

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**“Impacto de la Minería en el Crecimiento Económico en las Regiones del
Perú”**

Tesis para optar el grado de Magíster en Economía

AUTOR

Wilson Enrique Llanos Cerquín

ASESOR

Edmundo Beteta Obreros

JURADO

Luis García Núñez

Viviana Cruzado de la Vega

Edmundo Beteta Obreros

LIMA – PERÚ

2016



1. Introducción	4
2. Contexto del problema	6
2.1. Reciente boom minero y perspectiva del sector	6
2.2. Relación de la minería y crecimiento económico de la regiones	11
2.3. Problemas en la eficiencia de los Gobiernos Regionales y Locales	12
3. Planteamiento del Problema de Investigación	15
3.1. Pregunta de Investigación	15
3.2. Objetivo de la Investigación.....	16
3.3. Relevancia del Estudio	16
4. Revisión de la Literatura.....	17
4.1. Relación de la Minería y Crecimiento Económico	17
4.2. La Maldición de los Recursos y la importancia de las instituciones	19
4.3. Indicadores de calidad institucional	21
4.4. Estudios sobre la “maldición de los recursos” para regiones dentro de un país.....	24
5. Formulación de la Hipótesis.....	28
6. Estrategia Metodológica y Datos	29
6.1. Modelo Econométrico	32
6.2. Justificación de las covariables	34
7. Resultados.....	36
8. Conclusiones y Limitaciones.....	41
9. Referencias Bibliográficas	42
10. Anexos.....	46

1. Introducción

A partir del año 2002, el Perú ha experimentado un boom minero gracias a factores externos como, por ejemplo, el súbito crecimiento de las cotizaciones internacionales en los minerales. Este boom ha permitido que las exportaciones mineras crezcan a tasas elevadas, generando sustanciales ingresos por canon minero para las regiones del país.

No obstante, existen muchas dudas acerca de si la bonanza minera está beneficiando a las regiones donde se desarrolla esta actividad extractiva. Parece existir un consenso en académicos y políticos, respecto a que la falta de capacidades en los gobiernos locales y regionales estaría impidiendo que la actividad minera tenga un impacto favorable para el desarrollo.

La literatura económica aún no es concluyente en relación al efecto que podrían tener los recursos naturales, en especial los minerales, sobre el desarrollo económico, aunque existen bastantes estudios empíricos sobre el tema, en especial de sección cruzada a nivel de países. Así, Sachs y Warner (1995, 1997) sugieren que países con abundantes recursos naturales tienden a presentar un pobre desempeño económico en relación al resto de países (comúnmente conocido como *la maldición de los recursos*). Estos resultados, ampliamente difundidos, han sido cuestionados en los últimos años por otros autores (por ejemplo, Sala-i-Martin y Subramanian, 2003; Lederman y Maloney, 2007; Isham, Woodcock, Pritchett, y Busby, 2003; Mehlum, Moene y Torvik, 2006), quienes mediante distintas especificaciones econométricas hallan que el efecto negativo desaparece, e incluso se vuelve positivo. Una característica general en estos recientes estudios es la importancia que ha venido ganando el aspecto institucional dentro del análisis; pues, una vez incorporada en los modelos econométricos, los resultados sugieren que el impacto de los recursos sobre el crecimiento depende de la calidad de las instituciones (Mehlum et al. 2006).

Por otro lado, los estudios centrados al análisis de un solo país son muy escasos y se caracterizan por no considerar el aspecto institucional en sus modelos. De esta manera, los argumentos que se viene sosteniendo en el Perú, respecto a que las ineficiencias de los gobiernos subnacionales (y en general, sus malas instituciones) estarían impidiendo un impacto positivo de la minería sobre el desarrollo de las regiones, carecen de respaldo empírico.

En ese sentido, el presente estudio busca analizar la evidencia empírica respecto a si el impacto de la minería en el crecimiento económico de las regiones del Perú, depende de la calidad de las instituciones. Para ello, en concordancia con la literatura reciente, específicamente del trabajo de Mehlum, Moene y Torvik (2006), se intenta incorporar la variable institucional al modelo econométrico mediante la utilización de información valiosa disponible en el Modulo de Gobernabilidad de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

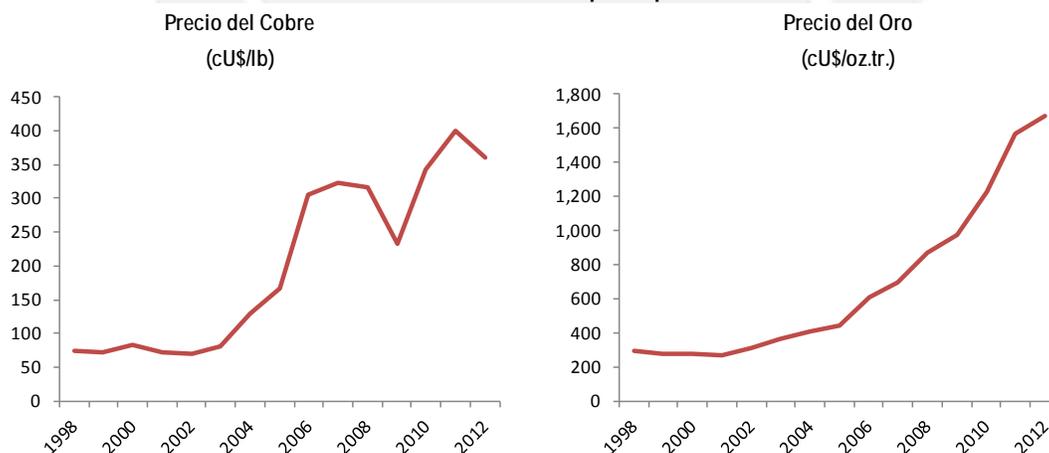
El presente documento se organiza de la siguiente manera. La segunda sección aborda el contexto del problema, en donde se describe el boom minero y su favorable perspectiva para el futuro, se muestra la relación entre el crecimiento del PBI per cápita y la dependencia de la actividad minera sin considerar otros factores, a nivel departamental, y luego se toca algunos aspectos de problema de falta de eficiencia en la gestión de los gobiernos subnacionales, que es parte importante del aspecto institucional. La tercera sección plantea la pregunta de investigación así como el objetivo y su relevancia. La cuarta revisa la literatura de valor para el presente estudio. Ello comprende la revisión de los principales estudios involucrados en la discusión de la “Maldición de los Recursos”, así como de aquellos que muestran la importancia de las instituciones para el análisis de la relación entre crecimiento económico y recursos naturales. Por otro lado, también se resumen los estudios que se han centrado en el análisis para el caso de un país en particular y para el caso peruano. La quinta presenta la formulación de la hipótesis del estudio. La sexta detalla la estrategia metodológica y los datos a utilizarse. Las dos últimas secciones muestran los resultados y, las conclusiones y limitaciones del estudio.

2. Contexto del problema

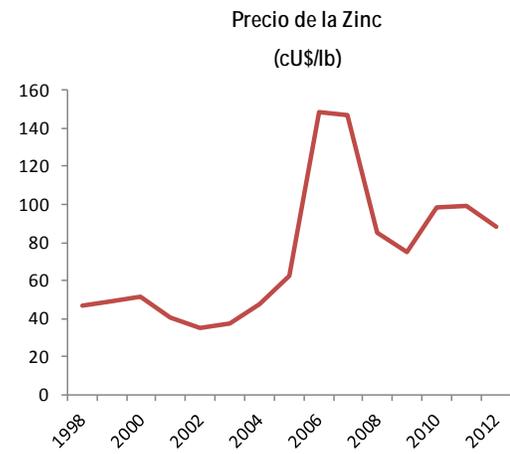
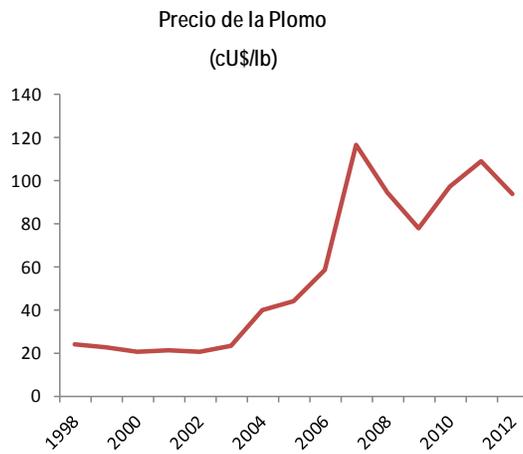
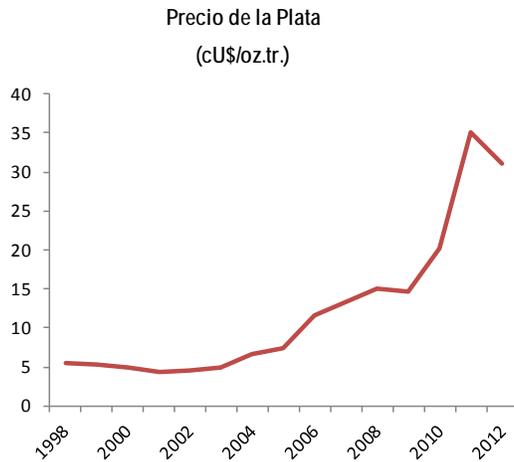
2.1. Reciente boom minero y perspectiva del sector

En la última década, específicamente a partir del año 2002, el país ha experimentado un boom minero, gracias a un rápido crecimiento en los precios de los principales minerales, tal como puede observarse en el Gráfico N° 1. Por ejemplo, las cotizaciones del cobre, plomo y zinc se multiplicaron por más de tres entre los años 2002 y 2008, mientras el estaño, la plata y el oro se incrementaron en una mayor proporción entre los años 2002 y 2012. Asimismo, las exportaciones mineras se multiplicaron cerca de cinco veces entre el 2002 y el 2008, pasando de US\$ 3,809 millones a US\$ 18,101 millones en dicho período (véase el Gráfico N° 2), mientras que el canon minero¹, transferido desde el Gobierno Central a las regiones productoras mineras, también se incrementó de forma sustancial en el mismo período, pasando de alrededor de 136 millones de nuevos soles en el 2002 a cerca de 5,150 millones en el 2007, luego presenta una tendencia decreciente, como se observa en el Gráfico 3.

Gráfico N° 1:
Precios de los principales minerales

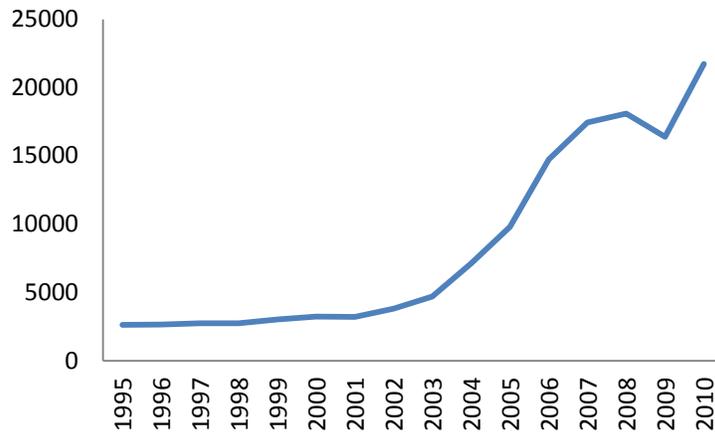


¹ El canon minero consiste en la transferencia del 50% del impuesto a la renta de tercera categoría pagado por las empresas dedicadas a la extracción de minerales a los distintos niveles de gobierno subnacional en donde se realiza la actividad extractiva (Ley N° 27506 promulgada en julio del 2001)



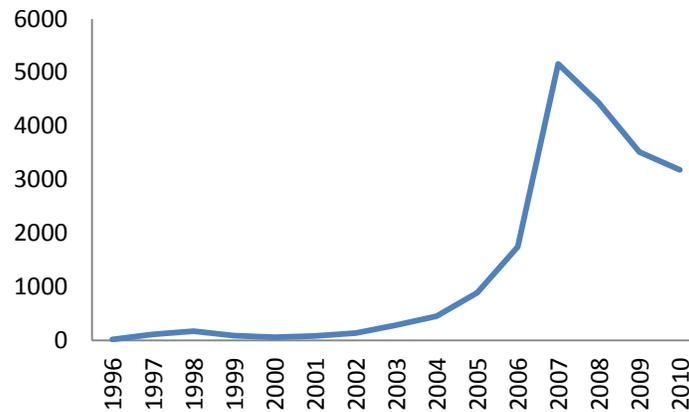
Fuente: BCR; elaboración propia

Gráfico N° 2:
Exportaciones Mineras, 1995-2010
(En millones de US\$)



Fuente: BCR. Elaboración propia

Gráfico N° 3:
Transferencias de Canon Minero 1996-2010
(En millones de nuevos soles)



Fuente: MEF; elaboración propia

Por otro lado, el boom minero también se refleja en el hecho de que el Perú se ha convertido en uno de los principales productores mineros. Por ejemplo, en el 2010 ocupaba el primer lugar en la producción de plata, zinc, estaño, plomo y oro, a nivel latinoamericano, mientras que, a nivel mundial, el Perú fue el primer productor de plata, el segundo en zinc y cobre, y el tercero en estaño (Cuadro 1).

