

**Impacto de la Inversión Pública Rural en el desarrollo de las regiones y niveles
de bienestar de la población (2002-2012)**

Informe final

Proyecto MEDIANO CIES

A1-PMN-T3-07-2013

Octubre, 2014

Ricardo Fort Meyer

Héctor Paredes Castro

Proyecto Mediano CIES A1-PMN-T3-07-2013

“Impacto de la Inversión Pública Rural en el desarrollo de las regiones y niveles de bienestar de la población (2002-2012)”

Ricardo Fort Meyer (*)

Informe Final

Resumen: El estudio analiza los efectos de distintas categorías de inversión pública sobre la pobreza rural para el caso peruano a partir de información departamental (2004-2012). Los resultados muestran que mejoras en la productividad agrícola como producto de inversiones en riego, caminos, telecomunicaciones y programas de apoyo al productor tienen un efecto significativo sobre la pobreza rural por medio de este mecanismo. Los canales de impacto vía ingresos y composición de la ocupación rural, por su parte, muestran que en ambos casos tanto el fortalecimiento del capital humano como las inversiones en conectividad y acceso a mercados son relevantes. Se enfatiza la necesidad de explotar las complementariedades entre dichas inversiones para abordar tanto objetivos de reducción de pobreza como de mejoras en productividad.

Abstract: The study analyzes the effects of different categories of public investment on rural poverty using subnational-level data for Peru (2004-2012). The results show that improvements in agricultural productivity as a result of investments in irrigation, rural roads, telecommunications and producer support programs have a significant effect on rural poverty through this mechanism. The income and composition of rural employment channels of impact show that in both cases the strengthening of human capital investments in connectivity and access to markets are relevant. The need to exploit investment complementarities to address both poverty reduction and productivity improvements targets are emphasized.

Octubre, 2014

(*) Investigador Asociado de GRADE, comentarios pueden ser enviados a: rfort@grade.org.pe

(**) Este estudio contó con la valiosa participación de Héctor Paredes, asistente de investigación de GRADE. Asimismo, el autor desea agradecer a los funcionarios del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) por su apoyo en el acceso a la información presupuestal y a los comentaristas anónimos de las versiones previas de este informe.

CONTENIDOS

I. Introducción	3
II. Marco teórico	5
III. Contexto: IPR, crecimiento agrícola y pobreza rural	8
IV. Metodología	17
V. Datos, estimación y resultados	22
VI. Conclusiones	30
VII. Recomendaciones de Política	32
VIII. Plan de Incidencia	33
IX. Bibliografía	34
X. Anexos	38
Anexo 1: Metodología de estimación general de la IPR	38
Anexo 2: Metodología de estimación sectorial de la IPR	40

RELACIÓN DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Marco de efectos de la inversión pública sobre la pobreza rural	7
Gráfico 2: Evolución de la inversión pública rural (Mill. S/.)	8
Gráfico 3: Evolución de la IPR según sectores (Mill. S/.)	9
Gráfico 4: Distribución de la IPR según componentes (2002-2012)	10
Gráfico 5: Componentes de la IPR (%PBI)	10
Gráfico 6: Componentes de la IPR según niveles de gobierno (2002-2012)	11
Gráfico 7: Evolución de la IPR según niveles de gobierno (Mill. S/.)	12
Gráfico 8: Ejecución anual de la IPR (%)	13
Gráfico 9: Ejecución promedio y dispersión de la IPR, según sectores (%)	13
Gráfico 10: IPR, pobreza rural y productividad agrícola agregada	14
Gráfico 11: Productividad agrícola y pobreza rural	15
Gráfico 12: Conectividad rural y oportunidades del empleo fuera de la agricultura	16

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro 1: Gasto/Inversión pública, impactos sobre la reducción de pobreza	5
Cuadro 2: Descripción de variables empleadas en la estimación	22
Cuadro 3: Resultados del sistema de ecuaciones simultáneas	26
Cuadro 4: Efectos marginales de la IPR sobre la pobreza y productividad agrícola	28

I. Introducción

Durante la última década, el Perú registró un crecimiento acumulado del Producto Bruto Interno de 72.1% (BCRP), los recursos fiscales disponibles para la inversión pública se duplicaron (pasando del 3% al 6% del PBI), y la disponibilidad de recursos de inversión solo por concepto de canon en los gobiernos regionales y locales creció en más de cien veces.

Si bien estos avances vinieron acompañados por una tendencia decreciente en la evolución de la pobreza a escala nacional, al considerar el comportamiento de esta variable entre ámbitos geográficos se encuentran contrastes importantes vinculados a las distintas capacidades de respuesta de los hogares para aprovechar las ventajas que promueve el crecimiento. Esta dinámica se refleja tanto en la menor reducción relativa en la tasa de pobreza rural frente al caso urbano durante el periodo (27% y 58%, respectivamente), así como en la estimación de elasticidades pobreza-crecimiento que reportan un mayor impacto para el segmento urbano, diferencia que ha venido incrementándose durante los últimos años (MEF, 2012). En esa línea, la limitada capacidad del sector rural para aprovechar la dinámica de crecimiento observada se asociaría a factores como el escaso desarrollo de mercados, el desbalance urbano-rural en capital humano y la reducida dotación de bienes y servicios públicos a los que pueden acceder los hogares en este ámbito (Escobal et al, 2012).

La problemática del sector rural y la necesidad de implementar una estrategia de desarrollo desde el sector público que vaya más allá de únicamente políticas orientadas al sector agropecuario fue ampliamente discutida a inicios de la década pasada teniendo como resultado la Estrategia Nacional de Desarrollo Rural-ENDR (2004). Si bien la ENDR sirvió para lograr algunos consensos básicos en la orientación de las políticas públicas, esta carecía de una estrategia operativa que permita priorizar componentes o proyectos de inversión y definir las mejores prácticas para su implementación. Adicionalmente, su creación coincidió con un fuerte incremento de la participación de los Gobiernos Regionales y Locales en la formulación y ejecución de la inversión pública, por lo que nuevos actores se volvieron parte de la implementación final de políticas para las áreas rurales.

En respuesta a la necesidad de evaluar la efectividad del conjunto de inversiones dirigidas hacia el ámbito rural desde el sector público, las cuales forman parte de la ENDR, el presente estudio propone un método para el análisis del impacto de los distintos componentes de estas inversiones sobre la evolución de la pobreza rural, considerando los efectos directos e indirectos de sus componentes sobre la productividad agrícola, los niveles de ingreso (dentro y fuera de la agricultura) y el nivel de precios. Si bien existen algunas investigaciones que han evaluado los efectos de diversas políticas públicas que son parte de esta estrategia sobre el bienestar de los hogares rurales, a la fecha este constituye el primer estudio que para el caso peruano propone una metodología de medición para la Inversión Pública Rural (IPR) a partir de fuentes oficiales y que analiza la efectividad de sus distintas categorías sobre la productividad agrícola agregada y los niveles de pobreza¹.

¹La ponencia de Ricardo Fort en SEPIA XV (2013) realiza una sistematización de estos estudios en la última década.

El análisis de estas relaciones resulta central no solo porque exige visibilizar las inversiones relevantes para las poblaciones rurales (esto es, aproximar una definición de “inversión pública rural”), sino porque además permite identificar aquellos componentes de la inversión que muestran impactos de mayor magnitud sobre los niveles de pobreza en este ámbito, brindando criterios objetivos para la asignación de recursos orientados hacia la construcción de un portafolio de inversiones donde la reducción de la pobreza rural sea un eje central. Para este objetivo, se propone la estimación de un modelo econométrico que permite estimar el efecto marginal de inversiones adicionales en determinado componente de la IPR sobre la pobreza rural, ordenar dichas inversiones en función de los impactos estimados y analizar posibles interacciones entre el abordaje de mejoras en la productividad y reducciones de la pobreza rural como objetivos de política.

Los resultados obtenidos muestran que las mejoras en la productividad agrícola agregada como producto de la inversión pública rural en riego, caminos, telecomunicaciones y apoyo al productor tienen un efecto significativo sobre la pobreza rural por medio de este mecanismo. Los canales de impacto vía ingresos y composición de la ocupación rural, por su parte, muestran que en ambos casos tanto el fortalecimiento del capital humano como las inversiones orientadas a aspectos de conectividad y acceso a mercados son relevantes. En ese sentido, el reconocimiento principal a partir de las estimaciones realizadas es el énfasis acerca de la necesidad de explotar las complementariedades de las distintas categorías de inversión rural para abordar tanto objetivos de reducción de pobreza como de incrementos de productividad agrícola, brindando por un lado servicios de apoyo social orientados al alivio de la pobreza, y en paralelo inversiones que mejoren las oportunidades de generación de ingresos, principalmente a través de mejoras en la conectividad y acceso a mercados.

El documento se organiza en cinco secciones principales, además de esta introducción. La sección II presenta el marco teórico del estudio, orientado a los determinantes de la pobreza rural en el Perú y estudios internacionales que han asociado la evolución de esta variable con inversiones desde el sector público. En la sección III se presentan una serie de elementos de contexto para la estimación, analizando los valores identificados de la IPR, la productividad agrícola y la pobreza rural, así como el conjunto de indicadores que forman parte de los canales de impacto intermedio considerados dentro del modelo. La sección IV se presenta la especificación general del modelo estimado y la forma de cálculo de los efectos marginales. La sección V describe el conjunto de variables empleadas y presenta la estimación y los resultados del modelo propuesto. Finalmente, la sección VI presenta las principales conclusiones del estudio.

II. Marco teórico

En la actualidad no se cuenta con un estimado de las inversiones públicas en el ámbito rural, así como tampoco con cálculos de los niveles de eficiencia en su ejecución o los impactos que estas generan en el bienestar de la población beneficiaria. Si bien existen para el caso peruano algunos estudios microeconómicos que han evaluado los efectos de algunas de estas políticas de inversión rural a nivel de hogares, como Escobal y Ponce (2003) para caminos rurales, Alcázar et al. (2007) para electrificación, o Beuerman et al. (2008) para las intervenciones de FITEL en telecomunicación rural, sabemos muy poco aún sobre los efectos del conjunto de inversiones públicas que realizan las distintas entidades del Estado en determinada región y sus habitantes.

Más aún, como han mostrado Escobal y Torero (2004), la complementariedad de la inversión pública por un lado y los retornos decrecientes de cada inversión aislada por el otro, sugerirían la existencia de una "mezcla óptima" de inversiones, donde el desconocimiento de estas interacciones puede generar que un país termine con muy poco o demasiado de determinada infraestructura. Así, se desconoce a partir de qué punto aparecen retornos a escala decrecientes, en la medida que hay otros factores restrictivos que impiden que se desarrolle el potencial máximo de la inversión realizada.

Algunos estudios internacionales han analizado el impacto que tienen tanto el nivel como la composición de la inversión pública sobre el crecimiento y la pobreza en zonas rurales, principalmente mediante la aplicación de modelos de equilibrio general y sistemas de ecuaciones simultáneas, como muestra el cuadro 1, donde en términos generales se observa que las inversiones incluidas han provenido de sectores como agricultura, educación, salud e infraestructura, con impactos significativos que varían según cada caso.

Cuadro 1: Gasto/Inversión pública, impactos sobre la reducción de pobreza

País	Autor	Periodo	Método	Agricultura	Educación	Salud	Infraestructura
China	Fan & Hazell, 2001	1970-1997	Regresión (sist. ec.)	+	++		+
Cross-country (39)	Gomanee, Morrissey, Mosley & Verschoor, 2003	1980-1998	Regresión	(+)	+	+	
Ghana	Dabla-Norris & Matovu, 2002	1999	CGE Dinámico		++		+
India	Fan, Hazell & Thorat, 1999	1970-1995	Regresión (sist. ec.)	+	+	+	++
África Sub-sahariana	Lofgren & Robinson, 2004	1998-2015	CGE Dinámico	++	+	+	+
Tanzania	Jung & Thorbecke, 2003	1992	CGE		+		
Uganda	Fan, Zhang & Rao, 2004	1992, 1995, 1999	Regresión (sist. ec.)	++	+	+	+
Vietnam	Fan, Huong & Long, 2004	1993-2000	Regresión (sist. ec.)	++	+		+
Zambia	Jung & Thorbecke, 2003	1995	CGE		+		

Notación: +, el sector indicado tiene un efecto significativo sobre la reducción de pobreza estimado por la metodología correspondiente en cada caso; ++, el sector tiene el efecto más importante sobre la reducción de la pobreza (no disponible para todos los estudios); (+), el sector tiene un efecto positivo no significativo sobre la pobreza; -, el sector tiene un efecto incremental sobre la pobreza. Los vacíos implican que el estudio correspondiente no incluye al sector correspondiente. Fuente: Wilhelm & Fiestas (2005).

Como se observa, una serie de investigaciones que abordaron la relación entre inversión pública y pobreza fueron las lideradas por IFPRI para un conjunto de países de Asia y África (Fan et al, 1999,2001, 2004). Fan et al (1999), por ejemplo, a partir de información a nivel de estados para el caso de la India y mediante la formulación de un sistema de ecuaciones simultáneas distingue los impactos que genera un portafolio determinado de inversiones públicas, donde los componentes de investigación y desarrollo agropecuario, así como el de caminos rurales logran los mayores impactos sobre el crecimiento y la reducción de la pobreza rural.

Similares resultados son hallados por el mismo autor en el caso de un estudio realizado en China (Fan et al, 2001), aunque en este caso la inversión en educación rural es el factor que mayores impactos muestra para la reducción de la pobreza rural. Este estudio parte de mediciones previas para el caso de India, donde autores como Datt y Ravallion (2002) estimaron los cambios en la tasa de pobreza a nivel de estados durante el periodo 1960-94, encontrando que el gasto en desarrollo de los gobiernos estatales tiene un efecto significativo en su reducción aun cuando se controla por cambios en la productividad de actividades agrícolas y no agrícolas.

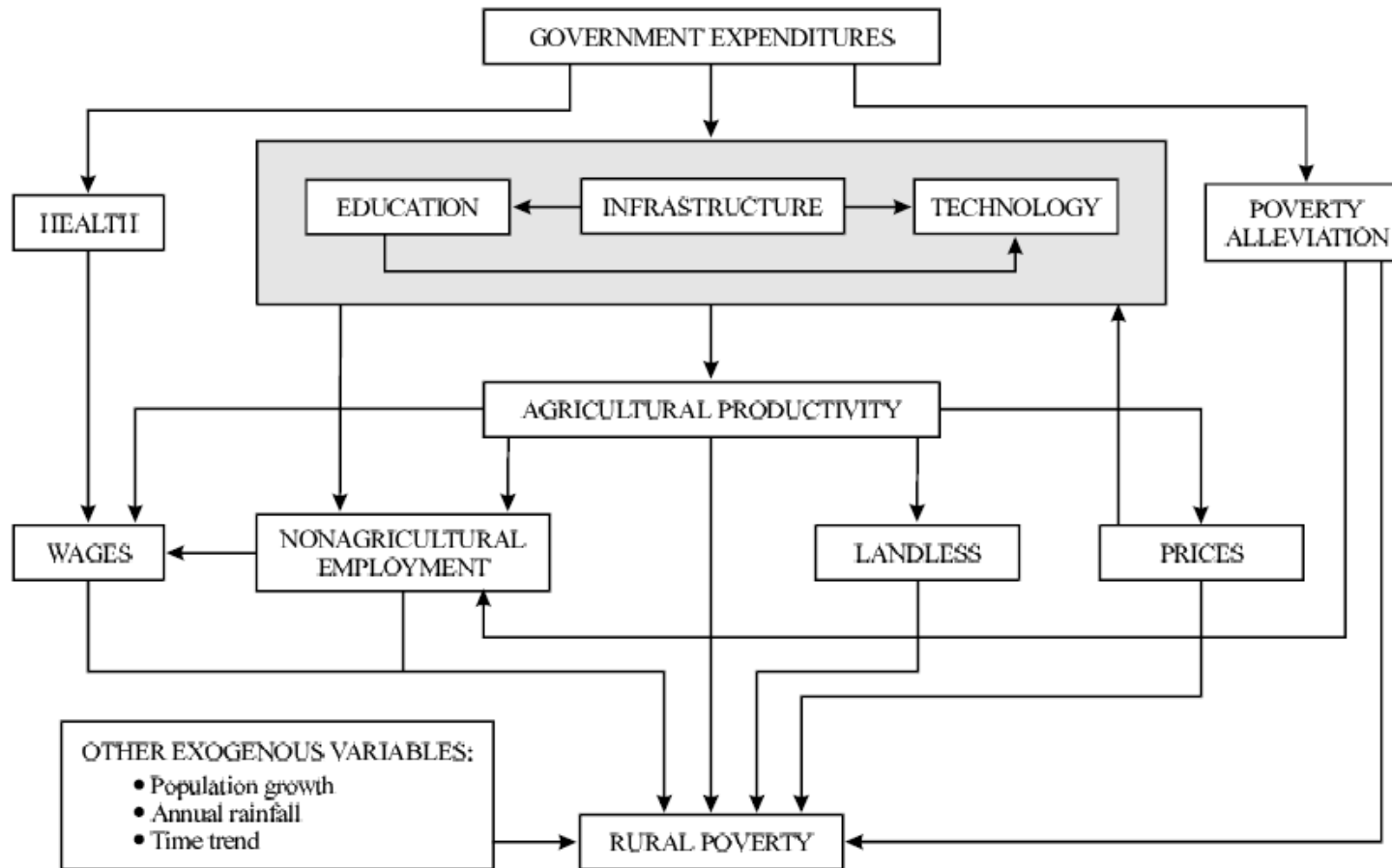
Estimaciones más cercanas para el caso peruano son las realizadas por Zegarra y Minaya (2006), quienes analizan la relación entre gasto público y distintos indicadores de producción y productividad agrícola para los países de la región latinoamericana durante el periodo 1985-2001 (incluyendo al Perú) y empleando información común de la FAO. El resultado respecto al nivel de gasto sugiere que las decisiones de gasto público son efectivamente importantes para el crecimiento agrario y de ingresos rurales en los países andinos y en el Perú, y este instrumento debe ser utilizado buscando maximizar el impacto en el bienestar de los hogares rurales.

Estudios más recientes como el de Aparicio et al (2011) estiman los efectos de la infraestructura sobre la reducción de la pobreza en el Perú tanto para el ámbito urbano como el rural, pero utilizando solamente información de las ENAHO 2007-2010 con un limitado set de acceso a infraestructura pública reportado en la encuesta.

En ambos casos, las limitaciones en términos de disponibilidad de información y la necesidad de incorporar canales de impacto intermedio en la relación entre las distintas categorías de inversión pública y los niveles de pobreza parece sugerir la aplicación de un enfoque que considere al menos parcialmente dichos canales.

En base a la adaptación del modelo propuesto por Fan et al (1999), el presente estudio busca modelar canales de impacto tanto directos como indirectos en la relación entre inversión pública y pobreza, como muestra el gráfico 1. En ese sentido, los impactos directos se darían por medio de la asignación de recursos en salud e inversiones de atención directa a la pobreza (Luft, 1975; Bekowitz et al, 1983), mientras que los efectos indirectos se manifestarían a través de inversiones en educación, infraestructura y apoyo directo al productor. En este segundo caso, dichas inversiones afectan principalmente a la productividad agrícola agregada y, por medio de ella, a variables como el ingreso agrícola, los niveles de ocupación fuera de la agricultura y los precios relativos, afectando de manera conjunta a la incidencia de la pobreza rural.

