El FMI no ha incluido en este grupo a otras naciones de altos ingresos como Australia o Canadá, que también cumplirían con al menos uno de los dos criterios considerados.

## c) Las IE y la “maldición” de los recursos naturales

Como es bien sabido, desde las contribuciones originales (luego fuertemente criticadas en sus aspectos metodológicos) de Sachs y Warner (1995, 1997) hasta el presente, la literatura acerca de la existencia o no de una “maldición” de los RRNN (entendida como un impacto negativo de dichos recursos sobre las posibilidades de crecimiento de los países ricos en ellos) se ha venido expandiendo de manera continua<sup>6</sup>.

A riesgo de simplificar las conclusiones de los extensos y complejos debates en torno al tema (ver Red Sur, 2014; Frankel, 2010; Van der Ploeg, 2011; López, 2012), digamos que al presente la literatura respectiva sugiere que, como mencionamos en la introducción, no hay determinismo en torno a las consecuencias de la riqueza de “capital natural” sobre el crecimiento. Estas están mediadas por diversos factores, incluyendo de manera prominente el contexto institucional que enmarca la toma de decisiones acerca del uso de dicho capital (aunque como veremos se trata de una relación de ida y vuelta entre el stock de recursos y las instituciones<sup>7</sup>).

**6 >** El lector familiarizado con el tema sabe que la preocupación por las relaciones entre actividades basadas en RRNN y desarrollo se remonta hasta el propio origen de la Economía Política, y tanto los mercantilistas y los fisiócratas como los clásicos -Smith, Ricardo, Malthus- hicieron aportes sustantivos al debate. En tanto, en América Latina el análisis de esta problemática también reconoce una ilustre tradición iniciada por Raúl Prebisch.

**7 >** Por instituciones, aquí estamos entendiendo las reglas de juego, que pueden ser tanto formales -constituciones, leyes y otras normas jurídicas- como informales -convenciones y códigos de conducta- que permiten la interacción social estructurada e influyen sobre las elecciones y comportamientos de los individuos.

De hecho, una parte importante de las contribuciones a la literatura sobre la “maldición” de los RRNN se asocia al impacto específico de los recursos no renovables (denominados *point-source* en el debate académico en inglés), algo no sorprendente considerando los comentarios de secciones previas<sup>8</sup>. Aunque previsiblemente (como en casi todos los temas que trata la economía) hay evidencia contradictoria en el debate respectivo, esta en general sugiere que es la dependencia (medida en términos de su peso en el PIB, la recaudación fiscal o las exportaciones, por ejemplo) y no la abundancia de RRNN lo que podría generar efectos adversos sobre el crecimiento –en la línea con las cifras presentadas en la sección anterior-, y que el impacto negativo se acentúa o es más probable que emerja en el

caso de los recursos *point-source* (ver Frankel, 2010; Lederman y Maloney, 2008; Van der Ploeg, 2011; Boschini *et al.*, 2013).

Como mencionamos antes, un canal fundamental en este sentido es el institucional<sup>9</sup>. Por un lado, el contexto institucional tiene impactos profundos sobre la forma en que se usan las rentas derivadas de los RRNN. Así, en países con instituciones débiles, cuando hay *booms* de precios puede aparecer un “efecto voracidad” en torno a la apropiación y uso de dichas rentas. En este contexto, dichas rentas pueden ser parcialmente dilapidadas a través de gastos corrientes excesivos (con el consiguiente deterioro de las tasas de ahorro, FMI, 2012), descuidando tanto la sustentabilidad fiscal y macro a largo plazo<sup>10</sup>, como las inversiones en educación, infraestructura e innovación

que pueden ayudar a aumentar la productividad de largo plazo de la economía. Este resultado tiene mayor probabilidad de ocurrencia cuando frente a las altas tasas de descuento intertemporal de los tomadores de decisión no entran a jugar mecanismos de “*checks and balances*” que limiten su capacidad de aplicar las rentas en actividades que generen retornos políticos de corto plazo (ver Tornell y Lane, 1999; Robinson, Torvik y Verdier, 2006; Cabrales y Hauk, 2011; Collier y Goderis, 2008). De hecho, un estudio reciente del FMI (2015b) sugiere que las instituciones también pueden afectar significativamente el ritmo de descubrimientos de los RRNN, vía derechos de propiedad y estabilidad jurídica.

En la dirección opuesta (desde los RRNN hacia las instituciones), se ha propuesto la existencia de una “*Political Dutch Disease*”, en donde la abundancia de RRNN sustenta la existencia de gobiernos autoritarios y elites rentísticas (ver Lam y Wantchekon, 2002). Diversos

trabajos han intentado mostrar que los RRNN no renovables pueden tener no solo impactos negativos sobre la democracia en sí, sino también sobre los niveles de transparencia y *accountability*, e incluso pueden elevar la probabilidad de que emerjan conflictos civiles armados en torno a su apropiación (Ross, 2001; Williams, 2010; Collier *et al.*, 2004; Mavrotas *et al.*, 2011). Ciertos tipos de RRNN particularmente valiosos y fáciles de transportar, almacenar y vender (oro, diamantes) serían particularmente proclives a generar efectos adversos sobre los países que los poseen debido a que es más probable que su explotación genere conflictos civiles o actividades de corrupción (Boschini *et al.*, 2013).

Por cierto, ambas vías de la causalidad pueden operar simultáneamente, tal como lo muestran los trabajos de Collier y Hoeffler (2009) y Brunnschweiler y Bulte (2008 y 2009). Pero si bien la interacción entre instituciones y RRNN es clave para definir los impactos de estos

<sup>8</sup> > Aunque se trata de otro debate, no olvidemos que la acuñación original del término “*Dutch Disease*” por parte de la revista *The Economist* en 1977 correspondió al descubrimiento de enormes reservas de gas natural en Holanda.

<sup>9</sup> > Ver Venables (2016) y Halland *et al.* (2015) para una revisión y resumen de los debates y la evidencia sobre la complejidad del proceso de decisión en torno a la asignación de derechos de exploración y explotación de los recursos no renovables, así como en materia de reparto de rentas y opciones de utilización.

<sup>10</sup> > Para sendos resúmenes de la evidencia y debates sobre el manejo fiscal de las rentas derivadas de las IE ver Ossowski y Halland (2015) y FMI (2012, 2015).

últimos sobre el desarrollo, hay otros factores relevantes a considerar. El primero, ya mencionado, es la volatilidad de precios.

Varios trabajos han mostrado que la volatilidad del PIB afecta de forma negativa al crecimiento (Ramey y Ramey, 1995; Hnatkovska y Loayza, 2004). A su vez, los países en desarrollo son más volátiles y la volatilidad afecta más su tasa de crecimiento a largo plazo (Loayza *et al.*, 2007). Si bien la volatilidad del PIB en estos países es en gran medida resultado de factores domésticos, los shocks externos (principalmente cambios en precios de *commodities*) pueden tener efectos sustanciales (Raddatz, 2007).

Los precios de los *commodities* son más volátiles que los manufactureros, una tendencia sostenida a lo largo de los

últimos cuatro siglos (Jacks, O'Rourke y Williamson, 2009). Dentro de los *commodities*, la volatilidad es mayor en minerales y petróleo<sup>11</sup> (Baxter y Kouparitsas, 2006)<sup>12</sup> –ver gráfico 1–. Considérese adicionalmente que la prociclicidad de los ingresos y del gasto en los países ricos en RRNN no renovables es mayor que la del resto de los países (FMI, 2015a). Así, no sorprende que diversos trabajos muestren que los países especializados en la exportación de dichos recursos están expuestos a una mayor volatilidad macro, con los impactos negativos ya expuestos sobre el crecimiento (Jansen, 2004; Blattman *et al.*, 2003; Koren y Tenreyro, 2007; Van der Ploeg y Poelhekke, 2009).

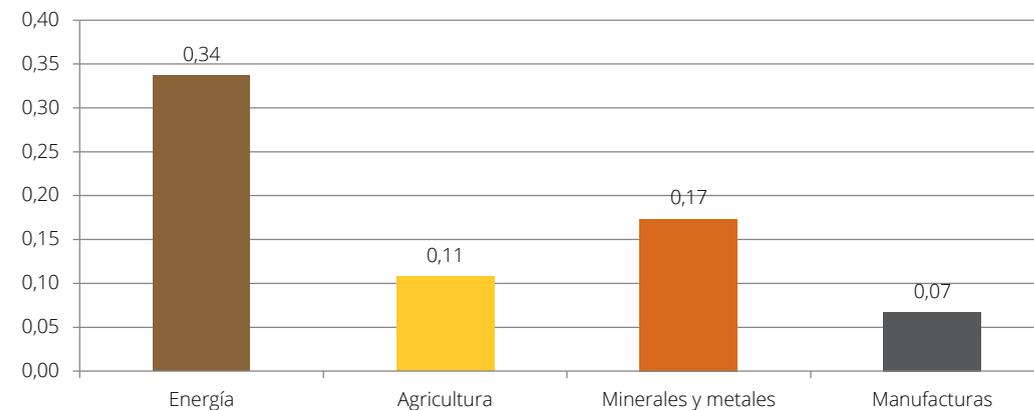
En consecuencia, además de tener una buena gobernanza institucional, los países ricos en RRNN deben gestionar de manera prudente la política macroeconómica y promover

la profundización de sus mercados financieros, con miras a suavizar los shocks generados por la volatilidad de los precios de dichos recursos (ver FMI, 2015b).

En el caso específico de un *boom* alcista de precios (o el descubrimiento de un nuevo y significativo recurso exportable), emerge la posibilidad

de que el país en cuestión se vea afectado por la llamada “enfermedad holandesa”. Si bien la literatura está dividida en torno a sus consecuencias sobre el crecimiento a largo plazo, diversos trabajos muestran que la “enfermedad holandesa” da lugar a procesos de apreciación cambiaria y relocalización de factores en contra del sector transable, los que a su

**Gráfico #1\_ Volatilidad de precios, 1970-2010  
(desvío estándar de precios internacionales)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de World Bank Commodity Price Index.

<sup>11</sup> > Para una discusión sobre los ciclos de precios en los mercados de minerales ver Stuermer (2014).

<sup>12</sup> > Ver el número especial del *Journal of International Money and Finance* editado por Arezki *et al.* (2014), dedicado a un análisis de diversos tópicos relacionados con la formación de precios en los mercados de commodities, incluida la discusión de la hipótesis Prebisch-Singer sobre el deterioro de los términos de intercambio.

vez pueden generar déficit crónicos en cuenta corriente. Esta dinámica nuevamente remite a la necesidad de contar con buenos esquemas de gestión macroeconómica para evitar la emergencia de estos fenómenos (ver Magud y Sosa, 2010; Van der Ploeg, 2010; Collier y Goderis, 2008). Esto es aún más relevante a la vista del hecho de que se trata de recursos agotables y sujetos a reemplazo por otro tipo de insumos o materias primas (no es sensato planear vivir eternamente solo en base a estas industrias).

Una forma de lidiar con los problemas de volatilidad de precios y de agotamiento de los recursos no renovables es la creación, respectivamente, de fondos anticíclicos y de fondos de reserva soberanos que ayuden a una distribución más equitativa de las rentas entre generaciones y a un manejo más sustentable de los ciclos de precios. Naturalmente, la dinámica de creación e implementación de estos fondos está sujeta a

consideraciones de economía política complejas, y ciertamente también depende de la existencia de otras prioridades de inversión más urgentes en los países en desarrollo ricos en estos recursos (ver Ossowski y Halland, 2016, para un resumen de la discusión sobre este tema, así como Venables, 2016, y Red Sur, 2014).

Vale la pena mencionar aquí la existencia de una literatura destinada a indagar sobre la existencia de una “maldición” de los RRNN a escala subnacional (en los lugares donde se explotan los recursos). Si bien los proyectos extractivos generan algunos impactos positivos a nivel local (empleos, encadenamientos, recursos fiscales), y pueden ayudar a mejorar la infraestructura, en particular de transporte y energía, también es allí donde se concentran los efectos negativos sobre el medio ambiente y las comunidades (Cust y Viale, 2016). Más aún, dado que en los países en desarrollo la debilidad de las capacidades locales limita la cantidad

y, fundamentalmente, la calidad de los encadenamientos factibles, los impactos positivos en materia de empleo indirecto y desarrollo de proveedores en el territorio donde se llevan adelante las actividades extractivas son pequeños en la mayoría de los casos.

Si bien este balance costo-beneficio puede ser mejorado por transferencias del gobierno central hacia las regiones en donde se extraen los recursos (o mediante mecanismos que otorguen directamente a los estados subnacionales la capacidad de recibir las regalías respectivas), el resultado de estas compensaciones depende críticamente de la institucionalidad subnacional, la que muchas veces es débil en los países en desarrollo (adicionalmente, si bien la descentralización de rentas se apoya en argumentos válidos, puede exacerbar desigualdades regionales a

favor de las regiones productoras<sup>13</sup><sup>14</sup>. Un estudio para Brasil, por ejemplo, ilustra sobre la ausencia de progresos en materia de salud y educación en los municipios que reciben regalías por la producción petrolera y sugiere un desvío de fondos hacia la corrupción política (Caselli y Michaels, 2013).

En tanto, el aumento de precios de los no transables en los territorios donde se llevan a cabo las explotaciones, junto con las presiones hacia el aumento de salarios, pueden conducir a una especie de “enfermedad holandesa” subnacional, afectando a la agricultura y a la industria local. Una variante de este problema es la ocurrida en el caso peruano, en donde los gobiernos locales destinan las regalías a desarrollar proyectos de infraestructura empleando trabajadores a salarios más altos que los pagados en otras actividades productivas de la región, afectando por

**13** > Sería el caso de Perú (ver Loayza *et al.*, 2013; Sanguinetti, 2010, citados en Ardanaz, 2014).

**14** > Ver Gómez Sabaini *et al.* (2015) y NRG-UNDP (2016) para una discusión en torno de las alternativas en materia de distribución regional de las rentas provenientes de las IE.

ende la oferta de trabajo disponible para estas últimas (es lo que Monge y Viale, 2011, llaman “enfermedad chola”)<sup>15</sup>. En otros casos, como en algunos países africanos, pero también en Colombia (Dube y Vargas, 2013), las disputas por la apropiación

de las rentas a nivel local pueden incluso estimular la emergencia de conflictos armados (ver Cust y Viale, 2016, para un resumen de la evidencia sobre estas diferentes dimensiones de la “enfermedad holandesa subnacional”).

## d) IE, diversificación productiva y desarrollo tecnológico

**P**ero aún hay otro punto a considerar en este debate. Se trata de la idea de que las actividades basadas en recursos naturales son menos favorables para los procesos de desarrollo que la industria –o, más modernamente, también que ciertos servicios “basados en conocimiento”, como software, servicios empresariales, ingeniería, diseño, entre otros-. En esta visión, arraigada fuertemente en diversos enfoques, incluyendo notoriamente el estructuralista-cepalino, la superioridad de la industria (y los sectores de servicios “modernos”) estaría asociada a las dimensiones de productividad, dinámicas innovativas, derrames de conocimiento y encadenamientos. A continuación resumimos algunos trabajos recientes que aportan argumentos en esta dirección.

- i. Convergencia de productividad: Rodrik (2011) afirma que hay convergencia incondicional en niveles de productividad (laboral) en el sector industrial, pero no en el agro (solo la especialización en la manufactura ayudaría a lograr la convergencia en los niveles de ingreso con los países avanzados<sup>16</sup>), a la vez que en otro trabajo halla que la mayor dependencia de exportaciones de RRNN lleva a un cambio estructural reductor de productividad laboral en la economía (Mc Millan y Rodrik, 2011). En Rodrik (2015), en tanto, encuentra que los países de América Latina han sufrido

15 > Ver Cust y Viale (2016) para un resumen de la literatura sobre estos temas.

16 > Dentro de la industria, algunas actividades (como maquinaria y equipo) convergen más rápidamente que otras (textiles, por ejemplo).

de manera especialmente aguda procesos de “desindustrialización prematura”, con consecuencias negativas sobre sus posibilidades de crecimiento.

ii. Calidad: parece haber una asociación entre la calidad de las canastas exportadoras (medida por los precios unitarios de los bienes exportados) y los niveles de ingreso per cápita (Krishna y Maloney, 2011) y las posibilidades de crecimiento (Hwang, 2006). Este último autor sugiere que distintos bienes tienen diferentes posibilidades de diversificación y escalamiento en la cadena de valor (“*quality ladders*”) y que los países especializados en bienes con cadenas “cortas” (como es el caso teóricamente de los *commodities*) tendrían menores posibilidades de crecimiento.

iii. Complejidad y diversificación: en este campo se incluyen los trabajos, de amplia difusión a nivel académico y entre tomadores

de decisión, que analizan las relaciones entre la “complejidad” de la estructura exportadora de un país y su potencial de crecimiento (Hausmann *et al.*, 2011). En este enfoque, si los bienes que exporta un país son vendidos por pocos países se asume que son más “complejos” (porque demandan una gran cantidad de conocimiento específico de difícil replicabilidad). Pero podría ocurrir que esa baja ubicuidad no responda a la existencia de capacidades “diferenciales”, sino a la disponibilidad de recursos naturales escasos. Entonces los autores complementan el índice de ubicuidad con el de diversidad (si los países que producen bienes poco ubicuos exportan muchos productos, es más probable que esa situación refleje la existencia de capacidades y no de materias primas “raras”). Así, corrigen mediante un proceso de iteración los índices de diversidad y ubicuidad, a fin de conseguir una medida de

complejidad económica a nivel nacional. A su vez, si un país tiene un índice de complejidad superior al que le correspondería según su PIB per cápita, su capacidad de crecimiento será mayor.

Ahora bien, ¿cuáles son los canales a través de los cuales los países logran elevar el nivel de “complejidad” de su canasta exportadora? El punto de partida es la noción de “espacio de productos” (ver Hidalgo *et al.*, 2007), una especie de red que conecta bienes que tienden a ser producidos y exportados por los mismos países y predice los productos que con mayor probabilidad los países exportarán en el futuro en función de su mayor o menor cercanía con la actual estructura exportadora. Hausmann y Klinger (2007) usan el concepto de densidad; si un producto está cerca de la canasta exportadora actual de un país, la densidad será alta, lo cual implica que las capacidades necesarias

para producir ese bien ya están mayormente disponibles en otros sectores. En suma, la posibilidad de un país de exportar un nuevo producto depende de su capacidad previa para exportar productos similares (o que requieren de capacidades similares). Esto es debido a la existencia de activos específicos (conocimiento, capital humano, insumos intermedios, infraestructura, entre otros) que muchas veces son de baja transabilidad. El asunto es, entonces, identificar cuáles son los productos “*core*”, los cuales tienen muchas “conexiones” (y por ende ayudarían a generar capacidades y conocimientos útiles para exportar otros bienes) *vis a vis* los que tienen pocas “conexiones” (“*periféricos*”). ¿Cómo se ubican los RRNN no renovables en este análisis? En primer lugar, desde el punto de vista de su “complejidad” (definida por la sofisticación del conocimiento y capacidades requeridos para producirlos), ocupan generalmente

los puestos más bajos del ordenamiento respectivo. Del análisis presentado en *The Atlas of Economic Complexity*<sup>17</sup>, donde se estiman, para 2014, indicadores de complejidad para 1.240 productos clasificados a 4 dígitos del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías, hay 91 que corresponden a minerales y petróleo (en formas primarias o de bajo nivel de procesamiento). El ranking promedio de dichas posiciones arancelarias es 927, y 42 de ellas están ubicadas en puestos por debajo del 1.000. En consecuencia, podemos decir que en general se trata de bienes de baja “complejidad”. En tanto, en lo que hace al número de “conexiones”, Hausmann *et al.* (2014) hallan que industrias tales como maquinaria, químicos y electrónica pertenecen al grupo

“core”, mientras que el petróleo y la minería (así como otros bienes primarios) caen dentro del grupo de productos periféricos. Los países especializados en estos últimos productos tendrían, entonces, menos posibilidades de diversificar sus canastas exportadoras.

iv. Encadenamientos: las IE han sido consideradas tradicionalmente como “enclaves”, que utilizan predominantemente personal de alto nivel, equipamiento, tecnologías, servicios e insumos extranjeros y que crean pocos encadenamientos locales, tanto hacia “atrás” (equipos, insumos, servicios) como “hacia adelante” (procesamiento), en particular en los territorios donde se lleva a cabo la explotación. Su naturaleza intensiva en capital, en tanto, hace que tengan poco impacto en la generación de empleo, y esto

podría agravarse dadas las tendencias a la automatización observadas en estas actividades<sup>18</sup> -el Reporte Anual Recursos Naturales y Desarrollo 2015/2016 estuvo dedicado a analizar el tema del impacto de las actividades basadas en RRNN sobre el empleo en los países de la región (ver Red Sur, 2016).

v. Diversificación: varios trabajos recientes han encontrado una relación negativa entre concentración de exportaciones y crecimiento, aunque en algunos casos hay umbrales máximos a partir de los cuales una mayor diversificación ya no genera más crecimiento (Lederman y Maloney, 2008; Dutt, Mihov y van Zandt, 2008; Aditya y Roy, 2011). En esta línea, Lederman y Xu (2009) hallan que hay una relación positiva

entre exportaciones netas de RRNN no renovables per cápita y los niveles de concentración de las exportaciones, a la vez que la concentración lleva a una mayor volatilidad en los términos de intercambio y esta última a una mayor volatilidad del crecimiento (todos estos efectos se atenúan en países con “buenas instituciones”).

Sin embargo, la literatura no es unánime sobre la superioridad de la industria. Algunos de los argumentos y evidencia expuestos en este sentido incluyen:

i) Cadenas de valor, tareas y procesos: Lederman y Maloney (2010) sugieren que lo importante no es qué se produce, sino cómo se produce, ya que esto es lo que define las posibilidades de generar derrames de

17 > Ver <http://atlas.cid.harvard.edu/rankings/product/>

18 > Ver Cosby *et al.* (2016), quienes citan estimaciones que reportan rangos posibles de reducción de la fuerza de trabajo en la minería de entre 30% y 70%.

conocimiento y encadenamientos (la industrialización vía “maquila”, por ejemplo, aunque se destine a la producción de bienes de “alta tecnología”, no es portadora de ese tipo de derrames). El enfoque de “cadenas globales de valor” (CGV) sugiere, en cierto modo complementando el argumento anterior, que más que atender a los bienes o servicios que se producen en una cierta cadena, lo relevante es conocer la etapa de la cadena en la que se insertan los países o empresas y entender las vías para “escalar” en los modos de inserción predominantes. Así, se reconocen cuatro modos básicos de escalamiento (*upgrading*): de producto (producir bienes con mayor valor unitario), de proceso (elevar la eficiencia productiva), funcional (pasar a tareas más complejas desde el punto de vista del conocimiento requerido) e

intersectorial (diversificarse hacia otros sectores o cadenas) –ver Baldwin (2011); Pietrobelli y Rabellotti (2005); Gereffi *et al.* (2005)–.

- ii) Innovación y productividad: varios trabajos muestran que la explotación de RRNN no renovables dista de ser una actividad de bajo dinamismo tecnológico. No solo sabemos que en el siglo XIX la explosión de la minería gatilló la emergencia de las primeras instituciones científico-tecnológicas en países como EEUU<sup>19</sup> o Australia (Fogarty, 1977), sino que, tal como lo señalan David y Wright (1997) y Wright y Czelusta (2002, 2004), la riqueza mineral de los EE.UU. no surgió como un mero regalo de la naturaleza, sino que involucró un proceso de aprendizaje colectivo e inversiones a gran escala que incluyeron las áreas de conocimiento geológico y las tecnologías de extracción,

refinamiento y uso de los minerales, así como la formación de capital humano especializado. La continuidad de este proceso se refleja en el hecho de que en los EEUU la productividad de la industria minera ha crecido a tasas similares a la manufacturera entre los años 50 y los 2000 (Bartos, 2007). El aumento de la productividad de la minería se verifica también a escala global a lo largo del último siglo (Peterson *et al.*, 2001; Upstill y Hall, 2006), lo cual ha permitido elevar significativamente los niveles de producción, respondiendo a las crecientes demandas por estos recursos, sin que al presente existan graves preocupaciones en términos del agotamiento de las reservas en los distintos mercados relevantes.

Lo mismo vale para el presente. Cosbey *et al.* (2016) documentan los distintos tipos de avances tecnológicos en marcha en la minería, asociados

fundamentalmente a la automatización y al uso cada vez más intenso de las TIC, esenciales a la hora de afrontar los desafíos de esta industria para descubrir nuevas fuentes de recursos, aumentar los niveles de eficiencia en los procesos de exploración y explotación y reducir los daños causados al medio ambiente por sus operaciones.

En el campo de los hidrocarburos, en tanto, la reciente revolución del petróleo y gas de esquisto (*shale*) en los EEUU es otra muestra del dinamismo tecnológico en las IE. Si bien este tipo de formaciones no convencionales son conocidas desde el siglo XIX, es recién a fines de los noventa cuando la combinación de las técnicas de fracturación hidráulica (*fracking*) con la perforación horizontal dio lugar a una expansión acelerada de esta industria, generando no solo aumentos muy rápidos en la producción de gas y petróleo de esquisto<sup>20</sup>, sino también

<sup>19</sup> > “The US Geological Survey was the most ambitious and successful government science project of the nineteenth century” (Nelson y Wright, 1992, p. 1938).

significativas ganancias de productividad (Bustillo *et al.*, 2015).

iii) Encadenamientos: Morris *et al.* (2012) argumentan que al presente las empresas líderes en las CGV de las IE, lejos de elegir estrategias de enclave, prefieren tercerizar las actividades que no forman parte de su *core* de negocios. Así, los países ricos en RRNN no renovables tendrían más posibilidades de generar mayores encadenamientos tanto “hacia atrás” como “laterales” (lo que Halland *et al.*, 2015, llama “encadenamientos de conocimiento”), que en definitiva apuntan a la posibilidad de que las capacidades adquiridas en las IE sean relevantes para apoyar la diversificación hacia otros sectores. Siguiendo a estos últimos autores, el tipo de capacidades que pueden ser transferidas incluyen las

vinculadas a ingeniería mecánica, ingeniería civil, química, servicios de *back office*, etc., así como diversas habilidades técnicas.

En efecto, tanto en la minería como en el petróleo se ha observado una creciente descentralización de actividades previamente desarrolladas por las empresas productoras hacia firmas especializadas que proveen servicios de exploración y testeo, diseño de equipamiento y procesos, servicios de perforación, manejo de proyectos, planeamiento, servicios ambientales, automatización, etc. (Urzúa, 2012; Sasson y Blomgren, 2011). Este tipo de encadenamientos hacia las actividades de servicios (de alta intensidad de conocimiento en los casos mencionados) no es captado por la metodología de Hausmann

(que solo cubre el mundo de los bienes), pero sin embargo ha dado lugar a importantes flujos de exportación en países como Australia, Canadá o Noruega. Más aun, como lo señala Bartos (2007), el grueso de las innovaciones en la minería ha surgido tradicionalmente de empresas, firmas de consultoría, centros tecnológicos, universidades, que proveen distintos tipos de bienes y servicios para las IE, un fenómeno que, como hemos visto, parece haberse potenciado en años recientes.

iv) Calidad: Mandel (2011), en base a un análisis detallado y desagregado sobre la evolución del mercado internacional de metales (tomando como base las importaciones de los EEUU), encuentra que las *quality ladders* son más largas que lo que la literatura supone, lo cual implica que hay espacio para avanzar hacia

mayores niveles de diferenciación y calidad aun en las IE.

Ahora bien, pese a que efectivamente estarían abriéndose nuevas perspectivas en materia de encadenamientos e innovación local, en los países emergentes las IE todavía parecen generar pocos de esos impactos positivos. Para dar un ejemplo, en Maennling (2016) se citan datos comparativos de similares operaciones mineras en un país de la OCDE y en otro de ingresos medio-bajos, resaltando el hecho de que las compras locales representan el 58% del gasto operativo en el primer caso y apenas el 12% en el segundo (en contraparte, las compras al exterior son el 6% y el 45%, respectivamente, en cada caso)<sup>21</sup>. Esto resalta la relevancia del contexto local, entendiendo como tal tanto a las capacidades disponibles como a las políticas llevadas adelante con relación a las IE en cada país.

20 > Tan recientemente como en 2007 la producción de *shale gas* en EEUU apenas llegaba a los 5 billones (en la escala numérica estadounidense) de pies cúbicos por día, mientras que en 2016 ya superaba los 40 billones. En el caso del *tight oil* (denominación que abarca recursos no convencionales provenientes de diversas formaciones de baja permeabilidad, incluyendo fundamentalmente el *shale*) el aumento fue de menos de 500 mil barriles por día a más de 4 millones (datos de la *US Energy Information Administration*).

21 > También es interesante comprobar que el componente de tributación y regalías es 3% en el primer caso y 15% en el segundo; esto nos vuelve a la pregunta acerca de cómo se usan las rentas apropiadas por el Estado en los países ricos en RRNN en el mundo en desarrollo, esto es, al contexto institucional prevaleciente en dichos países.

Como ya mencionamos, Australia o Noruega son casos destacados en el contexto internacional en materia de procesos de desarrollo basados en recursos naturales. Parte de estas historias pasa por la dinámica de encadenamientos e innovación en las IE. En el caso australiano, por ejemplo, el *cluster* de equipamiento, tecnología y servicios para la minería generaba en 2012 más de 12 mil millones de dólares de exportaciones y otro tanto de ingresos asociados a otras actividades *offshore*. El 75% de las firmas de este sector realizaba alguna forma de I+D y un tercio de ellas cooperaba con universidades u organismos de investigación (Scott-Kemmis, 2013). Un caso similar se observa en Noruega, donde se descubrieron los primeros yacimientos petrolíferos comerciales recién en 1969 y en este relativamente breve lapso se lograron acumular capacidades ingenieriles e innovativas de clase mundial (Sasson y Blomgren, 2011). También se avanzó fuertemente en materia de contenido local; de niveles muy bajos

en los setenta, al presente el 50% de los equipos y más del 80% de los servicios de operación y mantenimiento son provistos localmente. A su vez, las firmas noruegas proveedoras del sector petrolero exportan casi el 50% de sus ventas (Halland *et al.*, 2015).

Ciertamente, ambos países tienen niveles de capital humano, infraestructura, capacidades empresarias y tecnológico-científicas bien superiores al promedio de las naciones emergentes. Pero también se pusieron en marcha políticas específicas para promover los encadenamientos y actividades de innovación en las IE.