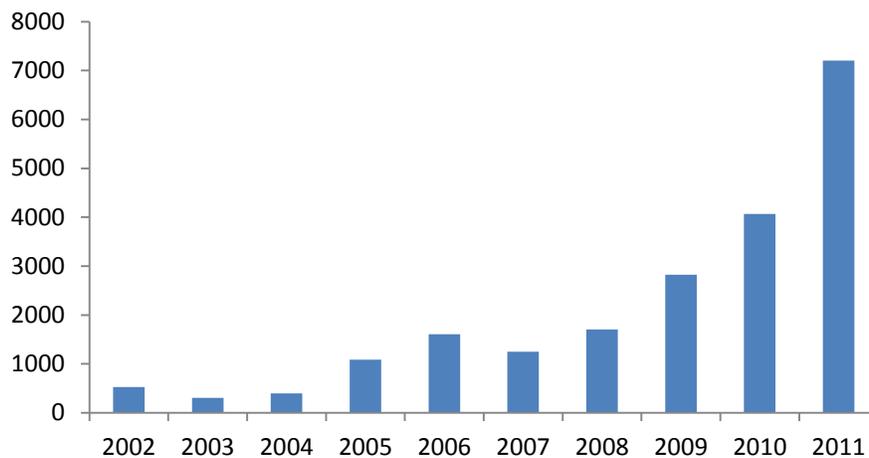
Cuadro N° 1:
Posición del Perú en el Ranking de Producción Minera (2010)

	Metal	Posición en Latinoamérica	Posición en el Mundo
Ocupamos posiciones importantes en ...	Plata	1°	1°
	Zinc	1°	2°
	Estaño	1°	3°
	Plomo	1°	4°
	Oro	1°	6°
	Cobre	2°	2°

Fuente: Ministerio de Energía y Minas Del Perú, Anuario 2010

Las perspectivas del sector minero peruano son favorables, pese a los bajos precios que sufrieron algunos minerales a partir del 2008. Las inversiones presentan una tendencia creciente considerable, con altas tasas de crecimiento entre el 2002 y 2011, pasando de US\$529 millones a US\$7,202 millones en dicho período (véase el Gráfico N° 4). Asimismo, de acuerdo al Mapa de unidades mineras, existe un considerable número de unidades en exploración, superior al número de unidades que a la fecha vienen operando (véase el Gráfico N° 5). Así pues, estos hechos sugieren que la actividad minera en el país seguirá creciendo.

Gráfico N° 4
Inversiones en el sector minero
(En millones US\$)



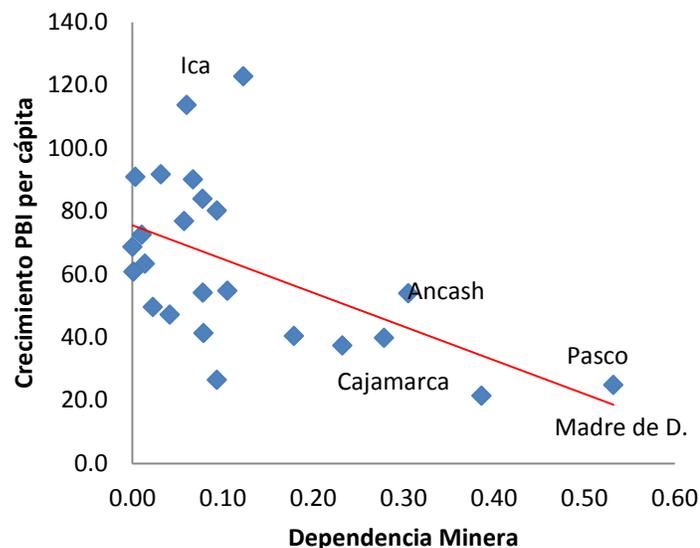
Fuente: Ministerio de Energía y Minas
Elaboración propia.

Los párrafos anteriores manifiestan el importante crecimiento del sector minero durante la última década, reflejado en un acelerado crecimiento de las exportaciones e inversiones del sector, así como del repentino aumento en los ingresos de los gobiernos subnacionales como consecuencia del canon minero. Una cuestión relevante, sin embargo, es tener una idea de cómo este aumento de la actividad minera está impactando en el crecimiento económico a nivel de las regiones del Perú. En la siguiente sección realizamos un primer acercamiento a este propósito.

2.2. Relación de la minería y crecimiento económico de las regiones

Esta sección intenta mostrar una simple relación entre el crecimiento del PBI per cápita versus la dependencia de la actividad minera (medida como el ratio del PIB minero sobre el PBI regional) para el periodo 2002-2012, sin considerar a otros factores que pueden afectar dicha relación. Así, el Gráfico N° 6³ muestra que regiones con mayor dependencia de la producción minera presentan menores tasas de crecimiento de su PBI per cápita. Se observa, por ejemplo, que Pasco resulta ser la región con mayor dependencia minera y al mismo tiempo con menor crecimiento; de forma similar, Ancash y Cajamarca, dos de las principales regiones mineras del país, presentan también alta dependencia minera y bajos ratios de crecimiento en su PBI per cápita. En general, el Gráfico N° 6 muestra un grupo de regiones con una dependencia minera alta (mayor a 0.3) y que han tenido, a su vez, tasas de crecimiento promedio anual menores al promedio, en el periodo 2002 y 2012.

Gráfico N° 6:
Crecimiento del PBI per cápita vs dependencia de la Minería, 2002-2012.
(A nivel regional)



Dependencia Minera: Promedio anual del ratio PBI Minero/PBI, a nivel regional.
Crecimiento del PBI per cápita: Tasa de crecimiento promedio anual del PBI per cápita real.
Elaboración propia en base a datos del INEI.

³ Este tipo de relación ha sido muy utilizada en varios estudios empíricos sobre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico.

Los resultados anteriores no son alentadores, pues regiones que han recibido ingentes cantidades de dinero por concepto de canon minero, en la última década, están entre las regiones con menor tasa de crecimiento de su PBI per cápita. Ello sugiere que hay factores que podrían estar impidiendo un efecto positivo de estos recursos del canon en la actividad económica a nivel regional.

2.3. Problemas en la eficiencia de los Gobiernos Regionales y Locales

El rápido crecimiento de los recursos de Canon Minero transferidos a las regiones productoras mineras (mostrado en el Gráfico N° 3 de la sección anterior), como consecuencia del boom minero y del proceso de descentralización iniciado en el año 2003, y la percepción de un impacto casi nulo de estos recursos en el desarrollo de sus regiones por parte de la población (hecho que se evidencia en la resistencia de las comunidades a la actividad minera) han conllevado a que académicos, incluso políticos, argumenten que existe falta de eficiencia y eficacia en los gobiernos subnacionales para manejar adecuadamente los ingentes recursos del canon minero y para el cumplimiento de sus funciones en general.

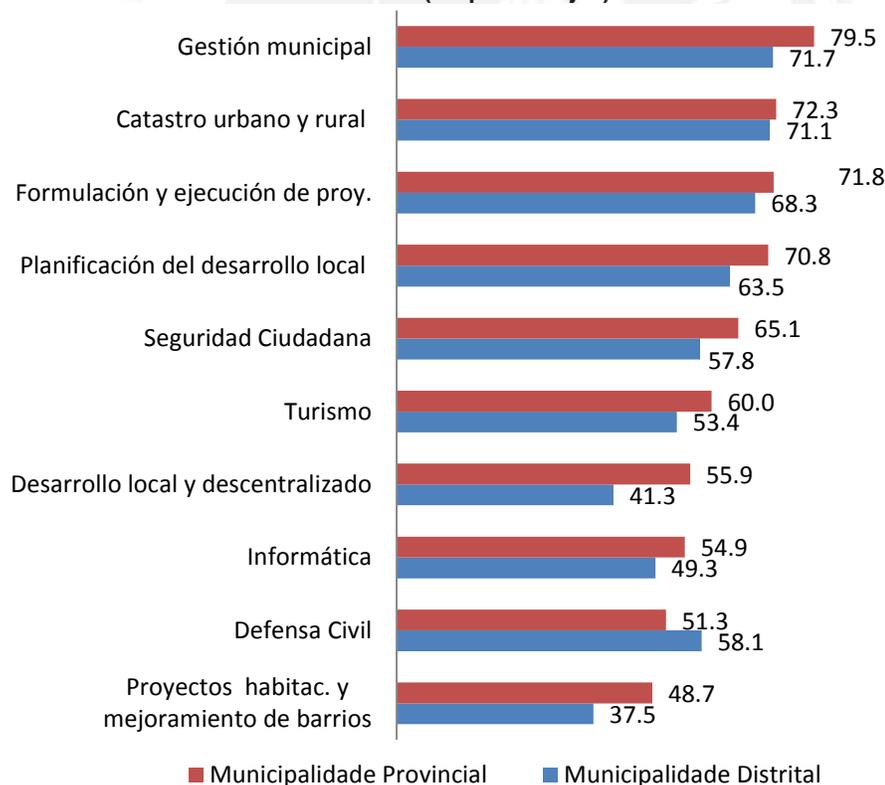
Así por ejemplo, Francke y Herrera (2007) han señalado que existe ineficiencia en el manejo de los recursos por parte de los gobiernos municipales, pues *se podría alcanzar la misma provisión de bienes y servicios municipales con 57.6% menos recursos*; además señalan que *muchos municipios tienen ingentes cantidades de recursos, gran parte de los cuales se encuentran sin utilizar en cuentas bancarias, y que vienen generando en muchos de los casos un gasto ineficiente e improductivo local (...)* *Un problema particular son los proyectos de inversión pública, ya que a menudo han sido ejecutados proyectos no prioritarios, mal concebidos, innecesariamente caros y/o insostenibles.*

También Abusada (2008) ha destacado la carencia de capacidades en los gobiernos subnacionales para manejar adecuadamente sus recursos, lo cual pone en riesgo la calidad del gasto público. Más recientemente, en un estudio de caso para la región de Cajamarca, Mendoza y Gallardo (2011) resaltan la existencia de limitada capacidad de

ejecución del gasto público, inadecuados criterios para la asignación de recursos de la región entre fines alternativos y prácticamente nulas capacidades del gobierno para generar externalidades tecnológicas, de información o de coordinación.

Un diagnóstico sobre la gestión municipal (Torres, 2005) para el año 2004, mostraba un alto porcentaje de municipalidades que requerían capacitación en áreas claves, como elaboración y control de planes (tales como el plan de desarrollo local, plan estratégico y plan operativo), manejo del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y formulación de proyectos. Las cifras del INEI confirman que estos problemas aún persisten; por ejemplo, para el año 2010, más del 70% de municipalidades provinciales informaron requerir *asistencia técnica* en temas de gestión municipal, formulación y ejecución de proyectos y planificación del desarrollo local. Los porcentajes para las municipalidades distritales son muy parecidos (Gráfico N° 7).

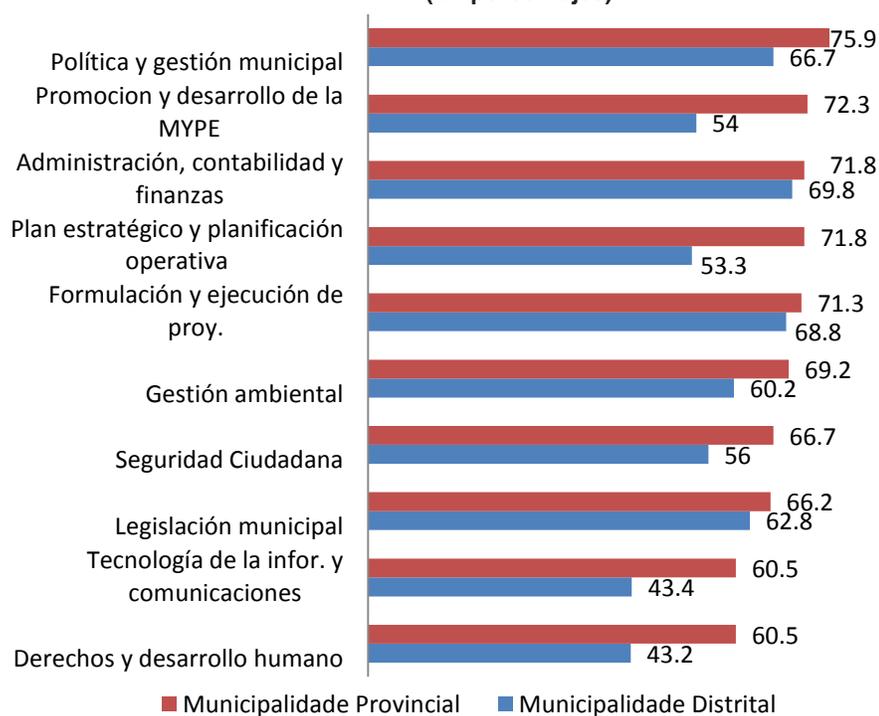
Gráfico N° 7
Municipalidades con Requerimientos de Asistencia Técnica, RENAMU 2010
(En porcentajes)



Fuente: Estadística Municipales 2010, INEI.