Gráfico 1: Marco de efectos de la inversión pública sobre la pobreza rural



Fuente: Adaptado a partir de Fan et al. (1999).

III. Contexto: IPR, crecimiento agrícola y pobreza rural

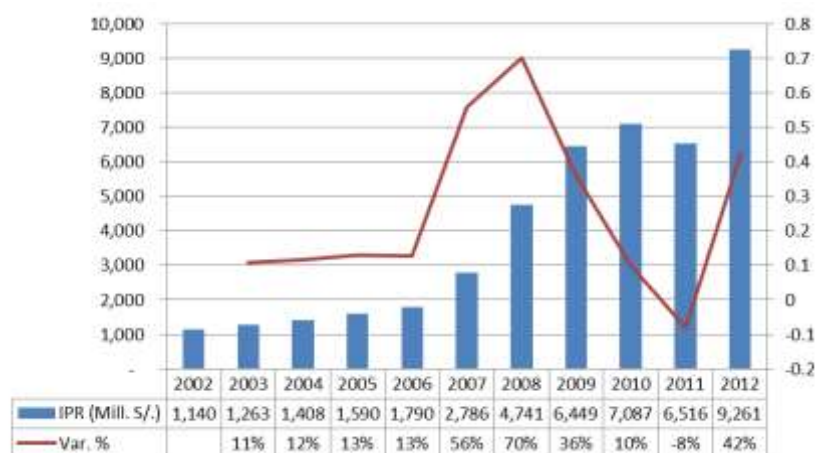
Las políticas de inversión pública orientadas a conseguir diversos objetivos para el desarrollo de las zonas rurales del Perú han mostrado importantes cambios en cuanto a sus enfoques y estrategias en las últimas décadas. Mientras que hasta la década de los ochenta dominaba un enfoque de integralidad de las intervenciones sin mayor atención a las señales del mercado, y estrategias diseñadas vertical y centralizadamente desde el gobierno nacional sin mayor participación de los potenciales beneficiarios; a partir de los años noventa, con la implementación de los programas de ajuste y reformas estructurales del Estado, pasó a dominar un enfoque donde el mercado tiene un rol protagónico, y por tanto las estrategias desde el Estado buscan corregir sus fallas y proveer bienes públicos a la vez que se incrementa el rol de los beneficiarios estableciendo como prioridad acciones basadas en la demanda.

Ante la falta de un concepto o medición oficial que permita estimar de manera directa las categorías relevantes de inversión pública en zonas rurales, la metodología para la estimación de las categorías correspondientes por sectores y departamentos mostradas en la presente sección se construyó a partir de las bases del Sistema Integrado de Administración Financiera del Estado (SIAF) y del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), siguiendo un proceso secuencial de filtración a partir de estas bases y descontando todo el gasto ejecutado en áreas no rurales y proyectos no asociados a la inversión rural. Cada sector se trabajó de manera independiente con la finalidad de escrutar todos los proyectos, en todas las funciones de gasto asociadas sectorialmente². Los principales resultados a partir de la base construida para el periodo bajo análisis se muestran a continuación.

Evolución de la IPR total

La evolución de la IPR durante la última década ha seguido una tendencia creciente, con un cambio identificable a partir del año 2007, periodo a partir del cual mantuvo un ritmo de crecimiento progresivo, generando un crecimiento acumulado superior al 400% en relación a su valor en 2006. Únicamente en el año 2011 se registra una ligera caída, posiblemente asociada a la entrada en funciones del nuevo gobierno nacional.

Gráfico 2: Evolución de la inversión pública rural (Mill. S/.)



Fuente: SIAF-MEF/SNIP. Elaboración Propia

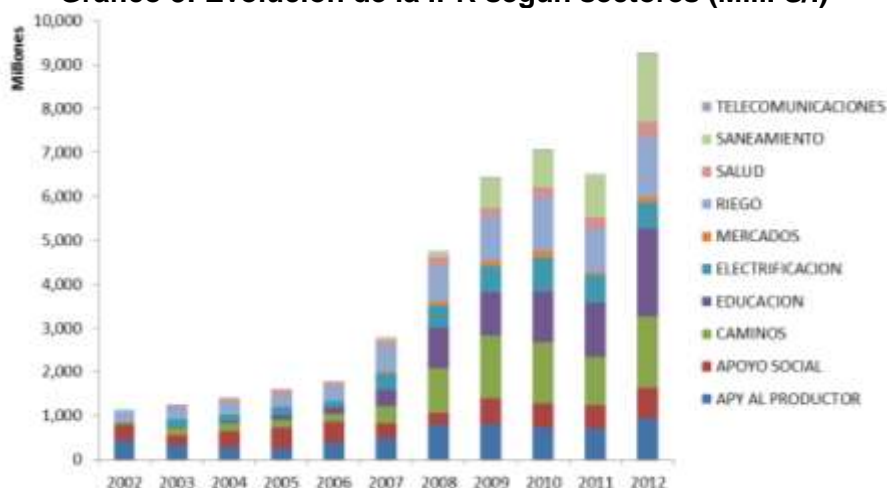
²El detalle de la metodología aplicada para cada sector se presenta en los Anexos 1 y 2.

La dinámica descrita no ha sido exclusiva del segmento rural, sino que aplicó de forma similar para el conjunto de la inversión pública debido principalmente a los incrementos de presupuesto en los gobiernos regionales y locales por efecto del canon, y como medida contra-cíclica del gobierno nacional para impulsar la economía en un contexto de crisis. Ello implicó que la IPR no representara un mayor valor relativo en relación a la inversión pública total durante ese periodo, generando incluso que en los últimos años se registrara un menor valor en esta proporción. A partir del 2007, crecen también el presupuesto asignado a la IPR y su ejecución, pese a que se abre una brecha que no estaba presente en el periodo previo, lo que indica una menor ejecución del presupuesto asignado durante este periodo.

Evolución de la IPR según sectores

Hacia inicios del periodo, la IPR se concentraba en programas de apoyo al productor rural, programas de apoyo social, e inversiones en riego. Si bien los niveles de inversión en estos sectores fueron en aumento, el crecimiento observado en caminos rurales, educación, y saneamiento rural fue bastante mayor, siendo también los sectores que ganaron una mayor participación en términos de su peso relativo sobre la IPR total.

Gráfico 3: Evolución de la IPR según sectores (Mill. S./)



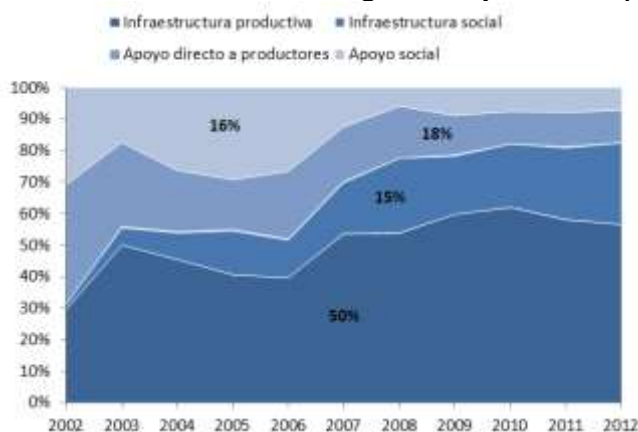
Fuente: SIAF-MEF/SNIP. Elaboración Propia

En el caso de las inversiones en riego es de notar la reducción paulatina de intervenciones desde el Gobierno Nacional, a través de INADE, PSI, o PRONAMACHS, y la creciente importancia de los Gobiernos Regionales y posteriormente los Municipios Distritales. Un desplazamiento similar se dio en las inversiones de las Unidades Ejecutoras del Gobierno Nacional para el caso de caminos rurales, donde el mayor peso relativo lo ocupan los gobiernos locales, mientras que las regiones, en este caso, mantuvieron un peso relativo constante durante el periodo.

Evolución de la IPR según componentes

La IPR, en su acepción general, admite una serie de componentes que pueden abordar objetivos diversos, abarcando aspectos de atención social, productiva o de acceso a bienes públicos. En esa línea, la información disponible permitió identificar cuatro grandes categorías para las inversiones rurales dentro de la base estimada: i) infraestructura productiva para el desarrollo rural: riego, caminos rurales, electrificación rural, telecomunicación rural, infraestructura de comercialización, agua y saneamiento rural; ii) infraestructura social: educación y salud en áreas rurales; iii) programas de apoyo directo al productor rural: promoción agropecuaria y a otras actividades productivas; y iv) programas de apoyo social a la población rural. El gráfico siguiente muestra la distribución de estos componentes, reportando la contribución promedio de cada categoría durante el periodo analizado.

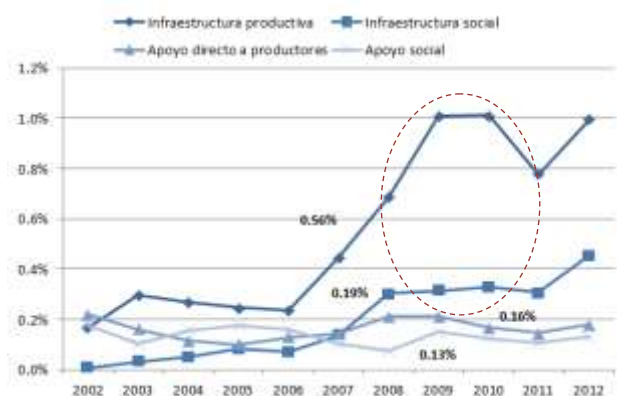
Gráfico 4: Distribución de la IPR según componentes (2002-2012)



Fuente: SIAF-MEF/SNIP. Elaboración Propia.

Como se observa, si bien a inicios de la década la distribución de estos componentes resultaba más uniforme, con contribuciones cercanas al 30% en todos los componentes a excepción del de infraestructura social, en años posteriores el crecimiento de la inversión en infraestructura productiva y social, sobre todo a partir del año 2007 –ejecutada parcialmente desde los gobiernos locales-, definió que estos dos componentes sean los de mayor participación hacia el final del periodo (57% y 26% en 2012, respectivamente). Esta tendencia es consistente al analizar la serie de componentes como porcentaje del PBI mostrada en el gráfico siguiente.

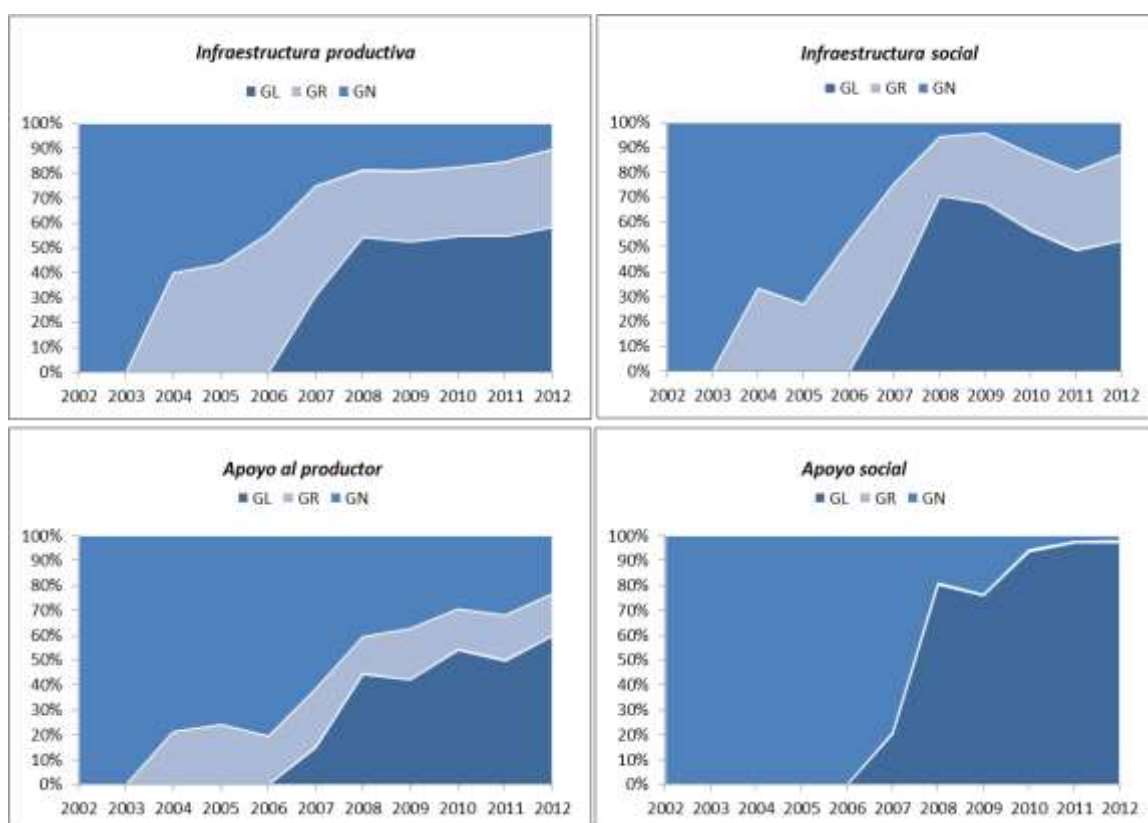
Gráfico 5: Componentes de la IPR (%PBI)



Fuente: SIAF-MEF/SNIP/BCRP. Elaboración Propia.

Ahora bien, al comparar la composición de estas categorías por niveles de gobierno emergen algunas tendencias interesantes. Así, mientras en los componentes de infraestructura productiva y social –los de mayor crecimiento durante el periodo- la descentralización de los recursos de inversión implicó una recomposición que hacia finales del periodo reportaba un promedio de participación de los gobiernos regionales y locales de 31% y 51%, respectivamente, en el caso de la IPR de apoyo al productor y de apoyo social el traslado de estos recursos se dio de manera más pronunciada hacia el segmento local, reflejándose en ambos casos en una participación promedio en el rango entre 55% y 78% para este nivel de gobierno³.

Gráfico 6: Componentes de la IPR según niveles de gobierno (2002-2012)



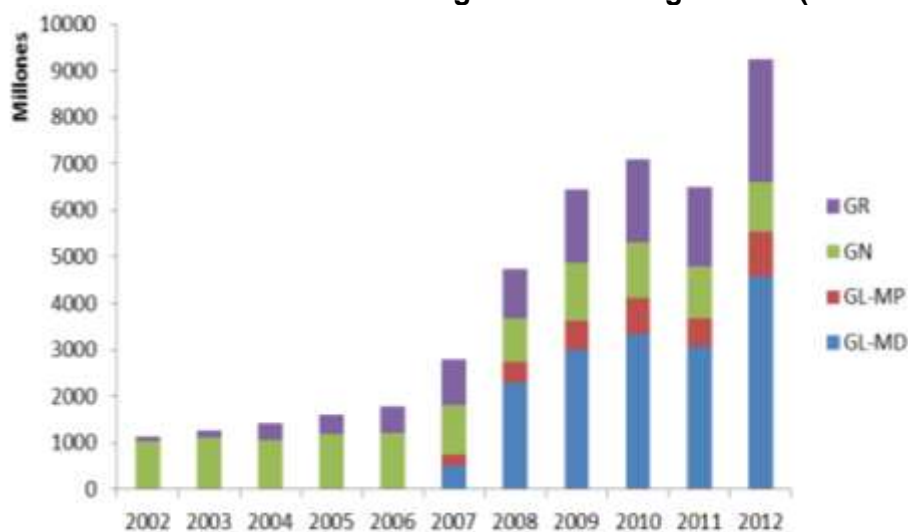
Fuente: SIAF-MEF/SNIP/BCRP. Elaboración Propia.

³ En el caso de los componentes de apoyo productivo y social, sin embargo, deberá considerarse la posibilidad de incluir categorías de gasto complementarias a la información disponible a nivel de proyectos de inversión (actividades), lo que implicará que los recursos ejecutados, por ejemplo, desde los municipios provinciales en programas específicos pueda reflejarse en una mayor participación de este nivel de gobierno en ambos componentes de la IPR.

Evolución de la IPR según niveles de gobierno

Otra regularidad que no ha sido exclusiva de las inversiones destinadas al ámbito rural pero que presenta en estas un matiz particular es la creciente preponderancia de los gobiernos regionales y locales en la planificación y ejecución de inversiones durante el periodo analizado, donde el efecto multiplicador de los recursos provenientes del canon para este fin enfatizó la importancia del fortalecimiento de capacidades en estas instancias de gobierno, pero a su vez reveló limitaciones importantes en los mecanismos de control para la administración de estos recursos. Como muestra el gráfico siguiente, la transición descrita ha reflejado la importancia relativa de las regiones frente al gobierno nacional y, progresivamente desde el año 2007, de los gobiernos locales frente a los regionales.

Gráfico 7: Evolución de la IPR según niveles de gobierno (Mill. S/.)



Fuente: SIAF-MEF/SNIP. Elaboración Propia.

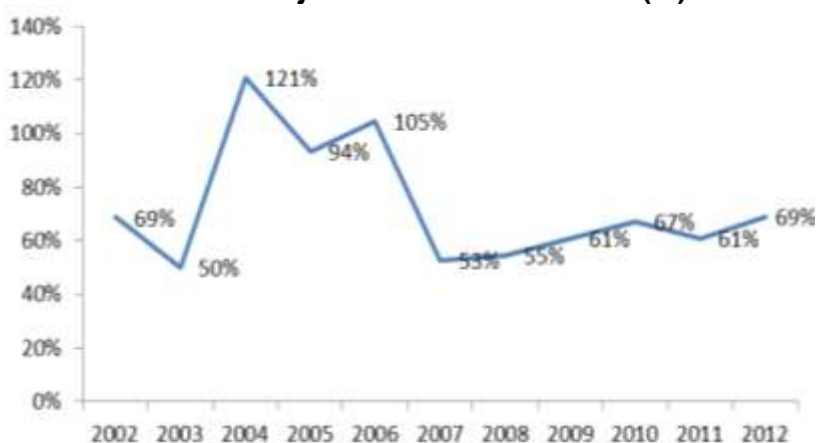
Como se desprende de lo anterior, el balance de los cambios en la composición de la IPR por niveles de gobierno ha mostrado un claro desplazamiento del gobierno nacional, pasando de ser el principal ejecutor de las inversiones en este ámbito a representar alrededor del 10% de esta participación. Ello en paralelo a la creciente importancia de los gobiernos locales que rápidamente desde el 2008 pasaron a ejecutar más de la mitad de las inversiones rurales hacia finales del periodo.

En términos del portafolio de inversiones sectoriales al interior de cada nivel de gobierno se observan cambios importantes nuevamente a partir de los años que marcan el ingreso de los actores subnacionales en la ejecución de estas inversiones. En el caso de electrificación, por ejemplo, es de notar la importancia ganada por este sector en el gobierno nacional, en detrimento de las inversiones en riego y apoyo social. En el caso de las regiones, la importancia de riego es patente, siendo preciso notar que con la entrada de los gobiernos locales esta importancia se reduce a favor de las inversiones en educación y caminos rurales. En el caso local, por su parte, se observa una distribución más uniforme entre sectores, siendo educación, caminos y saneamiento los de mayor importancia relativa.