En el caso noruego, las empresas extranjeras fueron invitadas a entrar en arreglos de capacitación e investigación cooperativos con las universidades nacionales. Esto llevó a generar capital humano y programas de formación específicos para el sector. También se introdujeron instrumentos específicos para promover la I+D en la

industria petrolera y la transferencia de tecnología y exigencias de desarrollo de ciertas actividades de I+D en el país. En tanto, si bien no existieron mandatos de contenido local mínimo, las empresas extranjeras fueron proclives a contratar proveedores locales, aunque no fueran decisiones efectivas desde el punto de vista de los costos, bajo la presunción de que esas iniciativas serían bien vistas por el gobierno de cara a futuras renovaciones de las licencias de explotación. Asimismo, se establecieron normas para asegurar que las empresas locales tuvieran iguales posibilidades de competir y de acceder a la información sobre potenciales contratos vis a vis los proveedores extranjeros (Tordo *et al.*, 2013; Sasson y Blomgren, 2011; Halland *et al.*, 2015).

En el caso australiano, el menú de políticas incluyó el diálogo público-privado para desarrollar estrategias de generación de capacidades a largo plazo, incentivos para proyectos de

innovación y formación de personal, apoyo a la exportación y al desarrollo de capacidades empresarias y cooperación con universidades e institutos de investigación (ver BCG, 2007; Urzúa, 2011). En este caso, adicionalmente se exige que todos los proyectos mayores de 500 millones de dólares desarrollen un estudio de impacto que incluye las posibilidades de vinculaciones, transferencia de conocimiento y alianzas estratégicas y la comunicación de los resultados respectivos, lo que facilita que las empresas locales tengan oportunidad de convertirse en proveedores de las firmas mineras, para lo cual también reciben asistencia técnica de parte del gobierno (CEPAL, 2016).

Un hecho común a ambas experiencias es que en ninguno de los dos casos los gobiernos promovieron el desarrollo de las industrias “aguas abajo”, debido a que consideraban que no contaban con las capacidades disponibles localmente para generar sectores competitivos.

Como contrapartida, muchos países en desarrollo han tratado de promover los encadenamientos locales derivados de las IE (tanto adelante como hacia atrás) pero hasta el momento parecen ser pocos los casos de éxito. En el caso de los encadenamientos hacia atrás, estas iniciativas, en principio, podrían ser beneficiosas también para las propias multinacionales, considerando que los salarios en los países huéspedes suelen ser menores que los que se pagan al personal expatriado, y que habría también ganancias de costos y tiempos de entrega potencialmente alcanzables en un marco de mayores conexiones

con proveedores locales. Sin embargo, las políticas de contenido local mandatorias parecen no haber funcionado bien en general, debido a que son pocas las firmas que cuentan con el capital humano, la tecnología y la información requeridas para convertirse en proveedores eficientes de las multinacionales que dominan las IE (Tordo *et al.*, 2013; Halland *et al.*, 2015; Venables, 2016). Las iniciativas que buscan promover el desarrollo de proveedores parecen más prometedoras, pero como veremos en los casos de Chile y Trinidad y Tobago (boxes 1 y 2), sus impactos todavía son limitados.



BOX

#1

## Descubriendo nuevas asociaciones público-privadas para el desarrollo productivo y tecnológico en países mineros emergentes<sup>22</sup>

### a) Relevancia del tema

Desde la década del ochenta, la industria minera comenzó a experimentar un proceso de desintegración vertical junto con una creciente intensidad de conocimiento de sus actividades. Este cambio creó nuevas oportunidades para que los proveedores innovadores ubicados en países mineros emergentes ingresaran en las cadenas de suministro globales de productos y servicios intensivos en conocimiento. Adicionalmente, se esperaba que tal integración en actividades intensivas en conocimiento estimulara una diversificación de la economía en dichos países.

Para aprovechar esta oportunidad, hace unos años en Chile dos compañías mineras, en colaboración con el gobierno, lanzaron un programa pionero llamado “Programa de Proveedores de Clase Mundial” y, unos años más tarde, una compañía minera en Perú lanzó un programa similar llamado “Desarrollo

<sup>22</sup> > Para más detalles de este caso ver Urzúa *et al.* (2017).

de Proveedores de Excelencia”. Ambos programas tienen la intención de crear capacidades y apoyar el crecimiento de las empresas proveedoras locales a través del estímulo de la co-innovación con las compañías mineras, con el objetivo simultáneo de abordar los retos operacionales reales de estas últimas. En los diferentes niveles de desarrollo, ambos programas procuran establecer alianzas con el gobierno y las universidades, para cumplir con sus respectivos objetivos.

Si bien estos programas han contribuido a crear capacidades locales y a apoyar la aparición y el desarrollo de una industria local intensiva en conocimientos, necesitan superar barreras para el escalamiento como requisito para obtener ganancias significativas en términos de productividad, al tiempo que se avanza hacia el cambio estructural de las respectivas economías. Específicamente, los programas requieren:

1. Más proyectos: incrementar el número de proyectos colaborativos de innovación entre empresas mineras y proveedores.
2. Cartera equilibrada: aumentar la participación de proyectos innovadores complejos con el fin de lograr una cartera equilibrada que incluya innovaciones tanto incrementales como disruptivas.
3. Reducir el tiempo de comercialización de las innovaciones colaborativas: acortar el tiempo necesario para ampliar las soluciones que funcionan a nivel de prototipo.
4. Aumentar las exportaciones a nuevos mercados y nuevos clientes. En el curso de esta investigación exploratoria, se realizaron varias entrevistas con agentes clave y expertos para identificar los principales factores detrás de las barreras al escalamiento de los programas. Por lo tanto, el estudio es relevante para encontrar posibles soluciones para superar estas barreras en estos programas o en iniciativas similares basadas en asociaciones público-privadas en la minería.

## b) Resultados

Entre mayo y junio de 2016 se realizaron un total de 35 entrevistas semiestructuradas con actores relevantes. Los entrevistados fueron principalmente ejecutivos de empresas mineras, responsables de política, gerentes de proveedores, investigadores de universidades y expertos en el área de minería y desarrollo industrial.

Los resultados revelaron que cada parte interesada se encuentra en entornos de incentivos distintivos, que no están bien alineados para el escalamiento de los programas, específicamente:

- En las empresas mineras, hay una desalineación con la división de compras que toma la decisión sobre adquisiciones locales de suministros (productos y servicios). Al parecer, las decisiones de las divisiones de compras se basan en la “evasión de riesgos” a corto plazo y en la reducción de costos de carácter transaccional. Con el fin de abordar esta barrera, los programas tienen como objetivo crear procedimientos y capacidades para compartir el riesgo con las empresas proveedoras para co-crear nuevos productos y servicios que mejoren la productividad en el mediano y largo plazo.
- Las empresas proveedoras experimentaban falta de capacidades, en particular para escalar las innovaciones. Además, los proveedores tienen dificultades para financiar la capacitación y la innovación. Esta situación se ve agravada por el enfoque de las decisiones de compra de las empresas mineras descrito anteriormente.
- Las universidades y los centros de I+D también tienen incentivos desalineados entre sus investigadores. Los resultados de las entrevistas revelaron que las universidades, en general, alientan a los investigadores a publicar artículos y realizar investigaciones orientadas hacia las contribuciones académicas. Por

lo tanto, hay menos incentivos para que se involucren en temas relevantes para la industria (por ejemplo, investigación orientada a desarrollar nuevas soluciones para abordar los desafíos operacionales y ambientales de la industria minera) y mejorar la productividad.

- El sector gubernamental no muestra un claro desalineamiento; sin embargo, varios comentarios se refirieron al fracaso del gobierno en coordinar a los actores con mecanismos de incentivos adecuados para mantener los esfuerzos a largo plazo, mejorar la capacidad local y ampliar los programas. Existen algunos programas para facilitar las transacciones de mercado y la co-innovación entre las empresas mineras y los proveedores innovadores; sin embargo, algunas fallas de coordinación y costos transaccionales siguen siendo relativamente altos y limitan el avance en el desarrollo de estos programas.

En general, las conclusiones de las entrevistas indican que las barreras para escalar los programas (en términos de número de proyectos, cartera equilibrada de innovaciones, reducción del tiempo de comercialización y aumento de la exportación de servicios y productos basados en el conocimiento) son moldeadas por un desalineamiento de los mecanismos de incentivos que rodean a cada una de las partes interesadas en el sector y por fallas de coordinación.

## c) Desafíos y oportunidades para el futuro

Para corregir el desalineamiento se requeriría de la participación del gobierno en el cambio y la creación de mecanismos de incentivos desde una perspectiva sistémica. Para hacerlo, la atención al enfoque de la demanda puede ser útil. Por ejemplo, deberían darse mecanismos de incentivos para alentar a los investigadores universitarios a involucrarse más en la investigación orientada a la industria minera.

Otro papel importante del gobierno es el de apoyar la construcción de bienes públicos específicos para la industria, como infraestructura básica esencial para su funcionamiento (agua, electricidad, carreteras), pero también proveer conocimiento complementario para las iniciativas de I+D de las empresas mineras que pueden generar un impacto positivo en la industria en su conjunto: por ejemplo, investigaciones en gestión del agua, eficiencia energética, diseño de relaves e inversión en sitios de pruebas de prototipos sectoriales para grandes equipos de minería.

Para diseñar e implementar eficientemente el conjunto de incentivos y bienes públicos y coordinar iniciativas con el conjunto de empresas mineras locales, se necesita una forma más consolidada de asociación público-privada.

#### d) Lecciones de política

La misión de un programa de desarrollo de proveedores no pasa simplemente por la mejora de las capacidades. Para que los proveedores locales puedan ejercitar y actualizar sus capacidades plenamente, se requiere una provisión sistémica de un entorno propicio. En el caso de Chile, queda por ver si el recientemente introducido Programa Nacional de Minería (Alta Ley) puede proporcionar tal coordinación sistemática entre los actores relevantes. En el caso de Perú, está claro que el desarrollo más profundo del programa requiere de la participación del gobierno, como proveedor de bienes públicos, así como agente intermediario neutral; ambos roles son necesarios para el escalamiento del programa.

Además, el caso demuestra la necesidad de que la política vaya más allá del enfoque de la oferta, para también centrarse en la creación o agregación de la demanda mediante la eliminación de las barreras existentes en forma de

diferentes tipos de riesgos: de las empresas mineras (riesgo de paralización), empresas proveedoras (riesgo de inversión e incertidumbre tecnológica) e investigadores (riesgo de no reconocimiento), costos transaccionales y fallas de coordinación entre estos agentes. Esto puede hacerse proporcionando bienes públicos, mejor coordinación, y creando incentivos apropiados.

BOX

#2

## Las IE como plataforma para la creación de industrias intensivas en conocimiento: proveedores de servicios de gas y petróleo de Trinidad y Tobago<sup>23</sup>

### a) Relevancia del tema

América Latina y el Caribe están entre las regiones más abundantes en RRNN a nivel internacional, pero siguen siendo subdesarrolladas. Sin embargo, las IE pueden ser motores reales de crecimiento y desarrollo sustentable con un potencial considerable para aumentar el empleo, los encadenamientos, la innovación y la diversificación a través de *clusters* basados en conocimiento. Las empresas de exploración y producción de petróleo, gas y minería normalmente no completan todas las tareas a lo largo de la cadena de valor, ya que son difíciles y costosas. Así, estas empresas encuentran más conveniente y rentable contratar expertos y equipos de origen externo de empresas intensivas en conocimiento KIBS (*Knowledge Intensive Business Services*). La evidencia empírica de países desarrollados ricos en RRNN ha demostrado que los RRNN pueden conducir al desarrollo y que el papel

23 > Para más detalles de este caso ver Mohan *et al.* (2016).

desempeñado por estas empresas KIBS es crucial en ese camino. ¿Quiénes son estas empresas KIBS y qué papel desempeñan o pueden desempeñar en América Latina y el Caribe? Este trabajo busca responder esta interrogante estudiando las empresas KIBS de petróleo y de gas en Trinidad y Tobago.

### b) Principales hallazgos

El sector de servicios energéticos de Trinidad y Tobago está creciendo, aunque lentamente, y su contribución al PIB ha aumentado del 3% (2001) al 4% (2012). Además, los servicios energéticos emplean a un tercio de todos los trabajadores del sector del petróleo y del gas, y esto es importante para la creación de empleo, dada la naturaleza intensiva en capital de las IE. El sector también contribuye a las exportaciones y hay aproximadamente entre 20 y 30 empresas KIBS locales que operan y exportan internacionalmente y regionalmente, en América Latina y el Caribe.

Trinidad y Tobago ha venido fortaleciendo su capacidad institucional para aumentar la oferta de conocimientos en este sector y ha establecido y apoyado varias instituciones basadas en la ciencia, tecnología y la innovación (CTI). Sin embargo, no hay suficientes incentivos para estimular la demanda de innovaciones y crear los vínculos e interacciones necesarias para permitir el intercambio de conocimientos y la generación de derrames, en particular a partir de los organismos dedicados a la generación de conocimiento de uso público.

Además, aunque las empresas KIBS han introducido en el mercado productos innovadores que han impactado positivamente en su desempeño, la mayoría de estas innovaciones proviene de fuentes de conocimiento externas y de tecnología importada y con licencia. Las empresas KIBS también implementaron innovaciones de proceso que no generaron mejoras aparentes en su desempeño y que quizás obedecían más a una necesidad de cumplir con estándares de salud, regulatorios

y ambientales. Por otra parte, un número bastante menor de empresas KIBS desarrollan actividades innovadoras, al punto de tener un presupuesto de I+D y una estructura y un liderazgo formal para la innovación, lo que es importante para la creación interna de conocimiento.

### c) Retos y oportunidades para el futuro

La política de contenido local de Trinidad y Tobago carece de las disposiciones legales necesarias para garantizar su cumplimiento y de los recursos necesarios para supervisar su implementación y medición en base a objetivos. El sistema nacional de CTI incluye a muchos proveedores de información y conocimiento. Sin embargo, la demanda y la transferencia de estos últimos son limitadas. Faltan políticas gubernamentales para desarrollar y estimular el intercambio de conocimientos y el aprendizaje colaborativo y fomentar la innovación y la transferencia de tecnología. Además, aunque el gobierno y el sector privado han ampliado las oportunidades de educación y capacitación, no existe una estrecha alineación entre las instituciones de capacitación y las empresas KIBS de petróleo y gas para asegurar que la mano de obra tenga los conocimientos específicos o *know how* y las habilidades requeridas por la industria. También hay una falta de financiamiento y apoyo a la I+D y otras actividades de innovación. Por último, se requiere una política gubernamental y la creación de las intuiciones necesarias para fomentar la creación de nuevas empresas, las exportaciones de servicios energéticos y la sostenibilidad y la protección medioambiental.

### d) Lecciones de política

Trinidad y Tobago ha aprovechado sus recursos de petróleo y gas y ha logrado avanzar hacia la diversificación, desde una economía exclusivamente petrolera, a la monetización de sus recursos gasíferos y, finalmente, al desarrollo de un sector petroquímico aguas abajo. Esto ha proporcionado oportunidades a las

empresas KIBS para desarrollarse y operar, compartir el conocimiento y participar en la innovación a lo largo de toda la cadena de valor de petróleo y gas. El país desarrolló una estrategia de contenido local con una visión de largo plazo para diversificar la economía, usando los recursos del sector extractivo para reducir la dependencia del sector. La estrategia de contenido local del país se centra en el desarrollo de las capacidades, la educación y la formación, la diversificación y el espíritu empresarial. El gobierno invirtió mucho en educación y capacitación y el país tiene una fuerza de trabajo altamente educada. Sin embargo, ha tenido menos éxito en la diversificación y el emprendimiento. Trinidad y Tobago reconoce que el contenido extranjero y el fomento a las empresas extranjeras para la formación de *joint ventures* con empresas locales son importantes para el crecimiento y desarrollo del sector de servicios de petróleo y gas. Adicionalmente, Trinidad y Tobago ha venido fortaleciendo su capacidad institucional para el suministro de conocimiento y el gobierno ha establecido y apoyado a varias instituciones basadas en CTI.

El documento recomienda que en la transición de una economía extractiva a una economía basada en el conocimiento, las políticas públicas de Trinidad y Tobago se centren en la ciencia, la tecnología y la innovación, así como en crear y difundir conocimiento. La política de innovación se ha convertido en un tema central de la política industrial y ambos términos son cada vez más intercambiables. Las políticas en el enfoque del sistema de innovación se centran en los vínculos e interacciones entre los actores del sistema, junto con acciones que apuntan a mejorar los resultados de la innovación y la productividad de toda la economía. Se busca construir la base de conocimiento de un país a través del incremento de la infraestructura del conocimiento y el desarrollo del capital humano, del estímulo a la demanda de conocimiento y su difusión y del fomento a la actividad empresarial y las exportaciones. Para alcanzar estos propósitos, los datos relevantes deben estar disponibles para la investigación y para informar la toma de decisiones.

También ha sido frecuente que se promueva el procesamiento local de las materias primas vía restricciones a la exportación de estas últimas, promoción de proyectos en industrias aguas abajo (petroquímica, siderurgia, entre otras), entre otras herramientas. Estas estrategias muchas veces han encontrado obstáculos en materia de escalas de mercado y barreras comerciales en los destinos potenciales, y raramente funcionan por sí solas en ausencia de otras capacidades complementarias –acceso a energía<sup>24</sup>, tecnología, financiamiento– (Venables *et al.*, 2016; Halland *et al.*, 2016). Asimismo, recordemos que muchos de estos sectores aguas abajo son industrias maduras, que generan poco empleo directo y cuyas dinámicas innovativas no son particularmente fuertes. Finalmente, el diseño y puesta en

marcha de políticas que promuevan los encadenamientos y la innovación asociados a las IE también exige entender el funcionamiento de las cadenas globales de valor y los mecanismos de gobierno prevalecientes en ellas, así como las estrategias de las multinacionales que lideran dichas cadenas. Esta tarea es clave para identificar las oportunidades para ingresar y escalar en la división de tareas al interior de cada cadena (Gereffi *et al.*, 2005; Morris *et al.*, 2012), e incluso para conocer mejor el espacio existente para ampliar la base de proveedores locales en las diferentes industrias<sup>25</sup> (ver CEPAL, 2016, donde se señala que la “gran minería” utiliza maquinaria especializada, producida con economías de escala y comercializada en redes globales, lo que reduce el espacio para la emergencia de proveedores locales).

**24 >** En general, las grandes multinacionales mineras exportan la mayoría de los concentrados minerales hacia plantas de fundición y refinación ubicadas cerca de los mercados consumidores y con gran disponibilidad de energía a bajo costo (CEPAL, 2016).

**25 >** Aunque se trata de actividades muy diferentes, es interesante mencionar un estudio de PROCOMER (2014) que ilustra sobre el relativamente bajo techo a los encadenamientos locales en las zonas francas en Costa Rica debido al cruce de las estrategias de provisión global e intra-firma de las multinacionales con la carencia de materias primas y capacidades domésticas.

## e) Las dimensiones sociales y ambientales<sup>26</sup>

**E**l debate resumido hasta el momento remite principalmente a impactos en el plano económico (y en parte social, ya que la literatura sobre maldición de RRNN usualmente alude a cuestiones distributivas asociadas a la propiedad de dichos recursos y el reparto de las rentas que generan). Sin embargo, como mencionamos antes, la explotación de estos recursos casi siempre genera enormes impactos locales, tanto a nivel ambiental como social, afectando muchas veces a comunidades políticamente débiles (por ejemplo, cuando se trata de poblaciones indígenas).

Estos impactos incluyen, entre otros, la modificación del paisaje natural, el desplazamiento de poblaciones nativas, aumentos en el costo de vida y en el precio de las propiedades, los conflictos por el uso de ciertos recursos (por ejemplo, agua) y la propiedad de la tierra, la deforestación en las zonas explotadas y la emergencia de diversas formas de contaminación del medio ambiente<sup>27</sup>. Estas consecuencias negativas están lejos de restringirse a explotaciones en países en desarrollo, como ilustran Mudd (2013) para el caso de Australia y Berry (2013) para Canadá.

**26 >** Ver Solomon *et al.* (2008) para un buen resumen de los temas en discusión en el caso australiano.

**27 >** Ver Yurisch Toledo (2016) para un resumen de los diversos impactos ambientales generados por el sector minero.

Algunos debates recientes ilustran sobre la vigilancia de esta problemática. Por ejemplo, Calvo *et al.* (2016) documentan una tendencia global para el caso del cobre hacia una caída secular en las leyes del mineral (el nivel de concentración del mineral en las rocas de un yacimiento), *pari passu* un creciente consumo de energía. Ambos fenómenos están vinculados si se considera que la caída en las leyes implica la necesidad de remover mayores cantidades de rocas para generar el mismo nivel de producción del concentrado (en Mudd, 2016, se presentan datos similares para otros minerales). Agreguemos que esto lleva no solo a incrementos en el consumo de energía, sino también de otros insumos con potencial contaminante, así como a la generación de mayores cantidades de relaves (los desechos tóxicos que genera la explotación minera en forma de rocas, agua, metales y otros compuestos). Esto claramente hace suponer que los impactos ambientales de la producción minera

han ido, y previsiblemente seguirán yendo, en ascenso.

En el caso de los hidrocarburos, como es bien conocido la industria petrolera arrastra una larga historia de desastres ambientales, en particular pero no únicamente en la explotación en aguas abiertas, y genera diversas formas de contaminación vía derrames, generación de desechos tóxicos, etc. En tanto, la mencionada y reciente “revolución” asociada al desarrollo de nuevas formas de explotación no convencional no ha estado exenta de polémicas en torno a sus impactos ambientales. En particular, la práctica del *fracking* tiene potenciales riesgos asociados a la contaminación de aguas subterráneas, los impactos de los productos químicos usados para fracturar la roca, la activación de fallas geológicas (con la consiguiente mayor probabilidad de ocurrencia de terremotos) y la disposición final de las aguas residuales, además de la competencia por el uso del agua

contra otros usos como riego o consumo humano (ver Aggio *et al.*, 2016, para un resumen de este debate).

En este escenario, desde hace algunos años han venido surgiendo distintas iniciativas tendientes a generar un mejor balance entre los intereses de los distintos actores involucrados en el desarrollo de estas industrias. Por un lado, los gobiernos en general exigen la realización de estudios de impacto ambiental antes de autorizar la puesta en marcha de los proyectos. Asimismo, se han establecido mecanismos de consulta previa con los distintos *stakeholders* involucrados en cada proyecto. Esto ha generado la necesidad de recopilar y difundir las buenas prácticas de involucramiento de las comunidades locales en los procesos de aprobación de los proyectos extractivos (ver, por ejemplo, para el caso de Canadá, *Energy and Mines Minister's Conference*, 2014). A la vez,

desde los años noventa se ha venido elaborando el concepto de “licencia social”, que apunta a entender las condiciones en las cuales las comunidades locales aprueban, aceptan o rechazan el desarrollo de las IE en sus territorios (ver Moffat y Zhang, 2014). Asimismo, los gobiernos crecientemente recurren a acuerdos en donde se cambian derechos de explotación de los recursos por obras de infraestructura y generación de bienes públicos, aunque estos muchas veces son criticados por su falta de transparencia (Venables, 2016).

En el plano internacional, la *Extractive Industries Transparency Initiative* (EITI), lanzada en la década pasada (hoy ya cuenta con 51 países adherentes -dos de ellos fueron suspendidos- y otros cinco han expresado interés en incorporarse), apunta a elevar los niveles de transparencia en el manejo de los RRNN no renovables por parte de los gobiernos. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económico (OCDE), por su parte, lleva adelante un *"Policy Dialogue on Natural Resource-Based Development"*, en el cual participan gobiernos tanto de países miembro como no miembro con el objetivo de generar e intercambiar información sobre las mejores vías para lograr canalizar la riqueza natural hacia objetivos de desarrollo inclusivo a través de estrategias de *"shared value creation"* (ver OECD, 2016). Organizaciones internacionales no gubernamentales, como el *Natural Resources Governance Institute*, también promueven el manejo transparente y responsable de los RRNN en los países en desarrollo.

Las grandes empresas, en tanto, manejan sus propios programas de responsabilidad social corporativa y realizan distintas acciones de mitigación de los daños producidos por sus operaciones. La creación del *International Council on Mining and Metals* en 2001, integrado por las grandes multinacionales del sector y diversas cámaras empresariales

nacionales y regionales, también refleja la preocupación por desarrollar estrategias que respondan a las demandas de crecimiento sustentable en los países con minería.

Pese a estos avances, permanecen aún demandas insatisfechas sobre el modo en que se administran los RRNN no renovables tanto en el mundo desarrollado como en el emergente, y por ello no ha de extrañar que, como veremos más adelante, las apariciones de las IE en los medios sean casi siempre con carácter negativo (ver Albrieu y Palazzo, 2016). En tanto, evaluaciones de algunas de las iniciativas mencionadas anteriormente sugieren que tienen alcances limitados (ver, por ejemplo, Sovacool *et al.*, 2016, para el caso del EITI).

En el caso específico de los países de ingresos bajos y medios, no es de extrañar que sea difícil generar mecanismos efectivos de control de los efectos sociales y ambientales de las IE. En efecto, los políticos, los

ciudadanos (salvo las poblaciones locales directamente afectadas por su explotación) y los empresarios a menudo pasan por alto las consideraciones de desarrollo social y medioambiental en su proceso de toma de decisiones, dado que las IE son una fuente valiosa de ingresos y oportunidades de empleo. Por lo tanto, las estructuras de gobernanza y los incentivos con frecuencia conducen no solo a tasas de extracción insostenibles de los recursos no renovables, sino también a subestimar el costo social de las actividades basadas en ellos.

En otras palabras, los objetivos de corto y mediano plazo (públicos y privados) chocan con las preocupaciones sociales a largo plazo. Esto es resultado de varios factores, tales como la miopía intertemporal de los tomadores de decisión, la falta de información y transparencia, la inercia regulatoria y la ausencia de canales para que la sociedad civil exprese sus

preocupaciones sobre los daños ambientales o socioculturales causados por algunas formas de explotación de los recursos no renovables, entre otros.

En la próxima sección analizamos algunas dimensiones de la compleja relación entre RRNN no renovables y desarrollo en ALC. Lamentablemente, la persistencia de instituciones "disfuncionales" para el desarrollo (Bardhan, 2011) es uno de los misterios más arduos de desentrañar (y resolver). Nuestra región da testimonio de este hecho. Sabiendo que esperar a que se produzca una revolución a corto plazo en el contexto institucional prevaleciente en ALC es utópico, aunque confiando en que la reflexión académica orientada a políticas puede ayudar a construir una agenda de demandas en ese sentido, apuntaremos a detectar aquellas áreas en donde se presentan oportunidades y desafíos visibles, y a identificar algunas estrategias que podrían ayudar a enfrentarlos.

## 3.

## IE Y

## DESARROLLO

## EN AMÉRICA

## LATINA Y EL

## CARIBE

Como es bien conocido, desde principios de la década pasada hasta 2014, con un pequeño bache en 2009-2010 (producto de la crisis sistémica global), se vivió un *boom* o “super-ciclo” en el precio de los *commodities* en los mercados mundiales, que fue particularmente intenso en el caso de los minerales y la energía. En el gráfico 2, que cubre el período 1970-2015, se observa que los precios de los minerales (para este caso un promedio del cobre, hierro, oro y plata) y el petróleo crudo alcanzaron un pico en los últimos años. En tanto, bienes de origen agrícola como el café y los cereales y oleaginosas (maíz, trigo, soja) también registraron aumentos de precios pero lejos de los récords observados en los años setenta.

Este súper ciclo benefició claramente a los países exportadores de productos minerales e hidrocarburos de América del Sur, vía sustantivas mejoras en sus términos de intercambio, tal como puede verse en el gráfico 3. Este grupo de naciones (integrado por Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela), tuvo una mejora promedio en sus términos de intercambio del 70% entre 2003 y 2014, vis a vis 1990-2002. Las mejoras fueron menores para otra nación exportadora de hidrocarburos, México (15%), y aún más reducidas para el grupo de los países fundadores del Mercosur (9%), donde las estructuras exportadoras tienen un fuerte peso de bienes basados en recursos agropecuarios. Sin embargo, dentro de este grupo hay un comportamiento dispar entre Argentina y Brasil (con ganancias promedio del 27%) y Paraguay y Uruguay (con pérdidas del 4%) –estos dos países son dependientes de la importación de petróleo–. El mismo efecto negativo del aumento del precio del petróleo se observa en el grupo de naciones centroamericanas especializadas en la exportación de manufacturas (15% de caída en los términos de intercambio entre ambos períodos).

Durante este período de bonanza la región mejoró claramente su desempeño macro y logró avances importantes en materia de reducción de la pobreza. Sin embargo, con la reversión del ciclo (y el consiguiente empeoramiento de los términos de intercambio), se deterioró severamente el cuadro macroeconómico y se detuvieron

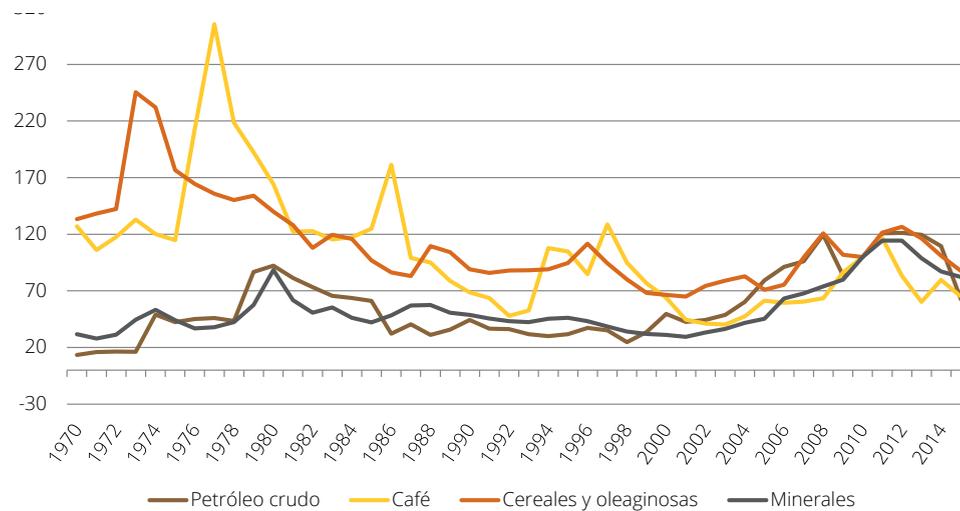
los progresos en los indicadores sociales. En este nuevo escenario, ganaron mayor peso los análisis, que ya venían siendo desarrollados desde distintos ámbitos aun durante el *boom*, que sugieren que la región no aprovechó plenamente la bonanza para realizar inversiones en capital humano, infraestructura, ciencia y tecnología y otros ámbitos clave para

promover un proceso de desarrollo sostenido e inclusivo que vaya más allá de los ciclos de precios de nuestros recursos exportables.