En cuanto a necesidades de *capacitación*, en los mismos temas, el panorama es muy similar (véase el Gráfico N° 8). Además, cerca del 70% de municipalidades no contaba con importantes documentos de gestión tales como Presupuesto Participativo y Plan de Desarrollo Concertado.

Gráfico N° 8
Municipalidades con Requerimientos de Capacitación, RENAMU 2010
(En porcentajes)



Fuente: Estadística Municipales 2010, INEI.

Así pues, los datos y estudios respaldan la ausencia de capacidades en los gobiernos locales y regionales. Tal problema se habría acrecentado, según los especialistas, con el traslado de funciones y responsabilidades sectoriales hacia los gobiernos regionales y locales desde el Gobierno Central durante el proceso de descentralización iniciado en el año 2003. De acuerdo a la normatividad,⁴ el proceso de *transferencia de funciones* implicaba todo un plan de acreditación, el cual

⁴ Ley del Sistema de Acreditación de los Gobiernos Regionales y Locales, Ley N° 28273, y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 080-2004-PCM.

contemplaba, entre otros aspectos, el fortalecimiento de capacidades de los gobiernos subnacionales a fin que éstos puedan cumplir con requisitos mínimos para asumir sus nuevas funciones y responsabilidades. Sin embargo, según un informe de la Defensoría del Pueblo del año 2009, dicha acreditación no se llevó adecuadamente, pues se transfirió un conjunto de funciones a gobiernos regionales que aún faltaban potenciar sus capacidades para lograr su acreditación⁵. El informe también menciona que los programas de capacitación y asistencia técnica no estuvieron, en todos los casos, directamente vinculados con las funciones a transferirse. Además, *dichos programas y sus contenidos no fueron producto del consenso entre los sectores y los Gobiernos Regionales, elemento clave para garantizar que sean adecuados a las necesidades y realidad concreta de cada Gobierno Regional* (Defensoría del Pueblo, 2009:5). Similares conclusiones han sido señaladas un documento publicado por Programa ProDescentralización (2007)⁶, en donde además se señala que muchas funciones fueron transferidas sin los correspondientes recursos humanos.

3. Planteamiento del Problema de Investigación

3.1. Pregunta de Investigación

Bajo el contexto señalado anteriormente donde, por un lado, existe una aparente relación negativa entre la dependencia minera y el crecimiento económico en las regiones del país, y, por el otro, donde se ha cuestionado mucho la eficiencia de los gobiernos locales y regionales para aprovechar los ingentes recursos provenientes del canon minero, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

⁵ El informe señala que 1,734 (38%) de las funciones transferidas a los gobiernos regionales se realizaron bajo la modalidad “por potenciar”, es decir, sin cumplir con los requisitos mínimos para su acreditación (que involucra las capacidades necesarias para asumir las nuevas funciones); además, al año 2009 todavía habían gobiernos regionales que continuaban sin cumplir con los requisitos mínimos pero que ya estaban acreditados y en algunos casos inclusive ya había concluido el proceso de efectivización de la transferencia de funciones.

⁶ ProDescentralización es un programa de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID que trabaja por la consolidación del proceso de descentralización. Su objetivo es promover la mejora de la gestión descentralizada para brindar servicios más efectivos en beneficio de las poblaciones más necesitadas de la Amazonía peruana. Desarrolla sus actividades en coordinación estrecha con las entidades públicas del gobierno nacional, gobiernos regionales y locales, organizaciones privadas y de la sociedad civil.

¿El impacto de la Minería en el crecimiento económico de las regiones del Perú, depende de la calidad de las instituciones?

3.2. Objetivo de la Investigación

En armonía con la pregunta que motiva el presente estudio, el objetivo que se persigue es:

Verificar si el efecto de la actividad minera sobre el crecimiento económico de las regiones del país, depende de la calidad de las instituciones.

3.3. Relevancia del Estudio

La presente investigación resulta relevante por las siguientes razones:

1. La actividad minera en el Perú se ha fortalecido en los últimos años y las perspectivas que continúe siendo una de las principales actividades económicas en los próximos años son muy favorables.
2. La correlación entre la dependencia minera y el crecimiento económico en las regiones del país parece ser negativa.

Además, si consideramos que los recursos mineros son no renovables, entonces la relevancia del presente estudio radica también en la imperiosa necesidad de tener más clara la relación entre minería y crecimiento económico en las regiones del país. Agregar evidencia empírica a lo que se viene afirmando, y donde parece existir consenso en los analistas económicos e incluso políticos, respecto a que la ausencia de buenas instituciones estaría impidiendo un impacto positivo de la minería en el crecimiento, tiene especial importancia para avanzar en la exploración de dicha relación.

Con este fin, y antes de proceder a formular la hipótesis del estudio, es conveniente repasar la literatura económica reciente y relevante que sirva de guía para alcanzar tal propósito; en consecuencia, se procede a dicha revisión en la sección siguiente.

4. Revisión de la Literatura

4.1. Relación de la Minería y Crecimiento Económico

No existe una teoría económica consolidada respecto al efecto de la abundancia de recursos naturales sobre el desarrollo, en especial de los minerales y su impacto en el crecimiento económico. Sin embargo, dentro la literatura existen muchos estudios empíricos de sección cruzada a nivel de países (y muy pocos a nivel de regiones dentro un mismo país) que relacionan dichas variables: en algunos casos se encuentra un efecto negativo de la abundancia de los recursos naturales sobre el crecimiento, mientras que en otros no.

Uno de los primeros trabajos empíricos es el de Sachs y Warner (1995), quienes muestran que, controlando por diferentes factores, el crecimiento de los países con abundantes recursos naturales, en el mediano plazo, es menor. A partir de este trabajo, otros autores han ampliado el análisis; por ejemplo, Isham *et al.* (2003) diferencian la abundancia de recursos petroleros y minerales, que son valiosos (*point sources*) del resto de recursos naturales (*difuse sources*), como los productos agrícolas y pesqueros, sugiriendo que solamente los primeros tienen efectos negativos en el crecimiento económico. Esta misma diferenciación también ha sido realizada por Bulte, Damania y Deacon (2005) quienes hallan similares resultados.

En cuanto a los canales por los cuales los recursos podrían impactar en el crecimiento, Sala-i-Martin y Subramanian (2003) se señala la susceptibilidad a la *Enfermedad Holandesa* de los países poseedores de abundantes recursos referida a la tendencia de una apreciación persistente del tipo de cambio real que conlleva a la desindustrialización de los demás sectores y la dependencia de la explotación de recursos en perjuicio de los demás otras actividades.

Sin embargo, también hay efectos positivos de la explotación de recursos, especialmente de los *diffuse sources*, y tiene que ver a la capacidad de arrastre; por ejemplo, Kuramoto (1999) señala que existe una transmisión de crecimiento económico generado por la minería hacia otros agentes locales como consecuencia de los eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante. Según Aragón (2010), intuitivamente, en presencia de eslabonamientos hacia atrás, suficientemente grandes, la expansión de la actividad minera tiene un efecto positivo en los salarios nominales. Esto se traduce en mayores salarios reales, y de los ingresos, debido al acceso de las importaciones relativamente más baratas y la expansión del sector servicios que beneficia las economías de escala de una población urbana más amplia. Sin embargo, en países poco desarrollados, existen eslabonamientos débiles hacia atrás y casi nulos eslabonamientos hacia adelante, ya que la totalidad de la producción es destinada al mercado extranjero (Kuramoto, 1999). Estos débiles vínculos se deben, entre otras razones, a la baja tecnología de las empresas locales con respecto a la que operan las empresas mineras (Kuramoto, 1999). De este modo, el sector minero no podría articular a otros sectores económicos locales y, por tanto, no contribuiría a dinamizar suficientemente el mercado local.

Otro efecto positivo de la explotación de recursos, en especial de los mineros, están relacionados a los *recursos* que generan *por concepto de canon*, que podrían contribuir dinamizar la economía (Aragón, 2010) puesto que pueden utilizarse para financiar el déficit fiscal aliviando, de este modo, las necesidades de financiamiento de la economía o pueden utilizarse directamente en el financiamiento de ciertos gastos comprometidos: corriente o inversiones públicas. En el primer caso, el efecto macroeconómico que se genera es a partir del financiamiento de la brecha externa. Es decir, los recursos propios que genera la economía constituyen el ahorro nacional y reducen la necesidad de acudir al endeudamiento para cerrar un potencial déficit en cuenta corriente. En el segundo caso, los gastos públicos típicamente tienden a dinamizar la economía local, lo cual se cristalizaría en un aumento de la demanda interna (Aragón, 2010).

Un factor que resulta importante dentro del análisis tiene que ver con la calidad de las instituciones; así por ejemplo, contar con una burocracia eficiente y menor corrupción en las instituciones locales, promueven la actividad económica, lo cual redundaría en mejores ingresos de la población (Rodrik et al, 2002). Menor corrupción, reflejada en mayor transparencia de los gobiernos y mayor participación ciudadana, favorece un uso adecuado de los recursos provenientes de la explotación de los recursos naturales (Sala-i-Martin y Subramanian, 2003); asimismo, un aparato burocrático más eficiente es vital para aprovechar los recursos generados por la actividad minera a fin de canalizarlos en la inversión de proyectos productivos, los cuales favorecen la actividad económica local (Francke y Herrera, 2007).

4.2. La Maldición de los Recursos y la importancia de las instituciones

No existe una teoría económica consolidada respecto al efecto de la abundancia de recursos naturales sobre el desarrollo, en especial de los minerales y su impacto en el crecimiento económico. Si bien es cierto, los primeros estudios empíricos que relacionaban la abundancia de recursos naturales y crecimiento económico confirmaban los resultados de Sachs y Warner (1995) sobre la “Maldición de los Recursos” (que países con abundantes recursos naturales tienen peor desempeño que sus pares), estudios más recientes revelan que la calidad de las instituciones juegan un papel fundamental para explicar, y tal vez revertir, los resultados de la relación entre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico; lo cual está en línea con el avance de la literatura del crecimiento económico que señala a la calidad de las instituciones como uno de sus principales determinantes⁷. Así pues, los resultados en la mayoría de los recientes estudios sugieren que los recursos, en especial los *point resources*⁸, no necesariamente tienen un impacto negativo en el desempeño económico de los países. Por ejemplo, Sala-i-Martin y Subramanian (2003) muestran

⁷ Véase Acemoglu *et al.* (2001, 2004) quienes sostienen que las instituciones constituyen un factor básico para explicar las causas fundamentales de las diferencias en la prosperidad de los países. Asimismo, Rodrik et al. (2002) encuentran que la variable institucional es el principal factor entre los demás determinantes para explicar el ingreso per cápita de los países.

⁸ Como se mencionó anteriormente, estos se refieren a los recursos petroleros y minerales.

que el impacto negativo de los *point resources* sobre el crecimiento desaparece cuando se controla por la variable institucional. Similares conclusiones son reportadas por otros autores (Isham et al., 2003). Alexeev y Conrad (2009) encuentran que la abundancia de recursos ha favorecido, en lugar de inhibir, el crecimiento económico. Los resultados de dicho estudio muestran que mayor abundancia de recursos (ya sea petróleo o minerales) aumenta el PBI per cápita. Algo más importante, Stijns (2005) sugiere que el análisis específico de las instituciones, sean éstas políticas o económicas, de un país determinado es vital para poder explicar el éxito de la explotación de recursos naturales.

Avanzando en esa dirección, el modelo econométrico de Mehlum *et al.* (2006) resulta interesante. Los autores incluyen, además de la variable *institucional*, su interacción con la variable *recursos naturales* a fin de verificar si el impacto de ésta en el desempeño económico, depende realmente de aquélla; es decir, si el impacto de los recursos sobre el crecimiento económico de un país está asociado a la calidad de sus instituciones. Tomando los mismos datos de Sachs y Warner (1997), los autores encuentran que el efecto en el crecimiento económico de un incremento marginal en los recursos está dado por:

$$\frac{d(\text{crecimiento})}{d(\text{recursos naturales})} = -14.34 + 15.40(\text{calidad institucional}), \quad (1)$$

En donde se observa que el coeficiente de la variable minería es negativo (-14.34) mientras el coeficiente de su interacción con calidad institucional es positiva (15.40). Dado que la variable institucional toma valores entre cero y uno, entonces el efecto marginal será positivo o negativo dependiendo del valor que tome dicha variable. Para países con alta calidad institucional (superior al umbral de $14.34/15.40 = 0.93$) el efecto de los recursos en el crecimiento económico se torna positivo. Este resultado añade evidencia empírica a favor de que el efecto de la abundancia de recursos sobre el desempeño económico de un país depende de la calidad de sus instituciones.