Eficiencia en la ejecución de la IPR

Los ratios de ejecución presupuestal son medidos por el cociente entre la inversión ejecutada al final del año entre el Presupuesto Inicial Modificado (PIM). Si bien deberían estar siempre por debajo del 100%, en algunos casos la actualización del PIM no ha sido completa y por tanto aparece una ejecución mayor al presupuesto. Como muestra el gráfico 8, la caída en los ratios totales de ejecución presupuestal de la IPR coincidió con la entrada de los gobiernos locales en 2007 y el resultante incremento de los recursos disponibles para inversiones durante el mismo periodo. En años posteriores, sin embargo, estos ratios han mostrado mejoras progresivas.

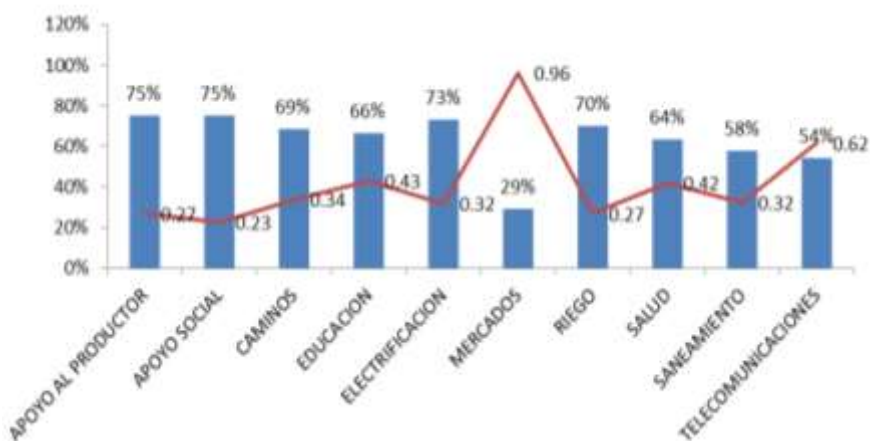
Gráfico 8: Ejecución anual de la IPR (%)



Fuente: SIAF-MEF/SNIP. Elaboración Propia.

Es interesante notar que a partir del mismo año los ratios de ejecución de la inversión total y de la IPR han tenido una trayectoria similar. En términos de la ejecución por niveles de gobierno, durante este periodo la instancia nacional presentó los mayores ratios de ejecución (78%), mientras que los gobiernos regionales y locales presentaron una evolución diferenciada, estable alrededor del 60% para el segmento regional y creciente con una ligera caída hacia el final del periodo en el caso local desde su ingreso como ejecutor de inversiones.

Gráfico 9: Ejecución promedio y dispersión de la IPR, según sectores (%)



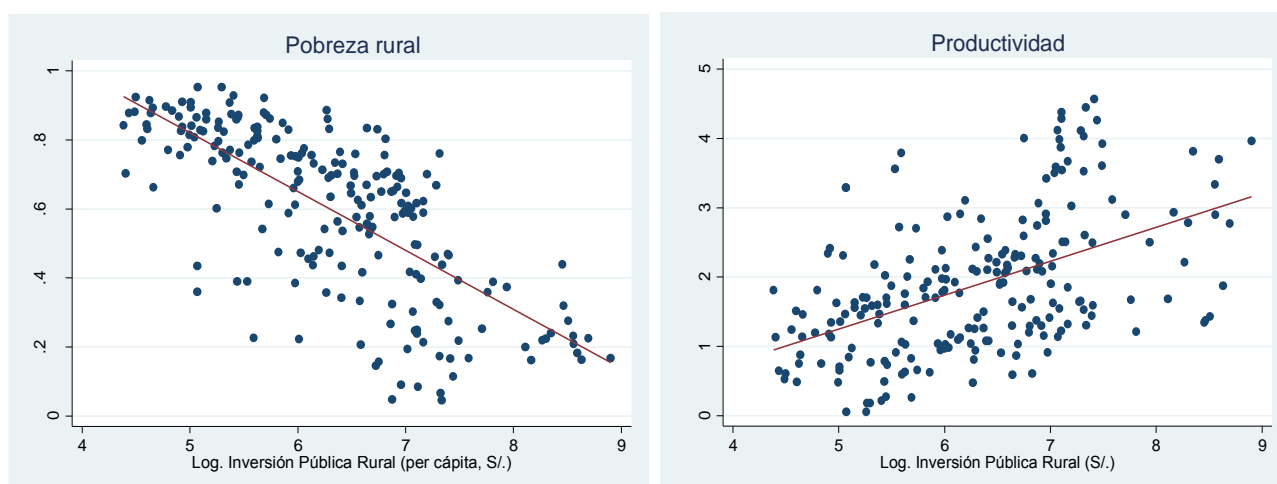
Fuente: SIAF-MEF/SNIP. Elaboración Propia.

El gráfico 9 muestra los ratios de ejecución a nivel de cada sector incluido en la estimación y la desviación estándar asociada⁴. Como se observa, en términos de la ejecución por sectores los programas de apoyo al productor, apoyo social, electrificación, caminos y riego presentan los mejores indicadores, siendo apoyo social el más constante. La ejecución sectorial según niveles de gobierno, por su parte, muestra que existe heterogeneidad en el uso de recursos entre estas instancias de gobierno incluso dentro de un mismo sector. En el caso de riego, por ejemplo, se observa que las regiones son las que ejecutan una mayor proporción del presupuesto asignado al sector, seguidas por el gobierno nacional y bastante por debajo por las instancias locales. En contraste, en el caso de caminos es el gobierno nacional quien obtiene los mejores resultados en términos de ejecución, mientras que las instancias subnacionales muestran niveles similares.

Pobreza rural, productividad agrícola y canales de impacto de la IPR

En la medida en que los cambios esperados sobre los niveles de pobreza rural generados por el conjunto de inversiones rurales desde el sector público pueden asociarse tanto a la generación de mayores ingresos -dentro o fuera de la agricultura-, como a cambios en la productividad agrícola agregada, conviene preguntarse si es que la evolución del conjunto de estas inversiones durante el periodo bajo análisis ha seguido un patrón específico en relación a la evolución de ambas variables para el caso peruano. En esa línea, el gráfico 10 muestra la relación entre la estimación de la IPR global (eje horizontal), la incidencia de la pobreza monetaria rural departamental (eje vertical, panel izquierdo) y el Valor Agregado Bruto regional del sector agrícola como variable aproximada de la productividad agregada sectorial (eje vertical, panel derecho).

Gráfico10: IPR, pobreza rural y productividad agrícola agregada



Fuente: SIAF-SNIP, ENAHO. Elaboración Propia.

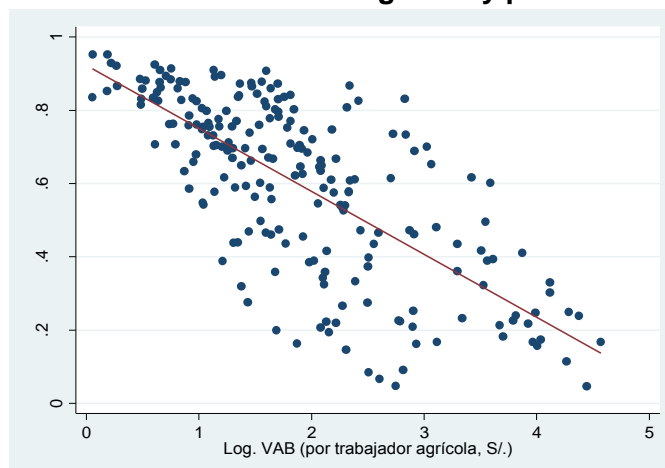
⁴La dispersión está calculada como la desviación estándar respecto a la media de los ratios de ejecución anuales.

Como se observa, existe una asociación importante entre el crecimiento de las inversiones rurales desde el sector público y reducciones progresivas de las tasas regionales de pobreza rural durante el periodo. Asimismo, se observan ganancias de productividad agrícola asociadas a incrementos en la IPR, sugiriendo que el rol de estas inversiones puede jugar un papel importante en relación a la dotación de activos públicos rurales y el desarrollo de mercados. A partir de la dispersión observada alrededor del ajuste lineal en ambos gráficos (línea roja) es importante tomar en cuenta que, pese a que las relaciones descritas pueden recoger de forma general la dinámica del ámbito rural para una serie de casos, solo en términos agrarios la heterogeneidad regional es bastante importante, en tanto coexisten segmentos de agricultura moderna, altamente tecnificada y con un alto grado de orientación hacia mercados internacionales, en contraste con una agricultura típicamente familiar, caracterizada por el autoconsumo, bajos niveles de rentabilidad y un limitado acceso a servicios (Velazco & Velazco, 2010).

Ahora bien, como hemos visto, uno de los principales canales por medio de los cuales el impacto de las distintas categorías de IPR puede generar reducciones sobre la incidencia de la pobreza rural es mediante sus distintos impactos sobre la productividad agrícola agregada. En efecto, como señalan Schneider & Kay (2011) en una revisión de estudios que analizan esta relación para una serie de países en desarrollo, la evidencia sugiere que existen múltiples canales a través de los cuales cambios en la productividad agrícola pueden traducirse en reducciones de los niveles de pobreza, incluyendo cambios en los ingresos reales, generación de oportunidades de empleo y variaciones en los precios de alimentos. Pese a ello, los autores señalan también que las barreras a la adopción tecnológica, diferencias en la dotación inicial de activos y limitantes de acceso a mercados pueden afectar la capacidad de los hogares más pobres para aprovechar las ventajas derivadas del crecimiento de la productividad agrícola.

Lo que encontramos para el caso peruano, como muestra el gráfico 11, es una correlación fuertemente negativa entre la medida de productividad agrícola empleada y la pobreza rural, incluso en mayor medida que considerando la producción agrícola agregada, lo cual sugiere que este puede constituir un canal importante por medio del cual la IPR afecta a la pobreza en el ámbito rural.

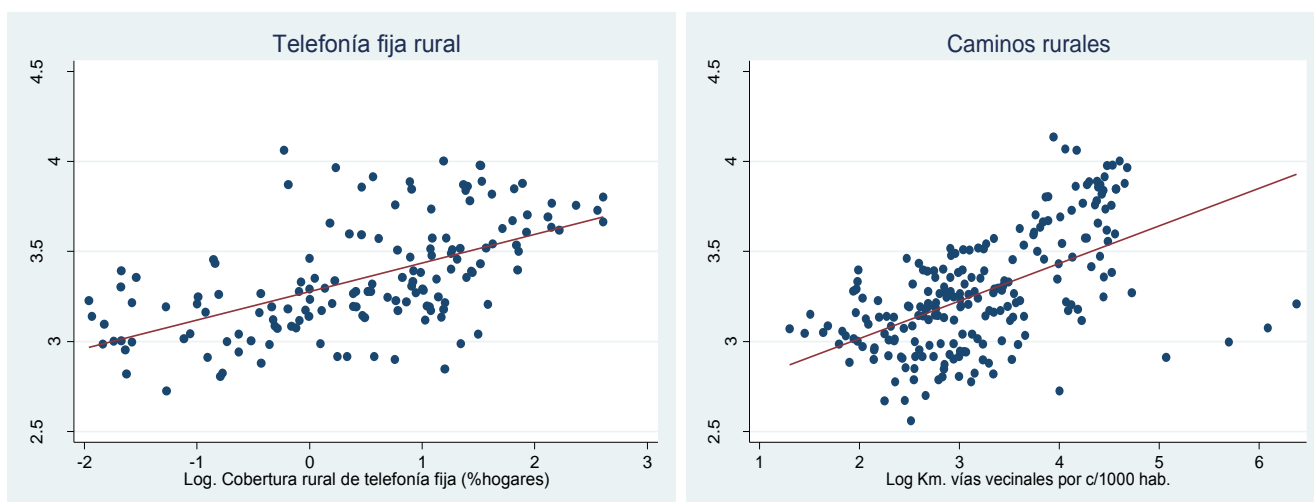
Gráfico 11: Productividad agrícola y pobreza rural



Fuente: SIAF-SNIP, ENAHO. Elaboración Propia

Considerando las asociaciones descritas (IPR, productividad agrícola y pobreza rural) es necesario tomar en cuenta también las relaciones entre el stock hacia donde estas inversiones se dirigen y su eventual impacto sobre los niveles de ingreso y composición del empleo rural. A modo de ejemplo, el gráfico 12 muestra la relación existente entre la cobertura de hogares rurales con acceso a telefonía fija (eje horizontal, panel izquierdo), el stock de vías vecinales (eje horizontal, panel derecho), y la proporción de la PEA rural no agrícola como variable que recoge la generación de oportunidades de empleo fuera de la agricultura (eje vertical en ambos casos).

Gráfico 12: Conectividad rural y oportunidades del empleo fuera de la agricultura



Fuente: SIAF-SNIP, ENAHO, MTC. Elaboración Propia.

Como se observa, existe una correlación fuertemente positiva entre ambos stocks de inversión y la proporción de la PEA rural ocupada fuera de la agricultura, hallazgo que va en línea con los resultados estimados por autores como Fort & Aragón (2002) y Escobal & Ponce (2003) para el caso de caminos rurales, quienes coinciden en que el impacto de una mejora en los caminos rurales puede vincularse a modificaciones en las fuentes de generación de ingresos, en la medida en que dicha mejora incrementa las oportunidades de empleo fuera de la finca. Asimismo, se coincide también con los resultados estimados por Chong et. al (2005) y Beuerman et al (2008) para el caso de telecomunicaciones rurales, quienes encuentran que el efecto de contar con este servicio se asocia tanto con la mejora de los niveles de ingresos como a partir de ganancias de productividad agrícola.

En suma, la evidencia presentada parece sugerir que existe un espacio de impacto potencial para las distintas categorías de la IPR sobre la pobreza rural por medio de su efecto intermedio sobre la productividad agrícola, a través de inversiones en sectores como telecomunicaciones, caminos, y otros. Los canales de impacto vía ingresos y composición de la ocupación rural, por su parte, parecen asociarse a una dinámica en la cual las inversiones orientadas a aspectos de conectividad y acceso a mercados serían las más relevantes. En ambos casos, la necesidad de explotar las complementariedades de las distintas categorías de inversión rural para abordar tanto objetivos de reducción de pobreza como de incrementos de productividad parece ser un aspecto central.

IV. Metodología

El principal desafío de analizar la relación entre la inversión pública y la pobreza rural consiste en la existencia de múltiples canales a través de los cuales esta relación se puede manifestar, generando la posibilidad de sesgo en la estimación como producto de la endogeneidad de las variables involucradas. En efecto, inversiones orientadas a la mejora de productividad agrícola (por ejemplo, caminos vecinales) pueden tener un impacto sobre los ingresos en este sector y, al afectar la productividad global, reducir los niveles de pobreza. A su vez, los cambios generados por estas inversiones sobre la productividad afectan a los precios relativos y los niveles de empleo fuera de la agricultura, formando parte de su efecto agregado. Ello sugiere que es necesario aplicar un enfoque metodológico que considere al menos parcialmente estas relaciones y que permita controlar por el hecho de que muchas de estas variables se determinen de manera simultánea.

El presente estudio, basado en la experiencia de una serie de investigaciones que abordaron objetivos similares lideradas por IFPRI para un conjunto de países de Asia y África (Fan et al, 1999, 2002), desarrolla y adapta un modelo de ecuaciones estructurales simultáneas para estimar los efectos de la IPR sobre la productividad agrícola y la pobreza rural a través de un conjunto de canales de impacto explícitamente considerados dentro del modelo. Este enfoque supone 3 ventajas principales: i) el diseño del sistema permite tomar como endógenas una serie de variables potencialmente generadas por los mismos procesos económicos, reduciendo el sesgo de los efectos estimados frente a un enfoque de ecuación única, ii) permite contemplar canales múltiples para la estimación del impacto de las distintas inversiones desde el sector público sobre la pobreza rural, y iii) permite identificar aquellos canales de impacto de mayor importancia como mediadores de la relación entre inversión pública y pobreza. La estructura formal del sistema descrito se muestra a continuación⁵⁶.

$$\text{Pobreza} = f(\text{VAB}_{AG}, w^{AG}, L_{NAG}, \text{IPR}_{soc}, \text{Pob}_{rur}, \text{IPC}_{alim}, t) \quad (1)$$

$$\text{VAB}_{AG} = f(\text{Sup}_{rieg}, K^H, \text{Cam}_{rur}, \text{Telecom}_{act}, \text{IPR}_{APP}, t) \quad (2)$$

$$w^{AG} = f(\text{VAB}_{AG}, K^H, \text{Cam}_{rur}, \text{Telecom}_{act}, \text{Cob}_{agua}, t) \quad (3)$$

$$L_{NAG} = f(K^H, \text{Cam}_{rur}, \text{Cob}_{electr}, \text{Telecom}_{act}, \text{Cob}_{agua}, t) \quad (4)$$

$$\text{Sup}_{rieg} = f(\text{IPR}_{riego}, t) \quad (5)$$

$$K^H = f(\text{IPR}_{educ}, t) \quad (6)$$

$$\text{Cob}_{electr} = f(\text{IPR}_{electr}, t) \quad (7)$$

$$\text{Cob}_{agua} = f(\text{IPR}_{saneam}, t) \quad (8)$$

$$\text{Cam}_{rur} = f(\text{IPR}_{cam}, t) \quad (9)$$

$$\text{Telecom}_{act} = f(\text{IPR}_{telecom}, t) \quad (10)$$

$$\text{IPC}_{alim} = f(\text{VAB}_{AG}, \text{TFP}_{NAC}, P^*, t) \quad (11)$$

⁵Todas las variables representan observaciones en el periodo "t" a nivel departamental. El subíndice temporal se omite por cuestiones de presentación.

⁶ La descripción detallada de la medición de las variables y fuentes se muestra en el Cuadro 2.

La ecuación (1) modela directamente los determinantes de la pobreza rural. Entre ellos se incluye el Valor Agregado Bruto del sector agrícola (VAB_{AG}) como variable aproximada de la productividad agregada agrícola, el ingreso promedio mensual por trabajo en actividades agrícolas (dependiente e independiente) (w^{AG}), la proporción de la PEA rural ocupada en actividades no agrícolas (L_{NAG}), el valor de la inversión pública rural per cápita en apoyo social (IPR_{soc}), el crecimiento de la población rural (Pob_{rur}), el índice de precios al consumidor de alimentos y bebidas (IPC_{alim}), y una tendencia temporal (t). En este caso, la inclusión de inversiones en apoyo social en la modelación de la pobreza responde a dos consideraciones principales. La primera, que a diferencia de inversiones de naturaleza productiva, el efecto esperado de esta categoría de IPR se manifiesta directamente a través de cambios en la frontera de posibilidades de consumo de los hogares, impactando sobre los niveles de pobreza en el corto plazo. La segunda, que aun considerando explícitamente un canal de impacto vía ingresos dentro del modelo para estas inversiones, la significancia de las variables de interés no sufrieron variaciones, pero se identificaron relaciones débiles entre la IPR de apoyo social y las categorías de ingreso agrícola y empleo no agropecuario⁷.