En un contexto de precios menos favorable, aunque no necesariamente hostil en la comparación de largo plazo, la necesidad de progresar en la agenda mencionada es más urgente,

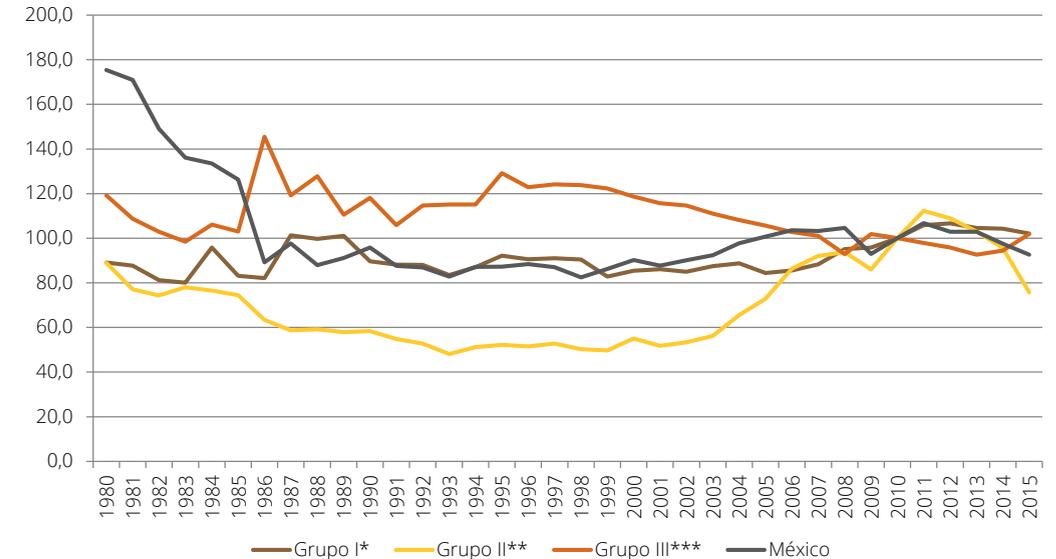
aunque la menor disponibilidad de recursos puede conspirar contra ese propósito. En cualquier caso, la presente sección apunta a discutir alguna evidencia en torno a la siguiente cuestión: ¿cómo evolucionó el manejo de la riqueza de RRNN no renovables en la región en los planos económico, institucional, tecnológico, social y ambiental?

**Gráfico #2\_ Precios de exportación de productos básicos, 1970-2015, base 2010=100, calculados en base a valores constantes en US\$**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CEPAL y del Producer Price Index de los EEUU.

**Gráfico #3\_ Índice de términos de intercambio, 1980-2015, base 2010 = 100**



\* Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.  
 \*\* Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.  
 \*\*\* Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.  
 Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL.

## a) Las IE en América Latina y el Caribe: ¿abundancia o dependencia?

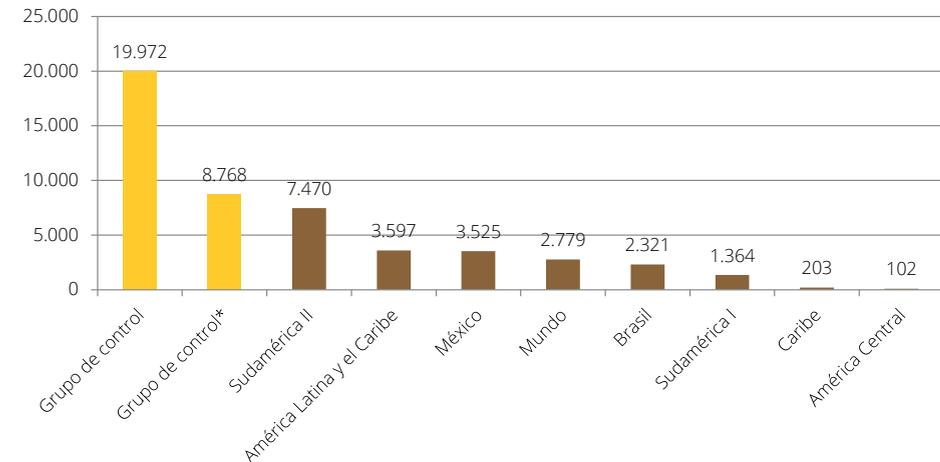
Hay cinco naciones de ALC entre las 30 con mayor abundancia de activos del subsuelo per cápita en el mundo, a saber, Trinidad y Tobago, Venezuela, Chile, Ecuador y México (cuadro 1). En tanto, la presencia en el ranking de países con mayor dependencia de dicho tipo de recursos es más nutrida (nueve casos), incluyendo: Bolivia, Guyana, Ecuador, Perú, México, Chile, Venezuela, Surinam y Trinidad y Tobago (cuadro 2).

La región es, en promedio, 30% más rica que el promedio mundial en capital natural per cápita no renovable. Sin embargo, si la comparamos con el grupo de

control que empleamos en la serie del reporte sobre Recursos Naturales y Desarrollo (Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelandia, Suecia<sup>28</sup>), su capital natural per cápita apenas llega a 20% del de dicho grupo. Si quitamos a Noruega (cuyo capital natural per cápita es 28 veces mayor al de nuestra región), igualmente vemos que ALC es la mitad de rica que el promedio del grupo de control (Gráfico 4). Incluso el conjunto de naciones de América del Sur intensivas en minería e hidrocarburos tiene 15% menos de capital natural del subsuelo que el grupo de control sin Noruega.

**28 >** Nótese que de estos países, hay dos (Finlandia y Suecia) que tienen dotaciones de activos del subsuelo relativamente bajas. Sin embargo, los incluimos para mantener la coherencia con el análisis que se viene haciendo en la serie de reportes anuales de la Red Sur sobre recursos naturales y desarrollo.

Gráfico #4\_ Activos del subsuelo per cápita, US\$, 2005



América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.  
 Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.  
 Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelandia y Suecia.  
 Grupo de control\*: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Nueva Zelandia y Suecia.  
 América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.  
 América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.  
 Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial.

Otra manera de abordar el mismo tema es analizando los niveles de exportación per cápita de las IE en la región vis a vis el mencionado grupo de control. El cálculo incluye minerales, metales no ferrosos e hidrocarburos, con lo cual abarca en parte productos manufacturados (combustibles y productos industriales basados en metales, pero no acero). Como vemos

en el cuadro 3, hay un aumento tendencial en los valores promedio de exportación per cápita para todos los grupos de países considerados entre 1995 y 2015. En este contexto, las exportaciones promedio de nuestro grupo de control en el último quinquenio fueron 4,5 veces mayores que las de las naciones sudamericanas especializadas en

minería e hidrocarburos. En el cuadro A-1 se ven los mismos datos pero a nivel país; allí, por ejemplo, podemos observar que las exportaciones per cápita de Noruega y Australia son más de ocho veces mayores a las de Chile y Perú, respectivamente.

El hecho de que los países latinoamericanos y caribeños no sean tan ricos en RRNN como sus homólogos del mundo desarrollado puede deberse a una naturaleza menos generosa. Pero también, como señalamos antes, puede ser resultante de la falta de inversiones y de rezagos en materia de adopción y generación de tecnología. Por cierto, una combinación de ambas explicaciones es probablemente lo más verosímil.

Mientras que no tenemos información dura que permita decidir entre los factores mencionados, el análisis presentado en Giordano (2016) sobre la evolución de la región en los mercados mundiales según tipo de productos puede ser útil para inferir que las riquezas naturales actuales o potenciales no se están explotando

con el mayor nivel de eficiencia posible. En efecto, el autor, considerando datos de comercio en base a precios constantes de 2005, muestra que entre 1995 y 2015 América Latina perdió participación en el comercio mundial, tanto en combustible y energía, como en productos primarios minerales y manufacturas basadas en minerales (las caídas respectivas estuvieron en el entorno de 1,5%, 2,5% y 3,5%, respectivamente). Si bien la región mantiene cuotas apreciables en todos estos mercados (25% en minerales, 5% en manufacturas de origen mineral y más de 6% en combustible y energía), el análisis evidencia que en su conjunto (más allá de la existencia de desempeños nacionales heterogéneos), no fue capaz de aprovechar plenamente la época del *boom* de precios. Esto podría ser signo de que los ambientes regulatorios y los esquemas de incentivos vigentes no fueron capaces de estimular suficientemente las inversiones, la incorporación de tecnología y la aplicación de criterios eficientes de gestión en las IE de la región.

**Cuadro #3\_ Exportaciones de IE cada mil habitantes (US\$)**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Grupo de control	1.454	2.242	4.975	6.108
América del Sur II	276	378	1.041	1.359
Caribe	194	323	785	807
México	120	182	414	501
Brasil	35	52	165	300
América Central	15	20	71	219
América del Sur I	46	74	119	176

América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.

Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.

Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.

América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.

América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

¿Qué ha ocurrido con los niveles de dependencia respecto de los RRNN no renovables en la región? Hay tres dimensiones principales para analizar este tema: la fiscal, la exportadora y la estructura de activos. No contamos con datos para comparar la incidencia de las rentas derivadas de las IE en el total de ingresos fiscales a nivel internacional (salvo los mostrados en el cuadro 2<sup>29</sup>), aunque en la sección siguiente vamos a

comentar la información disponible para algunos países de ALC en esta materia. En tanto, sí existen cifras comparables para analizar el nivel de dependencia de los RRNN no renovables en el comercio exterior y la estructura de activos de la región vis a vis nuestro grupo de control.

En el cuadro 4 vemos la participación de las exportaciones de las IE (tomar nota de la aclaración hecha al comentar el

**29 >** Aquí solo aparece uno de los países de nuestro grupo de control, Noruega, donde el peso de las IE en el total de ingresos fiscales es sustancialmente menor al de naciones de ALC como Trinidad y Tobago y Venezuela, algo inferior o similar a los de México, Bolivia, Guyana y Surinam y mayor a los observados en Chile, Perú y Ecuador.

cuadro 3) en el total de exportaciones de bienes por grupos de países. En un contexto donde la contribución de las IE ha venido subiendo de manera sistemática en todos los grupos, se observa que para las naciones de América del Sur especializadas en minerales e hidrocarburos, el peso de las IE en las exportaciones superó el 70% durante 2010-2015, contra el 30% en los países del grupo de control. Esta última cifra es similar a la observada en el Caribe y en Brasil (donde el peso de las IE en la canasta

exportadora creció fuertemente en los 20 años pasados).

El cuadro 5 considera la participación de las IE en el total de exportaciones de bienes y servicios. El panorama es similar al del cuadro anterior, con la diferencia de que en el caso de Brasil la participación de las IE es ya igual a la del grupo de control, lo cual sugiere que las naciones que pertenecen a este grupo han sido capaces de diversificarse más en materia de exportaciones de servicios. En tanto, es interesante

observar que la incidencia de las IE en las exportaciones totales del Caribe es mucho menor a la registrada para el caso de bienes; esto es resultado de la relevancia del turismo como fuente de divisas para esa región (si se excluye este sector, la participación de las IE supera el 20%).

Un análisis a nivel país (cuadros A-2 y A-3) muestra que hay 12 naciones en las que las IE aportan más del 50% de las exportaciones de bienes en el

período 2010-2015; dos de ellas son desarrolladas (Australia y Noruega) y otras 10 pertenecen a América del Sur (Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela) y el Caribe (Guyana, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago) –Bahamas queda cerca de esa marca, con el 48%-. El panorama es similar si se toman bienes y servicios, pero aquí el peso de las IE en Bahamas y Jamaica es sustancialmente menor por la relevancia de las exportaciones de servicios en esos países.

**Cuadro #4\_ Participación de las IE en el total de exportaciones de bienes**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
América del Sur II	49%	55%	67%	71%
Caribe	21%	25%	29%	31%
Grupo de control	19%	21%	27%	30%
Brasil	12%	14%	20%	27%
México	11%	11%	19%	17%
América Central	4%	5%	7%	12%
América del Sur I	6%	8%	8%	9%

América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.

Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.

Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.

América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.

América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

**Cuadro #5\_ Participación de las IE en el total de exportaciones de bienes y servicios**

	2005-2009	2010-2015
América del Sur II	63%	67%
Grupo de control	23%	25%
Brasil	18%	24%
Caribe	20%	20%
México	18%	17%
América Central	6%	11%
América del Sur I	8%	9%

América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.

Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.

Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.

América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.

América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

En cuanto al peso de las exportaciones de las IE en el PIB, encontramos una historia parecida. En las naciones de América del Sur intensivas en minería e hidrocarburos, las exportaciones de las IE tienen una incidencia en el PIB que duplica a las cifras observadas para el grupo de control (ver cuadros 6 y A-4 para un detalle a nivel país). La relativamente baja contribución de las IE al PIB en el Caribe esconde el hecho de que en Trinidad y Tobago, Guyana y Surinam dicha cifra llegó al 31%, 24% y 23%, respectivamente entre 2010 y 2015. En Bolivia, en tanto, fue del 29%, casi quintuplicando el promedio de 1995-1999.

Si se profundiza el análisis a nivel de productos, comprobamos diferencias importantes en términos de diversificación exportadora aun dentro del mundo de las IE. Por ejemplo, con datos de COMTRADE para el promedio del

período 2010-2015, surge que el petróleo representaba 90% de las exportaciones venezolanas y en torno al 50% de las de Colombia y Ecuador. En tanto, el gas natural contribuye con el 45% de las exportaciones bolivianas y el cobre con alrededor del 50% de las de Chile. En contraste, en Australia el hierro es el principal *commodity* de exportación y representa menos del 25% de las exportaciones totales. En Noruega, en tanto, el petróleo y el gas natural representan en conjunto el 60% de las ventas al exterior, cifra similar a la de Trinidad y Tobago. De las naciones especializadas en minería e hidrocarburos en ALC, Perú es la más diversificada en términos de la variedad de recursos no renovables que exporta.

Una manera más sistemática de medir la concentración exportadora es a través del indicador que estima la UNCTAD<sup>30</sup>. En el Gráfico 5 vemos que

el grupo de países de América del Sur especializados en minería y petróleo, junto con las naciones caribeñas, son los que muestran estructuras exportadoras más concentradas. Brasil y México, en tanto, son las economías menos concentradas, incluso por debajo del grupo de control, aunque en los últimos años el nivel de concentración en Brasil subió significativamente de la mano del creciente peso de los *commodities* en la canasta exportadora.

En el cuadro A-5 se presenta la misma información a nivel país. Algunos hechos destacados que surgen de su análisis incluyen: i) dentro del grupo de naciones sudamericanas especializadas en minería y petróleo encontramos una gran variedad de desempeños, con un extremo en Venezuela (el país con la canasta exportadora más concentrada de nuestra muestra) y el otro en Perú (cuyo índice de concentración es inferior al de Noruega y al de Australia);

**Cuadro #6\_ Participación de las exportaciones de IE en el PIB**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
América del Sur II	9%	12%	19%	17%
Grupo de control	5%	6%	8%	9%
Caribe	6%	6%	8%	7%
México	3%	3%	5%	5%
América Central	1%	1%	2%	4%
América del Sur I	1%	2%	2%	3%
Brasil	1%	2%	2%	3%

América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.

Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.

Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.

América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.

América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

<sup>30</sup> > Este se calcula en base a un índice Herfindahl-Hirschmann; los valores más cercanos a 1 indican mayores niveles de concentración.

ii) la concentración creció en la mayor parte de los países listados, y dicho crecimiento fue particularmente importante en algunos casos de ALC (Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela), pero también en Australia.

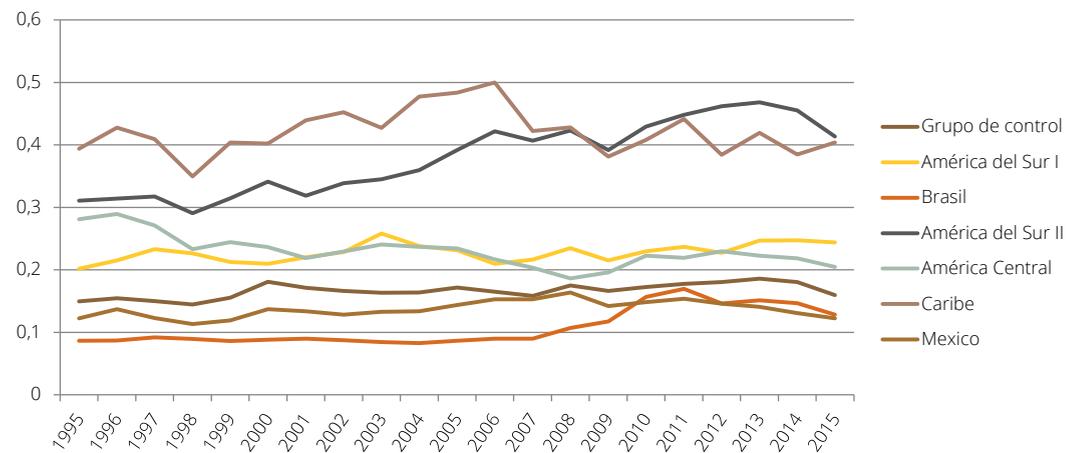
Otra vía para analizar el mismo tema es a través del número de productos que exporta cada país (estimados a 3 dígitos de la CUCI)<sup>31</sup>. En el cuadro 7 vemos que Brasil, México y las naciones del grupo de control están cerca del

máximo posible de productos (261) a lo largo de toda la serie. En tanto, los países sudamericanos especializados en minería y petróleo muestran niveles de diversificación claramente menores, aunque en los últimos 20 años han logrado elevar la cantidad de bienes exportados. El cuadro A-6 presenta la misma información por país. Allí se observa que Colombia, Chile y Perú tienen relativamente altos niveles de diversificación (con un ascenso muy fuerte en el caso de Perú), mientras que Venezuela, Ecuador y

Bolivia se encuentran un escalón más abajo. Sin embargo, mientras que en Venezuela la diversificación cayó a lo largo del período estudiado, subió de manera significativa en Bolivia y Ecuador.

Finalmente, en el gráfico 6 y el cuadro A-7 se muestran estimaciones del peso del capital natural del subsuelo sobre el capital total (que incluye la acumulación de activos productivos, el valor de la tierra urbana, el saldo neto de activos externos y una estimación, como

**Gráfico #5\_ Índice de concentración de las exportaciones**



América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.  
 Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.  
 Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.  
 América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.  
 América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.  
 Fuente: Elaboración propia en base a UNCTAD.

**Cuadro #7\_ Cantidad de productos exportados, promedios quinquenales**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Brasil	242	246	251	252
México	250	250	250	252
Grupo de control	247	247	247	247
América del Sur II	187	195	206	207
América del Sur I	182	177	193	196
América Central	150	166	189	196
Caribe	64	66	77	86

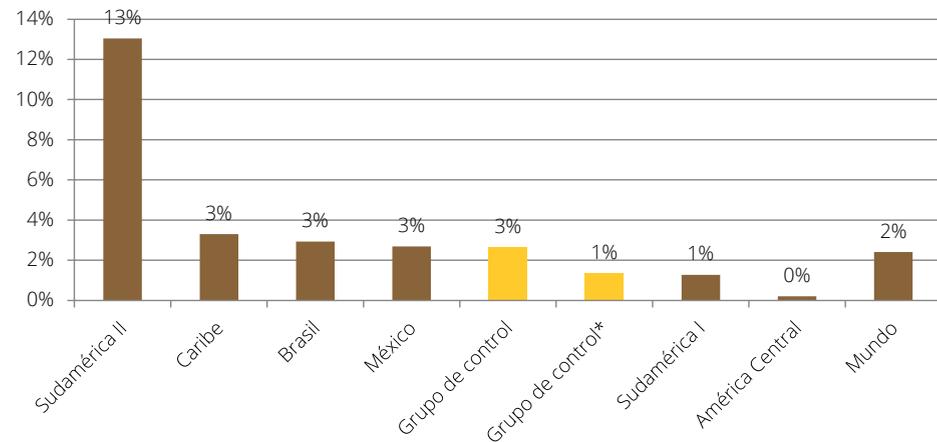
América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.  
 Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.  
 Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.  
 América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.  
 América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.  
 Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

31 > Nótese que ni esta medición ni la anterior captan la dimensión de exportación de servicios, que puede ser muy relevante para el caso de encadenamientos generados por las IE, como vimos antes.

residuo, del capital “intangible”). Aquí vemos nuevamente que los mayores niveles de dependencia se dan en el grupo de naciones sudamericanas especializadas en minería e hidrocarburos, mientras que el Caribe, Brasil y el grupo de control muestran

aproximadamente los mismos ratios de capital natural no renovable sobre el total de riqueza nacional. El análisis por país muestra que el peso de los activos del subsuelo en el capital total llegaba en 2005 a 38% en Trinidad y Tobago y a 35% en Venezuela.

**Gráfico #6\_ Participación de los activos del subsuelo en la riqueza total, 2005**



América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana.  
 Caribe: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas.  
 Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia.  
 Grupo de control: Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Nueva Zelanda y Suecia.  
 América del Sur I: Argentina, Paraguay, Uruguay.  
 América del Sur II: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela.  
 Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial.

En suma, este conjunto de datos sugiere que las naciones sudamericanas especializadas en minería y petróleo (así como algunas economías caribeñas como Trinidad y Tobago, Guyana o Surinam) son más dependientes que sus pares del mundo desarrollado respecto de sus IE, pero a su vez son, en promedio, menos ricas en dichos recursos (o no han sido capaces de descubrir las riquezas potenciales que poseen). Sin embargo, dentro de aquel grupo de países de ALC se observan comportamientos heterogéneos en términos de su desempeño macroeconómico y exportador, lo cual sugiere nuevamente la relevancia de considerar el contexto doméstico a la hora de analizar el impacto de las IE sobre los procesos de desarrollo.

En cuanto al resto de las naciones de ALC, la economía brasileña parece haber atravesado un proceso de

reprimarización de su estructura exportadora, aunque esto no le impidió perder peso en el mercado mundial de productos minerales primarios y procesados entre 1995 y 2015 (ver Giordano, 2015). México, a su vez, ha evitado un ascenso brusco de la participación de las IE en su canasta exportadora, pero en parte ello es resultante de un cuadro de políticas que ha estado lejos de promover las inversiones y la mejora en la eficiencia en el sector energético (Carreón *et al.*, 2009). En tanto, su diversificación exportadora hacia las manufacturas se basa predominantemente, al igual que en América Central, en actividades de maquila con bajos encadenamientos locales y escaso dinamismo tecnológico endógeno. En los países del Cono Sur intensivos en actividades agropecuarias, en tanto, las IE solo juegan un rol importante en Argentina<sup>32</sup>.

**32 >** Las exportaciones de Paraguay de IE informadas en los cuadros del anexo son en realidad de energía eléctrica, y aparecen en la base COMTRADE asignadas a la misma partida del nomenclador arancelario que ciertos tipos de hidrocarburos.

El desafío compartido por las naciones de ALC ricas en RRNN es avanzar hacia la mayor diversificación de sus estructuras productivas y exportadoras y explotar y gestionar con mayor eficiencia y equidad inter e intrageneracional su riqueza natural. Las experiencias de las naciones desarrolladas de nuestro

grupo de control muestran que hay oportunidades para hacerlo, y que aprovecharlas supone el desarrollo de marcos de política apropiados en las distintas dimensiones asociadas a las IE. En las secciones siguientes exploraremos las tendencias y perspectivas en esta materia en la región de ALC.

## b) El contexto regulatorio e institucional<sup>33</sup>

**A**sí como ocurre en casi todo el resto del mundo, en la región los activos del subsuelo se reconocen como propiedad del Estado. Pero mientras que en el sector de hidrocarburos en muchos países existen empresas estatales que frecuentemente gozan de determinados privilegios monopólicos, en la minería solo en Chile existe un caso similar (Codelco). En tanto, los actores privados desarrollan sus actividades en las distintas etapas de la cadena de valor de estas industrias en base a sistemas de contratos o concesiones (en la minería este es el mecanismo casi excluyente, pero también se lo emplea en los hidrocarburos) –ver Gómez Sabaini *et al.* (2015)–.

En cualquier caso, una cuestión clave pasa por definir los mecanismos a través de los cuales el Estado capta parte de las rentas generadas por las IE. En Gómez Sabaini *et al.* (2015) se identifican una variedad de dichos mecanismos, cada uno de los cuales tiene ventajas y desventajas. En ALC el mecanismo preferencial de captación de rentas en el sector hidrocarburos ha sido vía la constitución de empresas públicas o con participación estatal. En minería, en cambio, las regalías y los impuestos específicos han sido el sistema más empleado.

<sup>33</sup> > Ver Halland *et al.* (2015) para una discusión sobre marcos institucionales y esquemas de política pública para el sector extractivo.

Mientras que en los años noventa se vivió, en el contexto de los procesos de liberalización y reformas, una oleada en favor de una mayor presencia privada de las IE en la región (vía privatizaciones, desregulaciones, apertura al capital extranjero), en los 2000, de la mano del cambio de clima de época y en un contexto de precios altos de los RRNN no renovables, el papel del sector público volvió a tomar mayor vigor. Esto ocurrió vía nacionalizaciones y expropiaciones en algunos casos, o a través de renegociaciones de contratos y reformas tributarias. El objetivo final en todos los casos fue lograr una mayor participación del Estado en las rentas respectivas. En los últimos años, en un marco de precios menos favorables, varios países han avanzado hacia esquemas nuevamente más favorables a la inversión privada, incluyendo los casos de Brasil (en particular en torno a las inversiones en el Presal), Ecuador y México.

Gómez Sabaini *et al.* (2015) documentan las distintas iniciativas de reforma adoptadas en la región en los años 2000 y sus impactos en términos de captación de las rentas extractivas. En el caso de los hidrocarburos, se logró en casi todos los países elevar la participación del Estado en las rentas totales generadas por el sector, alcanzando cifras cercanas o superiores al 70% en países como Bolivia, México o Ecuador. La contracara de este proceso fue que en la mayor parte de los casos se elevó el peso de dichos recursos en el total de los ingresos fiscales, agravando los problemas de dependencia y volatilidad antes discutidos (cuadro 8).

En cambio, en el caso minero, siguiendo el análisis de los autores citados, la tendencia dominante fue hacia una menor captación relativa del Estado sobre el total de las rentas sectoriales. A pesar de esto, la minería elevó en general su contribución a la recaudación total en

comparación con el período anterior al *boom* de precios, pero a niveles muy inferiores a los observados para el caso de los hidrocarburos –el caso más relevante es el de Chile, que entre 2010 y 2013 aportó 15% de los ingresos totales– (cuadro 9). La existencia de regímenes previos que garantizaban estabilidad fiscal a los inversores privados fue un obstáculo para un avance más fuerte en materia de participación del Estado en las rentas mineras.

En cuanto al uso de las rentas, el estudio que venimos comentando señala que, en línea con los argumentos expuestos en secciones previas, en la región hay una propensión, no injustificable muchas veces considerando el legado de procesos de desarrollo truncos, a gastar los recursos en el presente, otorgando prioridad a la resolución de problemas sociales o carencias en infraestructura, aun cuando en varios países se han implementado algunos fondos que buscan

finances de estabilización o equidad intergeneracional. En ciertos casos se crearon asimismo programas de asignación específica, como el Fondo Social del Presal en Brasil, que financia inversiones en educación y salud.

En este punto, un aspecto clave es la definición de las reglas que gobiernan la participación de las regiones productoras en la captación de las rentas extractivas. Como ya mencionamos, hay argumentos que sugieren que los gobiernos subnacionales deberían recibir una parte importante de estas rentas debido a que los recursos están en sus territorios y es allí donde se generan las diversas externalidades negativas derivadas de su explotación. Por otro lado, consideraciones de equidad llevan a pensar que las regiones no productoras también deben recibir una porción de aquellas rentas para evitar disparidades sustantivas en materia de ingreso dentro de cada país. Finalmente, argumentos de eficiencia en la captación y asignación

de las rentas llevan a concluir que la centralización del cobro de los tributos respectivos sería la mejor alternativa de política (Gómez Sabaini *et al.*, 2015).

La revisión que hacen estos autores de la situación de la región en esta materia indica que predomina el cobro centralizado de las rentas de

las IE (la excepción es Argentina), que salvo en Chile hay mecanismos de redistribución hacia las regiones productoras (en algunos casos con restricciones en cuanto a su uso en gastos corrientes) y que solo en Bolivia, Colombia y México hay sistemas explícitos de compensación hacia otras regiones. Un dato importante es que, sea cual sea el

sistema predominante, raramente existen estudios de evaluación rigurosos sobre sus impactos.

El caso colombiano es uno de los que ha suscitado mayor interés de parte del mundo académico, ya que en 2011 se dispuso una reforma en el sistema de distribución de regalías provenientes de los hidrocarburos bajo el argumento

de que los gobiernos subnacionales hacían un manejo ineficiente o corrupto de los recursos respectivos (Arisi y González Espinosa, 2014). Diversos estudios mostraban, de hecho, que los impactos a nivel regional de los mecanismos distributivos podían ser incluso negativos desde el punto de vista del crecimiento (Cust y Viale, 2016).

**Cuadro #8\_ ALC (países seleccionados): indicadores relativos de los ingresos fiscales por la producción de hidrocarburos, 2000-2013 (%).**

	En proporción al PIB total del país			En proporción a la renta económica del sector			En proporción a los ingresos fiscales totales		
	2000-2003	2005-2008	2010-2013	2000-2003	2005-2008	2010-2013	2000-2003	2005-2008	2010-2013
Argentina	0,8	1,6	1	15	18,3	25,9	4,5	7,3	3,9
Bolivia	2,7	9,1	10,2	27,9	25,8	73,6	11	28,2	29,9
Brasil	0,8	1,3	0,9	37,3	37,8	35,5	2,7	4,1	3,1
Colombia	1,6	2,1	3,3	27,5	27	39,3	5,3	7,2	11,5
Ecuador	5,7	8,7	13,4	44,9	35,2	69,3	29,3	35,3	40,3
México	3	5,9	5,5	72,6	70	76,7	21,2	38,3	34,4
Perú	0,5	1,1	1,4	35	37,9	53,7	3,2	5,9	7,1
Surinam	3,6	5,5	6	-	-	-	-	20,7	25,3
Trinidad y Tobago	7,6	16,3	13,4	22,3	26,7	38,4	23,1	52	40,8
Venezuela	10,5	13,8	10,5	38,5	36,6	36,2	48,2	50,6	44,7

Fuente: Gómez Sabaini *et al.* (2015).

**Cuadro #9\_ ALC (países seleccionados): Indicadores relativos a los ingresos generados por la producción de minerales, 2000-2013 (%).**

	En proporción al PIB total del país			En proporción a la renta económica del sector			En proporción a los ingresos fiscales totales		
	2000-2003	2005-2008	2010-2013	2000-2003	2005-2008	2010-2013	2000-2003	2005-2008	2010-2013
Argentina	0	0,1	0,1	2	22,4	19,8	0	0,4	0,5
Bolivia	0,1	0,7	1,1	101,9	22,5	23,6	0,3	2,1	3,2
Brasil	0	0,2	0,2	2,1	5,8	8,6	0,1	0,5	0,7
Chile	0,8	6,9	3,4	12,6	36,6	20,3	4	27,7	15,3
Colombia	0,2	0,5	0,4	58,5	21,6	15,9	0,6	1,6	1,3
Jamaica	0,5	0,6	0,1	33	31,2	4,5	2,1	2,1	0,4
México	0	0,1	0,2	71,8	31,3	16,3	0,3	0,8	1
Perú	0,2	2,1	1,5	43,3	22,1	14,9	1	10,6	7,4

Fuente: Gómez Sabaini *et al.* (2015).