Hasta aquí, de la revisión de la literatura, se ha podido observar que la calidad institucional es fundamental para el análisis empírico de la relación entre abundancia de recursos y crecimiento económico; por tanto, conviene, en las líneas siguientes, revisar con mayor detalle algunos aspectos relacionados a esta variable.

4.3. Indicadores de calidad institucional

Tal como se muestra en el Cuadro N° 2, tanto en la literatura del crecimiento en general como en aquella que analiza su relación con los recursos naturales, los indicadores más utilizados para la variable *institucional* (o calidad institucional) se refieren a *corrupción, efectividad del gobierno, voz y rendición de cuentas, estado de derecho y calidad burocrática*. De acuerdo a Mo (2001), la **corrupción** afecta negativamente las posibilidades de crecimiento al desalentar la inversión privada y desviar el uso de los recursos públicos a fines no productivos. Bigio y Ramírez-Rondán (2006) encuentran que una mejora en los índices de corrupción en los países de América Latina y África elevaría sus tasas de crecimiento. Mauro (1995) emplea índices de corrupción, junto a otros ocho indicadores de control institucional (véase el Cuadro N° 2), y concluye que existe una asociación negativa y significativa estadísticamente entre corrupción e inversión y crecimiento.

En cuanto a la **Efectividad del gobierno**, este indicador mide, entre otras cosas, la eficacia de la movilización de recursos para brindar los servicios públicos a sus ciudadanos. De acuerdo a la literatura, países con gobiernos más eficaces tienden a alcanzar mayores niveles de crecimiento económico por obtener mejores calificaciones crediticias y la atracción de más inversiones (Sala-i-Martin y Subramanian, 2003). También los estudios de Isham et al. (2003) y Bulte et al. (2005) utilizan este indicador institucional.

El indicador de **voz y rendición de cuentas** se ha utilizado en la literatura para referirse al acceso de información pública y a otros mecanismos que permiten la participación ciudadana en las decisiones de sus gobiernos y la rendición de cuentas de los gobernantes, los cuales contribuyen a la transparencia en el manejo de los

recursos y disminuyen la corrupción, facilitando el crecimiento económico (Sala-i-Martin y Subramanian, 2003). Otros autores que han utilizado éste indicador son Isham et al. (2003) y Alexeev y Conrad (2009).

El **estado de derecho** referido al imperio de la ley, es decir al cumplimiento de las leyes por parte de las autoridades, y la **calidad burocrática**, relacionada a factores que determinan la existencia de un aparato administrativo profesional que asegure niveles mínimos de desempeño (Lederman y Maloney, 2007), también han sido utilizados como indicadores de calidad institucional (por ejemplo Isham et al. 2003; Stijns 2005; Mehlum et al. 2006).

Cuadro N° 2:
Indicadores de la variable institucional utilizados en la literatura económica

A. En estudios sobre crecimiento económico		
Variable dependiente	Autor	Indicador de calidad Insitucional
Crecimiento del PBI per cápita	Mauro (1995)	Corrupción, cambio político, estabilidad política, probabilidad que la oposición llegue al poder en el tiempo pronosticado, estabilidad laboral, relaciones con las países vecinos, terrorismo, eficiencia del sistema judicial y burocracia.
Crecimiento del PBI per cápita	Knack y Keefer (1995)	Corrupción, estado de derecho, calidad burocrática.
Crecimiento del PBI per cápita	Mo (2001)	Corrupción
Crecimiento del PBI per cápita	Rodrik et al. (2002)	Estado de derecho
Crecimiento del PBI per cápita	Bigio y Ramírez-Rondán (2006)	Corrupción

B. En estudios que relacionan crecimiento económico y recursos naturales		
Variable dependiente	Autor	Indicador de calidad Insititucional
Crecimiento del PBI per cápita	Sala-i-Martin y Subramanian (2003)	Corrupcion, efectividad del gobierno, voz y rendición de cuentas, estabilidad política.
Crecimiento del PBI per cápita	Isham et al. (2003)	Corrupción, efectividad del gobierno, voz y rendición de cuentas, estado de derecho, calidad burocrática, estabilidad política,
Crecimiento del PBI per cápita	Stijns (2005)	Corrupción, estado de derecho, calidad burocrática.
Desarrollo Humano	Bulte et al. (2005)	Efectividad del gobierno, estado de derecho.
Crecimiento del PBI per cápita	Mehlum et al. (2006)	Corrupción, estado de derecho, calidad burocrática, riesgo de expropiación, rechazo de contratos por parte del gobierno.
Crecimiento del PBI per cápita	Lederman y Maloney (2007)	Estado de derecho, calidad burocrática.
Crecimiento del PBI per cápita	Alexeev y Conrad (2009)	Corrupción, estado de derecho, voz y rendición de cuentas.
Crecimiento del PBI per cápita	Isham et al. (2003)	Corrupción, efectividad del gobierno, voz y rendición de cuentas, estado de derecho, calidad burocrática, estabilidad política,

Es necesario resaltar que todos los indicadores mencionados anteriormente son elaborados a nivel de países y, en la mayoría de los casos, los datos utilizados provienen de encuestas realizadas a empresarios, es decir son opiniones o

percepciones sobre corrupción, efectividad del gobierno, calidad burocrática, estado de derecho entre otros aspectos institucionales (Knack y Keefer, 1995). Tales indicadores son elaborados sólo a nivel de países, no para los diferentes territorios o regiones dentro de un mismo país; tal vez, ésta es la razón por la que existen escasos estudios sobre la “maldición de los recursos” enfocados a un país en específico, y para que estos escasos estudios no consideren la variable institucional en sus modelos econométricos, como se podrá advertir más adelante en la Sección 4.4.

En estudios para un solo país, sin embargo, algunos indicadores, como el relacionado a riesgo de expropiación o estabilidad política, no varían entre diferentes regiones; en cambio la *corrupción*, que tienen que ver con el desvío los recursos públicos hacia fines privados o la *efectividad de los gobiernos* locales, para llevar a cabo un gasto eficiente y de calidad de los recursos los generados por la minería, pueden variar de una región a otra, como sucede en el caso peruano, tal como se analizó anteriormente en la Sección 2.3. Más adelante se volverá a analizar con mayor detenimiento estos puntos; por el momento, se pasará a revisar la literatura relacionada a estudios empíricos a nivel de un solo país.

4.4. Estudios sobre la “maldición de los recursos” para regiones dentro de un país

Mientras la relación entre recursos naturales y crecimiento económico ha sido ampliamente tratada en estudios a nivel de países, como se puede deducir de la Sección previa, no sucede lo mismo para el análisis de las regiones dentro de un mismo país, cuyos estudios son escasos. Un estudio reciente es el de James y Aadland (2011), quienes analizan la maldición de los recursos a nivel de condados en los Estados Unidos, controlando por ingresos iniciales y otros determinantes del crecimiento, como capital humano e infraestructura. Sus resultados muestran que los condados dependientes de los recursos naturales exhiben menor crecimiento; es decir, contrariamente a los resultados encontrados en los recientes estudios a nivel de países, la “maldición de los recursos” estaría presente cuando se analiza un país determinado. Sin embargo, dichos autores no controlan por la variable institucional, la cual, como se ha visto anteriormente, es un factor relevante para el crecimiento.

Por tanto, los resultados obtenidos por James y Aadland (2011) son válidos bajo el supuesto de que la calidad institucional es constante a través de las diferentes jurisdicciones territoriales del país. Dicho supuesto podría ser insostenible para aplicarse a países como Perú, caracterizado por su alta heterogeneidad entre sus regiones, y, dentro de éstas, a nivel de provincias y distritos. Además, las capacidades de gestión de los gobiernos subnacionales (factor que contribuye a un buen manejo de los recursos públicos y, en general, a la *efectividad de los gobiernos* en el cumplimiento de sus funciones, el cual es un indicador utilizado frecuentemente para la variable institucional⁹) fueron afectadas en forma desigual por el proceso de descentralización iniciado en el año 2003, pues no todos los gobiernos regionales fueron fortalecidos adecuadamente en sus capacidades para asumir el conjunto de nuevas funciones y responsabilidades transferidas desde el Gobierno Central,¹⁰ tal como se mencionó en el tercer punto del Contexto del Problema (Sección 2.3). Más aún, el estudio de De Echave y Torres (2005) reconoce que la variable institucional debe ser tomada en cuenta para el análisis a nivel de las regiones del Perú al incorporarla en su modelo econométrico. Los autores estiman el impacto de la actividad minera sobre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y en cada uno de sus componentes (Esperanza de Vida, Mortalidad Infantil, Escolaridad e índices de pobreza) utilizando la técnica de datos de panel para los años 1991, 1993, 1995, 1997 y 2001. Los autores encuentran que cuanto mayor es la actividad minera en una región determinada, menores son los valores del IDH; es decir, los resultados muestran un impacto negativo.

No obstante, los tres indicadores que utilizan los autores para aproximar la variable institucional (*Hogares con necesidades básicas insatisfechas, alumnos matriculados en primaria y secundaria y déficit calórico*) pueden, a su vez, ser consecuencia de los niveles de pobreza que atraviesa el hogar (que es una de las variables dependientes).

⁹ Como se ha podido apreciar en el Cuadro N° 2.

¹⁰ De acuerdo al informe del año 2009 de la Defensoría del Pueblo, sobre la descentralización, 1 734 de las funciones transferidas a los gobiernos regionales se realizaron bajo la modalidad “por potenciar”; es decir, sin cumplir con los requisitos mínimos para su acreditación (que involucra las capacidades necesarias para asumir las nuevas funciones); además, al año 2009 todavía habían gobiernos regionales que continuaban sin cumplir con los requisitos mínimos pero que ya estaban acreditados y en algunos casos inclusive ya había concluido el proceso de efectivización de la transferencia de funciones.

Consecuentemente, puede estar presente un problema de endogeneidad, lo cual estaría afectando la estimación de los resultados. Por otro lado, estos indicadores no tienen relación con aquellos frecuentemente utilizados en la literatura económica. De modo que, aunque en dicho estudio se reconoce la necesidad de controlar por calidad institucional cuando se realiza un análisis a nivel de un sólo país, es necesario utilizar indicadores institucionales que tengan más coherencia con los que han sido ampliamente reconocidos en la literatura.

Al igual que el estudio de De Echave y Torres (2005), han habido otros esfuerzos para evaluar el impacto de la explotación de los recursos mineros en algunos indicadores de bienestar (pobreza, esperanza de vida al nacer, escolaridad, mortalidad infantil, entre otros) para distritos y regiones del Perú. Tales estudios, utilizando distintas metodologías y con datos de diferentes períodos, en general, encuentran un impacto negativo, a veces escasamente positivo, de la explotación de los recursos mineros sobre indicadores de bienestar y pobreza. Por ejemplo, Barrantes, Zárate y Durand (2005), utilizan los mapas de pobreza de FONCODES 1995 y del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) 2001 y evalúan cuál ha sido el movimiento de los distritos productores mineros dentro de la clasificación de pobreza a través del tiempo. Según los autores *“si la actividad minera dinamizara la economía local, sea directamente o a través de obras que el canon minero permite realizar, sería razonable esperar que con el tiempo la clasificación de los distritos productores mejorara o, por lo menos, no empeorase”* (Barrantes et al. 2005, p. 47). Según este didáctico ejercicio de comparación, los autores encuentran que un mayor porcentaje de distritos productores mineros han empeorado de situación con relación al resto de distritos. También realizan comparaciones a nivel de hogares. Así, utilizando la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del año 2002 comparan hogares de distritos productores mineros con hogares de los demás distritos y encuentra que los primeros están en peor condición de pobreza (medida como déficit de gasto). En otro ejercicio, comparan los distritos diferenciando aquellos que reciben *canon* de los demás. En

este caso, los primeros quedan ligeramente mejor. Este estudio, aunque resulta ser muy ilustrativo, no controla por otros factores que inciden en las variables resultado.

Zegarra, Orihuela y Paredes (2007) utilizan una metodología de evaluación de impacto, conocida como “Propensity Score Matching” (PSM)¹¹, y datos de la ENAHO 2003-2004 para analizar el efecto de la actividad minera en los *ingresos, gastos, acceso a servicios de agua, desagüe*, así como en la *incidencia de enfermedades crónicas* de los hogares en distritos con actividad minera. Los autores no encuentran una asociación positiva de la minería con los ingresos y gastos de las familias rurales (aunque sí hallan esta asociación positiva en las familias urbanas). Además, encuentran correlaciones negativas en el acceso a servicios de agua y desagüe y una mayor incidencia potencial de enfermedades crónicas y agudas, especialmente en los hogares urbanos con presencia minera. Sin embargo, el estudio no considera a la variable institucional en el conjunto de características observables utilizadas para el cálculo del *propensity score*, en base a la cual se realiza el *matching* y, posteriormente, las estimaciones de impacto; de esta manera, la omisión de esta variable podría estar afectando las estimaciones de impacto, a pesar de las ventajas que ofrece esta técnica¹².