La ecuación (2) modela la determinación de la productividad agrícola. Esta depende de la superficie agrícola bajo riego (Sup_{rieg}), la tasa de alfabetización rural como variable aproximada de capital humano de la fuerza laboral (K^H), la extensión del stock de caminos rurales (Cam_{rur}), la cobertura de hogares con acceso a servicios de comunicación (telefonía fija, internet) ($Telecom_{act}$), la inversión pública rural en apoyo al productor (IPR_{APP}) y una tendencia temporal (t).

La ecuación (3) es una función de determinación de ingresos por actividades agrícolas. Estos vienen afectados por la productividad agrícola agregada (VAB_{AG}), la tasa de alfabetización rural como variable aproximada de capital humano de la fuerza laboral (K^H), el stock de caminos rurales por habitante (Cam_{rur}), la cobertura de hogares con acceso a servicios de comunicación ($Telecom_{act}$), la cobertura rural de agua potable por red pública (Cob_{agua}), y una tendencia temporal (t).

La ecuación (4), por su parte, recoge la proporción de la PEA ocupada rural en actividades fuera de la agricultura. De manera similar al caso anterior, en esta se incluyen como determinantes a la tasa de alfabetización rural como variable aproximada de capital humano de la fuerza laboral, el stock de caminos rurales, la cobertura de electrificación rural, servicios de comunicación, agua potable y una tendencia temporal.

Las ecuaciones (5) a (10) buscan modelar los efectos de la inversión pública rural per cápita en riego (IPR_{riego}), educación (IPR_{educ}), electrificación (IPR_{electr}), saneamiento (IPR_{saneam}), caminos rurales ($IPR_{caminos}$) y telecomunicaciones ($IPR_{telecom}$) sobre la superficie agrícola bajo riego (Sup_{rieg}), la tasa de alfabetización rural como variable aproximada de capital humano de la fuerza laboral (K^H), la cobertura rural de electrificación (Cob_{electr}), la cobertura de agua potable por red pública (Cob_{agua}), el

⁷ Fan et al (1999), por ejemplo, incluye la categoría de IPR en *desarrollo rural y comunitario* en la modelación del ingreso agrícola, relación que se justifica en el caso de India rural en tanto esta categoría incluye programas de generación de oportunidades de empleo rural dentro y fuera de agricultura.

stock de caminos rurales (Cam_{rur}), y la cobertura de hogares con acceso a servicios de comunicación ($Telecom_{act}$), respectivamente. En los cinco casos se incluye también una tendencia temporal (t).

Finalmente, la ecuación (11) modela los determinantes del índice de precios al consumidor en alimentación. Entre los regresores se incluye a la productividad agrícola (VAB_{AG}), la productividad estructural total de factores nacional (TFP_{NAC}), un índice de precios internacionales de alimentos (P^*) y una tendencia temporal (t)⁸.

Efectos marginales de la IPR sobre la pobreza rural

Al tratarse de un sistema lineal, los efectos marginales y elasticidades de los distintos componentes de la IPR sobre la pobreza rural pueden obtenerse mediante la derivación parcial de las ecuaciones (1) a (11). Por ejemplo, el impacto de la IPR de apoyo social, al incluirse directamente como regresor en la ecuación de los determinantes de la pobreza rural implica un efecto marginal sobre esta directamente igual a $\partial Pobreza / \partial IPR_{soc}$ en la ecuación (1). Con el fin de puntualizar los canales de impacto, a continuación se presentan las expresiones que definen los efectos marginales globales para el caso de aquellas inversiones con canales de impacto intermedio explícitamente considerados dentro del modelo, es decir, aquellas cuyo impacto sobre la pobreza se da por medio de su efecto sobre la productividad y/o ingresos.

Siguiendo el orden de las ecuaciones del modelo principal, el efecto marginal de la IPR en programas de apoyo al productor (IPR_{APP}) se define mediante la expresión (12). En este caso, el carácter estrictamente orientado hacia la mejora de la productividad agrícola de este tipo de inversiones genera que el canal de impacto sobre la pobreza rural considerado en este caso haya sido modelado únicamente por medio de la productividad agrícola agregada.

$$\frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{APP}} = \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial VAB_{AG}} \right) \left(\frac{\partial VAB_{AG}}{\partial IPR_{APP}} \right) \quad (12)$$

Para el caso de la IPR en riego (IPR_{rieg}), su efecto marginal sobre la pobreza se define mediante la expresión siguiente.

$$\frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{rieg}} = \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial VAB_{AG}} \right) \left(\frac{\partial VAB_{AG}}{\partial Sup_{rieg}} \right) \left(\frac{\partial Sup_{rieg}}{\partial IPR_{rieg}} \right) \quad (13)$$

Como se observa, el canal de impacto de la inversión pública en riego se da por medio de la expansión de las hectáreas de superficie agrícola bajo irrigación y su efecto intermedio sobre la productividad agrícola agregada, la cual, al afectar la productividad global contribuye a la reducción de los niveles de pobreza.

⁸ Si bien la no inclusión de variables que aproximen el rol de la inversión privada en la determinación de la pobreza rural (e.g. minería o agroindustria) dentro de la especificación respondió principalmente a limitaciones de información, el controlar por variables de transmisión intermedia asociadas a este tipo de inversiones – productividad, ingreso agrícola y empleo no agropecuario- sugiere que la posible sobreestimación de los efectos de la IPR sobre las variables de interés se vea mitigada.

En el caso de la inversiones en educación rural (IPR_{educ}), los canales considerados son tanto incrementos en la productividad agrícola agregada (al mediar una variable aproximada de capital humano de la fuerza laboral rural), como cambios en la composición y niveles de ingreso dentro y fuera de la agricultura, como se muestra en los tres términos del lado derecho de la expresión que define el efecto marginal global de estas inversiones sobre la pobreza en la expresión siguiente.

$$\begin{aligned} \frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{educ}} &= \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial VAB_{AG}} \right) \left(\frac{\partial VAB_{AG}}{\partial K^H} \right) \left(\frac{\partial K^H}{\partial IPR_{educ}} \right) + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial w^{AG}} \right) \left(\frac{\partial w^{AG}}{\partial K^H} \right) \left(\frac{\partial K^H}{\partial IPR_{educ}} \right) + \dots \\ &\dots + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial L_{NAG}} \right) \left(\frac{\partial L_{NAG}}{\partial K^H} \right) \left(\frac{\partial K^H}{\partial IPR_{educ}} \right) \end{aligned} \quad (15)$$

En el caso de la inversión en electrificación rural (IPR_{electr}), el modelo recoge el canal de impacto de esta variable sobre pobreza por medio de su efecto sobre la proporción del empleo rural dedicado a actividades fuera de la agricultura (L_{NAG}). Este canal se refleja en la expresión siguiente.

$$\frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{electr}} = \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial L_{NAG}} \right) \left(\frac{\partial L_{NAG}}{\partial Cob_{electr}} \right) \left(\frac{\partial Cob_{electr}}{\partial IPR_{electr}} \right) \quad (16)$$

Para el caso de las inversiones en saneamiento (IPR_{saneam}), su efecto marginal sobre la pobreza se define mediante la expresión siguiente:

$$\frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{saneam}} = \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial w^{AG}} \right) \left(\frac{\partial w^{AG}}{\partial Cob_{agua}} \right) \left(\frac{\partial Cob_{agua}}{\partial IPR_{saneam}} \right) + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial L_{NAG}} \right) \left(\frac{\partial L_{NAG}}{\partial Cob_{agua}} \right) \left(\frac{\partial Cob_{agua}}{\partial IPR_{saneam}} \right) \quad (17)$$

Como se observa, esta incorpora dos canales intermedios de impacto sobre la pobreza rural, ambos desde cambios en los niveles de ingreso. Así, el incremento de la cobertura de agua por red pública producto de las inversiones públicas en el sector generaría cambios en el monto y composición de los ingresos provenientes, por un lado, de actividades directamente agrícolas (asalariadas e independientes) y de las oportunidades de empleo fuera de la agricultura.

Para el caso de la IPR en caminos (IPR_{cam}), se consideraron tres canales de impacto sobre la pobreza rural, plasmados en la expresión siguiente.

$$\begin{aligned} \frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{cam}} &= \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial VAB_{AG}} \right) \left(\frac{\partial VAB_{AG}}{\partial Cam_{rur}} \right) \left(\frac{\partial Cam_{rur}}{\partial IPR_{cam}} \right) + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial w^{AG}} \right) \left(\frac{\partial w^{AG}}{\partial Cam_{rur}} \right) \left(\frac{\partial Cam_{rur}}{\partial IPR_{cam}} \right) + \dots \\ &\dots + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial L_{NAG}} \right) \left(\frac{\partial L_{NAG}}{\partial Cam_{rur}} \right) \left(\frac{\partial Cam_{rur}}{\partial IPR_{cam}} \right) \end{aligned} \quad (18)$$

El primer término de la derecha recoge el efecto directo del incremento del stock de caminos sobre la productividad agregada agrícola y, por medio de esta, sobre la pobreza rural. Los términos restantes, por su parte, consideran que la inversión per cápita en caminos rurales tiene a su vez un efecto sobre el monto y composición de los ingresos provenientes, por un lado, de actividades directamente agrícolas (asalariadas e independientes) y de las oportunidades de empleo fuera de la agricultura generadas por este tipo de inversión.

De manera similar, para el caso de la IPR en telecomunicaciones ($IPR_{telecom}$), se consideraron tres canales de impacto sobre la pobreza rural, plasmados en la expresión siguiente.

$$\frac{\partial Pobreza}{\partial IPR_{telecom}} = \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial VAB_{AG}} \right) \left(\frac{\partial VAB_{AG}}{\partial Telecom_{act}} \right) \left(\frac{\partial Telecom_{act}}{\partial IPR_{telecom}} \right) + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial w^{AG}} \right) \left(\frac{\partial w^{AG}}{\partial Telecom_{act}} \right) \left(\frac{\partial Telecom_{act}}{\partial IPR_{telecom}} \right) + \dots(19)$$

$$\dots + \left(\frac{\partial Pobreza}{\partial L_{NAG}} \right) \left(\frac{\partial L_{NAG}}{\partial Telecom_{act}} \right) \left(\frac{\partial Telecom_{act}}{\partial IPR_{telecom}} \right)$$

Así, el primer término de la derecha recoge el efecto directo del incremento del stock de caminos sobre la productividad agregada agrícola y, por medio de esta, sobre la pobreza rural, mientras que los términos restantes recogen los efectos de estas inversiones sobre el monto y composición de los ingresos provenientes, por un lado, de actividades directamente agrícolas y de las oportunidades de empleo fuera de la agricultura, por otro.

V. Datos, estimación y resultados

El cuadro siguiente muestra el conjunto de definiciones y fuentes para cada una de las variables empleadas en la estimación, organizadas en función de aquellas consideradas como endógenas o exógenas dentro del modelo general. En todos los casos las series empleadas cubren el periodo 2004-2012.

Cuadro 2: Descripción de variables empleadas en la estimación

Endógenas		Fuente
Pobreza	Tasa de pobreza monetaria rural (%)	INEI-ENAHO
VAB_ag	Valor Agregado Bruto: Agric, Caza y Silv. (Miles S/.)	MINAG
w_ag	Ingreso por trabajo en Agricultura (promedio mensual, S/.)	INEI-ENAHO
L_nag	PEA rural ocupada fuera de la agricultura (%PEA rural total)	INEI-ENAHO
Sup_rieg ¹	Superficie agrícola bajo riego (has.)	CENAGRO 1994,2012 - ENAHO
Cam_rur	Extensión de vías vecinales per cápita (km./hab)	INEI-RENAMU, MTC
Telecom_act	Cobertura de hogares rurales con acceso a servicios de comunicación (telefonía fija, internet)	INEI-ENAHO
K_h	Tasa de alfabetismo rural (% , >15 años)	INEI-ENAHO
Cob_elect	Cobertura rural de agua potable (red pública) (% hogares)	INEI-ENAHO
Cob_agua	Cobertura rural de electrificación (%hogares)	INEI-ENAHO
IPC_alim	IPC Alimentos y bebidas (promedio anual)	INEI
Exógenas		
Pob_rur	Población rural (nro. personas)	INEI
TFPn	Productividad estructural total de factores (nacional)	PFA-LAC (actualiz. 2014)
P*	Índice de precios internacionales de alimentos (2005=100)	FMI
IPR_soc	IPR en apoyo social per cápita (S/.)	MEF-SNIP
IPR_app	IPR en apoyo al productor(S/.)	MEF-SNIP
IPR_riego	IPR en irrigación per cápita (S/.)	MEF-SNIP
IPR_educ	IPR en educación per cápita (S/.)	MEF-SNIP
IPR_electr	IPR en electrificación per cápita (S/.)	MEF-SNIP
IPR_saneam	IPR en saneamiento per cápita (S/.)	MEF-SNIP
IPR_caminos	IPR en caminos ruralesper cápita (S/.)	MEF-SNIP
IPR_telecom	IPR en telecomunicaciones per cápita (S/.)	MEF-SNIP

Nota: Todas las variables se estimaron a nivel departamental para el periodo de referencia.

1/Se tomó las mediciones censales unidas mediante interpolación lineal. La ENAHO 2004-2012 reporta una serie de superficie para una submuestra de cultivos.

La principal variable dependiente en este caso es la tasa de pobreza monetaria rural (Pobreza), la cual define como pobres a aquellas personas dentro del ámbito que residen en hogares cuyo gasto per cápita es insuficiente para adquirir una canasta básica de consumo (vivienda, vestido, educación, salud, transporte, etc.) denominada línea de pobreza⁹. Emplear esta medición reviste dos ventajas principales, además de tratarse de la medida oficial del Instituto Nacional de Estadística (INEI). En términos de política, la incidencia de la pobreza es de interés para su monitoreo en el tiempo y, como han mostrado autores como Datt & Ravallion (1997), los signos y magnitudes de los parámetros estimados para ecuaciones de pobreza no cambian significativamente sea que se emplee la medición de incidencia como en este caso o alguna otra medida como el índice de brecha de pobreza. Asimismo, emplear la medición de incidencia de

⁹ INEI (2014).

pobreza permite calcular el impacto marginal del gasto de inversión en términos del número de personas que superan su condición de pobre producto de estas inversiones, como se presentará en la subsección de resultados.

La siguiente variable dependiente importante es el Valor Agregado Bruto del sector agrícola (VAB_{AG}), la cual se incluye como variable aproximada de la productividad agregada sectorial agrícola a nivel departamental, en tanto mide la diferencia entre lo que factura un sector y lo que compra a otros sectores¹⁰. Si bien esta constituye una medida imperfecta de la productividad, la necesidad de datos agregados de costos de insumos a nivel regional desestimó la posibilidad de emplear alternativas más precisas como el cálculo de la productividad total de factores del sector a nivel departamental, debido a que dicha dependencia puede condicionar sus resultados de manera importante¹¹.

Autores como Ghezzi & Gallardo (2013) han empleado el VAB como medida de productividad para el caso peruano, encontrando que las regiones más productivas desde esta mirada se encuentran en la costa centro y sur, mientras que las más rezagadas se ubican en la sierra y selva, revelando que a pesar de las ganancias de productividad alcanzadas en las últimas décadas, una gran proporción de trabajadores sigue estando empleada en sectores de baja o muy baja productividad, donde la agricultura reporta los niveles más bajos. En términos del modelo presentado, la correlación fuertemente negativa entre esta medida de productividad y la pobreza rural presentada en la sección III (incluso en mayor medida que considerando la producción agrícola agregada) sugiere que este puede constituir un canal importante por medio del cual la IPR afecta a la pobreza rural.

En términos de variables de ingresos y empleo, se incluyen el ingreso mensual promedio por actividades agrícolas (w^{AG}) y la proporción de la ocupación rural fuera de la agricultura (L_{NAG}). Se estiman ecuaciones separadas para ambas variables con el fin analizar el efecto diferenciado de las distintas categorías de la IPR sobre estas. Un ejemplo de esta dinámica son los resultados encontrados por Fort & Aragón(2002) y Escobal & Ponce(2003), quienes encuentran que la provisión de caminos afecta a los ingresos rurales principalmente por medio de su efecto de incremento sobre las oportunidades de empleo fuera de la finca y no desde fuentes de ingreso propiamente agrícolas.

Para el caso de la superficie agrícola bajo riego (Sup_{rieg}) y la extensión de caminos rurales (Cam_{rur}) se obtuvieron series con puntos intermedios para la serie de años de referencia. En el primer caso, a partir de los censos agropecuarios 1994 y 2012, los datos se interpolaron considerando la proporción de mismo dato para la submuestra de cultivos que recoge la ENAHO para el periodo 2004-2012. En el segundo, se accedió a información directamente enviada por el MTC sobre el stock de vías vecinales para los años 2004,2008 y 2013. Las variables endógenas restantes se estimaron de forma estándar a partir de la ENAHO (alfabetismo, acceso a activos de comunicación, cobertura de agua y electrificación) y se tomó la serie del índice de

¹⁰Serie publicada por el INEI.

¹¹Fan et al (1999) emplea un índice de Tornqvist-Theil para la agregación de producción e insumos a nivel subnacional para el caso de India rural.

precios al consumidor de alimentos a nivel regional publicada por el INEI como medida de ajuste de precios.

Para el caso de las variables exógenas, en primera instancia para la serie de población rural (Pob_{rur}) se tomaron los datos publicados por el INEI. Para la productividad total de factores nacional (TFP_{NAC}) se tomó la serie actualizada de Fernández-Arias (2014) "*Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database (2014 Update)*"¹². Asimismo, para la variable que recoge el efecto de las variaciones en los precios internacionales de alimentos se empleó el índice publicado por el FMI (P^*).

Finalmente, como se explicó en la sección III, debido a la falta de una base de datos de inversión pública rural en el Perú, la metodología para la estimación de las categorías correspondientes (IPR_i) por sectores y departamentos siguió un proceso de depuración y validación a partir de las bases del Sistema Integrado de Administración Financiera del Estado (SIAF) y del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)¹³.

Estimación del modelo y resultados

Con el fin de obtener las elasticidades deseadas y resolver problemas de multicolinealidad todas las ecuaciones del sistema se estimaron en forma logarítmica (*double-log*), pese a que otras formas funcionales permitirían imponer menos restricciones sobre los parámetros estimados (Fan et al, 1999). El sistema en su conjunto se estimó por medio de máxima verosimilitud con información completa (FIML), estimador que se basa en la maximización de una función de verosimilitud sujeta a las restricciones impuestas por la estructura del modelo y donde todos los parámetros se estiman de forma simultánea^{14 15}. Los resultados para el conjunto de ecuaciones del sistema se muestran en el cuadro 3.