Con la reforma, si bien una parte de los recursos siguió estando dirigida a las regiones productoras, también se establecieron mecanismos de transferencia hacia las zonas no productoras, así como fondos especiales para promover actividades de ciencia y tecnología y sostener los sistemas de pensión regionales. Se creó asimismo un fondo de ahorro y estabilización. Como parte de la reforma, se establecieron los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCADS) a nivel subnacional, que deciden sobre la asignación de los recursos transferidos bajo una representación que engloba a los diferentes *stakeholders* involucrados en cada caso.

Por cierto, estos cambios generaron fuertes tensiones en las zonas productoras dado el drástico recorte en los fondos recibidos (Cuellar, 2016). En tanto, el análisis de Arisi y González Espinosa (2014) sugiere que la excesiva burocratización de los procesos de toma de decisión en los OCADS, la multiplicidad de instancias de reunión, discusión

y evaluación y las debilidades en materia de capacidad institucional en varios gobiernos subnacionales ha generado no solo peligros de emergencia de nuevas instancias de corrupción, sino también una clara tendencia a la sub-ejecución de las partidas recibidas.

Por otro lado, la implementación de las transferencias para actividades de innovación ha sido compleja y sus resultados no han sido los esperados. En parte esto se debe a que la distribución de los recursos por región se realiza mediante un mecanismo basado en indicadores de pobreza y tamaño de la población, sin considerar las capacidades institucionales disponibles en cada caso, ni la articulación con las prioridades de desarrollo científico y tecnológico a escala nacional. Asimismo, y en contra de la lógica de articulación dominante a nivel de la política nacional, el organismo encargado de gobernar el fondo de ciencia, tecnología e innovación carece de representación privada

y del lado académico solo incluye a representantes universitarios. Todo esto lleva a que las asignaciones de inversión respectivas no sean óptimas (Miranda, 2014).

Otro país en donde se decidió emplear parte de las regalías de las IE para impulsar las actividades de ciencia y tecnología es Chile. Allí se creó en 2006 el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), que debía ser financiado por un impuesto especial a las utilidades de las firmas mineras del 5%. En la práctica, sin embargo, estos recursos parecen haberse empleado para fondear diversas actividades vinculadas a ciencia, tecnología e innovación, más allá de los proyectos de innovación originalmente pensados como objetivos específicos del FIC.

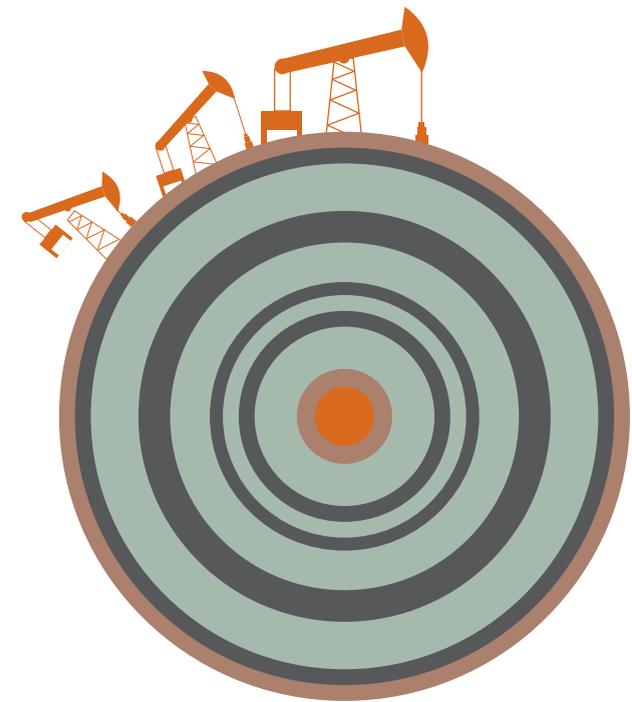
Un aspecto que no podemos dejar de lado es que, en el escenario de precios internacionales altos para los hidrocarburos, los subsidios a la energía que se aplican en diversos países de América Latina escalaron

fuertemente. Entre los resultados de esta “disipación de rentas” (Sinnott *et al.*, 2010), además de su carácter frecuentemente regresivo en términos de distribución del ingreso, encontramos su elevado costo fiscal (Mendoza, 2014), sus consecuencias negativas en materia ambiental (Fanelli *et al.*, 2015) y, en ciertos casos, su impacto negativo en materia de incentivos a las actividades de exploración y la consecuente pérdida de recursos exportables (o incluso la necesidad de complementar la oferta local con importaciones).

Otra área en donde se impulsaron reformas en la región fue en los esquemas de gobierno y gestión de las IE, buscando, en general, elevar los niveles de transparencia en materia de reparto y utilización de las rentas respectivas (ver Vieyra y Masson, 2014; Damonte *et al.*, 2014). El *Resource Governance Index* (elaborado por el *Natural Resource Governance Institute*) publica mediciones que intentan evaluar los progresos en esa dimensión en 58 países que

concentran el grueso de la producción de no renovables en el mundo<sup>34</sup>. Hay solo 11 países que alcanzan un nivel “satisfactorio” de gobernanza, y de ellos, más de la mitad -seis- son de ALC (Brasil, México, Chile, Colombia, Trinidad y Tobago y Perú). En tanto, Ecuador, Bolivia y Venezuela están en el grupo calificado como de calidad “parcial”, igualmente por

encima del grueso de las naciones africanas y asiáticas que se ubican en los grupos de calidad débil o “fallida”. Asimismo, hay seis naciones de la región adheridas al sistema del EITI y una de ellas, Perú, pertenece al grupo de países en donde se han registrado “progresos significativos” en materia de transparencia en la IE (ver box 3).



---

**34 >** Entre las áreas consideradas para elaborar el índice se incluyen el marco legal e institucional, la existencia de prácticas transparentes en la gestión de los recursos, el grado de apertura y difusión de la información relevante, los mecanismos de control y auditoría, los niveles de corrupción, la calidad regulatoria, entre otras.

---

BOX

#3

## Transparencia en las IE: los casos de Bolivia, Ecuador y Perú<sup>35</sup>

En la última década, las IE han aumentado su importancia en la mayoría de las economías de América Latina. Precios más altos del petróleo y de los minerales han generado más ingresos fiscales, exportaciones y crecimiento del PIB. Como tenemos más recursos, hay más interés en su uso.

Iniciativas como la de EITI (Iniciativa para la Transparencia de las IE) han contribuido a aumentar la transparencia sobre la cantidad de recursos generados por las IE. Desde la sociedad civil, en cada país hemos visto un cierto interés en recolectar y analizar esta información. Sin embargo, todavía hay un largo camino que transitar para generar mayor participación del público en el uso de esta información.

Este documento analiza las experiencias de tres países de América Latina:

---

35 > Para más detalles de este caso, ver Casas Tragadora y Hurtado (2017).

Bolivia, Ecuador y Perú. Los dos primeros están más relacionados con hidrocarburos (gas y petróleo, respectivamente) y el último con la minería.

Los resultados son heterogéneos. Perú forma parte de la EITI desde 2007 y está dentro del grupo de naciones que han mostrado “progresos significativos”. El resto de los países latinoamericanos que han adherido al EITI son Colombia, Guatemala, Honduras, República Dominicana y Trinidad y Tobago, mientras que Guyana ha expresado intenciones de hacerlo.

La no participación de Bolivia y Ecuador puede explicarse por el esquema de propiedad de las IE. En ambos casos la importante participación de empresas estatales en la explotación de gas y petróleo puede imponer algunas restricciones en el acceso público a este tipo de información, que está limitado a funcionarios públicos e inversionistas extranjeros.

En el caso peruano podemos observar una mayor participación de entidades públicas en la generación y publicación de información sobre proyectos mineros, gasíferos y petroleros. El gran número de conflictos en torno a las IE genera presión para obtener más información.

Más allá de las diferencias en la generación de información, su uso es escaso por parte del público en general. En cada caso se encontró que la información no está disponible de forma accesible como para estimular el interés en su uso. Además, se encontró que hay diversas fuentes de información y no existe una forma unificada de presentación, lo cual dificulta un análisis exhaustivo.

Ese vacío ha sido cubierto por organizaciones de la sociedad civil. Las ONG y los *think tanks* han asumido el rol de recolectar, procesar y comunicar la

información al público. Sin embargo, a pesar de esta iniciativa, hay poco interés por parte del público.

Con el fin de aumentar la transparencia en torno a las IE, el estudio realiza las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar una agenda de investigación a partir de la información disponible con el objetivo de aumentar el interés del público.
- Aumentar la transparencia. En un contexto de creciente controversia hay aún mayor necesidad de acceder a información de buena calidad presentada de manera amigable. Las empresas extractivas pueden publicar sus gastos de responsabilidad social con el objetivo de aumentar la confianza de todos los actores interesados.
- Adoptar el estándar EITI en países como Bolivia y Ecuador para tener comparaciones objetivas entre los países de la región.
- Fortalecer las capacidades de las organizaciones de la sociedad civil para generar un análisis independiente de manera accesible para el público en general.
- Usar tecnologías de la información con el objetivo de reunir todos los datos sobre las IE en un único formato para facilitar el análisis y el uso por parte de los diferentes actores involucrados.

El mayor aprovechamiento del potencial de las TICs para generar y difundir información ha sido una herramienta usualmente empleada en pos del objetivo de mayor transparencia en las IE en la región. Un caso destacado es el de Mapa Regalías, una plataforma instrumentada en Colombia que permite a los ciudadanos monitorear las regalías pagadas por las IE y los proyectos que son financiados por ellas (Vieyra y Masson, 2014). Como se documenta en ese mismo trabajo, distintos gobiernos nacionales y subnacionales en la región han adoptado iniciativas similares a través del desarrollo de herramientas informáticas que permiten recolectar, analizar y presentar de forma accesible y clara la información sobre los impactos de las IE, y ayudan a un mejor proceso de toma de decisión en el ámbito de las políticas públicas vinculadas.

Los progresos comentados no han impedido, sin embargo, que emerjan masivos casos de corrupción (por ejemplo, en Petrobras), ni han

necesariamente hecho más eficaz el proceso de captación, distribución y uso de las rentas derivadas de las IE, ni tampoco han evitado la persistencia de severos conflictos en torno a los impactos ambientales y sociales de los proyectos respectivos, como se detallará más adelante.

Los factores que están detrás de estas tendencias son variados, pero dejemos anotado aquí que, por un lado, los avances en materia de transparencia han sido, como mínimo, dispares dentro de la región (ver la comparación de los casos de Bolivia, Ecuador y Perú en Casas, Tragodara y Hurtado, 2016) y, por otro, que la mera existencia de información al alcance de los ciudadanos no garantiza que aquella sea utilizada, sea porque no se conoce su existencia, porque se la presenta en formatos poco amigables o bien porque no se hace hincapié en los beneficios de consultarla.

Incluso el proceso de descentralización de la asignación de las regalías y

recursos tributarios provenientes de las IE, que en teoría debería ayudar a la mayor transparencia en su utilización, en ocasiones ha venido acompañado de menos transparencia y menos controles efectivos. Como ya vimos, es el caso de Colombia, pero también el de otros países como Brasil, donde un estudio de Ardanaz (2014) señala que los niveles de transparencia en los municipios que reciben transferencias derivadas del petróleo son sistemáticamente menores que en el resto de los municipios. El mismo trabajo, en línea con el estudio de Caselli y Michaels (2013), muestra que la eficiencia del gasto público decrece con la proporción de rentas petroleras recibidas por cada municipio.

Estudios diversos realizados para Perú y citados también en Ardanaz (2014) evidencian que las transferencias hacia los gobiernos subnacionales no tuvieron impactos ni en la provisión de bienes públicos

ni en la reducción de la pobreza, pero sí llevaron a un aumento en las probabilidades de emergencia de actos de corrupción. En tanto, Vieyra y Masson (2014) citan estimaciones que sugerían que en 2012 los gobiernos subnacionales en Perú tenían 3,5 mil millones de dólares en recursos no gastados provenientes de rentas de las IE. En el mismo volumen se señala evidencia respecto de que la descentralización tampoco ha ayudado necesariamente a reducir los conflictos sociales en casos como Colombia o Perú.

En el balance, en los últimos 20 años se ha observado un gran activismo en materia de reformas institucionales en las IE (en parte signado por marchas y contramarchas en materia del rol del sector privado, asociadas a los ciclos de precios). Más allá de sus resultados puramente económicos, que han sido mixtos, estas reformas han permitido avanzar en materia de calidad de los esquemas de gobierno y transparencia en la gestión de los recursos. Sin

embargo, ello no ha impedido que continúen emergiendo graves casos de corrupción y que, como veremos más adelante, el nivel de conflictividad en torno a las IE siga siendo elevado. En tanto, la mayor descentralización de la percepción y uso de las rentas de estas industrias no parece haber generado necesariamente progresos reales en materia de desarrollo local. Todo esto llama a continuar evaluando sistemáticamente los esquemas alternativos de propiedad, imposición y gobierno en las IE, a fin de promover un mejor uso de los recursos disponibles y reducir más los márgenes para la corrupción y la captura privada o política de estos.

## c) Desarrollo productivo y tecnológico

Una parte sustancial de los efectos sistémicos generados por las IE pasa por los procesos de generación, adopción y difusión de innovaciones, así como por los encadenamientos que estas industrias motorizan. En el primer caso, los cambios tecnológicos pueden ayudar tanto a mejorar la eficiencia y reducir los impactos indeseables de las IE (en el plano ambiental, por ejemplo), como a producir derrames de conocimiento a través de procesos de imitación y difusión, el establecimiento de redes de innovación, la cooperación con proveedores, clientes y organismos científico-tecnológicos, la movilidad del personal, etc. En el segundo, los encadenamientos generados por las IE pueden contribuir a elevar sus impactos en materia de empleo o nivel de actividad, así como a diversificar las economías a través del desarrollo de proveedores de bienes o servicios o la industrialización de las materias primas respectivas.

Como es sabido, “medir” el nivel de innovación de una economía o sector es una tarea difícil. Los indicadores más conocidos, basados en variables de “insumo” (gastos en I+D o actividades innovativas, proporción de empresas innovadoras, entre otras) o “resultado” (patentes) tienen limitaciones diversas (ver López, 2014, para una discusión<sup>36</sup>). Sin embargo, nos permiten tener una primera aproximación a la cuestión de cuál es el nivel de actividad innovativa asociada a las IE en distintos grupos de países.

Comenzando por los indicadores de resultados, podemos recurrir a analizar el nivel de patentamiento en la *United States Patents and Trademarks Office* (USPTO) por país de residencia de los titulares de las patentes<sup>37</sup>. En el gráfico 7 se muestran estos datos para un conjunto de clases tecnológicas relacionadas de manera directa con las IE. Estas clases incluyen no sólo tecnologías aplicables en las etapas extractivas sino también en las cadenas de procesamiento aguas abajo de cada recurso primario. Hay que considerar que las clases de patentes definidas según la categorización de la USPTO responden a una lógica ingenieril-tecnológica, con lo cual no resulta fácil determinar una equivalencia perfecta y uno a uno con las clasificaciones de actividades económicas usualmente

empleadas en análisis sectoriales (por ejemplo, la CIU). Obviamente, resolver esto implicaría un estudio exhaustivo que excede los objetivos de este trabajo (ya que se requiere examinar las patentes una a una). Una solución menos precisa, pero de todos modos ilustrativa de los fenómenos que queremos examinar, es considerar aquellas clases en donde sabemos que el grueso de las patentes obtenidas se vincula con las cadenas de valor que nos interesa analizar. Este es el camino empleado aquí, y en consecuencia hemos elegido 19 clases que cumplen con esa condición (ver el listado en anexo 2). Esto implica que, en algunos casos, podemos estar considerando patentes que estrictamente no son de aplicación en nuestras cadenas, y que, probablemente más importante

en términos cuantitativos, podemos estar perdiendo otras que sí lo son, pero que aparecen registradas en otras clases de la USPTO. De todos modos, creemos que estas fuentes de distorsión tienen un impacto relativamente menor desde el punto de vista de nuestros fines, más aún considerando que hemos examinado con detenimiento los sistemas de equivalencia elaborados previamente por la USPTO y otras organizaciones y que también hemos estudiado independientemente las distintas clases de patentes y sus definiciones.

El gráfico 7 muestra con claridad que todas las economías desarrolladas ricas en RRNN no renovables tienen un desempeño innovador superior al de los países de ALC si se lo mide por la cantidad de patentes obtenidas por sus residentes normalizada por el tamaño de la población. Las

diferencias entre Noruega y Brasil, para tomar un ejemplo, son de más de 100 a 1. Más aún, todos los países de ALC en su conjunto obtuvieron menos patentes que Australia en el período analizado (y muchas menos que Holanda, Noruega o Canadá).

Es importante considerar adicionalmente que el patentamiento en las IE en los países de ALC está fuertemente concentrado. En Brasil, por ejemplo, casi el 100% de las patentes registradas en el período bajo análisis correspondió a Petrobras y, en menor medida, a Vale. Lo propio ocurre con Venezuela, donde el INTEVEP (filial de I+D de PDVSA) es el dueño de todas las patentes registradas en las IE por residentes de aquel país. En Argentina, en tanto, la casi totalidad de las patentes vinculadas a IE pertenecen a dos firmas del

**36 >** Resumidamente digamos que contar patentes asume que todas tienen la misma relevancia e impacto. Asimismo, hay solicitudes de patentes que no tienen como fin proteger una innovación sino bloquear desarrollos innovativos de terceros, prevenir o generar litigios, etc., y patentes que protegen innovaciones que jamás tienen aplicación económica (ver Cohen *et al.*, 2000). En tanto, la medición vía gastos en I+D asume que hay una relación más o menos lineal entre estos y los resultados innovativos, algo que la evidencia muestra que no siempre ocurre. Asimismo, ese indicador ignora otro tipo de actividades innovativas de carácter más informal que pueden ser muy relevantes en varios sectores (y que son particularmente importantes en los países en desarrollo), y por el modo en que se colectan las estadísticas no considera a actores que pueden estar desarrollando innovaciones de alto impacto pero que no integran las bases de datos usadas en las encuestas a partir de las cuales se extraen esas estadísticas.

**37 >** Este indicador es bastante estándar en la literatura sobre el tema y se basa en la idea de que una posible *proxy* del potencial innovativo de un país viene dada por la capacidad de sus firmas de obtener patentes en el mercado estadounidense (esto tanto porque es el mercado más competitivo en términos tecnológicos y el mayor del mundo en cuanto a tamaño, como por el hecho de que tomar las patentes en distintas oficinas nacionales sería incorrecto dadas las diferencias en términos de materias patentables y otros aspectos legislativos propios de cada país).

conglomerado multinacional Techint que operan en la industria del acero (Tenaris y Siderca). En México, el Instituto Mexicano del Petróleo, por su parte, contribuyó con alrededor de dos tercios del patentamiento en las IE durante el período bajo análisis.

En tanto, una manera de estimar indicadores de “insumo” es vía encuestas

de innovación. Lamentablemente, en la región pocos países incluyen a los sectores primarios en dichas encuestas. Las excepciones, hasta donde llega nuestro conocimiento, son Brasil y Chile. En el primer caso, observamos que la tasa de innovación (entendida como el porcentaje de empresas que introdujeron productos o procesos nuevos o significativamente mejorados)

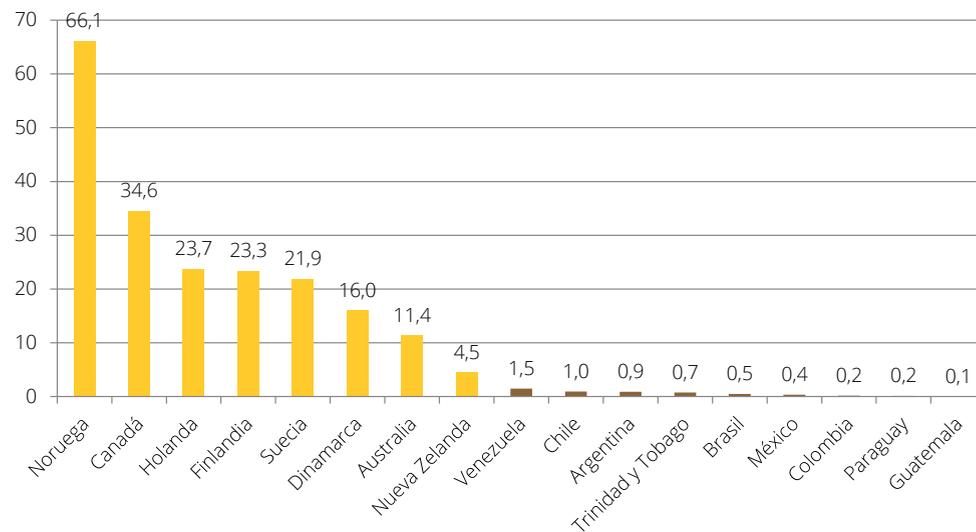
en las IE es mayor al promedio de la industria manufacturera y del total de la economía, e incluso no es muy diferente a la observada en el sector de software y servicios informáticos. En cambio, los gastos en actividades innovativas y en I+D en las IE son los más bajos entre los grandes rubros reportados en el cuadro 10, a excepción de electricidad y gas. Este contraste está en línea con el hecho antes mencionado respecto de que la mayor parte de la dinámica innovativa en las IE es generada por los proveedores de equipos, insumos, servicios y tecnología y no tanto por las propias empresas mineras y petroleras. En el sector de refinación de petróleo, en tanto, las tasas de innovación así como los gastos en I+D son superiores a los observados en las IE, así como en el promedio de la manufactura.

En el caso de Chile, contamos con datos sobre la tasa de innovación por sector (que en este caso incluye también innovaciones en organización y marketing), los cuales

muestran que las IE están segundas en cuanto a porcentaje de empresas innovadoras, apenas por detrás de la rama “suministro de electricidad, gas y agua. Adicionalmente, la misma encuesta de innovación de la que surgen los datos previos informa que el sector minero gastó casi lo mismo que toda la industria manufacturera en actividades innovativas en 2011-2012 (cuadro 11). En ambos países comprobamos, entonces, que las IE no muestran un rezago en materia de dinámica innovativa si se las compara con otros sectores económicos en ALC, e incluso en el caso de Chile, asume un rol líder en esa materia.

Saliendo de la no muy abundante información estadística disponible sobre el tema, alguna evidencia de naturaleza cualitativa ayuda a ilustrar sobre los progresos y límites en el dinamismo tecnológico de las IE en la región (ver para más detalles Red Sur, 2014, y López, 2014). En la industria petrolera, un caso destacado entre las empresas de bandera de la región

**Gráfico #7\_ Cantidad de patentes en industrias extractivas cada millón de habitantes (acumulado 2010-2015)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la USPTO.

es el de Petrobras, tanto por su volumen de gastos en I+D como por el número de patentes registradas en oficinas internacionales, reflejo de las innovaciones y capacidades generadas, en particular en la exploración y explotación en aguas profundas. En este proceso de aprendizaje la empresa creó además redes y alianzas para la generación y difusión del conocimiento con centros tecnológicos, universidades y proveedores, principalmente dentro de Brasil.

En minería, en tanto, el caso chileno evidencia un *upgrading* significativo en las últimas décadas, liderado por la estatal Codelco, a través del cual se alcanzó una mayor autonomía tecnológica, un aumento de la participación local en los grandes proyectos mineros, mejoras en la productividad y crecientes exportaciones de servicios de ingeniería y de algunos desarrollos tecnológicos. Del lado privado, la empresa brasileña Vale, una de las

mayores mineras del mundo, con operaciones en 30 países, es el mayor productor de hierro y el segundo de níquel a nivel global. Entre sus más recientes inversiones figura el desarrollo de un moderno complejo minero de gran escala en la Sierra de Carajás, el cual incorpora diversos sistemas de automatización del transporte del mineral (con la consecuente reducción en el consumo de energía) y también

significativas innovaciones en la planta de tratamiento de hierro que permiten enormes ahorros en el uso de agua (CEPAL, 2016).

En general, la IE a gran escala que opera en la región hizo progresos claros en materia de incorporación de tecnología moderna en las últimas décadas. Sin embargo, una porción menor de estos avances proviene de fuentes locales.

**Cuadro #10\_ Tasa de innovación y gastos en actividades innovativas e I+D (intramuros), Brasil**

Sector	Tasa de innovación (2012-2014, %)	Gastos sobre ventas (2014, %)	
		Actividades innovativas	I+D intramuros
Total	36	2,54	0,77
Industrias extractivas	42	1,37	0,48
Industrias manufactureras	36,3	2,16	0,68
Refinación de petróleo	52,4	1,37	0,95
Electricidad y gas	29,2	0,57	0,17
Servicios seleccionados	32,4	7,81	2,13
Software y servicios informáticos	46,3	4,32	2,53

Fuente: Pesquisa de inovação, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2014).

**Cuadro #11\_ Tasa de innovación según sector, Chile, 2011-2012 (%)**

Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	27,1
Pesca	16,5
Explotación de minas y canteras	45,0
Industrias manufactureras	0,3
Suministro de electricidad, gas y agua	49,6
Construcción	25,7
Comercio al por mayor y al por menor	21,4
Hoteles y restaurantes	28,3
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	14,4
Intermediación financiera	14,1
Actividades inmobiliarias, empresariales	28,3
Servicios sociales y de la salud	30,9
Otras actividades de servicios	30,0
Total	23,7

Fuente: Octava Encuesta de Innovación en Empresa, División de Innovación, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Esto, por cierto, no es algo diferente a lo que ocurre en el grueso de los sectores productivos en ALC, en donde se observa un bajo nivel de gasto en actividades de I+D e innovación por parte del sector privado (donde la mayor parte de la inversión respectiva es en adquisición de maquinaria). Más allá de esto, un aspecto específico de las IE que queremos destacar aquí es el incipiente pero aún escaso grado de desarrollo de *clusters* de proveedores de bienes y servicios intensivos en conocimiento en la región, ya que, como vimos antes, es de estos proveedores de donde emerge el grueso del dinamismo innovador en las IE.

En ALC no ha dejado de tomarse nota de este hecho, y en distintos países se han llevado adelante iniciativas que apuntan a promover los eslabonamientos generados por las IE, así como las actividades de innovación en torno a dichas industrias, muchas veces en esquemas de asociación público-privados o a través del estímulo a la creación de redes de conocimiento.

En CEPAL (2016) se enumeran algunos de estos programas en el caso del sector minero, incluyendo:

- i) Desarrollo de proveedores y contenido local:
  - a. En Brasil la Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial (ABDI) trazó un mapa de la cadena de proveedores de bienes y servicios de la minería para elaborar la propuesta de un programa de desarrollo de proveedores en el marco del Plan Nacional de Minería 2030.
  - b. El Plan de Desarrollo Minero de México incentiva el desarrollo de proveedores a través del Fideicomiso del Fondo Minero (FIFOMI), que otorga financiamiento, capacitación y asistencia técnica.
  - c. En Chile se creó el Programa de Proveedores de Clase Mundial, en base a un proyecto privado inicial de BHP Billiton al cual luego se sumaron CODELCO y la Fundación Chile, que apunta a desarrollar

proveedores intensivos en conocimiento y soluciones tecnológicas que puedan ser escaladas a otros sectores y mercados (ver box 1 para más detalles sobre esta iniciativa<sup>38</sup>).

- d. En 2009, la empresa Vale lanzó un programa específico de desarrollo de proveedores para sus operaciones en Brasil (Inove), con herramientas de financiamiento, capacitación y creación de rondas de negocios. El programa se focaliza en PyMEs y se implementa en asociación con entidades locales de crédito, formación y asociaciones empresariales, incluyendo el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE).
- e. Algunos países han intentado fijar metas de contenido local obligatorio, como el caso de Brasil, en donde en 2013 se envió un proyecto de ley para aplicar dichas metas en el caso de la minería, siguiendo regulaciones ya vigentes desde

1999 en aquel país para el caso de los hidrocarburos.

ii) Innovación:

- a. En 2009 se creó en Chile el Centro Avanzado de Tecnología para la Minería, articulando representantes de la academia y el sector empresario. Contó con apoyo público y privado para desarrollar proyectos innovadores.
- b. En México, el FIFOMI otorga financiamiento para proyectos de desarrollo de nuevas tecnologías para la minería, incluyendo objetivos de preservación ambiental.
- c. En Brasil se lanzó, con participación de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) y el BNDES, el programa Inova Mineral, el cual se focaliza en el desarrollo de tecnologías en las cadenas de valor de los minerales definidos como "portadores de futuro" (cobalto, grafito, litio, molibdeno, grupo del

platino, niobio, tierras raras), en aquellos en los que el país tiene elevado déficit comercial (fosfato y potasio) y en la minimización del impacto ambiental de las operaciones mineras (hay un programa similar para el sector petrolero, Inova Petro).

Agreguemos que en este último país, desde fines de los años noventa se crearon diversos fondos sectoriales; dos de ellos se vinculan directamente con las IÉ, a saber, el de minería y el de petróleo y gas. Este último es el más importante en términos de los recursos disponibles, aunque en años recientes un cambio en el sistema de distribución de los *royalties* redujo notablemente la masa de dinero que lo alimentaba. Ambos están fondeados con una porción de las regalías y tributos que pagan las empresas de cada sector, y su objetivo es financiar proyectos de desarrollo tecnológico e innovación

en las respectivas industrias (Buainain *et al.*, 2014). En el caso del fondo del petróleo (CTPETRO), los proyectos financiados deben ser ejecutados por universidades o centros de investigación. Adicionalmente, las empresas petroleras deben invertir en I+D el 1% de sus ingresos provenientes de yacimientos de alta productividad, y al menos la mitad de ese dinero debe financiar proyectos de instituciones de investigación acreditadas (Rocha, 2015).

Asimismo, también en Brasil, se alentó el desarrollo de la trama de proveedores de Petrobras vía el Programa de Movilización de la Industria Nacional Petrolera (PROMINP), adoptado en 2003. El programa incluye iniciativas de capacitación, estímulos al desarrollo tecnológico y a la vinculación con las instituciones de ciencia y tecnología y la elaboración de diagnósticos de

competitividad de los proveedores locales y de identificación de las demandas de las grandes empresas operadoras, entre otros (Fedesarrollo, 2012). La misma fuente indica que el objetivo de Petrobras para el período 2012-2016 era que el 65% de su demanda de bienes y servicios fuera de contenido nacional. En paralelo, el gobierno a partir de los años 2000 comenzó a exigir requisitos de contenido local de hasta 60%-70% para la concesión de licencias de explotación a los actores privados (Rocha, 2015). Según el autor, sin embargo, estas iniciativas estuvieron desligadas de las adoptadas en materia de fomento a la innovación.