Una característica común que puede observarse en todos estos estudios para el caso peruano es que evalúan el impacto de la minería sobre indicadores de bienestar o pobreza, pero no sobre el crecimiento económico.

En suma, de la revisión de la literatura podemos sacar las siguientes conclusiones:

- i. La “maldición de los recursos” ha sido cuestionada por los recientes trabajos empíricos de sección cruzada a nivel de países, en donde la variable institucional ha tomado especial importancia para explicar el efecto de los recursos naturales

¹¹ El “Propensity Score Matching” es una técnica de evaluación de impacto de programas públicos el cual, básicamente, consiste en construir un grupo de comparación en base a la probabilidad de pertenecer al grupo de tratamiento, utilizando para ello características observables. Luego, los participantes del programa son emparejados (*matching*) con los del grupo de comparación sobre la base de dicha probabilidad o *propensity score*. El efecto promedio del tratamiento del programa es calculado como la diferencia promedio en los resultados de ambos grupos. (Khandker et al. 2010)

¹² Como por ejemplo la de no depender de una forma funcional (Khandker et al. 2010)

sobre el crecimiento. Parece que el efecto es positivo o negativo, según la calidad de las instituciones de los países.

- ii. Los estudios para un solo país son escasos y no controlan por la calidad institucional, lo cual conlleva el riesgo de obtener estimaciones sesgadas por omisión de variable relevante.¹³
- iii. La necesidad de controlar por la variable institucional para el caso de Perú es reconocido en el estudio de De Echave y Torres (2005), quienes lo incorporan en su modelo econométrico. Sin embargo, estos indicadores parecen corresponder más bien a variables resultado, lo cual estaría generando problemas de endogeneidad afectando de esta manera la estimación del impacto. Adicionalmente los indicadores que utilizan para dicha variable no son coherentes con los que se ha venido utilizando en la literatura económica.
- iv. Finalmente, los estudios para el caso de Perú no se han orientado a analizar el efecto de la actividad minera sobre el crecimiento económico, sino sobre indicadores de bienestar y pobreza.

5. Formulación de la Hipótesis

De acuerdo al contexto del problema, y a la luz de la literatura más reciente, en el presente estudio se persigue evaluar si el efecto de la minería sobre el crecimiento es negativo cuando existen malas instituciones, pero puede ser positivo en presencia de buenas instituciones; en ese sentido, se formula la siguiente hipótesis:

“El impacto de la minería sobre el crecimiento económico en las regiones del Perú depende de la calidad de sus instituciones”.

¹³ Véase Wooldridge (2006) donde se demuestra el sesgo en las estimaciones que produce la omisión de una variable relevante.

6. Estrategia Metodológica y Datos

Para evaluar la hipótesis de trabajo de esta investigación es necesario superar algunas limitaciones encontradas en otros estudios que analizan la relación entre recursos naturales y crecimiento económico para territorios dentro de un mismo país; concretamente, la concerniente a la omisión de la variable institucional, la cual podría conllevar a problemas de sesgo por omisión de variable relevante, pues el supuesto de que la calidad de las instituciones es la misma a través de todo el territorio de un país planteada por James y Aadland (2011) quienes evalúan el impacto de los recursos naturales sobre el crecimiento económico de los estados y condados de Estados Unidos, no puede mantenerse para el caso peruano (véase la Sección 4.4). Aquí el desafío consiste en encontrar un indicador institucional coherente con lo que se ha venido utilizando en la literatura económica (a diferencia de los utilizados en el estudio de De Echave y Torres, 2005) a fin de poder incorporarlo en el modelo econométrico, tarea que se detalla en los siguientes párrafos. Luego, partiendo del modelo empírico del estudio de James y Aadland (2011), se añadirá la variable institucional y su interacción con minería, de la misma manera como proceden Mehlum *et al.* (2006); tales términos permitirán evaluar el impacto de la minería en el crecimiento económico y, además, verificar si depende de la calidad de las instituciones.

Por otra parte, de los indicadores utilizados en la literatura para la variable institucional, resultan relevantes para el presente estudio los relacionados a *corrupción, efectividad del gobierno* o la *calidad burocrática*, en la medida que, como se ha mencionado anteriormente en la Sección 4.1, estos podrían afectar a los canales por las cuales la minería podría impactar en el crecimiento; vale decir, sobre los recursos que ella genera, o podría facilitar u obstaculizar que la minería dinamice la actividad económica en una región determinada. En cambio, otros indicadores utilizados en estudios a nivel de países como *riesgo de expropiación* o *estabilidad política*, suelen ser constantes a través de las regiones de un país, como sucede para el caso peruano.

Lamentablemente no existen datos sobre *efectividad del gobierno* o la *calidad burocrática* para las regiones del Perú. Sí existen datos sobre *corrupción*¹⁴, pero solamente para algunos años del período de estudio.

Frente a este inconveniente, se ha procedido a considerar datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), del módulo de “Gobernabilidad”, relacionados al grado de *confianza* que tienen los ciudadanos en sus municipalidades, el cual, si bien no hace referencia directa a la *corrupción, efectividad del gobierno, calidad burocrática*, puede estar estrechamente relacionado a los mismos. Por ejemplo, no es lógico esperar que una municipalidad con altos niveles de *corrupción*, genere mayor *confianza* que otra cuyos niveles son más bajos; es decir, a mayor *corrupción* de los gobiernos locales (municipalidades) el nivel de *confianza* de los ciudadanos debería ser menor. Similarmente, es lógico esperar menor grado de *confianza* de los ciudadanos en aquellas municipalidades poco efectivas para proporcionar los servicios públicos, con ejecución de proyectos de inversión de baja rentabilidad social, con problemas serios de sostenibilidad o serias deficiencias en su ejecución y funcionamiento. En otras palabras, a menor *efectividad del gobierno* es lógico esperar menor grado de *confianza* de los ciudadanos. También resulta razonable esperar que municipalidades con mejores mecanismos de participación ciudadana y rendición de cuentas de sus autoridades (*voz y rendición de cuentas*) o con mejor *calidad burocrática* para la atención a la ciudadanía y que faciliten la promoción de la actividad empresarial, tengan mayores niveles de *confianza* de la población.

De lo anterior, resulta lógico pensar que el grado de *confianza* expresada por los ciudadanos, si bien no es una medida objetiva (al igual que los indicadores utilizados en estudios a nivel de países que utilizan la percepción de empresarios sobre ciertos aspectos institucionales de los países), de alguna manera estaría midiendo los niveles de *corrupción, la efectividad del gobierno, la calidad burocrática* y la *voz y rendición de cuentas* existentes a nivel de los gobiernos locales; por tanto, puede ser un buen

¹⁴ La Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) contiene datos relacionado a coimas realizadas por los ciudadanos a algunos funcionarios públicos, pero solo para algunos años del período considerado en el presente estudio.

indicador para ver las diferencias de la calidad institucional a nivel regional en el Perú¹⁵.

Sin embargo, dicha medida también podría recoger otros factores adicionales como **coyuntura económica**; y por tanto, sería más **propensa a problemas de endogeneidad**. Por tanto, se realizará un ejercicio que cruce dicha variables con otros proxys que miden **aspectos de la calidad institucional a fin de analizar su correlación, de tal manera** que valide el uso de ese estimador y si recoge los aspectos clave de calidad institucional que estamos considerando. Para ello se utilizarán otros indicadores, que no fueron utilizados como proxys debido a que no se cuentan con datos para todo el período de estudio. Estos indicadores son: *Porcentaje de municipalidades que cuentan con Instrumentos de Gestión* (Plan de Desarrollo Municipal Concertado, Presupuesto Participativo y Consejo de Coordinación Local), *Porcentaje de Municipalidades que requieren Asistencia Técnica* (en Gestión Municipal, Promoción y desarrollo de la MYPE, Formulación y Ejecución de Proyectos, y Planificación del Desarrollo Local). Ambos indicadores proceden del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) y están relacionados a la capacidad de gestión de los gobiernos locales. Finalmente, un tercer indicador a utilizar es el de *corrupción* de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHG).

¹⁵ Incluso el grado de *confianza* de la población en sus municipalidades puede resultar mejor que otros indicadores que miden la *eficiencia* o *efectividad* de los gobiernos subnacionales en el manejo de los recursos públicos y el cumplimiento de sus funciones. Por ejemplo, la *Ejecución del presupuesto*, que se refiere al porcentaje ejecutado del presupuesto, es un indicador utilizado frecuentemente para ver la eficiencia de los gobiernos en el gasto de sus recursos (Torres, 2005). Pero, este indicador puede presentar como deficientes a gobiernos subnacionales que en algún momento tuvieron un crecimiento abrupto en sus presupuestos, como por ejemplo aquellas regiones y municipalidades que en los últimos años recibieron enormes transferencias de dinero por concepto de canon. En estos casos la *Ejecución del presupuesto* no sería un indicador adecuado para medir la eficiencia de los gobiernos subnacionales. Lo mismo sucede con el *Porcentaje de proyectos declarados viables*, utilizado por ProDescentralización (Programa de USAID) para medir la capacidad de los gobiernos de formular proyectos de inversión pública. De acuerdo con este indicador, un gobierno subnacional puede tener 100% de proyectos declarados viables frente a otro con tan sólo 50%. Luego, el primer gobierno resulta más efectivo para elaborar proyectos. Sin embargo, 100% puede significar dos proyectos aprobados (si se presentaron tan solo dos proyectos), mientras que en el segundo caso, 50% puede referirse a cuatro proyectos aprobados (si se presentaron ocho proyectos en total). En términos porcentuales, el primer gobierno aparece como más efectivo, pero en términos absolutos el número de sus proyectos aprobados es de tan sólo la mitad del correspondiente al segundo gobierno (dos frente a cuatro). De este modo, un gobierno subnacional con menor número de proyectos aprobados respecto a otro, puede aparecer como más efectivo que éste. La situación puede ser peor cuando realizamos el mismo análisis por el tamaño de proyecto. Por las razones expuestas, no se ha considerado a estos indicadores.

Los resultados de estas correlaciones reflejan que efectivamente el indicador utilizado para aproximar la variable institucional, está correlacionado con otros indicadores institucionales (véase tabla 4 de los Anexos); por ejemplo, la correlación es positiva con el indicador de porcentaje de municipalidades que cuentan con instrumentos de gestión, pero es negativa con el indicador de municipalidades que requieren asistencia técnica o presentan mayor nivel de corrupción.

6.1. Modelo Econométrico

Se utilizará un modelo panel para los años 2002, 2004-2012 para las 24 regiones del país (No se considera al año 2003 por falta de datos para la variable institucional). La elección de dicho período obedece principalmente a dos razones: i) Cubre los años del *boom* minero mostrado anteriormente en la Sección 1, y ii) Los datos utilizados para la variable institucional están disponibles a partir del 2002. Este período de tiempo es relativamente corto respecto a los empleados en la literatura (Sachs y Warner, 1995; Sala-i-Martin y Subramanian, 2003; Alexeev y Conrad, 2009; entre otros); por tanto, se debe tener en cuenta que los resultados capturan sólo una parte del efecto, el impacto está acotado (corto plazo); también, dicho período podría resultar insuficiente para medir el efecto de la variable institucional, el cual generalmente se mide en décadas (Acemoglu *et al.* 2001).

El análisis se realiza a nivel regional en razón a que los datos del PBI, necesarios para la variable dependiente, están disponibles sólo a ese nivel. No hay datos a nivel provincial o distrital.

Por otro lado, la metodología panel tiene la ventaja de poder controlar el efecto de variables omitidas constantes en el tiempo, relacionadas a las regiones (Baltagi, 1995). Además, la estimación por efectos fijos corrige el problema de endogeneidad que pudieran generar tales variables omitidas constantes en el tiempo; sin embargo, se realizará el test de Hausman para elegir la mejor estimación entre éste y el de efectos aleatorios.

La especificación econométrica se basa en el trabajo de James y Aadland (2011), pero incluye la variable institucional y su interacción con minería, tal como Mehlum *et al.* (2006), es decir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Minería}_{it} + \beta_2 \text{Instituciones}_{it} + \beta_3 (\text{Instituciones}_{it} * \text{Minería}_{it}) + \beta_4 X_{it} + r_i + t + \varepsilon_{i,t}, \quad (2)$$

donde, el subíndice *it* hace referencia a la región *i* en el año *t*. Y_{it} representa la tasa de crecimiento del PBI per cápita regional entre los periodos *t* y *t-1* para la región *i*; *Minería* es calculada como la participación del PBI minero en el PBI a nivel regional; *Instituciones* se refiere a la calidad institucional, aproximada por el grado de confianza de los ciudadanos en la municipalidad y *X* es un conjunto de otras variables determinantes del crecimiento, cuya inclusión se justifican más adelante. Los términos r_i y t son variables dummies; la primera intenta aislar el efecto de variables omitidas o no observables constantes en el tiempo, relacionadas a las regiones, mientras la segunda captura la heterogeneidad temporal no observada.