En relación a la determinación de la pobreza rural (ecuación 1) los resultados muestran que mejoras en la productividad agrícola, el ingreso agrícola (asalariado e independiente), las oportunidades de empleo fuera de la agricultura y las inversiones en apoyo social desde el sector público resultan significativas para explicar reducciones en la tasa de pobreza monetaria rural, mientras que el crecimiento de la población rural presenta un efecto significativo positivo. Ello implica, por ejemplo, que un incremento de 1% en la productividad agrícola agregada supone una reducción del 0.07% sobre la tasa de pobreza. La variable de precios de alimentos, por su parte, no presentó un coeficiente significativo, hecho que puede vincularse a que su efecto

¹² Debido a la dirección del impacto esperado sobre los precios esta variable fue finalmente excluida de la especificación final del modelo.

¹³ El detalle de la metodología aplicada para cada sector se presenta en el Anexo 1.

¹⁴ Si bien estudios previos bajo este enfoque resaltan la importancia de la estructura de rezagos para el impacto de las distintas categorías de inversión, estas fueron incluidas directamente como stocks del periodo debido a la naturaleza de los componentes de inversión incluidos, la extensión temporal del panel de datos y posibles problemas de autocorrelación. La limitación que esto imprime sobre los resultados del modelo es la imposibilidad de diferenciar efectos de corto y largo plazo.

¹⁵ Debido a la necesidad de incorporar un diseño de ecuaciones simultáneas con una estructura de datos de panel, una especificación alternativa incluyó variables categóricas departamentales para capturar efectos fijos por diferencias entre regiones, con resultados que no variaron significativamente la dirección de los efectos encontrados, a excepción de las ecuaciones de determinación de ingresos.

podría manifestarse a través de fluctuaciones de corto plazo, considerando a su vez la heterogeneidad en la posición comercial de los hogares al interior de cada región, lo que hace que su grado de vulnerabilidad frente a cambios en los precios sea también heterogéneo.

La modelación de la productividad agregada agrícola (ecuación 2), por su parte, muestra que tanto la expansión de la superficie bajo riego, la extensión de caminos, el acceso a servicios de comunicación y la inversión pública rural de apoyo a los productores agropecuarios contribuyen significativamente al crecimiento de esta variable. Ello implica, por ejemplo, que un incremento de 1% en las hectáreas de superficie agrícola irrigada supone un crecimiento de cerca del 0.25% sobre la productividad agrícola agregada.

La determinación de los ingresos desde fuentes agrícolas y la proporción de la ocupación rural fuera de la agricultura (ecuaciones 3 y 4) presentaron una dinámica similar. Así, en ambos casos variables como el capital humano, la extensión de caminos y el acceso de los hogares a activos de comunicación como telefonía fija o internet resultaron significativas, mientras que las coberturas de agua y electrificación no presentaron efectos significativos en ambas especificaciones, así como la productividad agregada agrícola para el caso de la ecuación de ingresos agrícolas. La mayor importancia relativa del efecto de la extensión de caminos para el caso de la proporción de la ocupación rural fuera de la agricultura es consistente con los resultados de estimaciones previas para el caso peruano, donde una serie de autores han señalado que el impacto de corto plazo de una mejora en los caminos rurales puede hallarse a partir de modificaciones en las fuentes de generación de ingresos hacia el segmento de actividad no agrícola, en la medida en que dicha mejora incrementa el acceso a oportunidades de empleo en este sector (Fort & Aragón, 2002; Escobal & Ponce, 2003).

La modelación de la superficie agrícola bajo riego (ecuación 5) confirma que la inversión pública rural dirigida a este componente resulta relevante para explicar los cambios en dicho indicador, caso similar al de las inversiones rurales en caminos y telecomunicaciones (ecuaciones 9 y 10, respectivamente). Los resultados de las ecuaciones (6) y (8), por su parte, no reportaron efectos significativos en relación a los indicadores objetivo empleados (tasa de alfabetización en educación y la cobertura de agua por red pública para el caso de saneamiento). En el caso de las inversiones en electrificación, en contraste, los signos de impacto no fueron los esperados, hecho que puede vincularse a tres consideraciones posibles: i) la inversión en este sector no está siendo dirigida en función de brechas de cobertura y, en consecuencia, su valor no se correlaciona positivamente con los indicadores objetivo empleados, ii) el indicador objetivo empleado estaría reflejando principalmente una dimensión de cobertura, mientras que las inversiones realizadas en este sector se orientarían a mejoras en la calidad del servicio, iii) la naturaleza de estas inversiones exigiría necesariamente la inclusión de valores rezagados para explicar cambios en los valores objetivo.

Finalmente, la determinación del índice de precios al consumidor (ecuación 11) confirma su asociación significativa con el índice de precios internacionales de alimentos, no encontrando un efecto significativo en relación a la productividad agrícola agregada.

Cuadro 3: Resultados del sistema de ecuaciones simultáneas

Nro.	Ecuación													R ²	
(1)	Pobreza	=	-0.068 ***	VAB_ag	-0.205 ***	w_ag	-0.726 ***	L_nag	-0.046 *	IPR_soc	+0.228 ***	Pob_rur	+0.071	IPC_alim	0.73
(2)	VAB_ag	=	+0.247 ***	Sup_rieg	+1.329	K_h	+0.357 ***	Cam_rur	+0.207 ***	Telecom_act	+0.144 **	IPR_app			0.46
(3)	w_ag	=	-0.028	VAB_ag	+2.269 ***	K_h	+0.086 ***	Cam_rur	+0.079 ***	Telecom_act	-0.010	Cob_agua			0.60
(4)	L_nag	=	+1.274 ***	K_h	+0.115 ***	Cam_rur	+0.046	Cob_elect	+0.074 ***	Telecom_act	-0.017	Cob_agua			0.42
(5)	Sup_rieg	=	+0.545 ***	IPR_rieg											0.31
(6)	K_h	=	+0.009	IPR_educ											0.05
(7)	Cob_elect	=	-0.079 a	IPR_elect											0.24
(8)	Cob_agua	=	+0.035	IPR_saneam											0.02
(9)	Cam_rur	=	+0.293 ***	IPR_cam											0.31
(10)	Telecom_act	=	+0.099 **	IPR_telecom											0.08
(11)	IPC_alim	=	+0.007	VAB_ag	+0.457 **	P*									0.24

*Nota:***Significancia al 1%, **5% y *10%. a/ Signo no esperado. Los coeficientes de las constantes y tendencias temporales no se reportan.*

En suma, los resultados del modelo estimado muestran que las mejoras en la productividad agrícola agregada como producto de la inversión pública rural en riego, caminos, telecomunicaciones y apoyo al productor tienen un efecto significativo sobre la pobreza rural por medio de esta variable. Los canales de impacto vía ingresos y composición de la ocupación rural, por su parte, muestran que en ambos casos tanto el fortalecimiento del capital humano como las inversiones orientadas a aspectos de conectividad y acceso a mercados son relevantes. Asimismo, si bien el efecto de cambios en la productividad agrícola puede manifestarse tanto vía ingresos y composición de la ocupación como vía precios relativos, este segundo canal no resultó estadísticamente significativo, solo encontrando una relación de esta naturaleza entre los cambios en precios internacionales de alimentos y los precios internos.

Efectos marginales de la IPR sobre la pobreza y productividad (elasticidades)

Como se mencionó en la sección IV, una de las principales ventajas del modelo desarrollado es que permite la estimación de efectos marginales globales para el caso de aquellas inversiones con canales de impacto intermedio explícitamente considerados dentro del modelo, es decir, aquellas cuyo impacto sobre la pobreza rural se da por medio de su efecto sobre la productividad agrícola e ingresos. En esa línea, el cuadro 4 muestra los efectos globales estimados para las distintas categorías de IPR sobre estas variables.

La medida de elasticidad mostrada en el cuadro 4 para cada categoría de IPR reporta el cambio porcentual en la pobreza y/o productividad asociada a un cambio de 1% en la categoría de inversión correspondiente. Debido a que todas las ecuaciones del sistema se estimaron en forma logarítmica, estas elasticidades se obtienen directamente a partir de las derivadas definidas por las expresiones (12) a (19). Dado que todas las categorías de inversión están medidas en soles, dichas elasticidades proveen una medida del crecimiento relativo y los beneficios en términos de reducción de pobreza que surgen a partir de las inversiones adicionales en cada categoría, donde los incrementos son proporcionales a los niveles de inversión existentes. El cuadro muestra a su vez el número estimado de personas que superan su condición de pobreza por cada millón de soles invertidos en cada categoría de inversión rural¹⁶.

¹⁶ Esta medición se basa en las elasticidades presentadas y en el costo por unidad o servicio proveído según cada tipo de inversión, el cual se estima a partir de la IPR ejecutada durante el periodo y las variaciones del stock de unidades provistas. En el caso de caminos, por ejemplo, este costo se estimó como el ratio entre la IPR promedio y las variaciones inter-anales de la extensión en kilómetros de la red de vías vecinales.

Cuadro 4: Efectos marginales de la IPR sobre la pobreza y productividad agrícola

Tipo de inversión	Elasticidades				Pob. que supera condic. de pobre (por cada mill. S/. de inversión)		
	Pobreza		VAB_ag				
Apoyo social	-0.046	* (1)	-	-	74	*	(1)
Caminos rurales	-0.030	*** (2)	0.357	*** (1)	67	***	(2)
Educación	-0.013	(3)	0.011	(5)	59		(3)
Apoyo al productor	-0.009	(4)	0.144	** (2)	54		(4)
Riego	-0.008	** (5)	0.135	*** (3)	52	**	(5)
Telecomunicaciones	-0.008	* (6)	0.020	* (4)	20	*	(6)
Saneamiento	0.001	a	-	-	-	a	
Electrificación	0.003	a	-	-	-	a	

*Nota: Los número entre paréntesis representan el orden del impacto sobre la variable correspondiente. ***Significancia al 1%, **5% y *10%. 1/En el caso del VAB se reporta la elasticidad del stock de caminos. a/ signo no esperado.*

El reconocimiento principal a partir de las estimaciones presentadas es el énfasis en la necesidad de explotar las complementariedades de las distintas categorías de inversión rural para abordar tanto objetivos de reducción de pobreza como de incrementos de productividad agrícola, brindando por un lado servicios de apoyo social orientados directa y temporalmente al alivio de la pobreza, y en paralelo inversiones que mejoren las oportunidades de generación de ingresos, principalmente en aspectos de conectividad y acceso a mercados.

Los resultados del Cuadro 4 sugieren diferencias en términos de las ganancias de productividad y reducciones de pobreza obtenidas a partir de incrementos en los flujos de inversión rural para cada categoría, lo que permite ordenarlas en función de la magnitud de su impacto. En relación a la pobreza rural, la categoría de inversión con el mayor impacto significativo es la dirigida hacia programas de apoyo social. En ese sentido, se estima que un incremento del 1% en el monto destinado a inversiones en esta categoría genera una caída del 0.04% en la tasa de pobreza. Considerando el costo per cápita rural de esta categoría, se encuentra que por cada millón de soles adicionales invertidos 74 personas pueden superar su condición de pobreza.

La magnitud del impacto identificado en la categoría apoyo social en términos de la reducción de pobreza pone de manifiesto el que esta pueda resultar complementaria con inversiones de naturaleza productiva al impactar a dicha variable en horizontes temporales distintos. Si bien el modelo no permite determinar esta diferencia de forma estricta, la importancia relativa del efecto marginal de la IPR social sugiere que su impacto considerando un rango más amplio de periodos puede matizarse, mientras que el de inversiones de naturaleza productiva como caminos o telecomunicaciones cobre mayor importancia. En línea con los resultados de autores que analizan la incidencia del gasto social a partir de datos de la ENAHO y cuentas fiscales en el Perú: si bien las transferencias focalizadas son la forma de gasto social más efectiva para la reducción de la pobreza en el corto plazo, principalmente en el área rural, su reducción sostenible requiere igualmente de un esfuerzo para acortar la brecha de infraestructura entre las áreas urbanas y rurales, así como mejoras importantes en la

calidad de los servicios públicos básicos, la cual tiende a reproducir las desigualdades sociales (Jaramillo & Sparrow, 2013).

El segundo impacto identificado en este caso se halla en las inversiones en caminos rurales, manteniendo una diferencia de 0.016% en relación a la elasticidad estimada para el caso de la inversión en apoyo social. En ese sentido, se estima que un incremento del 1% en el monto destinado a inversiones en caminos genera una caída del 0.03% en la tasa de pobreza, considerando como canales de impacto a la productividad agrícola, los niveles de ingresos agrícolas, y la generación de mayores oportunidades de empleo fuera de la agricultura. Considerando el costo promedio por kilómetro estimado, se encuentra que por cada millón de soles adicionales invertidos en esta categoría 67 personas pueden superar su condición de pobreza.

El tercer impacto para la determinación de la pobreza viene definido por inversiones en riego, presentando una elasticidad de -0.01% y encontrando que por cada millón de soles adicionales invertidos en la categoría, 52 personas pueden superar su condición de pobreza. Los canales de impacto considerados en este caso son principalmente cambios en la productividad agrícola agregada. En un orden de impacto similar al caso anterior sobre la pobreza rural se encuentran las inversiones en telecomunicaciones, presentando una elasticidad de -0.01% y una reducción marginal de 20 personas superando su condición de pobreza por cada millón invertido.

En términos de la mejora de la productividad agrícola, la categoría de inversión con el mayor impacto significativo fue la orientada a la construcción de caminos. En efecto, en este caso se estima que un incremento de 1% en el monto destinado a inversiones en caminos rurales genera un incremento de cerca del 0.36% sobre la productividad agrícola agregada. A esta categoría le siguen en orden de impacto la inversión pública de apoyo al productor (0.14%) y de riego (0.13%).

VI. Conclusiones

A partir de la construcción de series de datos de IPR en base a fuentes oficiales, el estudio analiza el impacto de sus distintas categorías sobre la evolución de la pobreza rural a nivel departamental durante el periodo 2004-2012 para el caso peruano, mediante la aplicación de un sistema de ecuaciones simultáneas que provee un esquema general para el análisis de los efectos de cada una de estas inversiones sobre la pobreza rural, los mecanismos de impacto asociados y la comparación de su efectividad.

Los resultados obtenidos proveen nueva evidencia que soporta y complementa investigaciones previas para el caso peruano enfocadas en el impacto a nivel de hogares de programas o proyectos específicos. Si bien existen para el caso peruano algunos estudios microeconómicos que han evaluado los efectos de ciertas políticas de inversión rural a nivel de hogares, la evidencia sobre los efectos del conjunto de inversiones que realizan las distintas entidades del Estado, así como los mecanismos por los cuales actúan en determinada región y sus habitantes es aún escasa. En línea con algunos de estos resultados previos, el presente estudio encuentra que mejoras en la productividad agrícola agregada como producto de la inversión pública rural en riego, caminos, telecomunicaciones y apoyo al productor tienen un efecto significativo sobre la pobreza rural por medio de este mecanismo. Los canales de impacto vía ingresos y composición de la ocupación rural, por su parte, muestran que en ambos casos tanto el fortalecimiento del capital humano como las inversiones orientadas a aspectos de conectividad y acceso a mercados son relevantes. En esa línea, se encuentra una serie de coincidencias con autores como Fort & Aragón (2002) y Escobal & Ponce (2003) para el caso de caminos rurales, Chong et al (2005), Deustua & Benza (2005) y Beuerman et al (2008) para el caso de telecomunicaciones, y, de forma limitada, con Apoyo (2011) para el caso de programas de apoyo al productor. No se encuentra evidencia definitiva en relación a los resultados de Alcázar et al (2007) y Carbajal & Ruiz (2013) en relación al impacto del acceso a electrificación.

La magnitud y dirección de los efectos estimados pone de manifiesto el grado de complementariedad entre inversiones de naturaleza productiva y de alivio directo a la pobreza en la medida en que ambas afectan la pobreza rural mediante distintos mecanismos y en diferentes horizontes temporales. En términos de su efecto marginal sobre la pobreza rural, las inversiones identificadas como las más efectivas son las dirigidas a programas de asistencia social y salud (0.04%), caminos rurales (0.03%) y riego (0.01%), mientras que en términos de mejoras en productividad se hallan aquellas dirigidas a caminos rurales (0.35%), programas de apoyo al productor (0.14%), riego (0.13%), y en menor medida telecomunicaciones (0.02%). Estos resultados sugieren que con el fin de lograr reducciones sostenibles de pobreza en el ámbito rural se requieren, conjuntamente, políticas de alivio directo a la pobreza -de mayor efectividad en el corto plazo-, acompañadas por inversiones dirigidas hacia la cobertura de brechas de infraestructura productiva, social y de apoyo directo a los productores locales, cuyo impacto cobre importancia en un horizonte temporal más amplio.

Una de las principales ventajas del modelo de estimación utilizado es que nos permite identificar y priorizar inversiones con impactos tanto en indicadores de ingresos y productividad como en la reducción de la pobreza rural. Los resultados del estudio muestran que en el caso de las inversiones en caminos, riego y telecomunicaciones, los canales de impacto vía cambios en productividad, ingreso agrícola y en la composición del empleo rural son significativos para explicar reducciones de pobreza, lo que hace que estos componentes de la IPR constituyan una estrategia de política efectiva para la atención simultánea de objetivos de pobreza y productividad.

En el caso de las inversiones dirigidas a programas de apoyo al productor, en contraste, si bien el canal de impacto vía cambios en productividad es significativo, el grado de transmisión de esta mejora hacia la reducción de pobreza es relativamente débil, lo cual se podría explicar sea porque estas inversiones están dirigidas principalmente a hogares que cuentan ya con un mínimo de conocimientos, capacidades y/o activos, o porque son mayoritariamente este tipo de hogares los que logran obtener los beneficios de estas intervenciones. En el caso de las inversiones avocadas hacia la cobertura de servicios básicos como saneamiento y electrificación, por su parte, se encuentra que tanto la relación entre los recursos destinados para la inversión y la variación observada en la cobertura, así como el canal de impacto vía ingresos hacia la reducción de pobreza no resultan significativos. Esto sugiere que es necesario analizar en mayor detalle si los resultados hallados para estos sectores implican distorsiones en la priorización de la inversión, no estando orientada mayormente a los departamentos con mayor déficit, o tal vez la necesidad de medir sus impactos en periodo de tiempo mayores o como complemento de otras inversiones.

Finalmente, los resultados de este estudio sugieren cuatro áreas temáticas en las que sería conveniente realizar mayores investigaciones con la finalidad de mejorar el diseño y orientación de las políticas públicas en áreas rurales. La primera está vinculada al análisis diferenciado de los efectos de corto y largo plazo de los distintos tipos de inversión sobre la pobreza y la productividad. Este análisis permitirá observar tanto el periodo que suele tomar en hacer efecto determinada inversión, como el tiempo que este efecto puede perdurar. Otra área donde resulta importante profundizar, utilizando esta nueva base de datos, es la relacionada a las complementariedades entre distintos tipos de inversiones que pueden generar efectos multiplicativos en la productividad o la reducción de pobreza rural, así como combinaciones de políticas que tengan mayor impacto en ambos indicadores al mismo tiempo. El efecto positivo de estas complementariedades ha sido resaltado en investigaciones a nivel de hogares como la de Escobal & Torero (2004), por lo que sería importante contrastar los resultados usando la información de inversiones ejecutadas como en el presente estudio. En tercer lugar, los resultados de nuevas investigaciones en las áreas anteriormente mencionadas pueden contribuir al análisis y formulación de estrategias de "graduación" de beneficiarios de programas de apoyo social y transferencias condicionadas, que les permitan recibir otro tipo de apoyos que generen impactos sostenidos en sus estrategias de generación de ingresos. Por último, la base de datos que se ha construido para esta investigación permitiría también analizar los efectos de inversiones realizadas desde el gobierno central y desde los gobiernos sub-nacionales, con la finalidad de aportar a un mejor

ordenamiento de las competencias y prioridades que se deberían mantener a estos niveles para generar políticas de inversión rural más efectivas.