En el período más reciente, en el caso chileno se observó un avance aún más articulado en búsqueda de objetivos de promoción del desarrollo tecnológico y productivo en el sector minero a través del lanzamiento del Programa Nacional de Minería Alta Ley en 2015. Este programa fue resultante de diversos esfuerzos

previos de diagnóstico y propuestas para el sector minero y se trata de una iniciativa público-privada impulsada por CORFO y el Ministerio de Minería.

En el marco de este programa se definió una “hoja de ruta” tecnológica hasta el año 2035, que identifica ocho prioridades tecnológicas para la evolución de la minería en el país, incluyendo: i) minería subterránea/ minería profunda a gran escala; ii) mejora de la competitividad de fundiciones y refinerías; iii) identificación y minimización de impactos de relaves; iv) mejoras de productividad; v) desarrollo de proveedores intensivos en conocimiento; vi) potenciar la actividad de exploración; vii) minería inteligente; viii) desarrollo del capital humano (Fundación Chile, 2016).

Si bien es temprano para realizar una evaluación general sobre estas variadas iniciativas, en algunos casos ya hay estudios que ilustran sobre sus logros y limitaciones. En Brasil,

---

38 > Más recientemente se lanzó un programa similar en Perú.

---

por ejemplo, pese a que las políticas de contenido local introducidas por el gobierno generaron aumentos importantes en los porcentajes de provisión doméstica en las operaciones de Petrobras y otros productores privados, la contrapartida negativa vino por los elevados costos de monitoreo, la ralentización de los procesos de inversiones y los sobrecostos operativos. En tanto, el avance hacia los eslabones críticos de la cadena en términos de complejidad tecno-productiva fue débil y heterogéneo, y se prestó poca atención a generar incentivos para que los proveedores ganen eficiencia y sean capaces también de competir en el exterior (Rocha, 2015; Tordo *et al.*, 2013).

En el caso de la minería chilena, los avances en la creación de un *cluster* de proveedores de bienes y servicios intensivos en conocimiento son claramente limitados en el cotejo con experiencias tales como las de Australia, Canadá o incluso Sudáfrica, en tanto que las capacidades innovativas, medidas por los gastos en I+D o los niveles de patentamiento, son reducidas en la comparación internacional (Urzúa, 2012; Cachón y Blanco, 2008; Basy Kunc, 2009). El caso de Perú muestra todavía un panorama menos alentador, tanto en materia de generación de encadenamientos y *clusters*, como de progresos en materia de construcción de capacidades innovativas domésticas (Grupo Propuesta Ciudadana, 2014).

BOX

#4

## Innovación en sectores intensivos en RRNN: El caso de petróleo y gas no convencional en Argentina<sup>39</sup>

En el marco de la elaboración del presente reporte se comisionaron algunos trabajos que apuntan a analizar la dinámica de encadenamientos e innovación en diversas IE en la región, así como el impacto de las políticas públicas respectivas. En los boxes 1, 2, 4 y 5, respectivamente, se presentan los casos de Chile en la minería (Urzúa *et al.*, 2016), Trinidad y Tobago en la industria petrolera (Mohan *et al.*, 2016), Argentina en petróleo y gas no convencional (Aggio *et al.*, 2016), y las experiencias de intentos de transformación/desarrollo de los complejos del cobre (Chile) y litio (Argentina) –Marín *et al.*, 2016-.

### a) Relevancia del tema

La cuestión de si los RRNN de diferente naturaleza –agricultura, silvicultura, minería, energía, entre otros– pueden proporcionar una plataforma para el desarrollo sostenible en los países en desarrollo, y en qué condiciones, es un

<sup>39</sup> > Para más detalles del caso ver Aggio *et al.* (2017).

asunto de debate acalorado tanto en círculos políticos como académicos. El tema tiene especial relevancia en América Latina, donde muchos países están generosamente dotados de ese tipo de recursos.

Tanto desde el punto de vista académico como político, la cuestión desafía la visión dominante tradicional en la mayor parte de la región, que vincula fuertemente el escalamiento tecnológico con la industrialización y, por tanto, considera a esta última como una condición previa para el desarrollo a largo plazo.

De hecho, reciente evidencia sobre actividades de RRNN en la región (agricultura en Argentina y Brasil, carne bovina en Uruguay, minería en Bolivia y Perú) demuestran que han sido impulsores clave de las nuevas capacidades tecnológicas e innovadoras aguas arriba que impulsan un creciente proceso de “des-comoditización”, así como frecuentemente una fuente de nuevos vínculos y servicios empresariales intensivos en conocimiento (*knowledge-intensive business services*, KIBS) y actividades manufactureras (*knowledge-intensive manufacturing activities*, KIMA).

Esta evidencia sugiere que *per se*, no hay asociación directa entre el sector o la actividad y el progreso tecnológico y la innovación. Por lo tanto, la forma en que algo se produce más que lo que se produce (proceso vs. productos) es la clave y las actividades intensivas de RRNN tendrían un alto potencial para fomentar un desarrollo económico basado en el conocimiento.

### b) Resultados de la investigación

Este estudio busca contribuir al debate examinando el potencial tecnológico y de innovación en la explotación de petróleo y gas no convencional (P&G NC) en Argentina. A diferencia de la mayoría de los casos de actividades intensivas en RRNN mencionadas anteriormente, se trata de un emprendimiento

relativamente nuevo (al menos en Argentina) por lo que la investigación es esencialmente exploratoria y la mayoría de sus conclusiones son preliminares. No obstante, las ideas relevantes del estudio incluyen:

- ✓ Como ya es sabido, el petróleo y el gas natural son componentes centrales del suministro de energía en Argentina, representando aproximadamente el 90% de la oferta total en 2013. Las perspectivas para 2025 indican que su participación se reducirá sólo 10%.
- ✓ Además, las reservas naturales convencionales de petróleo y gas han disminuido 8% y 25%, respectivamente, durante la última década y probablemente lo harán en el futuro próximo a un ritmo que depende en gran medida de la tasa de crecimiento de las actividades económicas.
- ✓ Sin embargo, la dotación de Argentina de recursos P&G NC está estimada a muy alto nivel mundial. El país se ubica segundo después de China en gas de esquisto y cuarto después de Rusia, Estados Unidos y China en petróleo de esquisto.
- ✓ Por lo tanto, aumentar el suministro de P&G NC –así como diversificar las fuentes de suministro con recursos renovables– tiene una relevancia estratégica para el país.
- ✓ En este escenario, la explotación de P&G NC ya ha comenzado en Argentina con la participación de la mayoría de los principales productores mundiales de combustibles fósiles y proveedores de servicios, pero también de la empresa nacional de petróleo y gas (YPF) y de algunos productores locales más pequeños.
- ✓ Sin embargo, si bien existe un consenso bastante amplio respecto de que la actividad despegará en los próximos años, existen muchas interrogantes sobre si Argentina podrá aprovechar esta tendencia para desarrollar y ampliar las capacidades locales tecnológicas e innovadoras.

### c) Oportunidades y retos por delante

Los cambios para avanzar en la escala tecnológica y de innovación para un país de ingresos medios como Argentina son el resultado de la combinación de los cuellos de botella que una determinada actividad plantea con la capacidad del país para superar esas limitaciones. En el caso de P&G NC los principales hallazgos que revela este proyecto son:

- ✓ El P&G NC es un sector de tecnología baja y media, pero está aumentando rápidamente su intensidad tecnológica e innovadora.
- ✓ Los principales proveedores internacionales de equipos y servicios de petróleo y gas son los principales actores de la mejora tecnológica y la innovación, ya que predominan claramente como nuevos titulares de patentes y en términos de esfuerzos de I+D.
- ✓ Argentina apuesta a saltar a este juego (aunque a una escala mucho más modesta), con la provincia de Neuquén como epicentro de las mayores empresas de P&G NC.
- ✓ Más específicamente, la geología argentina tiene rasgos particulares frente a los países desarrollados (especialmente Estados Unidos) lo que da cabida a la necesidad de ajustes y adaptaciones en las tecnologías entrantes; en otras palabras, las idiosincrasias del P&G NC local abren “nichos” de oportunidades para el desarrollo tecnológico local y la innovación.
- ✓ En este sentido, ha surgido recientemente un stock local de capacidades institucionales e individuales específicas para aprovechar algunas de estas oportunidades (YPF, Y-TEC, universidades, recursos humanos de alta calificación), lo que tiene que sumarse a una curva de aprendizaje de YPF sobre perforación y producción de combustibles fósiles acumulada a lo largo de los años.

Las oportunidades pueden agruparse en tres áreas principales:

1. Desarrollo del conocimiento sobre la geología de los embalses
2. Mejora de la productividad del pozo
3. Reducción de costes operativos en modo de fábrica

CAPACIDAD LOCAL	OPORTUNIDADES	PROGRESO	IMPLICACIONES
ALTA	1.b. Roca generadora, geoquímica y petrofísica para el estudio de la capacidad de producción de hidrocarburos económicamente explotables. 2.c. Sistema basado en tecnologías de la información para el monitoreo continuo de la producción y predicción de su declive.	Moderado	Sostener y profundizar los esfuerzos
MEDIA	1.c. Trampa y sello, estudio de mecánica de rocas (geo mecánica) para el diseño de fracking en busca de la recuperación óptima de hidrocarburos. 1.d. Modelos de depósitos para interpretación geológica y de fluidos con el fin de identificar <i>sweet spots</i> (zonas con mayor probabilidad de acumulación). 3.a. Perforación de pozos, equipos con mayor potencia para reducir tiempos y perforar pozos múltiples. 3.b. Fracturación hidráulica: plataformas móviles que abarquen los productos y equipos, que faciliten la logística de esta actividad.	Sin avances	Impulsar / Fomentar
BAJA	1.a. Geofísica, tanto en el registro como en el procesamiento, para la identificación de las capas lutíticas y las fracturas naturales y artificiales y las micro fracturas. 1.e. Reservas, métodos y sistemas satisfactorios para la certificación de reservas según las normas vigentes. 2.a. Fracturación hidráulica, productos, equipos y modelos que optimicen la apertura de la fractura y, especialmente, el contacto de la superficie con el reservorio. 2.b. Equipos para la instalación de producción en sub-superficie que faciliten el flujo del hidrocarburo.		Alianzas estratégicas Importar la tecnología o desarrollar capacidades a largo plazo

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Sin embargo, al mismo tiempo, las agendas de los actores que poseen esas capacidades no siempre convergen ni funcionan articuladamente (problemas de alineación y coordinación). Estas oportunidades y capacidades pueden ser representadas esquemáticamente de la siguiente manera:

### d) Recomendaciones de política

- ✓ En el nivel estratégico más alto, se abre un cuadro de “geometría variable” que define los caminos para abordar las oportunidades de desarrollo tecnológico e innovación en un país como la Argentina:
  - Adoptar un modelo de “tomador de tecnología”, en el que los proveedores de servicios de P&G NC y las multinacionales productoras son prácticamente los únicos protagonistas de la dinámica de expansión e innovación tecnológica.
  - Privilegiar fuertemente la participación local para abordar tantas oportunidades tecnológicas como sea posible; esto requeriría esfuerzos de políticas públicas altamente exigentes, orientados a priorizar opciones, alinear y coordinar iniciativas (programas, proyectos, agencias institucionales, etc.) y proveer bienes públicos específicos para fomentar la generación de una masa crítica de conocimientos y capacidades locales (habilidades técnicas y regulatorias, experiencia en el establecimiento de normas, entre otras) que sea sostenida y reforzada a largo plazo.
  - Optar por un camino de media vía basado en una estrategia de cooperación con las corporaciones multinacionales operadoras y de servicios, buscando lograr una mejor posición tecnológica de los agentes locales en aquellos aspectos idiosincrásicos involucrados en la explotación de no convencionales en Argentina. Esta opción también implicaría, aunque a una escala menos exigente, la intervención pública para la prestación de servicios concretos y habitualmente personalizados e insumos para la capacitación.

- ✓ Independientemente de la opción a seguir, las políticas públicas deben tener en cuenta las implicaciones estructurales de los cursos de acción elegidos, en particular los relacionados con su impacto positivo en la estructura productiva (efectos indirectos en actividades relacionadas, externalidades como la producción de bienes y servicios de conocimiento intensivos en otros sectores, y la mejora de la situación de las actividades de producción conexas en las cadenas de valor.
- ✓ De la misma manera, las políticas públicas también deben prestar especial atención al impacto social y ambiental de la expansión de las actividades intensivas en conocimiento en la producción de P&G NC.

BOX

#5

## Las IE en el siglo XXI, desafíos y posibilidades de transformación: los casos del litio en Argentina y el cobre en Chile<sup>40</sup>

### a) Relevancia del problema

A lo largo de la última década, las IE han enfrentado crecientes desafíos de diversa índole que ejercen presiones para la transformación. La fuente de los desafíos es amplia, desde innovaciones tecnológicas hasta dificultades cada vez mayores para acceder a recursos escasos necesarios para llevar a cabo los procesos de extracción —por ejemplo, agua—. Además, los grupos de presión han levantado sus voces reclamando por la violación a derechos humanos y laborales que son afectados por las formas predominantes de explotación.

El vigoroso desarrollo tecnológico alcanzado en los últimos años abre oportunidades para que los desafíos se aborden de manera innovadora, promoviendo de este modo profundas transformaciones. Se vuelve así concebible un escenario en el que las nuevas tecnologías desarrolladas por

<sup>40</sup> > Para más detalles del caso ver Marín *et al.* (2016).

empresas pequeñas y flexibles alteren la estabilidad de los regímenes existentes, liderados por grandes empresas transnacionales.

En este contexto, el estudio utiliza el marco de transiciones socio-tecnológicas para explorar el potencial de transformación de las IE en los países latinoamericanos, centrándose en dos estudios de caso concretos: el régimen del cobre en Chile y el régimen del litio en Argentina.

### **b) Principales resultados de la investigación**

Más allá de las diferencias observadas entre ambos casos, merece destacarse un rasgo común que condiciona la posibilidad de cambios profundos: los dos regímenes socio-tecnológicos, así como los nichos existentes, tienen una naturaleza periférica —o semiperiférica, en el mejor de los casos, en Chile—. Se trata de una observación pertinente, que no está presente en la literatura general sobre las transiciones socio-tecnológicas, basada principalmente en la experiencia de los países con alto nivel de ingresos.

Tal condición periférica impone límites a la posibilidad de generar un proceso de transformación endógena. En primer lugar, las capacidades tecnológicas de los agentes locales y empresas nacionales que operan en el territorio son menos sofisticadas que las de las regiones centrales. Por consiguiente, es menos probable que provoquen cambios perturbadores que generen transformaciones significativas. Más bien, están más inclinados a adoptar tecnologías “llave en mano” desarrolladas en nichos socio-tecnológicos.

En segundo lugar, los hallazgos del trabajo sugieren que la naturaleza periférica también implica una posición subordinada de los agentes que operan en la región con respecto a aquellos que operan en regímenes centrales. Mientras

que en algunos casos la subordinación es dictada por jerarquías formales, como en el caso de la relación entre la sede y la filial, en otros surge de relaciones de poder asimétricas que limitan la autonomía de los agentes en la periferia.

En tercer lugar, la cantidad de recursos disponibles para proteger y fomentar iniciativas a nivel de nicho es significativamente menor en áreas no centrales, tanto en lo que respecta al sector privado como al público. Esto tiene importantes implicaciones en las posibilidades de fomentar innovaciones más radicales que requieren protección de los mecanismos predominantes de selección del mercado.

Cabe destacar que los mecanismos en los que se cristaliza la supremacía de las áreas centrales van más allá del ámbito tecnológico, abarcando también aspectos no tecnológicos, como por ejemplo el control de los canales de comercialización necesarios para explotar las innovaciones.

La condición no central de los estudios de caso analizados contribuye en parte a explicar el potencial de transformación limitado observado en ambos casos. Sin embargo, hay que señalar otros factores que afectan específicamente a cada uno de estos regímenes, a fin de elaborar un análisis más completo.

De acuerdo con las tipologías de transición propuestas por Geels y Schot (2007), el trabajo encontró que el potencial para la transformación es “débil” en el caso del régimen del cobre en Chile. Uno de los elementos subyacentes a esta conclusión es que el diagnóstico de los retos a los que se enfrenta la industria nacional del cobre y el plan de acción —la así llamada “hoja de ruta”— para hacerles frente han sido elaborados por los propios agentes del régimen. Indudablemente, esto limita las posibilidades de una transformación de largo

alcance que desestabilice y ponga en riesgo la cohesión interna del régimen. Además, en lo que respecta a la hoja de ruta en particular, enfrenta la dificultad de convertir las prioridades acordadas en nichos reales, ya que han surgido problemas de coordinación y financiación entre agentes privados y públicos, así como dentro de cada uno de los dos grupos.

Alternativamente, también es concebible que pueda ocurrir una “reconfiguración” limitada, en la que los desarrollos a nivel de nicho posibiliten una creciente participación de los proveedores locales en el régimen. Tal vía de transformación abordaría uno de los principales desafíos reconocidos por los principales agentes del régimen: el de lograr una participación más activa de las empresas nacionales en actividades de mayor complejidad tecnológica.

Las vías de transformación son más difíciles de prever en el caso del régimen de litio en Argentina. Se observa una gran desconexión entre el régimen doméstico emergente, esencialmente controlado por empresas mineras transnacionales que realizan actividades de extracción, y las iniciativas a nivel de nicho, promovidas principalmente por agentes del sistema público científico-tecnológico. Algunos de los proyectos incubados por estos últimos agentes, tales como el desarrollo de una batería de litio/aire o de los proyectos de investigación sobre la energía nuclear, están más estrechamente ligados con los procesos de desarrollo dentro del régimen central en el extranjero que con procesos de carácter local, casi exclusivamente centrados en actividades extractivas.

En buena medida, la falta de vínculos entre el régimen y los agentes de nicho se explica por la naturaleza del marco normativo que regula las actividades mineras en el país, que favorece la especialización de las grandes empresas

en actividades extractivas y de exportación y no establece incentivos para localizar actividades intensivas en conocimiento en el país.

En este contexto, una vía de transformación profunda es concebible sólo en el caso de que las innovaciones a nivel de nicho tengan éxito y los procesos de fabricación relacionados se encuentren localizados en el país. Por otro lado, si los proyectos de nicho son cancelados, ya sea debido a la falta de mecanismos adecuados de protección o promoción, o porque no son tecnológicamente viables, las chances de una transición de régimen de largo alcance son escasas.

### c) Desafíos y oportunidades

Los resultados de este estudio indican que los desafíos crecientes de los dos países analizados, originados tanto fuera de los regímenes dominantes como dentro de ellos, han abierto una ventana de oportunidad para una transformación del régimen. En el caso del régimen del cobre en Chile, las respuestas han sido elaboradas por los propios agentes del régimen con el fin de garantizar su propia supervivencia frente a una caída significativa de los precios. En el caso del litio en Argentina, las iniciativas más innovadoras han sido llevadas a cabo por agentes a nivel de nicho con conexiones débiles con el régimen dominante, con la intención de abordar los desafíos de desarrollo creados por la naturaleza “buscadora de rentas” de las actividades extractivas orientadas a la exportación con pobres vínculos con el tejido productivo nacional.

Los factores críticos que restringen las oportunidades para emprender transformaciones profundas se pueden encontrar, en primer lugar, en la naturaleza periférica (o semiperiférica) de los agentes domésticos, que no controlan las tecnologías de vanguardia, y, en segundo lugar, en el hecho

de que, en la mayoría de los casos, los agentes no tienen los recursos ni la autonomía para embarcarse en iniciativas innovadoras.

#### **d) Reflexiones en torno a la intervención política**

El carácter exploratorio de este estudio deja muchas cuestiones abiertas sobre el papel de la formulación de políticas que merecen ser abordadas en futuros estudios. Entre ellos:

- a) ¿Cómo pueden los gobiernos fomentar iniciativas de nichos más eficaces con mayor potencial transformador?
- b) ¿Cuáles son las barreras existentes para ampliar la esfera de acción de los nichos existentes (capacidades, intereses, poder)?
- c) ¿Cómo se pueden ampliar las redes de desarrollo de nichos para obtener apoyo político y financiero?
- d) ¿Qué tipo de marco normativo sería más favorable para promover transformaciones más radicales de los regímenes existentes?

En el caso chileno, como ya mencionamos, se creó un Programa de Proveedores de Clase Mundial, hoy manejado por el Programa Nacional de Minería Alta Ley. Uno de los objetivos que se impulsan al presente es escalar los impactos de la iniciativa de desarrollo de proveedores, que si bien alcanzó a involucrar cerca de 90 firmas hasta 2014 (que implementaron un número similar de soluciones tecnológicas trabajando en conjunto con las empresas mineras demandantes), reveló en su funcionamiento diferentes problemas de alineamiento de incentivos entre los distintos *stakeholders* (empresas productoras, universidades, proveedores potenciales) y dificultades para realizar una coordinación efectiva por parte del gobierno, todo lo cual limitó sus impactos (ver box 1 para un análisis más extenso del tema).

En el caso de Trinidad y Tobago, el estudio de Mohan *et al.* (2016) argumenta que las políticas de contenido local no han sido efectivas

en un contexto de falta de capacidades suficientes a nivel doméstico (ver también Tordo *et al.*, 2013), y que si bien se observó un importante desarrollo del *cluster* de proveedores de servicios intensivos en conocimiento para la industria petrolera (incluso con casos exitosos de internacionalización), este tuvo poco apoyo del sector público y se basó fundamentalmente en la adopción de tecnologías de origen extranjero. En este escenario, la recomendación es profundizar en las por ahora débiles políticas de promoción de la innovación, fomentando la cooperación entre empresas locales, multinacionales y la academia, así como el emprendedorismo (ver box 2).

El desarrollo de la explotación de petróleo y gas no convencional (en este caso de esquisto) en Argentina (concentrada en torno a la formación conocida como “Vaca Muerta”) abre significativas oportunidades de innovación, ya que las características particulares de la geología local requieren el despliegue

de procesos de adaptación de las tecnologías existentes en búsqueda de desarrollar soluciones idiosincráticas para llevar adelante los procesos de exploración y explotación. La creación de la empresa Y-TEC<sup>41</sup>, junto con otras iniciativas de fomento a la innovación adoptadas por el gobierno nacional, apuntan a promover esos procesos de innovación adaptativa, pero se enfrentan a límites derivados de la falta de coordinación entre las agendas de los distintos actores involucrados. En este contexto, se abren varias alternativas de política, con diferentes grados de énfasis en la generación local de conocimiento tecnológico, y diversos espacios para la creación de esquemas de cooperación entre los agentes locales y las multinacionales que al presente dominan la dinámica tecnológica en este segmento de la industria petrolera-gasífera.

En tanto, el trabajo de Marín *et al.* (2016) explora las condiciones en las cuales se pueden desarrollar procesos de transición en complejos basados en RRNN no renovables en Argentina y Chile, países que juegan un rol periférico o semi-periférico en la dinámica tecnológica de las cadenas estudiadas. Las limitaciones halladas pasan tanto por la falta de sofisticación de las capacidades disponibles a nivel local, como por la naturaleza de las relaciones jerárquicas vigentes en las distintas cadenas de valor y la escasa cantidad de recursos destinados a fomentar iniciativas de escalamiento en estas últimas. Las políticas llevadas adelante en esta materia se enfrentan a problemas de falta de alineamiento con los intereses y agendas de las multinacionales que lideran las cadenas de valor respectivas, así como a la desconexión con los propios regímenes que definen las condiciones de explotación de los

**41** > Esta empresa fue constituida por YPF (51%) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas –CONICET– (49%) en 2012 con el propósito de brindar soluciones científicas y tecnológicas al sector energético y formar especialistas para el desarrollo de la industria en América Latina.

recursos no renovables en los países estudiados (ver box 5).

En suma, la evidencia parece indicar (aunque por cierto se requieren más estudios sobre el tema, así como el paso del tiempo para poder evaluarlas a través de técnicas cuantitativas, disponibilidad de datos mediante) que las políticas de impulso al desarrollo de proveedores y la innovación en las IE en ALC han tenido, en general, impactos limitados. Esto es resultante de una combinación de uno o más de los siguientes factores en cada caso, incluyendo: i) recursos insuficientes o inestables en el tiempo; ii) ausencia de capacidades locales; iii) dificultad para alinear la agenda de incentivos entre los distintos agentes involucrados; iv) falta de mecanismos efectivos de coordinación, incluso al interior de los propios gobiernos.

En este contexto, no sorprende encontrar que los trabajos sobre el tema sugieran que los encadenamientos productivos y de conocimiento

generados por las IE en la región son relativamente modestos y en general avanzan poco hacia las tareas tecnológicamente más complejas, donde se enfrenta la competencia de proveedores internacionales ya establecidos (y cuando lo hacen, las actividades respectivas no se llevan adelante en los territorios donde se explotan los recursos, sino en los grandes centros urbanos). En tanto, los encadenamientos en el territorio se limitan a bienes y servicios de baja intensidad tecnológica, los que son alentados en todo caso por políticas de desarrollo comunitario o responsabilidad social corporativa (ver también CEPAL, 2016).

Confirmando estos argumentos, algunos estudios cuantitativos recientes constatan que las repercusiones de las IE sobre la economía en general pasan mucho más por el lado fiscal o exportador que por la generación de empleo o encadenamientos productivos (CEPAL, 2016). En dicho trabajo

se reporta, por ejemplo, que los multiplicadores hacia atrás de la minería metálica en Chile, Colombia y México, y de los metales no ferrosos en Brasil, se ubicaron en cifras inferiores a 0,6, contra valores superiores a 1 en otras industrias basadas en RRNN (como los productos de madera en Chile) o en diversas actividades manufactureras (como el sector automotriz en Brasil). El panorama regional mostraba que los encadenamientos hacia atrás se centraban en actividades dentro de la misma minería y en energía, transporte, servicios de

apoyo a empresas y comercio; en Brasil también se extendían en una medida menor hacia la fabricación de equipos, y en Chile hacia la ingeniería.

Un estudio para Colombia, en tanto, mostraba, con datos a 2012, que de los 61 sectores en los que se desagrega la economía colombiana (en la respectiva matriz insumo-producto) había 50 que tenían impactos indirectos (hacia adelante y hacia atrás) mayores a los de la minería (GDIAM, 2016). El trabajo de Tello (2016) para las IE en Perú llega a similares conclusiones (ver box 6).

## Eslabonamientos y generación de empleo en las IE del Perú<sup>42</sup>

### a) Relevancia del tema y objetivos

A partir de dos enfoques diferentes, el presente trabajo estima los efectos sobre la producción, el ingreso y el empleo de los once principales productos mineros de la economía peruana para los años 2007 y 2014 (cobre, oro, zinc, plata, plomo, hierro, estaño, molibdeno, gas natural y líquido, y petróleo). En 2014, estos once productos explicaban el 67% del valor total de las exportaciones y el 13% del PIB de la economía peruana.

En el primer enfoque, se estiman multiplicadores de producción y empleo para esos productos mineros. En contraste con el nivel macro del primer enfoque, el nivel micro del segundo enfoque estima los efectos espaciales o geográficos sobre el empleo, los ingresos y el valor de producción en los sectores primario, secundario y terciario de las áreas geográficas en las que se encuentran los

<sup>42</sup> > Para más detalles de este caso, ver Tello (2017).

centros mineros. Además, la estimación de los multiplicadores de empleo tiene en cuenta el grado de cualificación de la fuerza laboral así como su grado de informalidad. También se estiman multiplicadores entre ciencia, tecnología e innovación (CTI), y sectores de tecnología, información y comunicaciones (TIC) e industrias mineras. En el segundo enfoque se enfatizan los aspectos espaciales o geográficos de las IE. Así, bajo este enfoque, se estimaron los efectos de la movilidad laboral y los efectos geográficos de la generación de mano de obra en las actividades productivas de los centros mineros.

### b) Principales resultados de la investigación

- i. El tamaño de los multiplicadores de producción, ingreso y empleo de los productos mineros seleccionados varía en función del grado de vinculación hacia adelante y hacia atrás entre los productos mineros y el resto de los productos o sectores. Los principales productos de exportación del Perú, como el cobre, el oro, el plomo y el zinc, tienen el menor grado de vinculación y, por consiguiente, los valores más bajos de los multiplicadores. Por el contrario, el hierro tiene los niveles más altos de enlaces y, en consecuencia, tiene el mayor valor de los multiplicadores.
- ii. Los multiplicadores de ingreso y de producción son superiores a los multiplicadores de empleo.
- iii. Los multiplicadores de empleo informal y de baja calificación de los productos mineros son superiores a los multiplicadores de empleo formal y de alta o media calificación. Sin embargo, los productos mineros tienen una proporción más alta de trabajadores en condición de formalidad que el promedio de la economía (la relación era de más de dos a uno en 2014).
- iv. Los multiplicadores de la producción y del empleo generados por cambios en la demanda de los productos mineros sobre los sectores de CTI y TIC fueron muy bajos, al igual que los efectos recíprocos desde estos hacia la minería.

Este resultado se explica por vínculos cercanos a cero entre las industrias mineras y dichos sectores.

- v. Las estimaciones que consideran los efectos espaciales o geográficos de la minería son consistentes con el análisis a nivel país. Los efectos “ingreso” sobre el empleo productivo han sido mayores que los respectivos efectos del empleo formal generado en los centros mineros. En tanto, los efectos indirectos generados por la minería a nivel local son más fuertes sobre el empleo formal que sobre el informal.
- vi. El desarrollo de *clusters* mineros en Perú ha sido muy débil, tanto por la falta de encadenamientos hacia adelante como por el limitado alcance de encadenamientos hacia atrás, en un contexto de ausencia de políticas de promoción y proliferación de conflictos sociales originados por las inadecuadas relaciones entre las empresas mineras y las comunidades adyacentes a los centros mineros.

### c) Futuros desafíos y oportunidades

A partir de los principales resultados del documento, al menos un reto y una oportunidad se pueden extraer para países como Perú, donde la estructura de exportaciones se especializa en sectores intensivos en RRNN. El desafío está relacionado con el bajo papel que tienen la ciencia, la tecnología y la innovación, particularmente en las industrias mineras. La oportunidad radica en la posibilidad de promover vínculos directos a nivel nacional a través de la inserción en cadenas de valor globales.

### d) Recomendaciones de política

Para superar el desafío, se necesita un programa inteligente de actividades de CTI que fomente la creación de los factores e insumos necesarios para las actividades de innovación en las industrias mineras. Dicho programa puede ser

eficaz ya sea a través de una asociación público-privada o mediante mecanismos que permitan que las empresas privadas innoven y generen estos factores o insumos utilizando recursos públicos del gobierno central y subnacional.