Luego, el efecto marginal de la minería sobre el crecimiento económico regional estará dado por:

$$d(Y)/d(\text{Minería}) = \beta_1 + \beta_3 (\text{Instituciones}) \quad (3)$$

Es decir, $\beta_1 + \beta_3 (\text{Instituciones})$ permite medir el efecto marginal de la minería sobre el crecimiento regional controlando por calidad de las instituciones. De modo que, bajo la especificación propuesta, el efecto es no lineal.

Para enfrentar el posible problema de endogeneidad por simultaneidad de la variable *instituciones*, ésta se instrumentalizará con datos sobre la temperatura promedio anual y precipitación total anual regional, los cuales corresponden a indicadores de medio ambiente y, por tanto, guardan relación con las instituciones, como lo señala la literatura económica.¹⁶ Previamente se verificará que dichos

¹⁶ Véase Rodrik *et al.* (2002) quienes indican que las características geográficas y del medio ambiente tienen influencia en el tipo de instituciones de los países.

instrumentos sean válidos¹⁷. Este mismo problema de endogeneidad no puede presentarse en la variable *Minería* que, como señalan Zegarra *et al.* (2007), es claramente exógena, pues los niveles de producción dependen de las decisiones de las empresas, los cuales son externos a los gobiernos locales o regionales.

Los datos sobre temperaturas y precipitaciones han sido tomados de la página web del INEI. De esta misma fuente proceden los datos utilizados para el cálculo de la variable dependiente (tasa de crecimiento del PBI per cápita regional) y para la variable *Minería* (PBI minero/PBI). En la Tabla A1 de la Sección Anexos se presenta un resumen de éstas y las demás variables empleadas en el presente trabajo con sus respectivas descripciones, forma de cálculo y fuente de datos.

6.2. Justificación de las covariables

Las covariables a utilizar comprenden a otros determinantes del crecimiento. Aquí sólo se consideran *capital físico e infraestructura* y *capital humano*, pues otras variables utilizadas en la literatura del crecimiento a nivel de países¹⁸, como el *grado de apertura comercial*, *políticas de estabilización* (inflación, volatilidad macroeconómica) y *términos de intercambio*, no pueden aplicarse en nuestro análisis, ya que son constantes en todo el territorio del país. Además se incluye el PBI per cápita inicial para controlar por posible convergencia de las regiones. Como un ejercicio de robustez, también se incluirá la pobreza inicial y el PBI de manufactura

¹⁷ De acuerdo a Wooldridge (2006, p. 518) para que un instrumento pueda ser válido debe cumplir con dos condiciones: a) Debe estar correlacionado con la explicativa endógena (condición de relevancia) y, b) No debe estar correlacionada con los errores (condición de exogeneidad).

Según el mismo autor, la primera condición puede verificarse fácilmente corriendo una regresión de la variable explicativa endógena sobre los instrumentos y las demás explicativas. La segunda condición puede verificarse sólo en el contexto de un modelo sobreidentificado (es decir cuando existen más instrumentos que regresores endógenos). En ese contexto es posible testear las restricciones de sobreidentificación a fin de probar la validez de los instrumentos.

El test que se utiliza es el de Sargan-Hansen de restricciones de sobreidentificación, donde la hipótesis nula es que todos los instrumentos están incorrelacionados con el error. "If a strong rejection of the null hypothesis of the Sargan-Hansen test is encountered, you should strongly doubt the validity of the estimates" (Baum *et al.* 2003). Dichos autores utilizan el comando *overid* de Stata; sin embargo, para VI con datos de panel el comando es *xtoverid*; por ello, en el presente documento se ha empleado este último.

¹⁸ Loayza y Soto (2002) realizan una revisión amplia de estos determinantes.

(esta última como una medida de industrialización) las cuales podrían influir en que la minería afecte positiva o negativamente en la trayectoria de crecimiento.

El **capital físico e infraestructura** está ampliamente documentada en la literatura sobre crecimiento económico. Por ejemplo, Krugman (1994)¹⁹ señala que una economía cuanto mejor esté dotada de infraestructura poseerá mejores fundamentos para crecer. Para el caso del Perú, Vásquez y Bendezú (2008) encuentran efectos positivos en el corto plazo entre infraestructura y el crecimiento; además, mediante una prueba de cointegración y un modelo de corrección de errores, hallan que la variable infraestructura resulta ser estadísticamente exógena respecto al PBI per cápita. Loayza y Soto (2002) así como Bigio y Ramírez-Rodán (2006) usan como criterio de medición el número de líneas telefónicas por cada mil habitantes. En el presente estudio, siguiendo a Vásquez y Bendezú (2008), se separa capital físico e infraestructura en dos variables: infraestructura de uso público, para la cual se utiliza el grado de electrificación (porcentaje de hogares con alumbrado eléctrico publicados por el INEI), y capital físico. Para esta última variable, se han tomado los datos de stock de capital regional elaboradas por Vásquez y Bendezú (2008) para el período 1970-2000 y se han proyectado para el período 2002-2012.

Por otro lado, también es amplia la literatura que señala al **capital humano** como un determinante del crecimiento. Lucas (1988)²⁰ postula que, manteniendo todo lo demás constante, las diferencias entre las tasas de crecimiento de los países son atribuibles a la tasa a la cual las economías acumulan capital humano. Economías que poseen una mayor fuerza laboral tienden a crecer más rápidamente. En algunos estudios empíricos el capital humano ha sido aproximado a través de los ratios de escolaridad (Mankiw, Romer y Weil, 1992) o por las tasas de matrícula de educación primaria y secundaria (Barro, 1991). En el presente trabajo, se empleará porcentaje de la PEA con estudios superiores a fin de disminuir posibles problemas de endogeneidad, pues es poco probable que la tasa de crecimiento afecte esta variable en un periodo

¹⁹ Véase Fondo Monetario Internacional, economic issues No. 1, Michael Sarel “Growth in East Asia, What We and What We Cannot Infer”.

²⁰ Citado por Aghion y Howitt (2009), cap. 10

de tiempo no muy largo como el tomado para este estudio. Estos datos están disponibles en la ENAHO de la página web del INEI. Véase la Tabla A1 de la Sección Anexos donde se presenta un resumen de las variables utilizadas con sus respectivas descripciones, forma de cálculo y la fuente de datos.

7. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de las regresiones, las cuales se han realizado mediante el método de efectos aleatorios (EA) y variables instrumentales (VI); éste último con la finalidad de corregir el problema de endogeneidad que podría presentar la variable institucional.

La elección de la estimación por EA fue realizada en base al test de Hausman, cuyo resultado favoreció dicha estimación frente a la de efectos fijos (EF).²¹

Como se puede observar en la Tabla 1, se han realizado cinco especificaciones diferentes con el modelo de EA como una manera de comprobar la robustez de los resultados. La primera regresión (Columna 1) sólo incluye como variable explicativa a minería y en las siguientes se ha ido añadiendo sucesivamente el control del PBI inicial y los determinantes del crecimiento económico considerados para el presente estudio, incluido instituciones y su interacción con minería. Además, en todas las regresiones se controla por las dummies de tiempo, pues el test de significancia conjunta sugiere la existencia de efectos temporales no observados²².

Los resultados de la Tabla 1 muestran que el coeficiente de la variable minería siempre es negativo y estadísticamente significativo, aunque el nivel de significancia disminuye a medida que se añaden las otras variables explicativas. Pero, téngase en cuenta que, como se ha mencionado en la revisión de la literatura, dicho coeficiente,

²¹ Dicho test fue realizado mediante el comando *hausman* de Stata 11, el cual arrojó un *p*-value de 0.803; luego, no se rechaza la hipótesis nula, lo cual favorece el modelo de EA frente al de EF.

Recuérdese que el test de Hausman compara las estimaciones de EF y EA verificando si las diferencias son estadísticamente significativas. Como ambos estimadores son consistentes bajo la $H_0: E(u_i/X_i)=0$, entonces si EA y EF no difieren significativamente, el modelo EA es el más adecuado por ser más eficiente (Baltagi, 1995).

²² El estadístico *F* de la prueba de significancia conjunta de las dummies temporales arroja un *p*-value de 0.000. Esta prueba ha sido implementada en Stata 11 mediante el comando *test*.

individualmente, no mide el efecto sobre el crecimiento, sino en forma conjunta con su interacción con la variable institucional. Dicho efecto se analizará más adelante.

La tercera regresión (columna 3) contiene como explicativas además de minería, el PBI per cápita inicial, educación, electrificación y capital físico. Se puede observar que todos los coeficientes presentan el signo esperado, es decir de acuerdo a lo revisado en la literatura económica. Así, el PBI per cápita inicial tiene el signo negativo y además es estadísticamente significativo; educación, electrificación y capital físico presentan coeficientes positivos, aunque solamente resulta estadísticamente significativo el correspondiente a la variable de electrificación.

En la cuarta regresión (Columna 4) se añadieron la variable institucional y su interacción con minería. Todos los coeficientes presentan el signo esperado, y además educación se vuelve estadísticamente significativo. La variable institucional, como se esperaba, presenta signo positivo aunque estadísticamente no significativo. Los parámetros de interés: el de la variable minería es negativo y estadísticamente significativo, en tanto que el de su interacción con instituciones resulta ser positivo y estadísticamente significativo. Sin embargo, la significancia de estos coeficientes no deben evaluarse de forma individual sino de manera conjunta; es decir, debe probarse $H_0: \beta_1=0, \beta_3=0$ (véase Wooldridge, 2006, p.197). Realizando el test de significancia conjunta, se logra rechazar la hipótesis nula para un nivel de significancia estadística cercana al límite del 10% (El p -value del estadístico F es de 0.114)²³.

Los signos y la significancia conjunta de los parámetros de interés no se alteran cuando se incluyen como condiciones iniciales además del PBI inicial, la tasa de pobreza inicial y el PBI de manufactura (regresión cinco) los cuales se consideraron dado que podrían influir en que la minería afecte positiva o negativamente en la trayectoria de crecimiento: el test de significancia conjunta arroja un p -value de 0.106, por lo que sigue siendo estadísticamente significativo a un nivel del 10%, en el margen.

La última regresión en la Tabla 1 corresponde a la estimación por VI, que intenta corregir el problema de endogeneidad por simultaneidad de la variable institucional

²³ La prueba fue realizada mediante el comando *test* de Stata 11.

que puede estar afectando la estimación de los parámetros obtenidos mediante EA. Se ha



Tabla 1:
Variable Dependiente: Crecimiento del PBI per cápita

Var.	EA					VI
	1	2	3	4	5	6
Minería	-0,058 *** 0,012	-0,050 *** 0,014	-0,068 ** 0,026	-0,151 * 0,078	-0,168 * 0,090	-0,183 * 0,107
lnPBIpc2002		-0,005 0,005	-0,027 *** 0,008	-0,032 *** 0,008	-0,035 ** 0,014	-0,041 ** -0,017
pobreza_2002					-0,024 0,031	-0,030 0,037
pbi_manuf_2002					0,000 0,001	0,000 0,001
educacion			0,08 0,053	0,127 ** 0,06	0,132 0,083	0,149 0,099
electrificacion			0,06 ** 0,026	0,061 ** 0,027	0,068 * 0,031	0,077 ** 0,034
kfisico			0 0,001	0 0,002	0,000 0,002	0,000 0,003
instituciones				0,045 0,058	0,053 0,059	0,061 0,068
instituc_x_mineria				0,276 * 0,163	0,290 * 0,171	0,315 0,294
_cons	0,063 *** 0,007	0,101 *** 0,042	0,223 *** 0,053	0,234 *** 0,058	0,211 *** 0,052	0,273 *** 0,068
d05	-0,003 0,009	-0,003 0,009	-0,004 0,009	-0,003 0,009	-0,005 0,015	-0,007 0,021
d06	-0,01 0,009	-0,01 0,009	-0,013 0,009	-0,013 0,009	-0,011 0,008	-0,013 0,009
d07	-0,004 0,009	-0,005 0,009	-0,010 0,009	-0,010 0,009	-0,007 0,006	-0,011 0,010
d08	-0,002 0,009	-0,002 0,009	-0,011 0,009	-0,010 0,009	-0,005 0,005	-0,010 0,009
d09	-0,045 *** 0,009	-0,045 *** 0,009	-0,056 *** 0,009	-0,056 *** 0,009	0,059 *** -0,009	0,063 *** -0,010
d10	0,000 0,009	0,000 0,009	-0,012 0,009	-0,012 0,009	-0,013 0,010	-0,015 0,011
d11	-0,019 ** 0,009	-0,019 ** 0,009	-0,032 *** 0,009	-0,033 *** 0,009	-0,038 *** 0,010	-0,044 ** -0,020
d12	-0,001 0,009	-0,001 0,009	-0,017 * 0,01	-0,019 * 0,01	-0,021 * 0,011	-0,025 * 0,013
N	213	213	213	213	213	212
R2	0,25	0,26	0,31	0,33	0,34	0,30
R2-Ajustado	0,22	0,22	0,26	0,28	0,29	0,26
chi2	67,82	67,83	89,97	92,04	94,12	92,5

Legenda: Coeficiente/ Desviación estándar; * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Notas: d05 a d12 son dummies correspondientes al año. El software que se utilizó, Stata 11, no reporta el R2-Ajustado en estimaciones por EA y VI, por tanto ha sido calculado manualmente (Wooldridge, 2006, p. 201): $R2\text{-Aju} = 1 - (1 - R2)(n - 1) / (n - k - 1)$.

verificado previamente que los instrumentos cumplieran con las dos condiciones requeridas para ser instrumentos válidos (Véase *Prueba de validez de los instrumentos* en la sección Anexos).