VII. Recomendaciones de Política

Como mencionamos en la introducción de este estudio, en los últimos años han sido pocos los intentos desde el Estado por pensar de manera coordinada en estrategias integrales para enfrentar las aún altas tasas de pobreza en las zonas rurales del país y los principales determinantes de las mismas. Si bien la ENDR sirvió para lograr algunos consensos básicos en la orientación de las políticas públicas en este sentido, la misma carecía de una estrategia operativa que permita priorizar componentes o proyectos de inversión y definir las mejores prácticas para su implementación.

En respuesta a la necesidad de evaluar la efectividad de las principales inversiones dirigidas hacia el ámbito rural desde el sector público, las cuales forman parte de la ENDR, el presente estudio implementa un método para el análisis del impacto de los distintos componentes de estas inversiones sobre la evolución de la pobreza rural, considerando los efectos directos e indirectos de sus componentes sobre la productividad agrícola, los niveles de ingreso (dentro y fuera de la agricultura) y el nivel de precios. El análisis de estas relaciones resulta central no solo porque exige visibilizar las inversiones relevantes para las poblaciones rurales (esto es, aproximar una definición de "inversión pública rural"), sino porque además permite identificar aquellos componentes de la inversión que muestran impactos de mayor magnitud sobre los niveles de pobreza en este ámbito, brindando criterios objetivos para la asignación de recursos orientados hacia la construcción de un portafolio de inversiones donde la reducción de la pobreza rural sea un eje central.

Como hemos mostrado en las conclusiones de este estudio, los resultados de nuestro análisis pueden permitir una mejor orientación de la inversión pública en las áreas rurales de tal forma que se logren objetivos simultáneos de aumento de la productividad y reducción de la pobreza, priorizando para ello proyectos de caminos rurales, irrigación y telecomunicaciones. Queda pendiente sin embargo, mayor análisis para evaluar posibles efectos multiplicativos de determinados "combos" de distintos tipos de inversión, vínculos virtuosos entre las políticas de apoyo social e inversiones en infraestructura o apoyo productivo, así como la discusión sobre la mejor asignación de competencias entre distintos niveles de gobierno para la implementación de estas políticas.

La naturaleza intersectorial e intergubernamental de las estrategias o políticas para el desarrollo rural, así como las recomendaciones de este estudio, requieren así mismo de entidades o espacios coordinadores que permitan acuerdos entre las distintas partes con miras al objetivo central de reducción sostenible de la pobreza en áreas rurales. Actualmente, no existe un espacio con estas características en el sector público. La Secretaría Técnica de la Comisión Interministerial de Asuntos Sociales (ST-CIAS), creada dentro de la PCM primero y luego pasada el MIDIS con el objetivo de hacer seguimiento de los avances de la ENDR, ha sido en la práctica desarticulada. Es necesario discutir nuevamente la mejor conformación de un espacio con estas características, que incluya no solo a los Ministerios involucrados si no que busque

articularse con las miradas de largo plazo que debe proveer el CEPLAN, así como con los actuales principales ejecutores de las inversiones necesarias que son los Gobiernos Regionales y Locales.

Finalmente, es importante recordar que el análisis realizado en este estudio ha sido posible gracias a la construcción de una base de datos que permitió explorar la evolución y composición de la IPR, la cual debe ser validada y perfeccionada a futuro para permitir nuevas investigaciones como las mencionadas anteriormente. Si bien es notorio el esfuerzo de diversos sectores y unidades ejecutoras del gobierno nacional para ordenar sus programas de inversión en los últimos años, y así permitir diferenciar, por ejemplo, los orientados a zonas rurales de los de otro tipo, este esfuerzo debe ser recogido también por los gobiernos regionales y locales que ahora concentran un mayor presupuesto para diversos componentes de la IPR.

De manera similar, la base de datos del SIAF ha mejorado sus entradas en cuanto a destino de la inversión pública, al menos a nivel departamental, pero con miras a poder realizar análisis más profundos en este campo, resulta necesario intentar obtener información de las inversiones a niveles geográficos más bajos como la Provincia o el Distrito. La base de proyectos SNIP puede ser un buen complemento para lograr este objetivo pero requeriría de mayores precisiones respecto a los montos de inversión destinados a cada unidad geográfica. Sin embargo, estos avances no podrán ser aprovechados totalmente si no contamos a su vez con mayor información para las áreas rurales a niveles geográficos menores como departamentos o provincias, en términos de otros indicadores de interés como cobertura de programas, brechas, pobreza o ingresos. Un esfuerzo conjunto de diversas instituciones y sectores por construir bases de datos con esta información, esfuerzo que quizás deba ser liderado como ente rector por el INEI, permitirá mayores y mejores análisis de las relaciones y cambios que ocurren en las áreas con mayores niveles de pobreza del país.

VIII. Plan de Incidencia

De acuerdo a nuestra propuesta inicial de Plan de incidencia, y con base en las recomendaciones de política presentadas anteriormente, podemos definir dos grandes objetivos a promover utilizando los resultados de este estudio. El primero está relacionado a la validación de la metodología propuesta para el cálculo de la IPR, y la realización de cambios necesarios en el Sistema de Inversión Pública y otras bases de datos sectoriales que permitan mejorar el sistema de evaluación de la inversión pública. El segundo objetivo pretende colaborar a mejorar la priorización de inversiones del sector público con miras a reducir sosteniblemente la pobreza en áreas rurales del país.

Como parte del primero objetivo se mantuvo contacto desde el inicio del estudio con funcionarios de la Dirección Nacional de Inversión Pública-DGPI del Ministerio de Economía y Finanzas, con la finalidad de conseguir la información y luego validar la metodología que permitió construir la base de datos de IPR utilizada. Las recomendaciones mencionadas anteriormente para mejorar la calidad de esta base de datos a futuro han sido discutidas con estos funcionarios y se espera que sean tomadas en consideración, sobretodo dentro de la nueva estructura de ordenamiento

de programas públicos como los Programas Presupuestales o los Programas Estratégicos. El equipo de la Dirección de Calidad de Gasto del MEF, con el cual también se han tenido reuniones sobre este tema, deberá ser un aliado en la realización de estos cambios dado que responden a intereses de mejorar las herramientas para seguimiento de sus programas. Finalmente, también se han tenido reuniones con la Dirección de Censos y Encuestas del INEI, quienes vienen trabajando en la integración de bases de datos con información socio-económica al menor nivel geográfico posible, la cual es complemento necesario para un mejor análisis de impactos de la IPR.

Respecto al objetivo referido a mejoras en la priorización de inversiones, si bien se ha compartido una versión preliminar de los resultados encontrados en este estudio con funcionarios del MEF encargados de la priorización de inversiones públicas (DGPI), como mencionamos en las recomendaciones de política, nos parece importante que esta discusión se realice en un espacio que articule tanto a funcionarios de los diversos sectores involucrados en el estudio (MIDIS, MTC, MINAGRI), como a miembros del CEPLAN, y representantes de los Gobiernos Regionales y Locales del país, con miras a retomar un espacio de discusión y seguimiento de las políticas enfocadas al desarrollo sostenible de las zonas rurales. Con esta finalidad, se programará un Taller de discusión de resultados con el apoyo del CIES durante el mes de Noviembre del 2014.

IX. Bibliografía

Alcázar, L.; Nakasone, E. y Torero, M. (2007).

“Provision of Public Services and Welfare of the Poor: Learning from an Incomplete Electricity Privatization Process in Rural Peru”. Washington: Inter-American Development Bank.

Aparicio et al. (2011)

Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano. CIES.

APOYO Consultoría (2011)

El impacto de las telecomunicaciones en el desarrollo: el caso de la telefonía móvil en el ámbito rural. Informe elaborado para Telefónica del Perú.

Aronés, M.; Barrantes, R. y León, L. (2011)

La telefonía móvil en el ámbito rural. Lima: Instituto de Estudios Peruanos – IEP

Beuermann, D. y Paredes, M. (2008)

Efectos de las Tecnologías de Comunicación en Ingresos Rurales y Capital Humano: Evidencia del Programa de Teléfonos Rurales del FITEL. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social – CIES

Beuermann, D.; McKelvey, C.; Sotelo, C. (2012)

The Effects of Mobile Phone Infrastructure: Evidence from Rural Peru. Lima: BCRP, Working Paper series

- Berkowitz M., P. Fenn, and J. Labrinos (1983)
 “The Optimal Stock of Health with Endogenous Wages,” *Journal of Health Economics* 2, 139-147.
- Calzada, J. e Iranzo, S. (2012)
 Neither Private nor Public: The Effects of Communal Provision of Water on Child Health in Peru.
- Carbajal, N.; Ruiz, E. (2013)
 “Evaluación del impacto de la electrificación rural sobre el bienestar de los hogares del Perú” Fifth International Symposium on Energy.
- Chong, A.; Galdo, V. y Torero, M. (2005)
 Does Privatization Deliver? Access to Telephone Services and Household Income in Poor Rural Areas Using a Quasi-Natural Experiment in Peru. Inter-American Development Bank.
- Diaz, J. J. y Andrade, R. (2011)
 An exploration of the impact of water and sanitation on child health and mortality in Peru.
- Dabla-Morris E. and J. M. Matovu, (2002)
 “Composition of Government Expenditures and Demand for Education in Developing Countries”, IMF Working Paper 02/78, Washington DC.
- Datt, G. and M. Ravallion (2002)
 “Is India’s Economic Growth Leaving the Poor Behind?”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 16.
- Deustua, J., Benza, M. (2005).
 “La importancia de la accesibilidad en el impacto de los teléfonos rurales”. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social – CIES
- Escobal, J. y Ponce, Carmen (2003)
 Access to Public Infrastructure, Institutional Thickness and Pro-poor Growth in Rural Peru. Published online in Wiley Online Library
- Escobal, J. y Torero, M. (2004)
 Análisis de los Servicios de Infraestructura Rural y las Condiciones de Vida en las Zonas Rurales de Perú. Lima: GRADE.
- Escobal, J. y Valdivia, M. (2004)
 Perú: hacia una estrategia de desarrollo para la sierra rural. Lima: GRADE. 107 p.
- Escobal, J.; Inurritegui, M. y Benavides, J. (2005)
 Infraestructura rural: guías para diseñar intervenciones y lecciones aprendidas de PROVIAS Rural (Perú). Washington. Documento de Trabajo del Banco Interamericano de Desarrollo.2005.
- Fan, S., Hazell, P. and Thorat, S. (1999)
 Linkages between Government Spending, Growth and Poverty in Rural India. Research Report 110. Washington, DC: IFPRI.

- Fan, S., Zhang, L. and Zhang, X. (2002)
Growth, Inequality and Poverty in Rural China: The Role of Public Investments. Research Report 125. Washington, DC: IFPRI.
- Fan S. and P. Hazel, (2001)
"Returns to Public Investments in the Less-favored Areas of India and China", American Journal of Agricultural Economics, Vol. 83(5).
- Fan S., P.L.Huong, and T.Q. Long, (2004)
"Government spending and poverty reduction in Vietnam", International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Fernández-Arias, Eduardo (2014)
"Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database (2014 Update)". Washington, DC, United States: Research Department, Inter-American Development Bank. Disponible en: http://www.iadb.org/research/pub_desc.cfm?pub_id=DBA-015
- Fort, R. y Aragón, F. (2002)
Impacto de los caminos rurales sobre las estrategias de obtención de ingreso de los hogares.
- Ghezzi, P.; Gallardo, J. (2013)
"¿Qué se puede hacer con el Perú? Ideas para sostener el crecimiento en el largo plazo". Universidad del Pacífico.
- Gomanee, K., O. Morrissey, P. Mosley & A. Verschoor, (2003)
"Aid, Pro-poor Government Spending and Welfare". CREDIT Research Paper No. 03/03, University of Nottingham.
- Jaramillo, M. y Sparrow B. (2013)
La incidencia del gasto social y los impuestos en el Perú. Lima: GRADE. 56p. Documento de Investigación, 70.
- Jung, H.S. and E. Thorbecke, (2003)
"The Impact of Public Education Expenditure on Human Capital, Growth, and Poverty in Tanzania and Zambia: A General Equilibrium Approach", Journal of Policy Modeling, Vol. 25(8) (November).
- Lofgren & Robinson (2004)
"Public Spendig, Growth and Poverty Alleviation in Sub-Saharan Africa: A Dynamic Equilibrium Analysis". Mimeo, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- Luft, H.S. (1975),
"The Impact of Poor Health on Earnings," Review of Economics and Statistics 57, 43-57.
- Ravallion, M. and G. Datt (1994)
Growth and poverty in rural India. Washington, D.C.: World Bank.

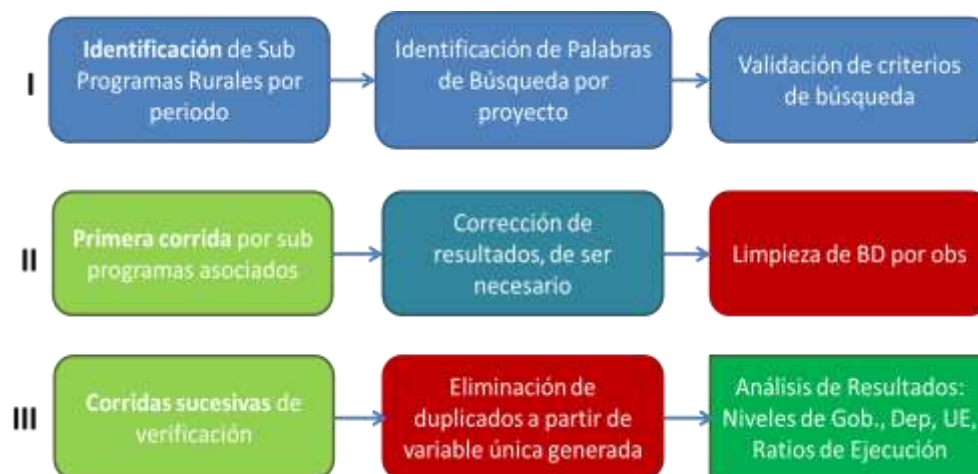
- Remy, M. I. (2008)
Impacto del Programa Caminos Rurales sobre la Democracia y la Ciudadanía en el Ámbito Rural del Perú. Washington, D.C.: Unidad de Transporte de la Región Latinoamérica y el Caribe
- Schneider, K., Kay, M. (2011)
“Agricultural Productivity and Poverty Reduction: Linkages and Pathways” The Evans School Review Vol. 1, No. 1. Chicago.
- Torero, M.; Schroth, E. y Pascó-Font, A. (2000)
Peru After Privatization: Are Telephone Consumers Better Off?
- Valdivia, M. (2010)
Concesionando el Camino al Desarrollo. Impactos del PROVIAS Rural. Lima:GRADE. Tomado de:
http://www.grade.org.pe/upload/30anos/SEMINARIO3/Dia1/Presentacion_Valdivia_3erasesion.pdf
- Webb, R., Bonfiglio, G., Santillana, M., & Torres, N. (2011)
Políticas de Desarrollo Rural. Lima: CIES-USMP. 47p.
- Wilhelm, V., Fiestas, I. (2005)
“Exploring the Link Between Public Spending and Poverty Reduction: Lessons from the 90s”. World Bank Institute.
- Zegarra, Eduardo y V. Minaya (2006)
Gasto Público, productividad e ingresos agrarios en el Perú: Avances de investigación y resultados empíricos propios. En: Investigación, políticas y desarrollo en el Perú. Lima: GRADE. p. 27-66.

X. Anexos

Anexo 1: Metodología de estimación general de la IPR

El gráfico siguiente muestra la secuencia del proceso realizado para obtener la base de datos de IPR por sector, descontando todo el gasto ejecutado en áreas no rurales y proyectos no asociados a la inversión rural.

Gráfico 1.1: Secuencia de pasos para el procesamiento de la base de datos



Fuente: Elaboración Propia

El trabajo se divide en tres secciones, identificadas con el número en romanos en la parte izquierda del gráfico, las que muestran distintos hitos dentro del análisis de la base. En el primero se identifican y validan los criterios de búsqueda; en el segundo, se hace la primera prueba de consistencia de datos que permite identificar sub-programas o proyectos que aun cumpliendo los criterios de búsqueda no deberían estar presentes; el último permite verificar que no existan proyectos duplicados que inciten a la doble contabilidad y de esa forma obtener una base para analizar de forma directa.

El primer paso consistió en la identificación de programas y sub-programas netamente rurales o con presencia mayoritaria de inversión rural, tales como *riego* o *irrigación*, *camino rurales*, *electrificación rural*, entre otros. Este tipo de programas ingresaron directamente a la contabilidad de inversión en cada sector y permitieron observar las palabras dentro de la descripción de los proyectos que los identifican. De esta forma, se obtuvieron un grupo de palabras que luego se buscaron en todas las observaciones, permitiendo discriminar los proyectos a incluir. Dado que la unidad última de observación son los proyectos y estos cuentan con una descripción específica como parte de la base, se utilizó el recurso de la búsqueda por palabras para identificarlos y retenerlos dentro de esta. Sin embargo, muchas veces las palabras podían tener más de una acepción o estar siendo utilizadas con otros fines, por lo que había la necesidad de validarlas, ya sea mediante la observación detallada de todos los proyectos asociados de tal forma que se vea claramente la relevancia de

la palabra en la descripción, o mediante la proporción de inversión asociada a distritos rurales dentro de las observaciones en que se haya encontrado la palabra¹⁷.

A partir de estos criterios se realizó una primera depuración de datos, de forma que fuese posible observar año por año todos los subprogramas y unidades ejecutoras involucradas. Luego, se realizó la primera verificación de consistencia y coherencia entre los datos para eliminar observaciones problemáticas, ya sea porque en sí el detalle de los proyectos no respondía a los criterios de selección o porque identificamos que en conjunto los sub programas estaban asociados a inversiones que no cumplían con el criterio de ruralidad. Esto permitió depurar la base de datos y adicionalmente ajustar los criterios de búsqueda para hacerlos más precisos. Estos pasos de observación y ajuste fueron realizados de manera sucesiva hasta dejar de contar con las observaciones no deseadas.

El siguiente y último paso fue la eliminación de duplicados. Debido al ingreso de los destinos de inversión a nivel de distrito y hasta centros poblados, de la base SNIP, muchas observaciones presentaron duplicados por intervenir en más de un espacio geográfico¹⁸. Con las observaciones seleccionadas y la información no relevante depurada se obtuvo una base de datos sectorial final de IPR para el análisis.