De manera similar, la oportunidad puede cristalizarse identificando segmentos en los que resulta posible avanzar en las etapas de procesamiento de los productos mineros. En este caso, el papel de los gobiernos centrales y subnacionales sería reducir o eliminar las distorsiones y fallas de mercado que dificultan ese progreso.

Finalmente, la promoción de las micro y pequeñas empresas informales puede lograrse en períodos de expansión de precios en los que hay un aumento en la demanda de mano de obra de los centros mineros. Esta promoción puede centrarse en el aumento de la capacidad productiva y la productividad de las empresas y en el nivel de habilidades de los trabajadores empleados por ellas.

En cuanto al empleo, en el caso de Brasil –considerando todas las IE- el aporte es del 0,5% del total del país, contra 3,5% de contribución de dichas industrias al PIB (año 2010). En tanto, en Chile la minería generó alrededor de 15% del PIB entre 2005 y 2013 (según datos del Banco Central), aunque en 2016, caída de precios internacionales mediante, dicho aporte fue menor al 8% (Consejo Minero, 2017), mientras que el peso del empleo directo se ubicaba en torno al 2,5% del total nacional según esta última fuente. En Perú, en tanto, la minería generaba 13% del PIB en 2014, pero su participación en el empleo era apenas superior al 1% (Tello, 2016). Un hallazgo interesante de este estudio es que el peso del empleo formal en las IE más que duplica el observado para el conjunto de la economía peruana. El trabajo de Tello constata asimismo que los multiplicadores de empleo de la minería eran 40% inferiores a los del total de la economía y 60% menores a los de la industria manufacturera.

Hasenclever *et al.* (2015) llegaban a conclusiones similares para el caso de la cadena del petróleo en el estado de Rio de Janeiro (aunque evidenciando un crecimiento en los multiplicadores respectivos en los años 2000).

Finalmente, como se mencionó antes, otra vía posible de encadenamientos a partir de las IE es “hacia adelante”, esto es, mediante un mayor grado de procesamiento e industrialización de las materias primas respectivas. Ya señalamos que probablemente haya oportunidades relativamente estrechas en esta área, especialmente para los países con mercados domésticos más pequeños. Recordemos además que naciones ricas en RRNN no renovables como Australia o Noruega no han promovido activamente este tipo de eslabonamientos debido a la percepción de que carecían de las condiciones para que se desarrollaran en condiciones de competitividad internacional.

En ALC han sido varios los países que han promovido, ya desde los

años cuarenta en algunos casos, la emergencia de industrias tales como el acero o la petroquímica. Sin embargo, la inserción exportadora de la región en los mercados mundiales ha sido más intensa a nivel de productos primarios que en bienes procesados, una tendencia que incluso se profundizó en años recientes. En efecto, como mencionamos antes, Giordano (2016) estima que en 2015 la cuota de América Latina (sin Caribe) en los productos mineros primarios era del 25% del mercado global, contra 5% en manufacturas de origen minero. En este último mercado, la región tenía el 8,4% del mercado mundial en 1995, y la caída entre dicho año y 2015 fue mayor a la observada en el caso de los productos básicos<sup>43</sup> (ver también CEPAL, 2016).

Por otro lado, es revelador comprobar que los mayores exportadores de petróleo de la región son todos importadores de combustibles (Brasil, Colombia, Ecuador, México, Venezuela), fenómeno que responde en cada país a una combinación de factores de política y técnicos específicos, y que ha resultado de difícil reversión a lo largo del tiempo.

En años recientes han proseguido los esfuerzos para estimular mayores niveles de procesamiento e industrialización de los RRNN no renovables en la región, incluyendo:

- 1) Chile está impulsando una estrategia para mejorar su posicionamiento en la refinación y fundición del cobre, apuntando a aumentar la eficiencia, disminuir el impacto medioambiental y

<sup>43</sup> > En contraste, un análisis elaborado desde otra perspectiva metodológica sugiere que aproximadamente la mitad de las ganancias de *market share* de América Latina en el mercado estadounidense de minerales metálicos entre 1997 y 2006 se había basado en exportaciones de variedades con mayores niveles de calidad (productos con mayor valor unitario) y que tres cuartos de dichas ganancias se habían dado en productos intermedios y terminados, lo cual sugeriría que la región se había ido alejando de la exportación de bienes sin procesar (Mandel, 2011).

mejorar las condiciones laborales a través de proyectos de desarrollo tecnológico (CEPAL, 2016).

2) La Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) ha implementado inversiones para avanzar en la cadena minero-metalúrgica a través de la nacionalización y modernización de una metalúrgica de estaño y de la puesta en marcha de una fundición de complejos de plomo-plata que había estado inactiva en los últimos 30 años. Por otra parte, el proyecto de explotación de litio en el Salar de Uyuni busca desarrollar toda la cadena de valor hasta la fabricación de baterías de ion-litio, objetivo para el cual se concretaron asociaciones con empresas extranjeras y convenios de capacitación en el exterior (CEPAL, 2016).

3) En Argentina, otro país con importantes reservas de litio, se están desarrollando líneas de trabajo conjuntas entre grupos de investigación coordinadas por la empresa Y-TEC con el objetivo de avanzar hacia el dominio de

la tecnología de fabricación de baterías. Asimismo, Y-TEC ha anunciado una inversión de 60 millones de dólares para instalar en el país la primera fábrica de celdas de ion-litio, un negocio orientado a abastecer a los mercados de almacenamiento de energía y movilidad para vehículos eléctricos y dispositivos móviles. La proyección es que la planta esté en funcionamiento a mediados de 2018.

En suma, la evidencia aquí presentada sugiere un panorama mixto. Por un lado, se han observado evidentemente procesos de acumulación de capacidades tecnológicas y productivas, y ha crecido el número de actores vinculados con las IE en la región, en particular en el ámbito de los proveedores locales, incluso en tareas intensivas en conocimiento. Muchos gobiernos han apoyado estos procesos de manera activa a través de diversas herramientas. Por otro lado, los resultados de las

iniciativas públicas (aun considerando el carácter incipiente de muchas de ellas) son generalmente limitados, a partir de la existencia de barreras que surgen tanto de las carencias en materia de capacidades domésticas, como de falta de coordinación y alineamiento de incentivos entre los distintos actores que operan en las

distintas ramas de las IE. No sorprende entonces que todavía la región se encuentre rezagada en materia de desarrollo de encadenamientos y alcance de las actividades innovativas frente a las naciones desarrolladas ricas en RRNN no renovables como Australia, Canadá o Noruega, por ejemplo.

## d) La dimensión social y ambiental

Si las IE generan conflictos sociales en todos los países productores, ALC no es la excepción a la regla. Una de las fuentes que intenta cuantificar el número de estos conflictos es el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina. Según la última información disponible en su sitio web, la base de datos de conflictos en la región (incluye Caribe) registraba 217 casos (seis de ellos transfronterizos), que involucraban a 331 comunidades. El ranking por países era encabezado por Perú, México y Chile, con 39, 37 y 36 casos respectivamente, seguidos de Argentina (26), Brasil (20) y Colombia (14). A mayor distancia se ubicaban Bolivia (9 casos), Ecuador y Panamá (7 cada uno) y Guatemala (6).

Albrieu y Palazzo (2016) han utilizado técnicas de *data mining*, en base a noticias aparecidas en la prensa, para medir la frecuencia e intensidad de los conflictos mineros en dos países de la OCDE (Australia y Canadá) y dos de ALC (Chile y Perú) –ver box 7–. En todos los casos hay predominio de noticias negativas sobre el tema, pero tanto el porcentaje de apariciones conflictivas como su intensidad es mayor en los países desarrollados; sin embargo, sucede lo inverso cuando se trata de estimar el porcentaje de conflictos “violentos”, los cuales son más frecuentes en Chile y Perú. Previsiblemente, la aparición de noticias sobre el tema es mayor en las regiones productoras, observándose que en Chile y Perú el nivel de heterogeneidad interregional en términos de frecuencia e intensidad de los conflictos es mucho mayor que en las naciones de la OCDE.

BOX

#7

## Mapeando conflictos sociales por los recursos naturales. Técnicas de *data mining* en las actividades mineras

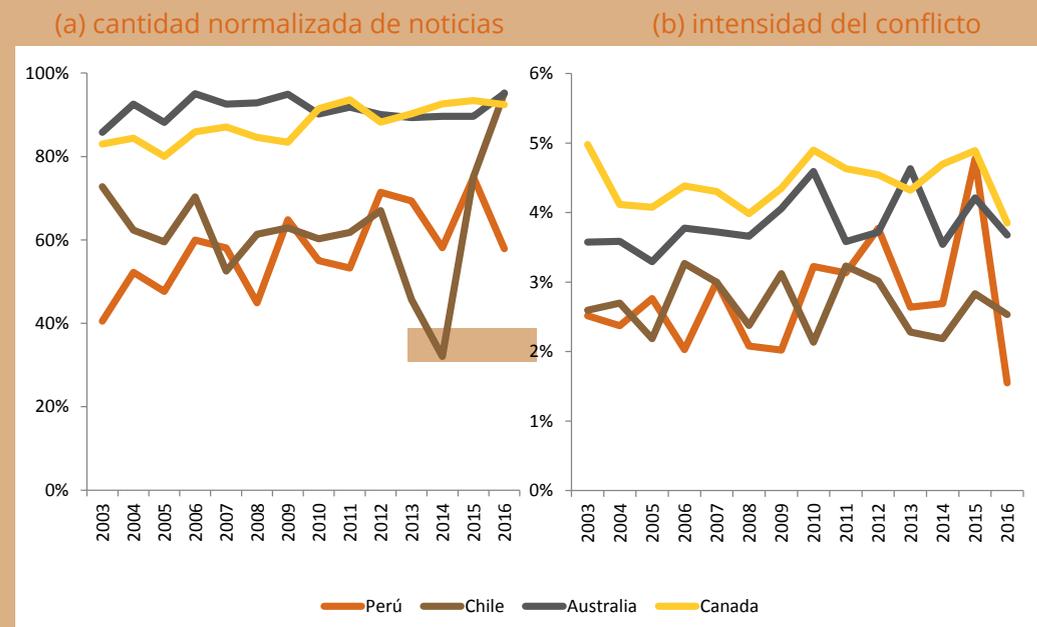
Algunos tópicos fundamentales para evaluar la relación entre las industrias extractivas y el desarrollo son difíciles de medir. Uno de ellos refiere a los conflictos distributivos asociados a la minería<sup>44</sup>. Un estudio comisionado especialmente para este reporte trató de aportar evidencia comparable sobre los conflictos en cuatro países especializados en minería (Australia, Canadá, Chile y Perú) utilizando técnicas de *data mining*. La metodología que emplearon los autores consiste en contar el número de palabras hostiles en los artículos de prensa publicados en los principales diarios de cada país. Con esa información crearon un conjunto de indicadores para registrar la dinámica temporal y espacial de los conflictos, así como también su intensidad.

44 > Para más detalles de este caso, ver Albrieu y Palazzo (2016).

¿Cuáles fueron las conclusiones del estudio? En primer lugar, en los países avanzados el nivel de noticias sobre conflictos es estable y consistentemente más alto que el registrado en los países en desarrollo. En estos, sin embargo, los conflictos no están ausentes a lo largo del período analizado.

En segundo lugar, al detenerse en las diferencias entre los grupos de países, se observa que entre los países desarrollados, Canadá muestra una tendencia creciente en el nivel de conflictos, mientras que la intensidad del conflicto es mayor que en Australia. En los países en desarrollo, a su vez, mientras Perú

Figura #1\_ Noticias por país



Fuente: Elaboración propia.

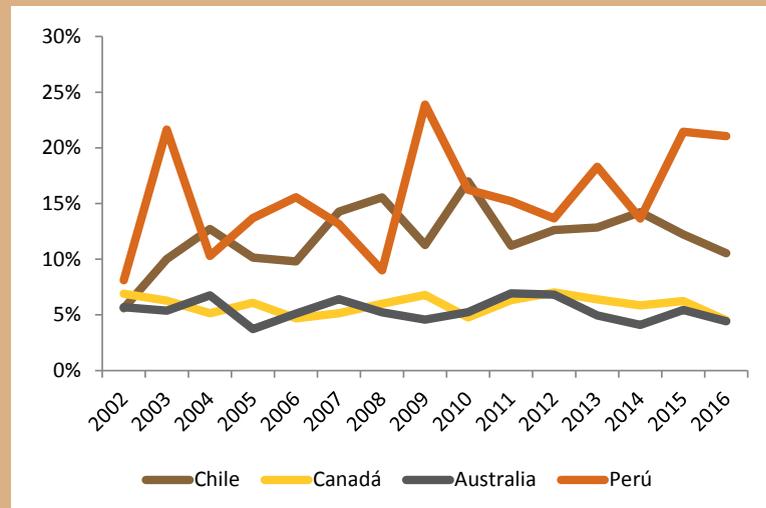
exhibe una tendencia creciente en el nivel y la intensidad del conflicto social, este último es más bajo y estable en el caso de Chile.

El hecho de que la cantidad e intensidad de los conflictos sea mayor en los países avanzados parece contradictorio. Para indagar sobre este punto, los autores realizaron el ejercicio de separar los conflictos en función de su nivel de violencia. Allí aparece una diferencia fundamental: en los países en desarrollo, la mayor parte de los conflictos son violentos, mientras que en los países desarrollados, la mayor parte no lo son.

Estos conflictos, originados por la percepción de las comunidades y la sociedad civil de que los costos ambientales y sociales de los proyectos extractivos superan sus beneficios a escala local, generan también pérdidas económicas significativas para las empresas. Un estudio reciente reveló que para proyectos de entre tres mil y cinco mil millones de dólares, las demoras en la ejecución derivadas de dichos conflictos implican pérdidas de alrededor de 20 millones de dólares por semana (Franks *et al.*, 2014, citado en Vieyra y Masson, 2014).

Si bien en el caso de la industria petrolera los conflictos son mucho menos frecuentes, tal como señalan Gómez Sabaini *et al.* (2015), esto es en gran medida producto de la más extendida presencia de empresas estatales, aunque ello no significa necesariamente que los impactos sobre el ambiente sean menores.

Figura #2\_ Porcentaje de conflictos violentos en las noticias



Fuente: Elaboración propia.

Una explicación posible al hecho de que la conflictividad no parece haberse reducido en la región pese a la implementación de diversos mecanismos e iniciativas tendientes a elevar el nivel de transparencia en la gestión de los proyectos extractivos y facilitar la participación de los *stakeholders* respectivos, es el hecho de que durante la época de expansión de precios de los *commodities* hubo una fuerte expansión de las IE que hizo que estas avanzaran de manera agresiva hacia áreas protegidas y territorios indígenas. En Damonte *et al.* (2014) se señala que en Perú 64 bloques de hidrocarburos cubren más del 70% del territorio amazónico del país, 11 de los cuales se superponen con áreas protegidas y 58 con comunidades indígenas. En Ecuador, dos tercios de la Amazonía están zonificados para la expansión de los hidrocarburos. En Bolivia, en tanto, 55% del territorio corresponde a zonas

de potencial para la explotación de hidrocarburos que se superponen con áreas naturales protegidas y territorios indígenas.

Ciertamente, también pueden estar pesando la mayor conciencia sobre los derechos de las comunidades y las amenazas al medio ambiente que implican las IE, así como los crecientes niveles de organización de la sociedad civil y las organizaciones involucradas en estas temáticas. El menguante impacto territorial en términos de empleo, derivado de la tecnificación de los proyectos mineros, también genera tensiones, ya que reduce los beneficios locales. Los desacuerdos sobre el reparto de las rentas generadas por las IE son otra fuente de conflictos (ver Damonte *et al.*, 2014).

Otro aspecto a considerar son las deficiencias y limitaciones de las herramientas de participación y

monitoreo adoptadas. En el plano ambiental, por ejemplo, casi todos los países de la región cuentan con sistemas de evaluación y mecanismos de consulta previa aplicables a los proyectos en los sectores extractivos. Si bien esto implica un avance importante, que ha posibilitado una mayor participación ciudadana y la minimización de ciertos impactos ambientales, hay problemas de implementación y cumplimiento que reducen la eficacia de estos sistemas. Entre estos se encuentran: a) falta de integración con las políticas ambientales de alcance nacional (cuando estas existen); b) deficiente calidad de los estudios de impacto, que incorporan débilmente componentes predictivos, preventivos y de mitigación y en general fallan en considerar las problemáticas locales de carácter social y cultural; c) falta de autonomía de las organizaciones encargadas de llevar adelante las evaluaciones; d) bajo nivel de legitimidad y credibilidad de los procesos, con espacios de participación muchas

veces meramente formales; e) la información se comunica a las comunidades afectadas de manera tardía e inadecuada y es insuficiente en cantidad y calidad; f) ausencia de mecanismos que atiendan a los valores de las comunidades indígenas y permitan establecer sistemas eficaces de consentimiento previo, libre e informado (Nápoli, 2016)<sup>45</sup>.

Otra fuente de conflictos emana de la minería ilegal o informal. Aquí, siguiendo a GDIAM (2016), podemos distinguir diversas prácticas que tienen fundamentos, objetivos e impactos bien distintos: a) la minería que desarrollan tradicionalmente las comunidades indígenas, que en varios países es reconocida y amparada legalmente por su carácter social, cultural y simbólico; b) la minería informal, que incumple alguno o algunos de los requisitos legales vigentes pero tiene posibilidades de formalización; c) la minería ilegal, que incumple con varios o todos los requisitos legales y no tiene vocación de formalidad;

**45 >** Ver Asociación Ambiente y Sociedad (2016), GDIAM (2016), Cerami (2016), López Abad (2016) y Patrón Álvarez (2016) para sendas presentaciones de caso correspondientes a Colombia (las dos primeras), México, Ecuador y Perú, respectivamente, en donde se muestran los avances y limitaciones observados en esta materia en dichos países.

d) la actividad extractiva orientada a financiar actividades delictivas o que usa medios criminales (en el estudio de GDIAM se presentan estimaciones de la incidencia de cada una de ellas para el caso de Colombia). Claramente, cada una de estas prácticas da lugar a diferentes agendas de políticas; las más importantes para los fines de nuestro reporte son las dos primeras.

El estudio de Beteta *et al.* (2015), por ejemplo, muestra que en la provincia de Puerto Inca, en la región de Huánuco (Perú), en años recientes, y al calor de la suba de precios internacionales, ha proliferado la minería ilegal, generando altos niveles de contaminación, impactos negativos sobre áreas protegidas y los ecosistemas locales y aumentos en la prevalencia del trabajo informal e infantil y la inseguridad. Esto hace que la población local tienda a rechazar los proyectos mineros aun cuando

sean de carácter legal. En ese país, una iniciativa adoptada a fines de los años noventa fue el proyecto GAMA, con apoyo de la cooperación suiza, que apuntó a generar un nuevo marco legal para la minería a pequeña escala, mejorar la organización del sector y reducir sus impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente.

En el caso colombiano, en tanto, la expansión acelerada de la minería dio lugar también al surgimiento de explotaciones ilegales en diversas zonas, generando consecuentemente conflictos de magnitud con las poblaciones locales. Esto llevó a adoptar el Plan Nacional de Ordenamiento Minero, dentro del cual se decidió no explotar oro en zonas de páramo, combatir la producción ilegal y poner en marcha una política de formalización (CEPAL, 2016). Sin embargo, estas iniciativas chocan con los procedimientos excesivamente

burocráticos, la falta de información e incentivos adecuados, la debilidad de la infraestructura, la ausencia de financiamiento y las limitaciones en cuanto a las capacidades de los productores (GDIAM, 2016). La corrupción también es un factor que genera severos obstáculos para la formalización de la pequeña minería (Damonte *et al.*, 2014).

Otro país en donde se pusieron en marcha medidas para reducir el peso y ayudar a la reconversión de la minería informal fue en Brasil<sup>46</sup>. Allí, el CETEM (Centro de Tecnología Mineral) juega un rol central (Damonte *et al.*, 2014). Un ejemplo es la iniciativa que implementó, en conjunto con el SEBRAE (Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas) para apoyar el desarrollo de un *cluster* en la zona productora de ópalo ubicada en Pedro II, estado de Piauí (Milanez y Puppim de Oliveira, 2013), uno de los más pobres de Brasil. Este proyecto logró mejoras significativas

en las condiciones de trabajo y seguridad de los “garimpeiros” (trabajadores informales que buscan piedras preciosas en las regiones amazónicas, usualmente con serios riesgos para su salud y empleando prácticas dañinas para el medio ambiente) y ha reducido los niveles de contaminación del agua en la zona, además de lograr una consolidación del acceso de los trabajadores a las minas y el aseguramiento de que aquellos cumplan con la legislación ambiental y minera. Asimismo ha ayudado a los productores a acceder a los mercados externos, incluyendo la participación en ferias, y también ha contribuido a difundir nuevas técnicas de producción.

En contraste, en el caso de la minería de esmeraldas, también en Brasil, la ausencia de iniciativas que promuevan la capacitación y el asociativismo de los productores informales ha hecho no sólo que el grueso de las tareas de mayor valor agregado (como el corte o la elaboración de

<sup>46</sup> > En Damonte *et al.* (2014) se mencionan algunas otras iniciativas adoptadas en la región en este ámbito.

joyas) sean desarrolladas fuera de las regiones productoras, sino que persistan severos problemas de salubridad y condiciones laborales, informalidad, baja productividad e impactos ambientales (deforestación y contaminación de suelos y aguas) (Puppim de Oliveira y Ali, 2011).

Finalmente, es interesante revisar la experiencia en materia de imposición a las IE con fines ambientales. En los países desarrollados existen tributos específicos aplicados sobre la extracción de RRNN no renovables con una clara orientación hacia la protección del medio ambiente, por ejemplo, vía asignación específica de una parte de los ingresos generados por estos tributos para el financiamiento de los organismos gubernamentales encargados de las políticas ambientales. Otros usos posibles de este tipo de imposición específica sobre las IE incluyen: a) corrección de las externalidades generadas en la etapa extractiva; b) fomento de la sustitución/

reutilización de ciertos materiales; c) promoción de una mayor eficiencia en las operaciones de extracción (Gómez Sabaini *et al.*, 2015).

En la región no se observan iniciativas destinadas a vincular los instrumentos fiscales aplicados a las IE con finalidades de protección ambiental. Sin embargo, hay dos casos que son de alguna manera excepciones a esta regla y que vale la pena mencionar. Uno es el de Brasil, en donde una porción de las regalías aplicadas a la minería va al Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM) que, a su vez, debe destinar de esta cuota parte un valor equivalente al 2% del total ingresado para políticas de protección ambiental en las regiones productoras, por intermedio del Instituto Brasileiro de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables.

Otro caso es el de Perú. Allí, se estableció un aporte por regulación que percibe el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental,

que le permite recaudar de las empresas bajo su ámbito de competencia fondos específicos para financiar sus actividades (Gómez Sabaini *et al.*, 2015).

Si bien en esta sección hemos hecho apenas una muy rápida presentación de alguna evidencia vinculada a los impactos sociales y ambientales de las IE en ALC (tema que merecería en sí un informe específico), esta basta para corroborar que pese a los avances antes mencionados en cuanto a la calidad regulatoria en dichas industrias, el nivel de conflictividad social (fuertemente vinculado a aspectos ambientales entendidos en un sentido amplio) no ha disminuido. Esto se debe fundamentalmente a que las reformas adoptadas han sido insuficientes como para garantizar tanto una rigurosa e independiente evaluación técnica de los impactos de los proyectos extractivos, como una más efectiva participación de las comunidades afectadas. En tanto, resulta claro que el uso de las

rentas derivadas de las IE para fines de mitigación ambiental ha estado lejos de ser una prioridad para los países de la región, algo que es parte de un problema más general, esto es, la ausencia de progresos hacia reformas fiscales “verdes” en ALC (Fanelli *et al.*, 2015).

# 4. LECCIONES DE POLÍTICA: HACIA UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

La suerte de buena parte de los países de ALC en materia económica y social sigue atada en gran medida a lo que ocurre con sus recursos naturales. Si la reciente bonanza de precios permitió combinar un crecimiento rápido con claras mejoras en el bienestar de las poblaciones, su fin no solo volvió a poner a la región en el segmento de números rojos en materia de crecimiento, sino que puso en duda la sustentabilidad a largo plazo de los logros sociales. A su vez, desnudó algo que ya muchos sospechaban, esto es, que durante la bonanza no se habían aprovechado plenamente los recursos extraordinarios que afluyeron a los países de ALC para sentar las bases de programas sustentables de transformación económica y social, que permitieran diversificar las estructuras productivas y exportadoras y mejorar dramáticamente la oferta de capital humano e infraestructura.

En este reporte nos hemos concentrado en un subconjunto de las actividades basadas en recursos naturales, las llamadas industrias extractivas. Estas industrias son importantes para muchos países de ALC, y a su vez la región es un jugador de peso en los mercados globales, tanto de hidrocarburos como de diversos minerales (por las explotaciones actualmente existentes y también por los nuevos desarrollos en estudio o en marcha en distintos países).

Entre las diversas características que distinguen a las IE podemos destacar las siguientes: i) se basan en recursos no renovables; ii) los precios de los bienes que producen (y las rentas que generan) están sujetos a una alta volatilidad; iii) en general su desarrollo implica la instalación de mega-proyectos con impactos masivos sobre los territorios donde se ubican; iv) si bien los recursos del subsuelo son de propiedad estatal, es usual la presencia de inversiones privadas tanto en las etapas de exploración como de explotación y comercialización de estos.

De aquí emergen un conjunto de oportunidades y desafíos asociados al desarrollo de estas industrias, a saber: i) cómo gestionar de manera “óptima” el stock potencial de recursos existentes, tanto estimulando las actividades de exploración como introduciendo criterios racionales en materia de explotación; ii) cómo amortiguar los efectos de la volatilidad de precios para evitar que genere efectos indeseados hacia el resto de la economía; iii) cómo garantizar que la explotación de los recursos y el uso de las rentas respectivas se haga con criterios de equidad intra e inter-generacional, atendiendo a las necesidades sociales y económicas del presente pero sin descuidar los derechos de las generaciones futuras; iv) cómo definir las reglas que gobiernan el reparto de las rentas generadas por las IE (gobierno nacional-gobierno local-sector privado) así como su utilización; v) cómo mitigar los impactos ambientales y sociales de las IE y cómo asegurar una adecuada representación de las comunidades

locales en los procesos de toma de decisión en torno a los proyectos extractivos; vi) cómo aprovechar las IE para promover encadenamientos que permitan mejoras de competitividad y una mayor diversificación productiva y exportadora de las economías de ALC. Las variantes de encadenamientos posibles incluyen aquellos “hacia atrás” (bienes de capital, insumos, servicios), “hacia adelante” (procesamiento) – quizás el de menor potencial a nuestro entender, salvo en los países de mayor tamaño-; “deconocimiento”(innovación) y “espaciales” (infraestructura y otros bienes públicos a nivel local); vii) cómo promover una mayor transparencia en la toma de decisiones relativas a la gestión de los RRNN, en búsqueda de reducir el espacio para la corrupción y el manejo ineficiente de estos recursos.

Con la evidencia disponible, un análisis de la trayectoria reciente de los países de ALC a la luz de los elementos mencionados en el párrafo anterior revela un panorama con más sombras que luces. No es que estas

preocupaciones hayan estado fuera del radar en la región. Muchos gobiernos han fomentado reformas en materia tributaria (incluyendo tanto niveles y formas de imposición, como criterios de reparto de rentas entre gobiernos centrales y regiones), regulatoria (nacionalizaciones, expropiaciones, renegociaciones de contratos), institucional (mecanismos de apertura de información y transparencia), ambiental (estudios de impacto, mecanismos de consulta previa) y de desarrollo productivo y tecnológico (desarrollo de proveedores, incentivos a la innovación) en procura de mejorar el balance de costos y beneficios sociales generados por las IE en la región.

Si bien naturalmente los impactos de estas reformas han sido variados (y en muy pocos casos hay evidencia concluyente sobre su signo y magnitud), el análisis presentado en este capítulo sugiere que en general no han conseguido sus objetivos de manera plena. Por un lado, los casos de corrupción y manejo ineficiente de

recursos han seguido emergiendo, como es público y notorio. Por otro, el nivel de conflictividad en torno a los proyectos extractivos no ha menguado. Esto es producto tanto de la mayor organización de la sociedad civil y la creciente toma de conciencia sobre los daños al ambiente, como también de la menor repercusión económica de los mega-proyectos a nivel local en un contexto de creciente automatización de tareas y prevalencia de proveedores extra-zona. Las políticas de desarrollo productivo y tecnológico han tenido resultados limitados en general, producto en parte de problemas de alineamiento de incentivos entre los distintos actores involucrados y fallas de coordinación al interior del aparato estatal. El peso de las IE en las exportaciones y la generación de ingresos fiscales ha crecido en toda la región, agravando los problemas de dependencia y por tanto los riesgos de volatilidad. En paralelo, ALC perdió participación en los mercados mundiales de minerales e hidrocarburos, lo cual sugiere que los

incentivos para explotar el potencial productivo de la región no han sido los apropiados. Incluso en varios casos los gobiernos han tenido que dar marcha atrás en sus políticas tendientes a que el Estado capture porciones crecientes de las rentas extractivas y/o tenga un mayor control de las etapas de exploración y explotación. Esto no sorprende en un escenario global con precios menos atractivos y en donde en la región faltan el capital y la tecnología necesarios para llevar adelante eficientemente las tareas de exploración y explotación del subsuelo.

A futuro, además de la agenda específica que emerge de este sucinto diagnóstico, se alzan dos amenazas visibles para el desarrollo de las IE en ALC. La primera proviene del cambio tecnológico, y en particular de las visibles tendencias a la automatización de tareas que podrían hacer caer de manera sustantiva los requerimientos de empleo generados por dichas industrias (ya de por sí bajos). En Cosby *et al.* (2016) se

presentan estimaciones de impacto para escenarios de reducción de la fuerza laboral del 30%, 50% y 70% en los proyectos mineros, de los cuales emergen consecuencias significativas en materia de reducción de la contribución del sector al PIB (de hasta un tercio), y por tanto al empleo indirecto y los ingresos fiscales. Estos impactos serían relativamente mayores en las naciones más dependientes de las IE, y en particular en los territorios donde se desarrollan los proyectos, lo cual por cierto haría aún más difícil que las comunidades locales acepten este tipo de actividades.