Nótese, que el R2 obtenido es menor que el de la regresión por EA (0.30 frente a 0.34); debe tenerse en cuenta, sin embargo, que el R2 en la estimación por VI siempre será menor que el de las estimaciones donde se minimiza la suma de los residuales cuadrados (Wooldridge, 2006, p. 520). Por otro lado, el R2 resulta ser bajo tanto en la estimación por VI como por EA; al respecto, Baltagi (1995) señala que, a diferencia de las estimaciones con datos de corte transversal en donde pueden obtenerse valores altos del R2, en datos de panel suelen ser generalmente bajos.

Pasando a observar los parámetros de interés, se comprueba que estos conservan su signo, en cambio aumentan de valor absoluto; es decir, la estimación por VI podría estar corrigiendo algún tipo de sesgo. Los errores estándar también aumentan: este es el precio que se tiene que pagar para obtener estimadores consistentes frente al problema de endogeneidad (Wooldridge, 2006, p. 520). Evaluando la significancia conjunta de los parámetros de interés se obtiene que el *p*-value del estadístico *F* es de 0.110, por lo que se logra rechazar la hipótesis nula a un nivel del 10%, en el margen.

Reemplazando el valor de dichos parámetros en la *ecuación (3)*, se tiene que el efecto de la minería sobre el crecimiento estaría dado por:

$$d(Y)/d(\text{minería}) = -0.183 + 0.315 * \text{instituciones} \quad (4)$$

Recordando que los valores de la variable institucional pertenecen al intervalo de cero y uno, y que valores más altos indican mejor calidad institucional,²⁴ la *ecuación (4)* sugiere que el efecto marginal de la minería sobre el crecimiento sería positivo o negativo dependiendo de la calidad institucional (tal como señala Mehlum et al. 2006). Para valores de la variable insitucional por debajo del umbral de $0.183/0.315=0.58$, el

²⁴ Véase las tablas Descripción de variables y Estadísticas descriptivas en la sección Anexos.

efecto marginal de la minería sobre el crecimiento sería negativa, mientras que para valores superiores a dicho umbral, positivo.

El efecto marginal de la minería sobre el crecimiento, para diferentes valores de la variable institucional, según sus percentiles, se presentan en la Tabla 2. En la columna 2 de dicha tabla se consigna los valores de la variable institucional, mientras que en la columna 3, el efecto marginal correspondiente a cada percentil de dicha variable. Se observa que, a medida que la calidad de las instituciones aumenta (recuérdese que valores más altos de este indicador representan mejor calidad de las instituciones), el efecto pasa de ser negativo a positivo. Sin embargo, dichos efectos son estadísticamente significativos solo para los percentiles 5 y 10, y a un nivel de significancia del 10%, en el margen; en cambio, para los demás percentiles superiores, el efecto es nulo, pues no es significativamente distinto de cero; es decir, aunque la calidad de las instituciones es alta, el efecto de la minería no se torna positivo.

Tabla 2:
Efecto marginal de la minería en el crecimiento del PBI per cápita para algunos percentiles de la variable institucional (Estimación con VI)

Instituciones		d(Y)/d(mineria)	Std,	Z	P>z
P	Valor				
5%	0.41	-0,056	0,035	-1,60	0,111
10%	0.43	-0,048	0,029	-1,66	0,104
25%	0.45	-0,040	0,026	-1,51	0,138
50%	0.47	-0,031	0,025	-1,23	0,201
75%	0.50	-0,020	0,030	-0,69	0,489
90%	0.62	0,025	0,069	0,36	0,772
95%	0.72	0,064	0,111	0,58	0,598

8. Conclusiones y Limitaciones

En los últimos años, estudios de sección cruzada a nivel de países han destacado la importancia de las instituciones para el análisis del impacto de los recursos naturales sobre el crecimiento económico (Sala-i-Martin y Subramanian, 2003; Isham et al. 2003; Lederman y Maloney, 2007) y han sugerido que tal impacto depende de la calidad de las instituciones (Mehlum et al. 2006).

En el presente estudio se buscó probar si, a nivel de las regiones del Perú, también el impacto de la minería depende de la calidad institucional. Para ello, en el modelo propuesto se introdujo la variable institucional y su interacción con minería (siguiendo a Mehlum et al. 2006), de tal modo que este último término, junto a la variable minería, permitan probar la hipótesis del estudio.

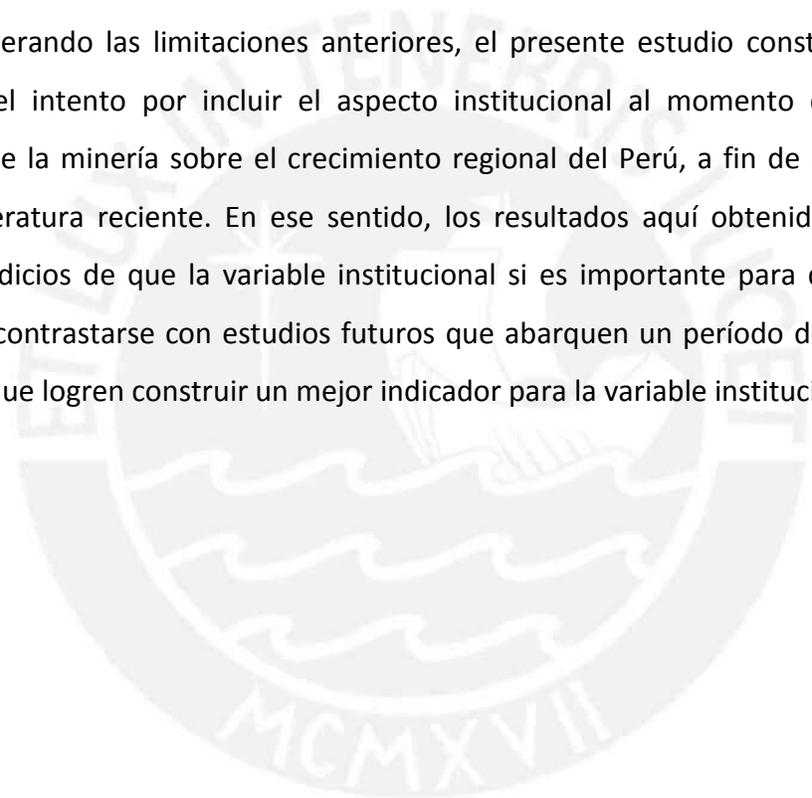
A fin de aproximar la variable institucional se aprovecharon datos valiosos de la ENAHO relacionados al *grado de confianza* de los ciudadanos en la municipalidad, que de alguna manera capturan, para esa misma división territorial, el nivel de corrupción, la efectividad del gobierno, calidad burocrática y participación ciudadana, los cuales son indicadores institucionales frecuentemente utilizados en la literatura económica. Estos datos se agregaron a nivel regional.

Los resultados de las estimaciones econométricas muestran cierta evidencia de que el efecto de la minería sobre el crecimiento económico en las regiones del Perú depende de la calidad de las instituciones, pues los coeficientes de las variables correspondientes a minería e instituciones resultaron ser conjuntamente significativos, lo cual guarda coherencia con resultados obtenidos por Melhum *et al* (2006).

Sin embargo, al evaluar el efecto marginal para diferentes valores de la variable institucional, según sus percentiles, se observó que el efecto es estadísticamente significativo, a un nivel de significancia del 10%, en el margen, solo para los percentiles más bajos; para el resto de percentiles superiores, cuando los valores de la calidad institucional son más altos, el efecto resulta ser nulo, pues no es significativamente distinto de cero. Es decir, aunque la calidad de las instituciones sea alta, el efecto de la minería no logra ser positivo.

Por otro lado, hay dos aspectos que pueden considerarse como limitaciones del presente estudio: i) el período de tiempo tomado para el análisis es relativamente corto con respecto al usualmente empleado en la literatura (Sachs y Warner, 1995; Sala-i-Martin y Subramanian, 2003; Alexeev y Conrad, 2009), hecho que puede estar impidiendo capturar el efecto de la minería cuando las instituciones exhiben mejores niveles de calidad, el cual podría estar presente en el largo plazo; ii) Se asumió que el *grado de confianza* percibido por los ciudadanos en sus respectivas municipalidades es un buen indicador para aproximar la calidad institucional en las regiones del Perú, esto a falta de datos adecuados para construir un mejor indicador.

Considerando las limitaciones anteriores, el presente estudio constituye sólo un paso en el intento por incluir el aspecto institucional al momento de evaluar el impacto de la minería sobre el crecimiento regional del Perú, a fin de estar en línea con la literatura reciente. En ese sentido, los resultados aquí obtenidos, los cuales arrojan indicios de que la variable institucional si es importante para dicho análisis, deberían contrastarse con estudios futuros que abarquen un período de tiempo más amplio y que logren construir un mejor indicador para la variable institucional.



9. Referencias Bibliográficas

- Abusada, R., Cusato, A. y Pastor, C. (2008). *Eficiencia del gasto en el Perú*. Lima: IPE.
- Acemoglu, D., Johnson, S. y Robinson, J. A. (2001). "The colonial origins of comparative development: an empirical investigation", *American Economic Review*, Vol. 91, pp. 1369–401.
- Aghion, P. y Howitt, P. (2009). *Endogenous Growth Theory*. The MIT Press.
- Alexeev, M. y Conrad, R. (2009). "The Elusive Curse Of Oil", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 91(3), pp. 586–598.
- Baltagi, B. H. (1995). *Econometric Analysis of Panel Data*. New York: Wiley.
- Barrantes, R., Zárate, P. y Durand, A. (2005). *Te quiero pero no: minería, desarrollo y poblaciones locales*. Lima: IPE, OXFAM.
- Barro, R. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106(2).
- Baum, F., Schaffer, M., y Stillman, S. (2003). "Instrumental variables and GMM: Estimation and testing". *The Stata Journal*, vol. 3(1) pp. 1–31.
- Bigio, S. y Ramírez-Roldan, N. (2006). *Corruption and Development Indicators: An Empirical Review*. Working Paper. Banco Central de Reserva del Perú.
- Bulte, E., Damania, R. y Deacon, R. (2005). "Resource intensity, institutions and development". *World Development*, vol. 33(7), pp. 1029-1044.
- Comisión de Descentralización, Regionalización, Gobiernos Locales y Modernización de la Gestión del Estado. (2008). *Evaluación del Proceso de Descentralización*. Congreso de la República del Perú.
- Davis, A. y Vásquez, A. (2013). "The fate of the poor in growing mineral and energy economies". *Resources Policy*, Elsevier, vol. 38(2), pp. 138-151
- De Echave, J. y Torres, V. (2005). *Hacia una estimación de los efectos de la actividad minera en los índices de pobreza*. Lima: CooperAcción.
- Defensoría del Pueblo. (2009). "Hacia una descentralización al servicio de las personas: Recomendaciones en torno al proceso de transferencia de competencias a los Gobiernos Regionales". Informe N° 141

- Engerman, S. y Sokoloff, K. (2002). "Inequality, Institutions, and Differential Paths of Growth Among New World Economies", NBER Working Paper No.9259.
- Engerman, S. y Sokoloff, K. (2003). "Institutional and Non-Institutional Explanations of Economic Differences", NBER Working Paper No. 9989.
- Francke, P. y Herrera, P. (2007). *Análisis de la Eficiencia del Gasto Municipal y de Sus Determinantes*. Documento de Trabajo PUCP.
- Khandker, R., Koolwal, G. y Samad, H. (2010). *Handbook on Impact Evaluation, Quantitative Methods and Practices*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Knack, S. y Keefer, P. (1995). "Institutions and economic performance: Cross-country tests using alternative institutional measures". *Economics and Politics*, vol. 7(3), pp. 207-227.
- Isham, J. Woolcock, M., Pritchett, L and Busby, G. (2003). "The Varieties of Resource Experience: Natural Resource Export Structures and the Political Economy of Economic Growth", *World Bank Economic Review*, vol. 19(2), pp. 141-174.
- James, A. y Addland, D. (2011). "The curse of natural resource: An empirical investigation of U.S. counties", *Resources and Energy Economics*, vol. 33, pp. 440-453.
- Kuramoto, Juana (1999). *La Aglomeración en torno a la Minera Yanacocha S.A. Lima: GRADE*.
- Lederman, D. y Maloney, W. (2007). *Natural Resources: Neither Curse Nor Destiny*, Stanford University Press.
- Loayza, N. y Soto, R. (2002) "The Sources of Economic Growth: An Overview" en *Economic Growth, Trends and Cycles*. Central Bank of Chile.
- Mankiw, G., Romer, D. y Weil, D. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 107(2).
- Mauro, P. (1995). "Corruption and Growth" *The Quarterly Journal of Economic*, vol. 110(3), pp. 681-712.
- Mehlum, H., Moene, K. y Torvik, R. (2006). "Institutions and the Resource Curse", *The Economic Journal*, vol. 116.