¹⁷Para este paso, utilizamos la información de la base de datos de proyectos SNIP, que fue adjuntada a la de la Base de proyectos del SIAF, permitiéndonos en los casos en que el proyecto contara con código SNIP, conocer el o los distritos receptores de la inversión. Estos fueron clasificados entre rurales y urbanos, utilizando información del último Censo Nacional de Población (2007). El cruce de estas bases permitió determinar si una palabra tenía presencia en la descripción de proyectos con destino de inversión al área rural y de esa forma validarse. La regla seguida fue que entre el 70 y 80% de la inversión asociada a los proyectos que contienen dicha palabra debía ubicarse en distritos rurales.

¹⁸La base de datos del SNIP permite identificar el destino de la inversión de cada proyecto con código SNIP, y en caso haya más de un destino (puede ser múltiples distritos o centro Poblados) el proyecto y su monto total de inversión se repite igual número de veces como destinos hayan.

Anexo 2: Metodología de estimación sectorial de la IPR

1. Riego

El caso de este sector es peculiar puesto que todo lo que se invierte en riego es netamente rural, lo que por un lado facilitó la búsqueda pues no había necesidad de separar lo rural de lo urbano, pero por otro develó una dispersión de proyectos asociados a Riego muy grande. Como resultado final se tuvo observaciones en 28 Sub Programas diferentes, reunidos en 24 Programas y 21 Funciones, algo que no sucedió con los otros sectores. Tal fue la situación, que es el único sector en donde la eliminación de datos se hizo específica año por año.

Los Subprogramas identificados como originarios de Riego y que por lo tanto permanecía íntegro en la Base de Datos final fueron: para el periodo 2002 – 2007: Irrigación (dentro del Programa de Promoción de la Producción Agraria) Programa de Recursos Hídricos, ambos dentro de la Función Agraria; y, para el periodo 2009 – 2012: Programa de Riego y Subprograma de Recursos Hídricos dentro del Programa de Medio Ambiente, ambos dentro de la Función Agropecuaria.

A partir de la observación a detalle de la descripción de los proyectos contenidos en estos programas y subprogramas se eligió una serie de palabras; las de mayor popularidad son: Riego, Regadío, Irrigación, Regante, Pozo, Represa, Canal, Reservorio, Presa; la lista completa incluye 46 palabras.

Acorde a la estructura metodológica, luego de la primera corrida se pasó a una inspección más detallada de subprogramas que parecían no estar asociados a Riego; dado que la búsqueda se hizo en toda la base de datos, la dispersión a nivel de subprogramas fue mucho más alta que en el resto de sectores. Se eliminaron subprogramas enteros y observaciones específicas que habían sido rescatadas erróneamente en la búsqueda, como se dijo esto ayudó a especificar mejor los criterios de búsqueda. Los ejemplos más resaltantes fueron: *irrigación* como espacio geográfico (Irrigación Santa Rosa, Irrigación Santa Clara), *canales* como parte de proyectos de vías; *represa*, *bocatoma*, *extracción de aguas* y *encauzamiento*, asociados a saneamiento; incluso *riego*, pero asociado a parques y jardines y no a desarrollo productivo.

Los cuadros siguientes exponen los resultados de inversión por año, la diferencia en cada uno entre el monto de inversión total y el monto de los componentes principales, de igual forma se expone el resultado por subprograma. El objetivo es observar la proporción sobre el total que suponen todos los proyectos en la *diáspora* y que justifican la búsqueda general que hizo para hallar los proyectos de riego.

Cuadro 2.1: Inversión anual y diferencias en Riego

AÑO EJECUCION	MONTO TOTAL	IRRIGACION	RR HIDRICOS	RIEGO	RR HIDRICOS	DIFERENCIA Horizontal
2002	250,000,000	243,000,000	6,033,736			966,264 0.4%
2003	277,000,000	221,000,000	1,605,939			54,394,061 19.6%
2004	278,000,000	241,000,000	1,624,895			35,375,105 12.7%
2005	257,000,000	227,000,000	1,794,504			28,205,496 11.0%
2006	352,000,000	338,000,000	1,405,499			12,594,501 3.6%
2007	604,000,000	502,000,000	1,503,027			100,496,973 16.6%
2008	807,000,000	512,000,000	1,270,505			293,729,495 36.4%
2009	1,020,000,000			980,000,000	1,897,410	38,102,590 3.7%
2010	1,210,000,000			1,190,000,000	5,536,976	14,463,024 1.2%
2011	991,000,000			975,000,000	8,917,801	7,082,199 0.7%
2012	1,340,000,000			1,330,000,000		10,000,000 0.7%
Totales	7,386,000,000	2,284,000,000	15,238,105	4,475,000,000	16,352,187	595,409,708 8.1%

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Cuadro 2.2: Inversión anual por subprogramas en Riego (en millones)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TOTAL	250	277	278	257	343	604	808	1,017	1,208	991	1,338
PROMOCION DE LA PRODUCCION AGRARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IRRIGACION	243.0	220.0	241.0	227.0	338.0	502.0	512.0	-	-	-	-
MECANIZACION AGRICOLA	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-
PROMOCION AGRARIA	0.7	15.8	16.1	8.2	0.9	98.5	291.0	-	-	-	-
RECURSOS HIDRICOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFENSA CONTRA INUNDACIONES	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTUDIOS E INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS	6.0	1.5	1.6	1.8	1.4	1.5	1.3	-	-	-	-
PROMOCION Y EXTENSION RURAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IRRIGACION	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-
PROMOCION AGRARIA	-	38.5	19.6	17.9	0.9	0.6	0.3	-	-	-	-
PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSERVACION DE SUELOS	-	-	0.2	0.6	0.9	1.1	1.3	-	-	-	-
DEFENSA CONTRA SINIESTROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFENSA CIVIL	-	-	-	1.3	0.7	-	-	-	-	-	-
IRRIGACION	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMOCION Y ASISTENCIA SOCIAL Y COMUNITARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFENSA CIVIL	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-
PROMOCION Y ASISTENCIA SOCIAL Y COMUNITARIA	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-
RIEGO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	-	-	-	-	-	-	-	969.0	1,170.0	966.0	1,320.0
INOCUIDAD PECUARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
RECURSOS HIDRICOS	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	0.6	-
RIEGO TECNIFICADO	-	-	-	-	-	-	-	10.6	13.4	8.9	9.6
MEDIO AMBIENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSERVACION DE SUELOS	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	6.5	11.8	3.7	-
PROTECCION DE FLORA Y FAUNA	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-
RECURSOS HIDRICOS	-	-	-	-	-	-	-	1.9	5.5	8.9	-
AGRARIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASESORAMIENTO Y APOYO	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.2	0.0	0.5
CONSTRUCCION	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-
CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4
DESARROLLO DE CAPACIDADES SOCIALES Y ECONOMICOS	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.2	-	0.6
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-
INOCUIDAD AGROALIMENTARIA	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.2	0.7
PROTECCION SANITARIA VEGETAL	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.0	1.2	0.2
ASISTENCIA SOCIAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DESARROLLO DE CAPACIDADES SOCIALES Y ECONOMICOS	-	-	-	-	-	-	-	16.6	3.7	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-
GESTION	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASESORAMIENTO Y APOYO	-	-	-	-	-	-	-	5.5	1.4	-	0.3
DIRECCION Y SUPERVISION SUPERIOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
GESTION DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ATENCION INMEDIATA DE DESASTRES	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.5	0.1	0.1
PREVENCION DE DESASTRES	-	-	-	-	-	-	-	1.7	0.4	0.8	1.6
GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1
ACUICULTURA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FOMENTO DE LA PRODUCCION ACUICOLA	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-
ADMINISTRACION	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADMINISTRACION GENERAL	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-
PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DEFENSA CIVIL	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-
SALUD COLECTIVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1
SANEAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
DEPORTES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-
DESARROLLO ESTRATÉGICO, CONSERVACIÓN Y A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
ENERGIA ELECTRICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-
PECUARIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROTECCION SANITARIA ANIMAL	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-
PLANEAMIENTO GUBERNAMENTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	0.5
COMERCIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

2. Caminos Rurales

A partir de este momento, los sectores se trabajarán por Escenarios, que varían en la cantidad de observaciones (vistas según los montos de inversión que representan) que cada uno incluye, lo que permite determinar qué tan amplia debe ser la búsqueda e incorporación de datos, con el *trade-off* asociado de ampliación de data versus margen de error y así elegir el punto óptimo de ajuste para el mejor análisis.

La búsqueda de proyectos para este sector se circunscribió al Programa Transporte Terrestre, dentro de la Función Transporte. En él se identificaron tres subprogramas principales: Caminos rurales (2002-2008), Caminos de Herradura y Vías Vecinales (2009-2012); y dos complementarios: Mantenimiento de Vías Locales (2007), Mejoramiento de Caminos y Rehabilitación de Caminos (2008). La diferencia principal entre ambos grupos es que los primeros se mantienen en su totalidad en tanto que los segundos sólo para las observaciones que respondan positivamente a las palabras de búsqueda. Estos subprogramas complementarios se diferencian, y por tanto tienen un tratamiento diferente, a los otros que aparecerán como resultado de la búsqueda general en que son mayoritariamente rurales, lo que se refleja, operativamente, en la incorporación a los escenarios.

Las palabras de búsqueda utilizadas fueron: *comunidad, centro poblado, comunidad campesina, comunidad nativa, caserío, localidad, anexo, sector y camino*. Estas fueron validadas por inspección visual de la Base SIAF en relación a la Data de Centros Poblados Rurales, y la presencia recurrente en la descripción de proyectos en el sub programa de Caminos Rurales.

No obstante, se decidió verificar la validez de los subprogramas Vías Vecinales y Caminos de Herradura, pues se entiende que eliminado el subprograma de Caminos Rurales, son esos dos los depositarios de los proyectos asociados a lo rural, sin embargo, verificar esto era indispensable para proseguir. En el cuadro a continuación se observa resaltado en celeste la proporción de observaciones e inversión para la columna donde las palabras de búsqueda aparecen.

Cuadro 2.3: Validación de Subprogramas

VIAS VECINALES						
	No Aparece	Aparece	(sobre total)	No Aparece	Aparece	(sobre total)
Urb	1,787	1,687		883,000,000	490,000,000	
Rural	2,555	4,666	73.4%	960,000,000	1,130,000,000	69.8%
Sin Cod Snip	3,222	13,220		318,000,000	1,460,000,000	

CAMINOS DE HERRADURA						
	No Aparece	Aparece	(sobre total)	No Aparece	Aparece	(sobre total)
Urb	85	365		14,100,000	13,400,000	
Rural	180	705	65.9%	44,400,000	46,500,000	77.6%
Sin Cod Snip	7	738		1,287,420	102,000,000	

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

La proporción se calcula desde de la segunda columna, como el ratio entre lo destinado al área rural y la suma vertical, sin considerar aquellas observaciones que

por no tener código SNIP no poseen información de destino de inversión. Aunque el indicador de frecuencia (cuadro de la izquierda en ambos casos) es interesante de ver, la variable relevante es la inversión, donde se tiene 69.8% y 77.6% para el área rural en Vías Vecinales y Caminos de Herradura, respectivamente, con lo que se valida la inclusión de los subprogramas.

Luego de esto, se pasó al trabajo por escenarios, que fueron 3: I. Sólo subprogramas identificados, II. Se amplía la búsqueda a todos los subprogramas del Programa de Transporte Terrestre y, III. A partir de los hallazgos del segundo escenario, sólo se considera aquellos que destinen su inversión a distritos rurales. Los resultados por año, y diferencias, se muestran en el Cuadro 3.4.

Cuadro 2.4: Escenarios de Caminos Rurales

Años	Total 1	Total 2	Total 3	1 vs 2 (2° - 1°)		1 vs 3 (3° - 1°)		2 vs 3 (2° - 3°)	
				Abs	Relt	Abs	Relt	Abs	Relt
2002	46,400,000	50,700,000	46,400,000	4,300,000	9.27%	-	0.00%	-4,300,000	-8.48%
2003	165,000,000	168,000,000	166,000,000	3,000,000	1.82%	1,000,000	0.61%	-2,000,000	-1.19%
2004	161,000,000	178,000,000	168,000,000	17,000,000	10.56%	7,000,000	4.35%	-10,000,000	-5.62%
2005	145,000,000	178,000,000	158,000,000	33,000,000	22.76%	13,000,000	8.97%	-20,000,000	-11.24%
2006	156,000,000	177,000,000	175,000,000	21,000,000	13.46%	19,000,000	12.18%	-2,000,000	-1.13%
2007	358,000,000	396,000,000	379,000,000	38,000,000	10.61%	21,000,000	5.87%	-17,000,000	-4.29%
2008	972,000,000	1,020,000,000	936,000,000	48,000,000	4.94%	-36,000,000	-3.70%	-84,000,000	-8.24%
2009	1,400,000,000	1,430,000,000	1,420,000,000	30,000,000	2.14%	20,000,000	1.43%	-10,000,000	-0.70%
2010	1,390,000,000	1,420,000,000	1,410,000,000	30,000,000	2.16%	20,000,000	1.44%	-10,000,000	-0.70%
2011	1,090,000,000	1,110,000,000	1,110,000,000	20,000,000	1.83%	20,000,000	1.83%	-	0.00%
2012	1,580,000,000	1,630,000,000	1,620,000,000	50,000,000	3.16%	40,000,000	2.53%	-10,000,000	-0.61%

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Puesto que la diferencia con el primer escenario no era demasiado alta, y por tanto, no había razón para presumir que la dispersión fuera muy elevada, se optó por el segundo escenario como el más apropiado. A partir de esta Base se prosiguió al Análisis.

A continuación se expone el resultado por subprogramas, sobre la base del escenario elegido:

Cuadro 2.5: Resultado por Subprogramas de Caminos Rurales (en millones)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	50.70	168.16	178.56	178.15	176.96	395.53	1,019.15	1,423.58	1,419.72	1,116.47	1,623.9
CAMINOS DE HERRADURA	-	-	-	-	-	-	-	58.0	61.1	48.4	53.6
CAMINOS RURALES	46.40	165.0	161.0	145.0	156.0	356.0	904.0	-	-	-	-
CONSERVACION DE CAMINOS	-	-	-	-	-	-	12.10	-	-	-	-
CONSERVACION DE CARRETERAS	0.01	1.14	1.21	1.15	0.26	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCION	-	-	-	-	-	-	-	-	6.22	3.11	-
CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE CARRETERA	4.29	2.02	15.20	32	20.7	24.10	20.50	-	-	-	-
CONTROL Y SEGURIDAD DEL TRAFICO POR CARRETERA	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO DE VIAS LOCALES	-	-	-	-	-	1.84	-	-	-	-	-
MEJORAMIENTO DE CAMINOS	-	-	-	-	-	-	39.90	-	-	-	-
REHABILITACION DE CAMINOS	-	-	-	-	-	-	28.40	-	-	-	-
REHABILITACION DE CARRETERAS	-	-	1.15	-	-	2.49	0.34	-	-	-	-
SERVICIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE	-	-	-	-	-	-	0.01	0.16	1.04	6.4	19.9
VIAS DEPARTAMENTALES	-	-	-	-	-	-	-	16.50	12.1	5.22	17.7
VIAS NACIONALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2
VIAS URBANAS	-	-	-	-	-	11.1	13.9	8.92	9.26	3.33	11.5
VIAS VECINALES	-	-	-	-	-	-	-	1,340	1,330	1,050	1,520

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

3. Agua y Saneamiento

En este sector sólo se tuvo un subprograma netamente rural, para el periodo 2009-2012: Saneamiento Rural; el subprograma principal para los años previos fue Saneamiento General, donde se concentró la mayor parte de inversión. Las palabras utilizadas para la búsqueda fueron: *Rural, comunal, JASS, comunidad, PRONASAR, Comunidad Campesina, Comunidad Nativa, UPIS, Caserío, Localidad, Saneamiento Básico, Vecinal y Anexo*. Puesto que para más de la mitad de los años bajo análisis no existió un subprograma íntegramente rural, el proceso de validación fue bastante importante. Se sometieron al proceso 5 palabras: *Centro Poblado, Localidad, Anexo, San. Básico y Vecinal*, de las cuales sólo 2 fueron validadas.

Cuadro 2.6: Validación de palabras en Saneamiento

CENTRO POBLADO			SANEAMIENTO BASICO	
Urbano	654000000	44.20%	Urbano	512000000
Rural	518000000		Rural	675000000 92.95%
Sin Cod SNIP	291000000		Sin Cod SNIP	569000000
ANEXO			LOCALIDAD	
Urbano	186000000	77.54%	Urbano	2000000000 39.39%
Rural	642000000		Rural	1300000000
Sin Cod SNIP	124000000		Sin Cod SNIP	588000000
VECINAL				
Urbano	254000000	1.35%		
Rural	346915.1			
Sin Cod SNIP	119462.9			

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Una vez depurados los criterios se inició el análisis de data, la Primera Corrida. En este caso también se trabajó con escenarios: I. El subprograma Saneamiento Rural (2009-2012) y los hallazgos dentro de Saneamiento General (2002-2008) y, II. Todos los hallazgos en el Programa de Saneamiento para todos los años. Los resultados, a continuación:

Cuadro 2.7: Escenarios de Saneamiento

	1° Escenario	2° Escenario	Diferencia
2002	22,300,000	22,300,000	-
2003	8,536,352	8,581,697	45,345
2004	10,700,000	10,700,000	-
2005	19,900,000	19,900,000	-
2006	24,000,000	24,000,000	-
2007	72,300,000	72,300,000	-
2008	120,000,000	122,000,000	2,000,000
2009	629,000,000	681,000,000	52,000,000
2010	754,000,000	819,000,000	65,000,000
2011	885,000,000	953,000,000	68,000,000
2012	1,430,000,000	1,540,000,000	110,000,000

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Se eligió el segundo escenario por mostrar coherencia en los subprogramas incluidos y abarcar con su búsqueda mayor cantidad de datos. El paso siguiente fue el análisis de la Data a partir de este escenario. El cuadro siguiente muestra los resultados en función de subprogramas.

Cuadro 2.8: Resultados por Subprogramas de Saneamiento (en millones)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Totales	22.3	8.6	10.7	19.9	24.0	72.3	121.2	681.9	819.2	952.3	1,536.0
CONTROL DE LA CONTAMINACION	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-
CONTROL DE RIESGOS Y DAÑOS PARA LA SALUD	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-
EDIFICACIONES ESCOLARES	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	0.1	-
LIMPIEZA PUBLICA	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-
SALUD AMBIENTAL	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-
SANEAMIENTO GENERAL	22.3	8.5	10.7	19.9	24.0	72.3	120.0	-	-	-	-
SANEAMIENTO RURAL	-	-	-	-	-	-	-	629.0	754.0	885.0	1,430.0
SANEAMIENTO URBANO	-	-	-	-	-	-	-	52.9	58.9	67.2	106.0
VIAS VECINALES	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

4. Electrificación

En este sector se tuvo la particularidad de que los programas y subprogramas, más allá de Electrificación Rural (2002 – 2008), dentro de las funciones de Energía y Recursos Minerales (2002-2008) y Energía (2009-2012), no estaban del todo claros en su dirección a lo rural, de modo que no se podía saber con seguridad en dónde buscar los proyectos. Así, la primera búsqueda fue a nivel de Programas sólo con la palabra rural, de esto modo se podía saber dónde hacer la búsqueda. Los programas donde se tuvo resultados fueron: Energía, Energía Eléctrica, Gestión e Hidrocarburos, por lo que los demás fueron eliminados de esta Base de Datos.