La segunda amenaza proviene de la necesidad de enfrentar con decisión el problema del cambio climático, tarea que pasa fundamentalmente por la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático llevada adelante en París en 2015 (COP 21) se alcanzaron ambiciosas metas de reducción de

emisiones de carbono, que implicarían la necesidad de reducir fuertemente el consumo de combustibles fósiles (Accenture, 2016). Si bien hay muchas dudas respecto del cumplimiento de estas metas, es factible (y deseable) que la realidad se imponga a las presiones políticas y económicas y lleve más temprano que tarde a un avance decisivo hacia el reemplazo de estas fuentes de energía por otras de carácter "limpio". En este escenario, las naciones ricas en hidrocarburos deberán sustituir estas fuentes de recursos y empleos por otras actividades (e incluso hacer sus propias transiciones en sus respectivas matrices energéticas). Más ambiciosamente, la idea de una economía circular (o "*blue economy*") estimula a la reutilización de materiales y al reemplazo de insumos inorgánicos o sintéticos por otros de carácter biológico, con tasas más rápidas de degradación o que puedan retornar de manera segura a la biósfera (Ellen Mac Arthur Foundation, 2013). Esto profundizaría

aún más las tendencias hacia un menor uso tanto de hidrocarburos como de minerales.

En consecuencia, la región se enfrenta a una doble transición. La primera supone la necesidad de gestionar la base de RRNN con criterios de eficiencia y equidad intra e intergeneracional. Esto implica estimular las actividades de exploración y explotación de dichos recursos de una manera racional y sustentable, evitando el despilfarro de las rentas, acotando el margen para la corrupción y la captura del aparato estatal, respetando los derechos e intereses de las comunidades locales, y promoviendo los distintos tipos de encadenamientos que pueden derivarse de las IE. El logro de estos objetivos pasa por profundizar iniciativas que ya están en marcha –o generar otras nuevas, según el caso– en materia de transparencia, participación, apoyo a la innovación, desarrollo de proveedores, estudios de impacto y reglas fiscales, entre otras áreas.

La segunda está asociada al objetivo de avanzar hacia un sendero de desarrollo más “verde”, profundizando la búsqueda de fuentes de energía alternativas, diseñando reformas fiscales con criterios de sustentabilidad ambiental y fomentando la emergencia de actividades que puedan eventualmente reemplazar el rol que hoy tienen las IE en materia de generación de ingresos y empleo. Si bien este reporte no se ha ocupado de este tema, la ventaja de ALC en este campo es que también la mayor parte de sus países tiene una rica base de recursos naturales renovables, que podrían justamente ser parte central de las soluciones requeridas para afrontar las tareas mencionadas.

En este escenario, resulta imprescindible avanzar en dos senderos. Primero, llevar adelante programas de investigación robustos que generen evidencia sólida y de relevancia para los tomadores de decisión sobre las diferentes dimensiones asociadas

a las transiciones mencionadas anteriormente. Segundo, informar y sensibilizar a los principales tomadores de decisión y a los distintos grupos de interés afectados por el desarrollo de las IE sobre la necesidad de avanzar hacia lo que podríamos llamar una “gestión integrada de los RRNN”, como un requisito para hacer frente a las oportunidades y desafíos abiertos en el escenario actual.

Un marco teórico potencialmente útil para progresar en una agenda de investigación sobre estos temas es el que propone la literatura sobre transiciones socio-técnicas (Geels y Schot, 2007). El objetivo de esta literatura es ayudar a comprender el proceso complejo y jerárquicamente estructurado a través del cual se producen cambios tecnológicos y productivos en la sociedad. Se basa en tres conceptos principales: i) regímenes socio-técnicos: son las prácticas incorporadas institucionalmente que son socialmente dominantes en un cierto momento y están

asociadas con determinadas tecnologías, sectores, actividades; ii) el paisaje, es decir, el contexto en el que opera el régimen y que puede generar presiones transformadoras asociadas a cambios demográficos, preocupaciones medioambientales, nuevos paradigmas tecnológicos o científicos, cambios ideológicos o políticos, nuevas preferencias de los consumidores, etc.; iii) los “nichos”, espacios de experimentación en los que surgen nuevas ideas, prácticas y conocimientos que pueden ser útiles para hacer frente a las presiones provenientes del “paisaje”. Si estos nichos son lo suficientemente fuertes para superar las barreras que protegen al “régimen dominante” (un resultado que depende en gran medida de la red de normas, agentes e intereses asociados a este último), pueden formar parte de él o sustituirlo directamente.

Frente a la incertidumbre que rodea el actual escenario regional y global, el papel de la ciencia, la tecnología y

la innovación es clave no sólo desde el punto de vista del diagnóstico de la situación actual y la evaluación de las mejores estrategias para promover las transformaciones necesarias, sino también si se considera que gran parte del conocimiento requerido para los cambios tecnológicos, productivos y sociales involucrados en las transiciones bajo análisis es fuertemente “idiosincrásico”. Esto es así porque la explotación de los RRNN no renovables y sus impactos a nivel local y nacional son altamente dependientes del suelo y de otras condiciones geográficas, históricas y sociales específicas que son heterogéneas en diferentes lugares.

Entre los múltiples elementos de una agenda de investigación basada en este enfoque conceptual podemos mencionar los siguientes:

- i) Estructura económico-productiva: ¿Cómo pueden los países de ALC ricos en RRNN diversificar sus estructuras productivas y

exportadoras? ¿Cuál es el papel de los eslabonamientos hacia adelante (actividades de procesamiento) frente a los eslabonamientos hacia atrás (I+D, diseño, maquinaria, insumos especializados, ingeniería, software y otros servicios basados en el conocimiento)? ¿Cuáles son las oportunidades para desarrollar capacidades nacionales de innovación en las actividades basadas en RRNN? ¿Cómo pueden las políticas e inversiones materializadas a través de asociaciones público-privadas y redes de conocimiento contribuir a aprovechar esas oportunidades? ¿Cuáles son los principales obstáculos a los que se enfrentan los países de ALC para escalar en las cadenas de valor basadas en RRNN? ¿En qué medida dichos obstáculos están relacionados con las estructuras de gobierno de dichas cadenas, con el entorno macro e institucional de cada país o con las capacidades de las empresas/*clusters* que operan

en los sectores basados en RRNN? ¿Cuál es el papel de las empresas transnacionales en este proceso? ¿Cómo afectan las políticas regulatorias vigentes en los mercados de destino las oportunidades de acceso de los países exportadores de RRNN? ¿Cuál es el impacto de los códigos y estándares privados, incluyendo los impuestos por las firmas líderes en las cadenas globales de valor?

ii) Sustentabilidad (dimensión ambiental): ¿Cuáles son los canales para mejorar la sustentabilidad de las actividades basadas en RRNN? ¿Qué tipo de mecanismos de incentivos son más aptos para evitar un rápido agotamiento de los recursos no renovables? ¿Existen regímenes socio-técnicos alternativos que puedan mitigar los impactos ambientales de la explotación de los RRNN? ¿Hasta qué punto las herramientas basadas en el mercado pueden complementar las políticas públicas

en este ámbito? ¿Los nuevos estándares de sostenibilidad privados y públicos exigidos para acceder a determinados mercados son instrumentos para reducir el daño que las IE generan al medio ambiente, o son nuevas herramientas proteccionistas? ¿Qué tipo de reformas se requieren para avanzar hacia estilos de desarrollo más amigables con el medio ambiente? ¿Cuál es el rol de las reformas fiscales en ese sentido?

iii) Inclusión - (dimensión social): ¿Cuánto empleo directo e indirecto generan las actividades basadas en RRNN? ¿Cuál es la "calidad" de ese empleo en términos de condiciones laborales? ¿Cuál es el nivel de segregación de género en esos mercados de trabajo? ¿Cuáles son los niveles de conocimiento y las habilidades técnicas requeridas en las CGV basadas en RRNN? ¿Los sistemas educativos y de formación de los

países de ALC proporcionan las competencias necesarias? ¿Cuáles son los impactos locales de los mega-proyectos extractivos? ¿Cómo pueden promoverse mayores encadenamientos y derrames sobre el territorio donde se desarrollan?

iv) Institucional-gobernanza: ¿Cuáles son las opciones más efectivas para el diseño de políticas tributarias y de definición de derechos de propiedad y explotación en las IE? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la descentralización territorial desde el punto de vista de la captación y utilización de las rentas extractivas? ¿Cuáles son los mecanismos de gobierno que garantizan en mayor medida la transparencia y limitan la aparición de prácticas corruptas? ¿Mecanismos de gobernanza más transparentes pueden contribuir a un mejor equilibrio en términos de reparto de la renta generada por las IE? ¿Cuáles son las estrategias

exitosas que pueden promover la confianza mutua y la resiliencia de las interacciones entre los actores involucrados en el desarrollo de estas industrias? ¿Cuál es el nivel de conflicto social y político asociado con la explotación de los RRNN? ¿Existen sistemas efectivos de monitoreo y resolución en esta área? ¿Cuál es el papel de las ONG y la sociedad civil en ese sentido? ¿Qué tipo de capacidades institucionales necesitan los países de bajos ingresos para negociar acuerdos que permitan capturar mayores ingresos, aumentar los encadenamientos y los impactos locales y garantizar la rendición de cuentas y la participación pública en la toma de decisiones asociadas a la gestión de los RRNN? ¿Cómo pueden generarse mecanismos de información y participación más transparentes para fomentar los derechos e intereses de las comunidades locales que permitan una explotación sostenible de la dotación de RRNN en cada país?

Ciertamente, el estudio de las estrategias adoptadas en estos distintos campos en otros países, especialmente en aquellos ricos en RRNN no renovables, ayudaría también a entender mejor las opciones disponibles en cada caso y sus posibles impactos.

Finalmente, en cuanto a la dimensión de sensibilización, tenemos cuatro actores centrales: i) el Estado (en sus distintas reparticiones y niveles); ii) el sector privado (empresas transnacionales, grandes empresas locales, PyMEs, productores informales, asociaciones empresarias); iii) la sociedad civil (comunidades locales, ONG, sindicatos, movimientos sociales) y, iv) los productores y difusores de conocimiento (universidades, centros de investigación y tecnología, *think tanks*).

Cada uno de estos agentes tiene objetivos, intereses, lógicas de funcionamiento, tiempos y lenguajes diferentes. El gran desafío pasa por

generar mecanismos que permitan que, en ese contexto, las acciones y estrategias de estas distintas partes converjan hacia la mencionada meta de adoptar un enfoque de “gestión integrada de los RRNN”.

Esta meta deriva, en parte, de la necesidad de adoptar las transformaciones necesarias para cumplir los compromisos internacionales asumidos por los países de ALC en la COP 21. Pero también es producto del hecho de que desde el punto de vista medioambiental y económico, la relación entre RRNN renovables y no renovables es más fuerte de lo que se asume con frecuencia y requiere un delicado equilibrio de políticas. Esto es particularmente cierto para las IE, considerando sus impactos ambientales, económicos y sociales en términos de uso de la tierra, el agua y los recursos forestales, por ejemplo.

A su vez, ALC es una región caracterizada por una gran diversidad

de RRNN renovables. Este activo, como se señaló más arriba, es una plataforma para acelerar la transición hacia una estrategia de desarrollo más verde y da a la región la oportunidad de pensar en esta transición sobre la base de sus propias capacidades y objetivos, más allá de la agenda internacional. Además, esto significa que ALC tiene la oportunidad de contribuir a la agenda climática mundial con estrategias e iniciativas nuevas y de potencial alto impacto. Todo esto requiere un enfoque integrado de la explotación de los recursos renovables y no renovables y la adopción de una perspectiva de planificación a largo plazo compartida por los distintos agentes involucrados.

La agenda asociada a este enfoque es muy amplia, pero dejemos aquí sentado apenas algunos elementos básicos. Un primer paso, aunque parezca obvio, es alcanzar acuerdos y coordinar de manera efectiva las acciones al interior del aparato estatal (entre los distintos ministerios y

agencias nacionales, con las empresas públicas, entre gobiernos nacionales y subnacionales). Muchas veces todos estos organismos funcionan con lógicas propias que no internalizan objetivos de conjunto; se requiere entonces acuerdos políticos de largo plazo y que la responsabilidad de coordinación se tome al más alto nivel de decisión para lograr progresos visibles en esta área.

En segundo lugar, el Estado debe asumir la tarea de crear mecanismos de intercambio de información y cooperación con el sector privado, la sociedad civil y la academia. El alcance de objetivos de diversificación productiva y adopción y generación de innovaciones asociados a una "gestión integrada de los RRNN" implica necesariamente crear alianzas público-privadas para descubrir conjuntamente las oportunidades existentes y las vías para aprovecharlas. Esto requiere a su vez una estrecha interacción con las universidades y centros de investigación que pueden

contribuir a la construcción y difusión del conocimiento asociado a los citados objetivos.

En tercer lugar, la transparencia, el mayor acceso a la información y la participación activa en la toma de decisiones por parte de las comunidades locales y en general de la sociedad civil es crucial para que se generen mecanismos efectivos de otorgamiento de "licencias sociales" para los mega-proyectos extractivos. Esto implica asimismo que las empresas vayan más allá de políticas de responsabilidad social corporativa y adopten estrategias de creación de valor compartido con las citadas comunidades.

Por último, la cooperación a nivel regional, tanto en las negociaciones globales, como a través del intercambio de información y experiencias y el lanzamiento de iniciativas plurinacionales, es un elemento clave para enfrentar los desafíos que emergen en un contexto plagado de

tensiones e incertidumbre, pero en el que no faltan las oportunidades para que ALC comience a dar pasos firmes para superar las trampas de ingreso medio o bajo en las que se encuentran los países de la región a través de estrategias de desarrollo más amigables con el medio ambiente y más inclusivas socialmente.

## REFERENCIAS &gt;

Accenture Strategy (2016). *The Grand Transition*. World Energy Scenarios 2016. World Energy Council.

ADITYA, A. y ROY, S.S. (2011). Export Diversification, Composition and Economic Growth: Evidence from Cross-Country Analysis. *The Journal of International Trade and Development*.

AGGIO, C.; MILESI, D.; PANDOLFO, L. y LENGYEL, M. (2016). *Innovación en sectores intensivos en Recursos Naturales: El caso del petróleo y gas no convencional en Argentina*. Serie Documentos de base del reporte de Red Sur "Recursos naturales y desarrollo" (2016-2017), Documento de Trabajo N° 3.

ALBRIEU, R. y PALAZZO, G. (2016). *Mapping social conflicts in natural resources. A text-mining study in mining activities*. Serie Documentos de base del reporte de Red Sur "Recursos naturales y desarrollo" (2016-2017), Documento de Trabajo N° 6.

ARDANAZ, M. (2014). "Fiscal Windfalls, Transparency, and the Efficiency of Public Good Provision: Evidence From Brazilian Local Governments". En: *Transparent Governance in an Age of Abundance: Experiences from the Extractive Industries in Latin America and the Caribbean*, J.C. Vieyra y M. Masson. Washington. Inter-American Development Bank. Págs. 319-348.

AREZKI, R., LOUNGANI, P., VAN DER PLOEG, R. y VENABLES, A.J. (2014). *Understanding international commodity price fluctuations*. J. Int. Money Financ., 42.

ARISI, D. y GONZÁLEZ ESPINOSA, A.C. (2014). "Transparency in the Management of Revenues from the Extractive Industries: The Case of Colombia". En: *Transparent Governance in an Age of Abundance: Experiences from the Extractive Industries in Latin America and the Caribbean*, J.C. Vieyra y M. Masson. Washington. Inter-American Development Bank. Páginas 277-316.

Asociación Ambiente y Sociedad (2016). *Minería: La licencia ambiental y social en Colombia*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional del Observatorio SEIA "Evaluación de Impacto Ambiental y Transparencia: lecciones desde los Megaproyectos en Latinoamérica".

AUTY, R. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. Londres: Routledge.

BALDWIN, R. (2011). *Trade and Industrialisation after globalisation's 2<sup>nd</sup> unbundling: how building and joining a supply chain are different and why it matters*. NBER Working Papers 17716, National Bureau of Economic Research, Inc.

Banco Mundial (2011). *The changing wealth of nations*. World Bank Publication.

BARDHAN, P. (2010). "Institutional Economics of Development: Some General Reflections". En: *Institutional Microeconomics of Development*, T. Besley y R. Jayaraman (Eds.). Cambridge: MIT Press.

BARTOS, P. J. (2007). Is mining a high-tech industry? Investigations into innovation and productivity advance. *Resources Policy*, 32(4), 149-158.

BAS, T. G. y KUNC, M. H. (2009). National Systems of Innovations and Natural Resources Clusters: Evidence from Copper Mining Industry Patents. *European Planning Studies*. 17 (12): 1861-79.

BAXTER, M. y KOUPARITSAS, M. A. (2006). What Can Account for Fluctuations in the Terms of Trade? *International Finance*. 9 (1): 63-86.

BERG, A. y OSTRY, J. D. (2011). Equality and efficiency. *Finance & Development*, 48(3), 12-15.

BERRY, A. (2013). *Comparing the impacts of mineral exploitation and exports: Canada and developing countries*. Documento de base discutido en el taller de Red Sur – IDRC, "El futuro de las industrias extractivas en América Latina y el Caribe y el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación", Buenos Aires, 21 y 22 de septiembre de 2016.

BETETA, E.; GUILLÉN, A. y HURTADO, D. (2015). *El impacto de la minería en el empleo y medio ambiente: el caso de Perú*. Estudio País N° 1, Serie Documentos de Base del Reporte de Red Sur "Recursos Naturales y Desarrollo" (2015-2016).

BLATTMAN, C., HWANG, J. y WILLIAMSON, J.G. (2003). The terms of trade and economic growth in the periphery 1870-1938. Working Papers No. 9940, *National Bureau of Economic Research*.

BOSCHINI, A., PETERSSON, J. Y ROINE, J. (2013). The resource curse and its potential reversal. *World Development*, 43, 19-41.

Boston Consulting Group (2007). *Estudios de competitividad en clusters de la economía chilena*. Documento de referencia Acuicultura, mayo.

BRUNNSCHWEILER, C. N. y BULTE, E. H. (2009). Natural Resources and Violent Conflict: Resource Abundance, Dependence and the Onset of Civil Wars. *Oxford Economic Papers* 61 (4): 651-674.

BRUNNSCHWEILER, C. N. y BULTE, E. H. (2008). The resource curse revisited and revised: A tale of paradoxes and red herrings. *Journal of Environmental Economics and Management*, 55 (3): 248-264.

BUAINAIN, A. M.; CORDER, S. y PACHECO, C. A. (2014). Brasil: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico. En: *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. LC/W. 601. 2014-05. págs. 85-129.

BUSTILLO, I.; ARTECONA, R.; MAKHOUL, I. y PERROTTI, D. E. (2015). Energía y políticas públicas en los Estados Unidos: una relación virtuosa para el desarrollo de fuentes no convencionales. *Serie Estudios y Perspectivas* N° 15. Santiago de Chile, NU/CEPAL.

CABRALES, A. y HAUK, E. (2011). The quality of political institutions and the curse of natural resources. *The Economic Journal*, 121(551), 58-88.

CACHÓN, J. C. y BLANCO, H. (2008). Innovation, Marketing, and Management Strategies Among Mining Supply Firms: A Comparison Between Canada and Chile. International Council for Small Business World Conference. Halifax, Canadá.

CALVO, G.; MUDD, G.; VALERO, A. y VALERO, A. (2016). Decreasing Ore Grades in Global Metallic Mining: A Theoretical Issue or a Global Reality? *Resources*, 5, 36.

CASAS TRAGODARA, C. y HURTADO, V. (2016). *Transparencia en las industrias extractivas: los casos de Bolivia, Ecuador y Perú*. Documento de Trabajo N° 2, Serie Documentos de base del reporte de Red Sur "Recursos naturales y desarrollo" (2016-2017).

CASELLI, F. y MICHAELS, G. (2013). Do oil windfalls improve living standards? Evidence from Brazil. *American Economic Journal: Applied Economics*. 51, págs. 208-238.

CERAMI, A. (2016). *El Estado de la Evaluación de impacto ambiental en México y el acceso a la justicia de los pueblos indígenas*. Presentación del "Seminario Internacional Evaluación de Impacto Ambiental y Transparencia: lecciones desde los megaproyectos en Latinoamérica". Lima, 25 de octubre de 2016.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016). La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe (LC/G.2680-P), Santiago.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R. y WALSH, J. P. (2000). *Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)*. Working Paper No. 7552. NBER.

COLLIER, P. y HOFFLER, A. (2009). Testing the neocon agenda: democracy in resource-rich societies. *European Economic Review*, 53(3), 293-308.

COLLIER, P. y GODERIS, B. (2008). *Commodity Prices, Growth, and the Natural Resource Curse: Reconciling a Conundrum*. MPRA Paper No. 17315. University of Oxford.

COLLIER, P.; HOFFLER, A. y SÖDERBOM, M. (2004). On the Duration of Civil War. *Journal of peace research*, 41(3), 253-273.

Consejo Minero (2017). *Minería en cifras*. Chile, enero.

COSBEY, A.; MANN, H.; MAENNLING, N.; TOLEDANO, P. y DIETRICH BRAUCH, M. (2016). *Mining a Mirage? Reassessing the shared-value paradigm in light of the technological advances in the mining sector*. International Institute for Sustainable Development (IISD).

CUÉLLAR, A. (2016). *Oil and Peace in Colombia: Industry Challenges in the Post-War Period*. Wilson Center, Latin American Program.

CUST, J. y VIALE, C. (2016). *Is There Evidence for a Subnational Resource Curse?* Natural Resource Governance Institute (NRGI), Policy Paper, abril de 2016.

DAMONTE, G.; GLAVE, M. y KURAMOTO, J. (2014). *Industrias Extractivas y Manejo de conflictos*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Evidencia y Lecciones desde América Latina (ELLA). Lima, septiembre.

DAVID, P.A. y WRIGHT, G. (1997). Increasing Returns and the Genesis of American Resource Abundance. *Industrial & Corporate Change*. 6 (2).

DEBARRE, R.; FULOP, T. y LAJOIE, B. (2016). *Consequences of COP21 for the Oil and Gas Industry: GHG targets and possible outcomes*. Energy Perspectives™, Accenture Strategy Energy.

DUBE, O. y VARGAS, J. F. (2013). Commodity Price Shocks and Civil Conflict: Evidence from Colombia. *Review of Economic Studies* 80(4): 1384-1421.

DUTT, P.; MIHOV, I. y VAN-ZANDT, T. (2008). *Trade Diversification and Economic Development*. Working Paper, INSEAD.

Ellen Macarthur Foundation (2013). *Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition*. Reino Unido.

Energy Information Administration – EIA (2013). *World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment: Technically Recoverable Shale Gas and Shale Oil Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States*. U.S. Department of Energy.

Energy and Mines Minister's Conference (2014). *Good Practices in Community Engagement and Readiness: Compendium of Case Studies from Canada's Minerals and Metals Sector*. Sudbury, Ontario, agosto.

FANELLI, J. M.; JIMÉNEZ, J. P. y LÓPEZ, I. (2015). *La reforma fiscal ambiental en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), Documento de Proyectos No.683, LC/W.683.

FEDESARROLLO (2012). Dinámica Regional del Sector de Bienes y Servicios Petroleros en Colombia. *Cuadernos de FEDESARROLLO* Nro. 41. Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo, Bogotá, DC.

FMI (2012). *Macroeconomic Policy Frameworks for Resource-Rich Developing Countries*. Washington.

——— 2015a. *World Economic Outlook: Adjusting to Lower Commodity Prices*. Washington (octubre).

——— 2015b. *The commodities roller coaster: A fiscal framework for uncertain times*. Fiscal Monitor. Washington, octubre.

FOGARTY, J. P. (1977). Difusión de tecnología en áreas de asentamiento reciente: el caso de Australia y de la Argentina. *Desarrollo Económico*. 17 (65): 133-42.

FRANKEL, J. (2010). *The Natural Resource Curse: A Survey*. Working Paper 15836, National Bureau of Economic Research. Washington, DC. Marzo.

FRANKS, D. M.; DAVIS, R.; BEBBINGTON, A. J.; ALI, S.H., KEMP, D. y SCURRAH, M. (2014). *Conflict translates environmental and social risk into business costs*. Proceedings of the National Academy of Sciences.

Fundación Chile (2016). *Desde el cobre a la innovación: Roadmap Tecnológico 2015-2035*.

GEELS, F.W. y SCHOT, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy*, 36(3), 399-417.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J. y STURGEON T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy* 12:1, febrero, págs. 78-104.

GIORDANO, P. (2016). *Cambio de marcha: América Latina y el Caribe en la nueva normalidad del comercio global*. Monografía 483, Banco Interamericano de Desarrollo, Monitor de Comercio e Integración 2016.

GÓMEZ SABAINI, J. C.; JIMÉNEZ, J. P. y MORÁN, D. (2015). *El impacto fiscal de la explotación de los recursos naturales no renovables en los países de América Latina y el Caribe*. Documentos de proyecto, CEPAL.

Grupo de Diálogo sobre Minería en Colombia (GDIAM) (2016). *Propuestas para una visión compartida sobre la minería en Colombia*.

Grupo Propuesta Ciudadana (2014). *Estudio de cluster minero en el Perú: estado de situación*. Elaborado para el Proyecto IDRC-Red Mercosur "Oportunidades para generar valor en la producción de recursos naturales: actividades de innovación y redes de conocimiento en el Cono Sur". Documento de Trabajo de la Red Sur.

HALLAND, H.; LOKANC, M. y NAIR, A. (2015). The Extractive Industries Sector: Essentials for Economists, Public Finance Professionals, and Policy Makers. *World Bank Studies Series*. Washington, DC: World Bank.

HARTWICK, J.M. (1977). Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources. *The American Economic Review*, Vol. 67, No. 5. (Dic.), págs. 972-974.

HASENCLEVER L.; MENDES, H. y CAVALIERI, H. (2015). *Especialização em Recursos Naturais e Emprego no Brasil: o caso do petróleo no Rio de Janeiro*. Estudio País N° 3, Serie Documentos de Base del Reporte de Red Sur "Recursos Naturales y Desarrollo" (2015-2016).

HAUSMANN, R. y KLINGER, B. (2007). *The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage*. CID Working Paper No. 146.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; SIMOES, A. y YILDIRIM, M. A. (2014). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping paths to prosperity*. MIT Press.

HAUSMANN, R., HWANG, J. y RODRIK, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*. 12 (1): 1-25.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; CHUNG, S.; JIMENEZ, J.; SIMOES, A. y YILDIRIM, M. A. (2011). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping paths to prosperity*. Center for International Development at Harvard University and Macro Connections IT Media Lab.

HIDALGO, C. A., KLINGER, B., BARABÁSI, A. L. y HAUSMANN, R. (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317(5837), 482.

HNATKOVSKA, V. y LOAYZA, N. (2004). Volatility and growth. *World Bank Publications*. Policy Research Working Paper Series, No 3184.

HOTELLING, H. (1931). The economics of exhaustible resources. *Journal of Political Economy*, 39(2), 137-175.

HWANG, J. (2006). *Introduction of New Goods, Convergence and Growth*. Mimeo, Harvard University.

JABAREEN, Y. (2008). A new conceptual framework for sustainable development. *Environment, Development and Sustainability*, 10, págs. 179-192.

JACKS, D. S.; O'ROURKE, K. H. y WILLIAMSON, J. G. (2009). *Commodity Price Volatility and World Market Integration since 1700*. Working Paper 14748. National Bureau of Economic Research.

JANSEN, M. (2004). *Income Volatility in Small and Developing Economies: Export Concentration Matters*. Discussion Paper 3. World Trade Organization, Ginebra.

GÓMEZ SABAINI, J. C., JIMÉNEZ, J. P. y MORÁN, D. (2015). *El impacto fiscal de la explotación de los recursos naturales no renovables en los países de América Latina y el Caribe*. Colección Documentos de Proyecto, CEPAL, LC/W.658, Santiago de Chile, Naciones Unidas.

KOREN, M. y TENREYRO, S. (2007). Volatility and Development. *Quarterly Journal of Economics* 122 (1): 243-287.

KRAAY, A. (2004). *When is growth pro-poor? Cross-country evidence*. International Monetary Fund Working Paper No. 04/47, World Bank - Development Research Group (DECRG).

KRISHNA, P. y MALONEY, W. (2011). *Export quality dynamics*. Policy Research Working Paper Series 5701, Banco Mundial.

LAM, R. y WANTCHEKON, L. (2002). *Political dutch disease*. Paper inédito, 2.

LEDERMAN, D. y MALONEY, W. F. (2008). In Search of the Missing Resource Curse. *Economía* 9 (1): 1-58.

LEDERMAN, D. y MALONEY, W. F. (2010). *Does what you Export Matter? In Search of Empirical Guidance for Industrial Policies*. Policy Research Paper. World Bank Development Economics Research Group.

LEDERMAN, D. y XU, L. C. (2009). *Commodity Dependence and Macroeconomic Volatility: The Structural versus the Macroeconomic Mismanagement Hypothesis*. Banco Mundial.

LOAYZA, N. V.; RANCIÈRE, R.; SERVÉN, L. y VENTURA, J. (2007). Macroeconomic Volatility and Welfare in Developing Countries: An Introduction. *The World Bank Economic Review*. 21 (3): 343-57.

LOAYZA, N., MIERY TERAN, A. y RIGOLINI, J. (2013). *Poverty, inequality, and the local natural resource curse*. Discussion Paper Series No. 7226, (Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit). En: *Natural Resource Windfalls and Efficiency of Local Government Expenditures: Evidence from Peru*, M. Ardanaz y S. Maldonado (2014).

LÓPEZ ABAD, J. (2016). *La consulta libre, previa e informada en el Ecuador*. Centro de Derechos Económicos y Sociales (CDES). Quito.

LÓPEZ, A. (2012). Recursos naturales, enfermedad holandesa y desarrollo: los desafíos de América del Sur en la era de China. En: *Los recursos naturales como palanca del desarrollo en América del Sur: ¿Ficción o realidad?*, R. Albrieu, A. López y G. Rozenwurcel (coord.). Red Mercosur, Montevideo.

LÓPEZ, A. (2014). Innovación en recursos naturales: ¿cuáles son las oportunidades para América Latina? En: *Los recursos naturales en la era China: ¿Una oportunidad para América Latina?*, R. Albrieu, A. López y G. Rozenwurcel (coordinadores), Montevideo, Serie Red Mercosur N° 24.

MAENNLING, N. (2016). Mining a Mirage. Ponencia presentada en el taller “El futuro de las industrias extractivas en América Latina y el Caribe y el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación”, Buenos Aires, 21 y 22 de septiembre de 2016.

MAGUD, N. y SOSA, S. (2010). *When and Why Worry About Real Exchange Rate Appreciation? The Missing Link between Dutch Disease and Growth*, WP/10/271, FMI.

MANDEL, B. (2011). *The dynamics and differentiation of Latin American metal exports*. Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 508.

MARÍN, A.; OBAYA, M. y DEL CASTILLO, M. (2016). *Industrias extractivas siglo XXI, desafíos y posibilidades de transformación: los casos del litio en Argentina y el cobre en Chile*. Documento de Trabajo N° 1, Serie Documentos de base del reporte de Red Sur “Recursos naturales y desarrollo” (2016-2017).