- Mendoza, W. y Gallardo, J. (2011). *Las Barreras al Crecimiento Económico en Cajamarca*. Lima: JICA, CIES.
- Mo, P. (2001). "Corruption and Economic Growth". *Journal of Comparative Economics*, vol. 29, pp.66-79.
- Papyraki, E. y Gerlagh, R. (2007). "Resource abundance and economic growth in the United States", *European Economic Review*, vol. 51, pp. 1011–1039.
- ProDescentralización. (2007). "Transferencia de Responsabilidades: Entrando a una Segunda Etapa", Lima: PRODES-USAID.
- Rodrik, D., Subramanian, A. y Trebbi, F. (2002). "Institutions rule: The primacy of institutions over Geography and Integration in Economic Development", NBER Working Paper No. 9305.
- Sachs, J. D y Warner, A. M. (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth", NBER Working Paper No. 5398.
- Sachs, J. D. y Warner, A. M. (1997). " Natural Resource Abundance and Economic Growth - revised version, Working Paper, Harvard University.
- Sala-i-Martin, X. y Subramanian, A. (2003). "Addressing the Natural Resource Curse: An Illustration from Nigeria", NBER Working Paper No. 9804.
- Stijns, Jean-Phillpe C. (2005). "Natural Resource Abundance and Economic Growth Revisited", *Resources Policy*, vol. 30(2), pp. 107-130.
- Torres, S. (2005). "Diagnóstico de la Gestión Municipal", Documento de Trabajo Ministerio de Economía y Finanzas.
- Vásquez, A. y Bendezú, L. (2008). *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. Lima: CIES.
- Wooldridge, J.M. (2006). *Introducción a la Econometría: Un enfoque Moderno*, 4ta. ed. Michigan State University
- Zegarra, E., Orihuela, J. y Paredes, M. (2007). "Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflicto". GRADE, Documento de Trabajo No. 51

10. Anexos

Tabla A1:
Descripción de las variables

Variable		Fuente	Años
Yit	Crecimiento del PBI per cápita, en el período t y $t-1$, para la región i . $Y_t = (\ln PBI_{pc_t}) - \ln PBI_{pc_{t-1}}$ ^{1/}	INEI	2002, 2004-2012
Inpbi2002pc	logaritmo del PBI percapita en el año 2002	INEI	2002
Minería	Participación del PBI minero en el PBI a nivel regional. ^{2/} (minería = PBI minero regional/PIB regional)	INEI	2002, 2004-2012
instituciones	Nivel de confianza en la municipalidad. Toma valores entre 0 y 1. Un valor alto indica que existe mayor confianza. ^{3/}	ENAH0	2002, 2004-2012
educacion	Proporción de la población mayor a 25 años con estudios superiores.	ENAH0	2002, 2004-2012
electrificacion	Proporción de hogares con alumbrado eléctrico.	ENAH0	2002, 2004-2012
kfisico	Logaritmo del stock de capital físico regional	Vásquez y BendeZú (2008)	2002, 2004-2012
temperatura	Temperatura promedio anual.	INEI	2002, 2004-2012
precipitac	Precipitación total anual regional	INEI	2002, 2004-2012

^{1/} Datos del PBI no está disponibles a nivel regional, pero si del VAB. De acuerdo al INEI, el PBI = VAB + Impuestos + Derechos. Estas cuatro variables están disponibles para el agregado nacional. De acuerdo a la fórmula anterior se ha procedido a calcular el PBI regional prorrateando los Impuestos y Derechos entre todas las regiones, vale decir: $PBI_{regional} = VAB_{regional} + \text{Impuestos}(VAB_{regional}/VAB) + \text{Derechos}(VAB_{regional}/VBA)$.

^{2/} El INEI solamente publica el VAB minero a nivel regional, por tanto para el cálculo del PBI minero regional se ha procedido igual que para el cálculo del PBI regional, descrita en la nota anterior.

^{3/} Véase Tabla A3 para mayor detalle del cálculo.

Tabla A2:
Estadísticas Descriptivas

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Y	213	0.045	0.035	-0.079	0.128
Minería	240	0.158	0.190	0.000	0.732
lnPBIpc2002	24	8.089	0.512	7.153	9.390
pobreza_2002	24	0.595	0.164	0.320	0.837
instituciones	240	0.490	0.085	0.337	0.853
educacion	240	0.168	0.069	0.030	0.346
electrificacion	240	0.770	0.150	0.313	0.994
temper	239	18.06	5.78	4.70	28.10
precipitac	239	691.07	698.56	1.00	3312.00
d02	240	0.1	0.3	0	1
d04	240	0.1	0.3	0	1
d05	240	0.1	0.3	0	1
d06	240	0.1	0.3	0	1
d07	240	0.1	0.3	0	1
d08	240	0.1	0.3	0	1
d09	240	0.1	0.3	0	1
d10	240	0.1	0.3	0	1
d11	240	0.1	0.3	0	1
d12	240	0.1	0.3	0	1

1/ d05 a d12 son dummies correspondientes al año.

Tabla A3:
Ejemplo de cálculo del indicador institucional para una región en el año 2004.

¿Tiene usted confianza en la municipalidad?:			Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (D) =	Valor ponderado (E) =
Alternativa	valor (A)	valor estandarizado (B=A/4)	(C)	(C)/165,752	(B) x (D)
nada	1	0.25	41,561	0.25	0.06
poco	2	0.50	83,528	0.50	0.25
suficiente	3	0.75	34,291	0.21	0.16
bastante	4	1.00	6,372	0.04	0.04
Total			165,752	1.00	0.51

Indicador: Grado de confianza

La Tabla A3 resume las respuestas a la pregunta “¿Tiene usted confianza en la municipalidad?” del módulo de Gobernabilidad de la ENAHO 2004 para una región en particular. La columna **A** presenta el valor de las alternativas de respuesta en la escala del 1 al 4: 1 indica “Nada”, 2 “Poco”, 3 “Suficiente” y 4 “Bastante”. En la columna B se cambió la escala con el fin que las alternativas tomen valores entre 0 y 1, para lo cual se ha dividido entre cuatro. La columna C presenta el número de respuestas para cada alternativa. En total hay 165,752 respuestas. De éstas, 83,528 corresponden a la alternativa “Poco”; luego la participación o frecuencia relativa de esta alternativa es 0.50 (83,528/165,752), la cual se presenta en la columna D. Al multiplicar el valor estandarizado con la frecuencia relativa se obtiene el valor de la alternativa ponderada por su respectiva participación (Para el caso de la alternativa “poco”, $0.50 \times 0.50 = 0.25$). La suma de los cuatro valores ponderados (0.51) representa el grado de confianza correspondiente al año 2004 de para la región del ejemplo. Este valor es el que se ha tomado como el indicador institucional. Nótese que esta suma ponderada siempre tomará valores entre cero y uno. Valores cercanos a uno indicarán mayor

grado de confianza y, en el sentido opuesto, habrá menor grado de confianza para valores cercanos a cero.

Tabla A4:

Correlación del indicador institucional (nivel de confianza de los ciudadanos) con otros indicadores institucionales.

	instituciones	instGest	AsisTec	Corrup
instituciones	1.0000			
instGest	0.3142	1.0000		
AsisTec	-0.4117	-0.5725	1.0000	
Corrup	-0.4623	-0.2690	0.3361	1.0000

Instituciones corresponde al nivel de confianza de los ciudadanos en la municipalidad. **instGest**, al porcentaje de municipalidades que cuentan con instrumentos de gestión tales como: Plan de Desarrollo Municipal Concertado, Presupuesto Participativo y Consejo de Coordinación Local. **AsisTec**, corresponde al porcentaje de municipalidades que requieren Asistencia Técnica en Gestión Municipal, Promoción y desarrollo de la MYPE, Formulación y Ejecución de Proyectos, y Planificación del Desarrollo Local. Los datos de dichos indicadores corresponden a los años 2004, 2005 y 2008; para el resto de años no hubo disponibilidad de todos ellos.

Test de Hausman

Para decidir entre EA y EF

```
Ho: difference in coefficients not systematic
chi2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 8.59
Prob>chi2 = 0.8028
```

Test de significancia conjunta de las dummies temporales

Se realizó el test para la regresión 4 de la Tabla A1, la cual incluye todas las explicativas

```
Ho:
( 1) d05 = 0
( 2) d06 = 0
( 3) d07 = 0
( 4) d08 = 0
( 5) d09 = 0
( 6) d10 = 0
( 7) d11 = 0
( 8) d12 = 0

chi2( 8) = 57.66
Prob > chi2 = 0.0000
```

Test de significancia conjunta de minería y su interacción con instituciones

```
Ho: ( 1) mineria = 0
```

(2) instituc_x_min = 0

- Para la regresión 4 de la Tabla A1

Prob > chi2 = 0.1142

- Para la regresión 5 de la Tabla A1

Prob > chi2 = 0.1061

- Para la regresión 6 de la Tabla A1 (regresión con VI)

Prob > chi2 = 0.1103



Prueba de validez de los instrumentos ^{1/}

- a) Que estén correlacionados con la var. institucional.^{2/}

Se corrió la primera etapa del MC2E, es decir se regresionó la variable institucional sobre los instrumentos y las demás explicativas, y se verificó que los instrumentos sean conjuntamente significativos, tal como indica Wooldridge (2006, p. 518).

Test de significancia conjunta en la regresión de instituciones sobre los instrumentos y las demás explicativas:

```
Ho: temper=0, precipitac=0
      chi2( 2) =    9.13
      Prob > chi2 =    0.0104
```

Se rechaza la Ho, los instrumentos son conjuntamente significativos. Luego, están correlacionadas (en forma conjunta) con la variable institucional.

- b) Que estén Incorrelacionados con el error ^{3/}

Se utilizó el comando *xtoverid* de Stata:

```
Test of overidentifying restrictions:
Cross-section time-series model: xtivreg g2sls
Sargan-Hansen statistic    2.5062  Chi-sq(2)  P-value = 0.2619
```

El test Sargan-Hansen de restricciones de sobreidentificación, prueba la hipótesis nula que todos los instrumentos están incorrelacionados con el error (Baum et al. 2003). No se rechaza la Ho, por lo que los instrumentos están incorrelacionados con el término de error.

^{1/} De acuerdo a Wooldridge (2006, p. 518), para que un instrumento sea válido debe cumplir con dos condiciones: a) Debe estar correlacionado con la explicativa endógena (condición de relevancia) y, b) Debe estar incorrelacionada con los errores (condición de exogeneidad).

Stata ofrece la opción de reportar automáticamente las pruebas de validez de los instrumentos, pero sólo para el caso del comando *ivreg*; contrariamente, no hay esta posibilidad para el comando *xtivreg*, el cual ha sido utilizado en las regresiones por tratarse de datos de panel.

^{2/} Wooldridge (2006, p. 518) señala que la primera condición puede verificarse fácilmente corriendo una regresión de la variable explicativa endógena sobre los instrumentos y los demás regresores. La correlación puede ser positiva o negativa. Cuando existe más de un instrumento se debe probar la significancia conjunta de los mismos (Ho: $z_1=0, z_2=0$).

^{3/} La segunda condición puede verificarse sólo en el contexto de un modelo sobreidentificado (es decir cuando existen más instrumentos que regresores endógenos). En ese contexto es posible testear las restricciones de sobreidentificación a fin de probar la validez de los instrumentos.

Para ello es útil el test Sargan-Hansen de restricciones de sobreidentificación, donde la hipótesis nula es que todos los instrumentos están incorrelacionados con el error. "If a strong rejection of the null hypothesis of the Sargan-Hansen test is encountered, you should strongly doubt the validity of the estimates" (Baum et al. 2003). Dichos autores utilizan el comando *overid* de Stata; sin embargo, para VI con datos de panel el comando es *xtoverid*.

<http://www.ncer.edu.au/data/documents/IVandGMM.pdf>