MAVROTAS, G., MURSHED, S. M. y TORRES, S. (2011). Natural resource dependence and economic performance in the 1970–2000 period. *Review of Development Economics*, 15(1), 124-138.

MC MILLAN, M. S. y RODRIK, D. (2011). *Globalization, structural change and productivity growth*. Working Paper 17143, National Bureau of Economic Research.

MENDOZA, M.Á. (2014). *Panorama preliminar de los subsidios y los impuestos a las gasolinás y diésel en los países de América Latina*. Estudios del Cambio Climático en América Latina. Documento de Proyecto. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Naciones Unidas.

MILANEZ, B. y PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. (2013). Innovation for sustainable development in artisanal mining: advances in a cluster of opal mining in Brazil. *Resources Policy*, 38(4), 427-434.

MIRANDA, J. F. (2014). Reformas de la institucionalidad para la innovación: el caso colombiano. En: *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. LC/W. 601. 2014-05. págs. 159-192.

MOFFAT, K. y ZHANG, A. (2014). The paths to social licence to operate: An integrative model explaining community acceptance of mining. *Resources Policy*, 39, 61-70.

MOHAN, P.; STROBL, E. y WATSON, P. (2016). *Extractive industries as a platform for the creation of knowledge intensive industries: Trinidad and Tobago's oil and gas service providers*. Documento de Trabajo N° 4, Serie Documentos de base del reporte de Red Sur “Recursos naturales y desarrollo” (2016-2017).

MONGE, C. y VIALE, C. (2011). *Local level resource curse: the “Cholo disease” in Peru*. Working Paper. Natural Resource Governance Institute.

MONTEIRO, J. y FERRAZ, C. (2010). *Does oil make leaders unaccountable? Evidence from Brazil's offshore oil boom*. Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

MORRIS, A. (2016). *Build a better future for coal workers and their communities*. The Brookings Institution, abril.

MORRIS, M.; KAPLINSKY, R. y KAPLAN, D. (2012). One thing leads to another—Commodities, linkages and industrial development. *Resources Policy*, 37(4): 408-416.

MUDD, G. M. (2013). Australia's mining legacies. *Arena Magazine* (Fitzroy, Vic), (124), 19.

MUDD, G. M. (2016). Sustainability Challenges for the Mining Industry. Ponencia presentada en el taller “El futuro de las industrias extractivas en América Latina y el Caribe y el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación”, Red Sur-IDRC, Buenos Aires, 21 y 22 de septiembre de 2016.

NÁPOLI, A. (2016). Estado del arte de la Evaluación de Impacto Ambiental en Latinoamérica. Ponencia de la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) presentada en el Seminario Internacional del Observatorio SEIA “Evaluación de Impacto Ambiental y Transparencia: lecciones desde los Megaproyectos en Latinoamérica”.

Natural Resource Governance Institute/United Nations Development Programme (NRGI/UNDP) (2016). *Natural resource revenue sharing*. Septiembre.

NELSON, R.R. y WRIGHT, G. (1992). The Rise and Fall of American Technological Leadership: The Postwar Era in Historical Perspective. *Journal of Economic Literature*. 30 (4): 1931-64.

OECD (2016). *Collaborative Strategies for In-Country Shared Value Creation: Framework for Extractive Projects*. OECD Development Policy Tools, OECD Publishing, París.

OSSOWSKI, R. y HALLAND, H. (2016). *Fiscal Management in Resource-Rich Countries: Essentials for Economists, Public Finance Professionals, and Policy Makers*. World Bank Studies. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-0495-3. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

Patrón Álvarez, P. (2016). SEIA y gobernanza ambiental: retos para las inversiones sostenibles. Ponencia del Seminario internacional “Evaluación de impacto ambiental y transparencia: lecciones desde los megaproyectos en Latinonamérica”, 25 de octubre de 2016. Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR), Programa de Gestión Socio-Ambiental e Inversiones.

Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) (2016). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Coordenação de Indústria. Rio de Janeiro.

PETERSON, D. J.; LATOURTETTE, T. y BARTIS, J. T. (2001). *New Forces at Work in Mining: Industry views of Critical Technologies*. RAND, Science and Technology Policy Institute, Santa Monica, California, págs. 33–52.

PIETROBELLI, C. y RABELLOTTI, R. (2005). *Mejora de la competitividad en clusters y cadenas productivas en América Latina: El papel de las políticas*. IDB Publications No. 48378. Banco Interamericano de Desarrollo.

PROCOMER (2014). *Encadenamientos para la Exportación*.

PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. y ALI, S. H. (2011). Gemstone mining as a development cluster: A study of Brazil's emerald mines. *Resources Policy* 36, págs. 132-141.

RADDATZ, C. (2007). Are external shocks responsible for the instability of output in low-income countries?, *Journal of Development Economics*, 84 (1), págs. 155-87.

RAMEY, G. y RAMEY, V. (1995). Cross-Country Evidence on the Link between Volatility and Growth. *American Economic Review*, 85(5), págs. 1138-51.

RAVALLION, M. y CHEN, S. (2003). Measuring pro-poor growth. *Economics Letters* 78, págs. 93-99.

Red Sur (2014). *Reporte Anual Recursos Naturales y Desarrollo 2014. ¿Subiendo la escalera? Oportunidades, obstáculos y lecciones en torno al escalamiento de las cadenas de recursos naturales en América del Sur*. Red Sur.

Red Sur (2016). *Reporte de Recursos Naturales y Desarrollo 2015-2016. Riqueza de recursos naturales: ¿riqueza de empleos? Revisitando la evidencia en América del Sur*. Red Sur.

ROBINSON, J.; TORVIK, R. y VERDIER, T. (2006). Political foundations of the resource curse, *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 79(2), págs 447-468, abril.

ROCHA, F. (2015). *Recursos naturales como alternativa para la innovación tecnológica: petróleo y gas en Brasil*. Chile: Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN), junio.

RODRIK, D. (2011). *Unconditional convergence*. N° w17546, National Bureau of Economic Research. Octubre.

RODRIK, D. (2015). *Premature Deindustrialization*. NBER Working Paper No. 20935, febrero.

ROSELLÓN, J.; ZENÓN OLVERA, E. y CARREÓN RODRÍGUEZ, V.G. (2009). *The hydrocarbon sector in Mexico: from the abundance to the uncertain future*. Documento de Trabajo No. 472, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).

ROSS, M.L. (2001). Does Oil Hinder Democracy? *World Politics*, 53 (3), págs. 325-361.

SACHS, J.D. y WARNER, A.M. (Eds.) (1995). *Natural resource abundance and economic growth*. NBER Working Paper N° 5398. National Bureau of Economic Research.

SACHS, J.D. y WARNER, A.M. (1999). The big push, natural resource booms and growth. *Journal of Development Economics*, 59(1), págs. 43-76.

SANGUINETTI, P. (2010). *Canon minero y decisiones fiscales subnacionales en el Perú*. CAF Working Paper NO. 2010/01. Caracas, Venezuela: Corporación Andina de Fomento (CAF).

SASSON, A. y BLOMGREN, A. (2011). *Knowledge based oil and gas industry*. Research Report 3/2011. BI Norwegian Business School, Department of Strategy and Logistics.

Scott-Kemmis, D. (2013). *How about those METS? Leveraging Australia's Mining Equipment, Technology and Services Sector*, Minerals Council of Australia, Public Policy Analysis N° 3.

SINNOTT, E., NASH, J. y DE LA TORRE, A. (2010). *Natural resources in Latin America and the Caribbean: beyond booms and busts?* World Bank Publications. DOI: 10.1596/978-0-8213-8482-4.

SOLOMON, F.; KATZ, E. y LOVEL, R. (2008). Social dimensions of mining: Research, policy and practice challenges for the minerals industry in Australia. *Resources Policy*, 33(3), págs. 142-149.

SOVACOOOL, B. K.; WALTER, G.; VAN DE GRAAF, T. y ANDREWS, N. (2016). Energy governance, transnational rules, and the resource curse: Exploring the effectiveness of the Extractive Industries Transparency Initiative (EITI). *World Development*, 83, págs. 179-192.

STUERMER, M. (2014). *150 Years of boom and bust-What drives mineral commodity prices?* Working Paper 1414, Federal Reserve Bank of Dallas, Research Department.

TELLO, M. (2016). *Eslabonamientos y generación de empleo en industrias extractivas del Perú*. Documento de Trabajo N° 7, Serie Documentos de base del reporte de Red Sur "Recursos naturales y desarrollo" (2016-2017).

TORDO, S.; WARNER, M; MANZANO, O. E. y ANOUTI, Y. (2013). *Local Content Policies in the Oil and Gas Sector*. World Bank Study. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-0-8213-9931-6. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0

TORNELL, A. y LANE, P. R. (1999). The Voracity Effect. *American Economic Review*. 89(1), págs. 22-46.

U.S. Geological Survey (2016). *Mineral commodity summaries 2016: U.S. Geological Survey*.

UPSTILL, G. y HALL, P. (2006). Innovation in the minerals industry: Australia in a global context. *Resources Policy*, 31(3), págs. 137-145.

URZÚA, O.; WOOD, A.; IIZUKA, M.; VARGAS, F. y BAUMANN, J. (2016). *Discovering new Public-Private Partnerships for productive and technological development in emerging mining countries*. Documento de Trabajo N° 5, Serie Documentos de base del reporte de Red Sur "Recursos naturales y desarrollo" (2016-2017).

URZÚA, O. (2012). *Emergence and Development of Knowledge-Intensive Mining Services (KIMS)*. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics N° 41. Noruega: The Other Canon Foundation.

VAN DER PLOEG, F. (2010). *Natural Resources: Curse or Blessing?* CESifo Working Paper No. 3125. CESifo Economic Studies.

VAN DER PLOEG, F. (2011). *Fiscal Policy and Dutch Disease*. CESifo Working Paper NO. 3398. CESifo Economic Studies.

VAN DER PLOEG, F. y POELHEKKE, S. (2009). *The volatility curse and financial development: revisiting the paradox of plenty*. OxCarre Research Paper N° 24.

VENABLES, A. J. (2016). Using natural resources for development: why has it proven so difficult? *The Journal of Economic Perspectives*, 30(1), págs. 161-184.

VIEYRA, J. C. y MASSON, M. (2014). *Transparent Governance in an Age of Abundance: Experiences from the Extractive Industries in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo.

VILLE, S., y WICKEN, O. (2012). *The Dynamics of Resource-Based Economic Development: Evidence from Australia and Norway*. Department of Economics, University of Wollongong, Working Paper 04-12, 2012, 55.

WILLIAMS, A. (2010). Shining a Light on the Resource Curse: An Empirical Analysis of the Relationship Between Natural Resources, Transparency, and Economic Growth. *World Development* Vol. 39, No. 4, págs. 490-505.

WRIGHT, G. y CZELUSTA, J. (2002). *Exorcizing the resource curse: minerals as a knowledge industry, past and present*. Working Paper N° 02008. Stanford University.

WRIGHT, G. y CZELUSTA, J. (2004). Why economies slow: the myth of the resource curse. *Challenge*. 47 (2), págs. 6-38.

YURISCH TOLEDO, T. (2016). *Situación de los pasivos ambientales mineros en Chile. El caso de los depósitos de relaves*. APP N° 61, Fundación Terram, diciembre.

## Estadístico Riqueza de recursos no renovables y desarrollo

**E**l cuadro 1 muestra los principales 30 países en términos de su riqueza de recursos no renovables (activos del subsuelo) per cápita en 2005 tal como la calcula el Banco Mundial (columna 2). Los activos del subsuelo están compuestos por petróleo, gas natural, carbón y minerales. La tercera columna muestra el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de los respectivos países para 2014, en base a las estimaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Aquellos que en dicho año fueron clasificados como países de IDH muy alto fueron coloreados en amarillo, en naranja se encuentran los países con IDH alto, mientras que los países con IDH medio están en gris oscuro y los de IDH bajo, en gris claro.

La cuarta columna muestra el Producto Bruto Nacional (PBN) per cápita a paridad de poderes de compra calculado por el Banco Mundial con datos para 2015. Aquellos países que fueron clasificados en dicho año como de ingreso alto según la clasificación del Banco Mundial se encuentran en amarillo, en naranja están aquellos países de ingreso medio-alto, en gris oscuro, los de ingreso medio-bajo, y en gris claro, los países de ingreso bajo.

El cuadro 2 presenta en las columnas 3 y 4 las exportaciones de recursos naturales (RRNN) no renovables como porcentaje del total de las exportaciones

y los ingresos provenientes de RRNN no renovables como porcentaje del total de ingresos fiscales en promedio para 2006-2010 para un conjunto de países clasificados como ricos en RRNN no renovables. En la clasificación del Fondo Monetario Internacional, se denomina a un país como rico en RRNN no renovables cuando más del 20% de sus exportaciones o más del 20% de sus ingresos fiscales provienen de dichos recursos (FMI, 2012). En la primera columna se muestra el Ingreso Nacional Bruto per cápita (en dólares americanos, del año 2010, en paridad de poder adquisitivo - PPA); se presentan en amarillo aquellos países que en dicho año fueron clasificados por el Banco Mundial como de ingreso alto, en naranja los países clasificados como de ingreso medio-alto, en gris oscuro, los de ingreso medio-bajo, y en gris claro, los de ingreso bajo. Finalmente, en la segunda columna se encuentra el IDH de 2011 para estos países ricos en RRNN no renovables, donde se puede ver en amarillo los países clasificados como de muy alto desarrollo humano en dicho año, en naranja a países con desarrollo alto, en gris oscuro a países de desarrollo humano medio, y en gris claro a países con desarrollo humano bajo. La volatilidad de los precios de los commodities (gráfico 1) se estima mediante el cálculo del desvío estándar de la variación anual de los precios internacionales (en US\$) de la energía, agricultura, minerales y manufacturas en términos reales entre 1970 y 2016, con base 100 en 2010.

## IE y desarrollo en América Latina y el Caribe

Los precios de exportación del petróleo crudo, café, cereales y oleaginosas (promedio de maíz, trigo y soja) y minerales (gráfico 2) fueron estimados deflactando los precios corrientes de cada uno de los productos según la evolución del Índice de Precios Mayoristas de Estados Unidos (2010 = 100). Luego de calculados los precios constantes de los productos se elaboró un índice de variación con base 100 en 2010.

En el gráfico 3 se presenta la evolución de los índices de la relación de precios del intercambio (precio FOB) con base 100 en 2010. Se dividieron los países de América Latina y el Caribe en cuatro grupos: el grupo I incluye a Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay; el grupo II a Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; el grupo III a Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana; y finalmente, México queda como único miembro del último grupo.

En el gráfico 4, en base a datos del Banco Mundial, se calcula el promedio de los activos del subsuelo per cápita (año 2005, en dólares) para los siguientes grupos: América Central (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana); Caribe (Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bermudas, Cuba, Dinamarca, Guyana, Haití, Jamaica, Surinam, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas); Grupo de control (Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda y Suecia); América del Sur I (Argentina, Paraguay, Uruguay); y América del Sur II (Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela); finalmente, Brasil y México fueron analizados separadamente.

## Exportaciones de IE

Las exportaciones de IE comprenden las categorías A03, A04 y A19 del *Merchandise Trade Matrix* (UNCTAD) correspondientes a minerales y metales, combustibles y perlas, piedras preciosas y oro no monetario, respectivamente.

Para el cuadro 3 se calcularon los promedios en tres quinquenios y un sexenio (1995-1999, 2000-2004, 2005-2009 y 2010-2015, respectivamente) de las exportaciones de IE cada mil habitantes y se clasificó a los países en cinco grupos (según el detalle mencionado para el gráfico 4), mientras que Brasil y México fueron analizados individualmente. Por otra parte, puede observarse el cálculo a nivel de país en el siguiente cuadro.

**Cuadro #A-1\_ Exportaciones de IE cada mil habitantes (US\$)**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Noruega	6.077	10.240	20.902	21.560
Holanda	1.348	1.662	4.756	7.880
Australia	1.386	1.685	4.437	7.690
Trinidad y Tobago	926	2.287	6.788	5.928
Canadá	1.200	1.870	3.944	4.776
Chile	509	673	2.223	2.605
Suecia	458	637	1.687	2.331
Venezuela	722	976	2.132	2.287
Surinam	746	729	1.569	2.147
Finlandia	452	660	1.530	2.100
Dinamarca	418	888	1.913	1.796
Bahamas	133	423	678	1.066
Perú	131	191	632	937
Panamá	18	26	188	935
Guyana	277	271	383	909
Ecuador	128	203	577	797
Bolivia	62	90	369	784
Colombia	103	134	314	745
Nueva Zelanda	294	295	629	730
México	120	182	414	501
Belice	48	41	167	362
Jamaica	279	305	509	360
Barbados	149	309	508	344
Brasil	35	52	165	300
Paraguay	33	41	59	260
Argentina	90	156	224	205
Santa Lucía	11	32	252	158

República Dominicana	8	10	29	135
Cuba	32	47	74	130
Bermudas	43	21	101	103
Honduras	9	22	54	101
Antigua y Barbuda	105	63	65	96
Nicaragua	5	12	27	76
Guatemala	6	18	43	73
Uruguay	15	25	73	62
El Salvador	13	18	29	39
Dominica	16	27	49	37
Costa Rica	17	16	31	27
San Vicente y Las Granadinas	1	2	3	14
San Cristóbal y Nieves	1	7	3	3
Haití	0	0	1	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

La participación de las industrias extractivas (IE) en el total de exportaciones de bienes fue calculada en tres quinquenios y un sexenio (1995-1999, 2000-2004, 2005-2009 y 2010-2015, respectivamente) obteniendo el total de exportaciones de bienes del *Merchandise Trade Matrix* (UNCTAD) y las exportaciones de IE, siguiendo lo explicado para el cuadro 3. Se puede observar en el cuadro A-2 la participación a nivel de países, mientras que en el cuadro 4 se presentan los países agrupados según la clasificación citada para el cuadro 3.

**Cuadro #A-2\_ Participación de las IE en el total de exportaciones de bienes**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Venezuela	81%	85%	88%	91%
Bolivia	42%	49%	72%	78%
Noruega	58%	69%	73%	71%
Perú	55%	58%	70%	70%
Australia	42%	45%	60%	69%
Colombia	36%	41%	47%	68%
Jamaica	52%	65%	71%	67%
Trinidad y Tobago	46%	60%	69%	64%
Chile	47%	47%	63%	61%
Guyana	40%	41%	41%	57%
Ecuador	33%	47%	59%	55%
Surinam	77%	66%	59%	55%
Bahamas	15%	29%	31%	48%
Canadá	16%	20%	32%	36%
Bermudas	5%	3%	24%	34%
Santa Lucía	3%	8%	41%	33%
Cuba	21%	30%	26%	29%
Brasil	12%	14%	20%	27%
Panamá	7%	10%	7%	22%
Belice	6%	4%	12%	22%
Paraguay	8%	9%	8%	21%
Holanda	10%	10%	15%	20%
Barbados	15%	33%	31%	20%
México	11%	11%	19%	17%
Finlandia	6%	7%	10%	15%
República Dominicana	1%	2%	4%	15%
Antigua y Barbuda	15%	10%	8%	14%

Suecia	5%	6%	10%	13%
Argentina	13%	21%	17%	12%
Guatemala	3%	6%	9%	11%
Nicaragua	4%	6%	7%	10%
Honduras	2%	4%	7%	10%
Dinamarca	4%	8%	11%	9%
Nueva Zelanda	8%	7%	10%	8%
Dominica	2%	4%	9%	8%
El Salvador	3%	3%	4%	5%
San Vicente y Las Granadinas	0%	1%	1%	3%
Uruguay	2%	4%	5%	3%
Haití	0%	0%	1%	2%
Costa Rica	1%	1%	2%	1%
San Cristóbal y Nieves	0%	1%	0%	1%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

Para el dato de exportaciones de bienes y servicios de los países bajo análisis se tomaron las cifras presentadas por el *Merchandise Trade Matrix* (UNCTAD), restando el valor correspondiente a la categoría de "Viajes". Por otra parte, las exportaciones de las IE fueron calculadas al igual que para el cuadro 3. En el cuadro A-3 se puede ver la participación de las IE en el total de exportaciones de bienes y servicios a nivel país, mientras que en el cuadro 5 se puede observar los países agrupados en cinco grupos, mientras que Brasil y México son analizados a nivel individual (ver agrupación en cuadro 3).

**Cuadro #A-3 > Participación de las IE en el total de exportaciones de bienes y servicios**

	2005-2009	2010-2015
Venezuela	83%	87%
Bolivia	69%	76%
Perú	63%	61%
Trinidad y Tobago	64%	61%
Colombia	41%	58%
Australia	47%	56%
Noruega	57%	54%
Chile	55%	53%
Ecuador	52%	49%
Guyana	33%	49%
Surinam	48%	47%
Canadá	26%	30%
Jamaica	29%	23%
Brasil	18%	23%
Holanda	18%	18%
México	17%	16%
Paraguay	5%	13%
Panamá	4%	13%
Honduras	9%	13%
Belice	6%	13%
Bahamas	7%	12%
Finlandia	8%	11%
Nicaragua	7%	10%
Argentina	15%	10%
Guatemala	7%	9%
República Dominicana	2%	9%
Suecia	7%	9%

Cuba	7%	9%
Dinamarca	7%	6%
Barbados	7%	5%
Santa Lucía	9%	5%
El Salvador	4%	4%
Uruguay	4%	2%
Nueva Zelanda	1%	2%
Antigua y Barbuda	1%	2%
Dominica	2%	2%
Haití	1%	1%
Costa Rica	2%	1%
San Vicente y Las Granadinas	0%	1%
Bermudas	1%	0%
San Cristóbal y Nieves	0%	0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

En relación a la participación de las exportaciones de IE en el PIB, el cálculo de las exportaciones de las IE fue realizado mediante el mismo procedimiento que para el cuadro 3. Por otra parte, la participación de las exportaciones de las IE en el PIB fue calculada en base al PIB en valores corrientes (en miles de dólares) de cada país analizado, según datos de *UNCTADstat*. En el cuadro A-4 puede observarse el análisis país por país, mientras que en el cuadro 6 se presenta la información según los grupos ya mencionados.

## Cuadro #A-4\_ Participación de las exportaciones de IE en el PBI

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Trinidad y Tobago	20%	29%	43%	31%
Bolivia	6%	9%	25%	29%
Guyana	18%	17%	17%	24%
Surinam	32%	25%	27%	23%
Noruega	16%	22%	25%	21%
Chile	9%	13%	23%	18%
Venezuela	20%	24%	26%	17%
Perú	6%	9%	18%	16%
Holanda	5%	5%	9%	15%
Ecuador	7%	10%	16%	14%
Australia	6%	6%	9%	11%
Colombia	4%	5%	7%	10%
Canadá	5%	7%	9%	9%
Panamá	0%	1%	3%	8%
Belice	2%	1%	4%	8%
Jamaica	9%	8%	11%	7%
Paraguay	2%	3%	3%	6%
México	3%	3%	5%	5%
Bahamas	1%	2%	3%	5%
Honduras	1%	2%	3%	4%
Finlandia	2%	2%	3%	4%
Nicaragua	0%	1%	2%	4%
Suecia	1%	2%	3%	4%
Dinamarca	1%	2%	3%	3%
Brasil	1%	2%	2%	3%
República Dominicana	0%	0%	1%	2%

Barbados	2%	3%	3%	2%
Santa Lucía	0%	1%	4%	2%
Guatemala	0%	1%	2%	2%
Cuba	1%	2%	1%	2%
Nueva Zelanda	2%	2%	2%	2%
Argentina	1%	3%	3%	2%
El Salvador	1%	1%	1%	1%
Antigua y Barbuda	1%	1%	0%	1%
Dominica	0%	1%	1%	1%
Uruguay	0%	1%	1%	0%
Costa Rica	0%	0%	1%	0%
San Vicente y Las Granadinas	0%	0%	0%	0%
Haití	0%	0%	0%	0%
Bermudas	0%	0%	0%	0%
San Cristóbal y Nieves	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

# Cantidad de productos exportados

La concentración de las exportaciones de los países analizados es la estimada por UNCTAD. En el cuadro A-5 se muestra la evolución de la concentración en tres quinquenios y un sexenio (1995-1999, 2000-2004, 2005-2009 y 2010-2015) por país, y en el gráfico 5 se presenta la misma información según las agrupaciones explicadas para el cuadro 3.

**Cuadro #A-5 > Índice de concentración de las exportaciones**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Venezuela	0,52	0,62	0,66	0,72
Bermudas	0,54	0,57	0,53	0,61
Bahamas	0,32	0,32	0,43	0,51
Haití	0,23	0,50	0,52	0,50
Surinam	0,52	0,51	0,46	0,50
Ecuador	0,36	0,43	0,52	0,49
Jamaica	0,50	0,60	0,55	0,46
Guyana	0,36	0,32	0,31	0,45
Bolivia	0,19	0,25	0,42	0,45
Antigua y Barbuda	0,31	0,65	0,62	0,44
Colombia	0,26	0,23	0,23	0,41
Dominica	0,48	0,39	0,38	0,41
San Vicente y Las Granadinas	0,38	0,54	0,69	0,39
Noruega	0,36	0,44	0,42	0,38
Costa Rica	0,27	0,26	0,28	0,38
Trinidad y Tobago	0,31	0,34	0,38	0,36

Chile	0,29	0,28	0,36	0,36
Santa Lucía	0,54	0,39	0,40	0,33
San Cristóbal y Nieves	0,43	0,39	0,36	0,32
Belice	0,31	0,30	0,23	0,28
Australia	0,12	0,13	0,19	0,26
Paraguay	0,36	0,37	0,32	0,25
Perú	0,23	0,23	0,26	0,25
Cuba	0,47	0,35	0,33	0,23
Honduras	0,26	0,30	0,25	0,22
Nicaragua	0,24	0,20	0,19	0,21
El Salvador	0,24	0,21	0,23	0,20
Uruguay	0,16	0,18	0,20	0,20
Nueva Zelanda	0,12	0,13	0,14	0,18
Barbados	0,16	0,28	0,23	0,17
Argentina	0,13	0,14	0,14	0,17
Panamá	0,27	0,21	0,17	0,16
Canadá	0,13	0,13	0,13	0,16
República Dominicana	0,29	0,21	0,16	0,15
Brasil	0,09	0,09	0,10	0,15
Guatemala	0,23	0,17	0,15	0,14
México	0,12	0,13	0,15	0,14
Finlandia	0,20	0,22	0,17	0,14
Holanda	0,06	0,12	0,11	0,11
Suecia	0,14	0,12	0,11	0,09
Dinamarca	0,08	0,08	0,08	0,09

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

Se calcularon los promedios de la cantidad de productos exportados de tres quinquenios y un sexenio (1995-1999, 2000-2004, 2005-2009 y 2010-2015, respectivamente) en base a datos de UNCTAD. Puede observarse dicho cálculo en el cuadro A-6 para los países de forma individual, mientras que en el cuadro 7 puede verse para los países según los grupos mencionados al explicar el cuadro 3.

**Cuadro #A-6 > Cantidad de productos exportados, promedios quinquenales**

	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2015
Holanda	259	258	258	258
Canadá	256	256	256	256
Australia	256	256	254	253
Suecia	251	250	250	253
Brasil	242	246	251	252
México	250	250	250	252
Dinamarca	244	245	248	247
Argentina	241	239	244	243
Finlandia	241	238	239	241
Noruega	238	236	233	236
Nueva Zelanda	232	233	237	235
Colombia	215	222	234	233
Perú	189	202	219	233
Chile	223	222	231	231
Panamá	166	178	220	229
Guatemala	182	203	221	223
República Dominicana	146	180	200	220
Costa Rica	200	202	212	213

Honduras	175	177	196	205
El Salvador	173	187	197	203
Venezuela	226	225	228	202
Ecuador	154	163	186	200
Trinidad y Tobago	164	176	182	194
Uruguay	171	169	185	191
Cuba	110	121	153	183
Nicaragua	111	137	159	163
Paraguay	136	124	148	156
Barbados	106	100	136	147
Bolivia	115	134	140	145
Jamaica	108	109	118	122
Belice	46	67	109	110
Surinam	49	75	93	99
Santa Lucía	38	38	61	88
Guyana	63	69	82	84
Bahamas	74	86	73	75
Haití	49	48	60	75
Antigua y Barbuda	52	20	41	48
San Vicente y Las Granadinas	24	21	19	31
Dominica	20	18	16	24
San Cristóbal y Nieves	18	22	23	23
Bermudas	18	22	16	11

Fuente: Elaboración propia en base a datos de UNCTAD.

# Activos del subsuelo

Se calculó la participación de los activos del subsuelo en relación a la riqueza total de cada país en 2005 en base a datos del Banco Mundial. En el cuadro A-7 se muestra dicha participación a nivel de países, mientras que para la construcción del gráfico 6 los países fueron agrupados tal como se explica en el cuadro 3.

**Cuadro#A-7 > el subsuelo  
en la riqueza total**

País	Participación
Trinidad y Tobago	38%
Venezuela	35%
Ecuador	15%
Bolivia	15%
Noruega	12%
Chile	9%
Australia	4%
Argentina	4%
Guyana	3%
Brasil	3%
Colombia	3%
México	3%
Canadá	2%
Perú	2%
Jamaica	1%
Holanda	1%
Dinamarca	1%
Nueva Zelanda	1%

Guatemala	1%
República Dominicana	1%
Honduras	0%
Nicaragua	0%
Suecia	0%
Finlandia	0%
Costa Rica	0%
Belice	0%
Dominica	0%
El Salvador	0%
Granada	0%
Haití	0%
Panamá	0%
San Cristóbal y Nieves	0%
San Vicente y Las Granadinas	0%
Santa Lucía	0%
Uruguay	0%
Antigua y Barbuda	0%
Bahamas	0%
Barbados	0%
Bermudas	0%
Cuba	0%
Paraguay	0%
Puerto Rico	0%
Surinam	0%
Mundo	2%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial.

# Patentes

Con datos tomados de la *United States Patent and Trademark Office* se calcula la cantidad de patentes de cada país analizado correspondiente a las siguientes categorías: excavaciones (N° 037), combustibles y compuestos relacionados (N° 044), Deformación de metales (N° 072), procesos metalúrgicos especializados (N° 095), procesos de separación de gases (N° 095), tratamiento de metales (N° 148), fundición de metales (N° 166), pozos de petróleo y gas (N° 166), maquinarias y procesos para el trabajo de la tierra (N° 172), perforaciones y penetraciones en la tierra (N° 175), maquinarias para aceites minerales (N° 196), procesos y productos para aceites minerales (N° 208), equipamiento metalúrgico (N° 266), minería (N° 299), catalizadores y absorbentes sólidos (N° 502), química y tratamiento de pozos (N° 507) lubricantes y líquidos anti-fricción, procesos Fischer Tropsch (purificación y recuperación de productos, N° 518), química de compuestos de hidrocarburos (N° 585).