Las palabras de búsqueda fueron: *comunal, comunidad campesina, comunidad nativa y caserío*. Por otro lado, se tuvo 7 términos de búsqueda que debieron ser validados: *comunidad, anexo, localidad, pequeño sistema eléctrico, red, línea y distribución primaria, asentamiento humano y centro poblado*. Los resultados de la validación según la metodología convenida, permitieron el ingreso de 5 de ellos.

Cuadro 2.9: Validaciones de palabra en Electrificación

COMUNIDAD

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	564,000,000	2,480,000,000	6,358,267
		81.5%	

ANEXO

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	75,700,000	379,000,000	9,067,766
		83.4%	

PEQUEÑO SISTEMA ELÉCTRICO

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	2,000,000,000	9,380,000,000	498,000,000
		82.4%	

RED, LINEA Y DISTRIBUCIÓN PRIMARIAS

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	239,000,000	1,140,000,000	6,024,362
		82.7%	

LOCALIDAD

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	366,000,000	2,260,000,000	12,400,000
		86.1%	

ASENTAMIENTO HUMANO

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	83,100,000	3,343,263	-
		3.9%	

CENTRO POBLADO

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	644,000,000	697,000,000	6,511,390
		52.0%	

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Se plantearon dos escenarios para la observación de los resultados. El primero constituido por la totalidad del subprograma de Electrificación Rural y los resultados de la búsqueda en los subprogramas de Distribución, Generación y Transmisión de Energía Eléctrica; y el segundo, por todos los subprogramas de los programas elegidos. Las diferencias son significativas en el periodo 2009-2011 y están explicadas por el subprograma de Infraestructura y Equipamiento.

Cuadro 2.10: Escenarios de Electrificación

Año	1° Escenario	2° Escenario	Diferencias
2002	6,289,644	6,292,467	2,823
2003	159,000,000	159,000,000	-
2004	156,000,000	156,000,000	-
2005	187,000,000	187,000,000	-
2006	130,000,000	130,000,000	-
2007	382,000,000	382,000,000	-
2008	505,000,000	505,000,000	-
2009	411,000,000	596,000,000	185,000,000
2010	603,000,000	765,000,000	162,000,000
2011	521,000,000	629,000,000	108,000,000
2012	596,000,000	596,000,000	-

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Se eligió el segundo escenario para el análisis de los datos obtenidos, luego de la limpieza de la Base por observaciones no asociadas y duplicados. El Cuadro 3.11 muestra los resultados por subprograma, sobre la base del segundo escenario.

Cuadro 2.11: Resultados por subprograma de Electrificación (en millones)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	6.3	159.0	155.8	186.5	130.0	382.2	505.8	596.5	765.5	628.8	596.4
ASESORAMIENTO Y APOYO	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.5	-
DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA	0.3	-	0.8	0.6	3.1	3.4	8.0	332.0	553.0	490.0	502.0
ELECTRIFICACION RURAL	6.0	159.0	155.0	184.0	120.0	371.0	494.0	-	-	-	-
GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA	-	-	-	1.2	6.8	5.5	3.7	44.5	37.0	21.4	84.5
GENERACION DE ENERGIA NO CONVENCIONAL	0.0	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	185.0	162.0	107.0	0.2
TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA	-	-	-	0.6	0.2	2.3	-	35.0	13.4	9.9	9.7

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

5. Telecomunicaciones

Este sector es peculiar por la poca cantidad de subprogramas que posee y la constancia del programa de Telecomunicaciones como el mayor depositario de inversión y en segundo lugar el de Ciencia y Tecnología; fue en ellos donde se hizo la búsqueda. Por otra parte, pese a no tener un subprograma específico destinado al área rural – lo que supuso emplear la búsqueda por palabras como instrumento principal para todos los años -, el grueso de la inversión está dirigido a este sector, lo cual influyó y se demostró en las validaciones de los términos de búsqueda.

Antes de mostrar las palabras de búsqueda, es necesario señalar que en este caso, las Unidades Ejecutoras jugaron un rol principal. A partir de la inspección de los proyectos ejecutados por los Gobiernos Locales, Municipales y Provinciales, se encontró que todos ellos pertenecían al área rural, por lo que al margen de la descripción de los proyectos si estaban ejecutados por un Gobierno Local ingresaban a la contabilidad. Igual trato tuvieron los proyectos ejecutados por el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones – FITEL y el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones – INICTEL por su direccionamiento rural; este último tuvo la salvedad de ser escrutado posteriormente, puesto que también presentaba inversión en Maquinaria y Equipos, Remodelaciones y Mejoramientos de sus propios centros de investigación, los cuales no fueron tomados en cuenta.

Las palabras empleadas fueron: *rural, comunidad campesina, comunidad nativa, apoyo a la comunicación comunal*¹⁹, *caserío y preferente interés social*. De igual forma, se tuvo 4 términos para validar: *anexo, localidad, zonas aisladas zonas aisladas y centro poblado*; de los cuales prácticamente todos quedaron validados.

¹⁹El grueso de la inversión está en proyectos cuyo nombre es Apoyo a la Comunicación Comunal

Cuadro 2.12: Validaciones en Telecomunicación

ANEXO

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	2,536,785	451,672	
	15.11%		

ZONAS AISLADAS

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1			7,021,200

LOCALIDAD

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	470,249	7,600,290	-
	94.17%		

CENTRO POBLADO

	Urbano	Rural	Sin Cod SNIP
1	2,568,947	1,525,139	129,503
	37.25%		

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Pese a que según la regla de validación sólo *localidad* debía ingresar a los términos finales de búsqueda, se encontró que todos los proyectos que contenían *anexo* eran ejecutados por las Municipales Distritales, así como los que contenían *zonas aisladas* eran propios de FITEC, de modo que ingresaban también por otro medio. En el caso de *centro poblado*, se trataba de 6 proyectos ubicados en dos Centros Poblados de Ucayali, destinados al mejoramiento de sus servicios comunicacionales. Al observar la Base de Datos de Centros Poblados rurales se encontró que ambos pertenecían al área rural, lo que no fue levantado en la tabla correspondiente del Cuadro 3.12 porque esta se trabajó con la información de la Base de Distritos Rurales, que por su metodología presentan este tipo de problemas. De esta forma, en la práctica, todos los criterios quedaron validados.

No hubo necesidad de trabajar con escenarios puesto que no habría forma ni utilidad en diferenciar los rangos de búsqueda. Los montos de inversión anual se presentan a continuación, así como el cuadro detalle por subprogramas.

Cuadro 2.13: Inversión por año en Telecomunicaciones

Año	Inversión
2002	7,589,054
2003	19,300,000
2004	18,700,000
2005	5,116,112
2006	32,800,000
2007	5,584,129
2008	4,298,169
2009	33,200,000
2010	49,600,000
2011	37,300,000
2012	25,000,000

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

Cuadro 2.14: Resultado por subprogramas en Telecomunicaciones (en millones)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Totales	7.6	19.3	18.7	5.1	32.8	5.6	4.3	33.2	49.6	37.3	25.0
INVESTIGACION APLICADA	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-
RADIODIFUSION	0.7	-	0.1	0.3	0.0	-	-	-	-	-	-
SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	6.9	19.3	18.6	4.9	32.8	4.7	4.3	33.2	49.6	37.3	25.0

Fuente: Base SIAF | Elaboración Propia

6. Educación

Este sector, al igual que el de Salud, si bien presenta una función específica para ser tratado, no diferencia dentro de sus programas o subprogramas una categoría adicional para lo referente a proyectos rurales, por lo que tuvo que ser construida a partir de los atributos de estos proyectos como las palabras de búsqueda: Comunal, Comunidad Campesina, Comunidad Nativa, Caserío y Rural; así como de lo ejecutado por las Unidades Ejecutoras: Programa de Educación en Áreas Rurales, Programa de Educación Básica Para Todos. Estos son los dos primeros buscadores de seis utilizados.

El tercer buscador se centra en la ejecución de proyectos llevada a cabo por distritos rurales. Mediante la Unidad Ejecutora se pudo averiguar los proyectos ejecutados por diversas Municipalidades y a través de una data complementaria²⁰ se pudo identificar cuáles de estos eran rurales. Así, se asumió que toda la inversión ejecutada por estos distritos es rural y por tanto debe ingresar a la estimación. Se tiene consciencia del problema latente de sobrevaluación que esto puede implicar, sobre todo visto de manera inter anual pues las Municipalidades recién empiezan a tener ejecución propia a partir del 2007, de modo que este es un buscador que sólo actúa entre 2007 y 2012. Se consigna la información de inversión anual extrayendo este criterio de búsqueda y se da cuenta de la diferencia que existe respecto al que sí lo incluye.

El cuarto buscador relaciona las Instituciones Educativas ubicadas en distritos rurales con los proyectos de inversión. Mediante el uso del ESCALE, aplicativo del MINEDU, se encontró la lista nacional de Instituciones Educativas, a partir de su ubicación geográfica se pudo determinar si pertenecían o no a un distrito rural; se encontraron 45,132 IE. Se generó un buscador que ubicara el nombre de la institución dentro de la descripción de los proyectos a la vez que el Ubigeo de la institución y el distrito ejecutor (hallado mediante la Unidad Ejecutora) fuera exactamente el mismo, pues se consideró la posibilidad de que dos o más centros educativos tuvieran el mismo nombre y estos podían no estar en el área rural. Dado que trabaja sobre la base de la ejecución distrital básicamente, esta buscador también actúa para el periodo 2007-2012.

²⁰ La estimación se hace por cantidad de viviendas en condición rural, si un distrito tiene más del 50% de viviendas rurales es considerado un distrito rural. Data construida sobre la base del Censo de Población y Vivienda 2007.

El quinto y sexto buscador tienen por objetivo ampliar la búsqueda del cuarto buscador a los años anteriores, una suerte de compensación. El quinto buscador relaciona el nombre de la IE con el departamento de ejecución, ya no con el distrito, de modo que se tiene resultados para todo el periodo de análisis. Se trabaja bajo el supuesto de que la ejecución hecha en proyectos cuya descripción lleve el nombre de la IE en el departamento asociado a esta, es de inversión rural y debe incluirse en la estimación.

El sexto buscador, eleva esta búsqueda a los códigos de los proyectos. Todos los proyectos de la Base SIAF presentan un código SIAF que los identifica como proyectos únicos, estos códigos pueden repetirse año tras año si el proyecto continúa en ejecución. Lo que hace este buscador es tomar los códigos de los proyectos levantados por el cuarto buscador y revisar si existen esos mismos en años anteriores. Se asume que un mismo proyecto de infraestructura educativa pudo haber sido ejecutado en primera instancia por el Gobierno Nacional o Regional y luego pasar a manos del Gobierno Local sin necesidad de cambiar de código SIAF.

De igual forma, se utilizaron criterios de exclusión. Dada la filtración de proyectos que el desorden de la Data SIAF causa, es necesario limitar la existencia de estos mediante exclusiones sistemáticas. Se utilizaron cuatro criterios de exclusión.

El primero, todo lo asociado a Universidades Nacionales, como es lógico la inversión que estas realizan está dentro de las funciones de educación pero el beneficio es para ellas mismas. El segundo: se encontraron 3 proyectos dentro del programa Salud Individual (de la función Educación y Cultura), de los que sólo uno de ellos estaba asociado a infraestructura educativa y los otros dos a construcción de un puesto de salud y un Hospital, ambos fueron dejados de lado.

El tercer criterio está dado por IE cuyos nombres son números que corresponden a años (2002, 2003, etc.) al hacer la búsqueda de los mismos mediante el cuarto buscador se filtraron proyectos que no estaban asociados a infraestructura educativa, el más resaltante "Emergencia Fenómeno del Niños 2002-2003"; se identificaron 11 proyectos filtrados los cuales se eliminaron de la estimación. El último criterio está asociado al Callao, esta provincia no tiene población rural, sin embargo como resultado del uso del primer buscador salieron algunos proyectos en cuya descripción había la sigla "C.N.", usada en el buscador como *Comunidad Nativa* y levantada en el caso del Callao como *Centro (educativo) Nacional* o algún similar; todos los proyectos del Callao fueron dejados de lado.

7. Salud

El proceso de hallazgo de esta data sigue una lógica similar a la expuesta en Educación, con dos grupos de buscadores: unos destinados a la obtención de la data per sé y el otro a realizar las exclusiones necesarias.

Los criterios de búsqueda son 6. El primero es el más general, busca dentro de la descripción de los proyectos la presencia de alguna palabra claramente identificable como rural: "Rural, Comunal, Caserío, Comunidad Campesina y Nativa". Se asume que el hecho de tener alguna de esas palabras dentro de su descripción (sumado a que sólo se trabaja con la data de proyectos y para las funciones de Salud) ya lo cataloga como un proyecto de inversión rural en dicho sector.

El segundo está asociado al Programa de Ayuda a la Reforma del Sector Salud, se tuvo conocimiento de la focalización rural de este programa y se decidió incluirlo. Se presenta de dos maneras, por la descripción de los proyectos ejecutados y por la Unidad Ejecutora. Así, se crearon variables que busquen “PAR SALUD” dentro de la descripción de los proyectos y las variables ejecutadas; todos los hallazgos han sido incluidos. Los resultados han sido comparados con los que presenta el aplicativo Consulta Amigable para asegurar su fiabilidad.

El tercer buscador se centra en la ejecución de proyectos llevada a cabo por distritos rurales. Mediante la Unidad Ejecutora se pudo averiguar los proyectos ejecutados por diversas Municipalidades y a través de una data complementaria²¹ se pudo identificar cuáles de estos eran rurales. Así, se asumió que toda la inversión ejecutada por estos distritos es rural y por tanto debe ingresar a la estimación. Se tiene consciencia del problema latente de sobrevaluación que esto puede implicar, sobre todo visto de manera inter anual pues las Municipalidades recién empiezan a tener ejecución propia a partir del 2007, de modo que este es un buscador que sólo actúa entre 2007 y 2012. Se consigna la información de inversión anual extrayendo este criterio de búsqueda y se da cuenta de la diferencia que existe respecto al que sí lo incluye.

El cuarto buscador relaciona los Establecimientos de Salud ubicados en distritos rurales con los proyectos de inversión. Mediante el uso del REANES, aplicativo del MINSA, se encontró la lista nacional de Establecimientos de Salud (ES), a partir de su ubicación geográfica se pudo determinar si pertenecían o no a un distrito rural; se encontraron 5,133 ES rurales. Se generó un buscador que ubicara el nombre del establecimiento dentro de la descripción de los proyectos con la condición de que los ubigeos sean los mismos, pues se consideró la posibilidad de que dos o más establecimientos tuvieran el mismo nombre, lo que generaría distorsión en la estimación. Dado que trabaja sobre la base de la ejecución distrital básicamente, esta buscador también actúa para el periodo 2007-2012.

El quinto y sexto buscador tienen por objetivo ampliar la búsqueda del cuarto buscador a los años anteriores, una suerte de compensación. El quinto buscador relaciona el nombre de los ES con el departamento de ejecución, ya no con el distrito, de modo que se tiene resultados para todo el periodo de análisis. Se trabaja bajo el supuesto de que la ejecución hecha en proyectos cuya descripción lleve el nombre del ES en el departamento asociado a esta es de inversión rural y debe incluirse en la estimación.

El sexto buscador, eleva esta búsqueda a los códigos de los proyectos. Todos los proyectos de la Base SIAF presentan un código SIAF que los identifica como proyectos únicos, estos códigos pueden repetirse año tras año si el proyecto continúa en ejecución. Lo que hace este buscador es tomar los códigos de los proyectos levantados por el cuarto buscador y revisar si existen esos mismos en años anteriores. Se asume que un mismo proyecto de infraestructura educativa pudo haber sido ejecutado en primera instancia por el Gobierno Nacional o Regional y luego pasar a manos del Gobierno Local sin necesidad de cambiar de código SIAF.

²¹ La estimación se hace por cantidad de viviendas en condición rural, si un distrito tiene más del 50% de viviendas rurales es considerado un distrito rural. Data construida sobre la base del Censo de Población y Vivienda 2007.

Los criterios de exclusión son 2. El primero asociado a proyectos de Saneamiento filtrados, causado por la naturaleza de la función en los primeros años (“Salud y Saneamiento”). Se generó un buscador que ubicara las palabras “saneamiento” o “agua” dentro de la descripción de los proyectos, a fin de poder restringirlos. Por otro lado, el Programa Saneamiento se excluyó directamente, pues aún luego de los buscadores seguía teniendo presencia.

El segundo factor de exclusión es un proyecto del Callao que apareció en la estimación por tener la palabra “comunal” en un proyecto de Construcción de caseta de vigilancia comunal en Ventanilla, lo cual no estaba asociado de ninguna manera al área rural. La posibilidad de filtraciones similares se descartó mediante la observación manual de los proyectos asociados a dicha palabra de búsqueda.

8. Apoyo al Productor

La obtención de la data en este caso fue mucho más directa, aunque no menos compleja, lo que ayudó a no requerir de criterios de exclusión. Se trabaja con las cinco funciones asociadas para todo el periodo de estudios: Comercio (2009 - 2012); Industria, comercio y servicios (02-08); Industria (09-12); Pesca (02-12); Turismo (09-12), dentro de las cuales se buscan las palabras asociadas a la inversión rural (las mismas que ya fueron expuestas en los dos sectores anteriores), lo que constituye el primer criterio de búsqueda.

El segundo criterio está asociado a los programas cuyo foco es precisamente la ayuda al productor: PRONAMACHS, PETT, PROSAAMER y AGRORURAL; estas palabras se buscan tanto en las Unidades Ejecutoras como en la descripción misma de los proyectos. Es necesario indicar que se busca no sólo con las siglas arriba expuestas sino con todas las posibilidades de escritura que pueda haber dentro de la base, como el nombre completo de los proyectos, abreviaturas dentro de ellos y combinaciones de estas dos formas.

El tercer criterio incluye todo lo ejecutado por distritos rurales en las funciones objetivo de análisis para este sector, bajo el supuesto de que todo el esfuerzo financiero realizado tiene por objetivo beneficiar a su propia población que es rural.

El último buscador, que no es un buscador en sí, es la base de datos completa de las funciones Agrario y Agropecuario excluidas de todos los proyectos asociados a Riego que se interpreta como la inversión realizada con el propósito de beneficiar al productor agrario y pecuario. De modo que esta data se incluye en todos los hallazgos de las funciones arriba expresadas para tener una mirada completa de toda la inversión que tiene por objeto apoyar en el desarrollo del productor Agropecuario y Rural.

9. Apoyo Social

Las funciones relevantes, aunque no únicas, de este sector son: Asistencia y Previsión Social (2002-2005); Protección y Previsión Social (06-08); Planeamiento, Gestión y Reserva de Contingencias (09-12); y, Protección Social (09-12). El primer buscador ubica las palabras asociadas a rural dentro de estas funciones; por otro lado, se ubican los distritos rurales con intervención en dichas funciones y se incluye su inversión.

Por último, se buscan las palabras asociadas a los programas de ayuda social con foco en la población rural, tanto en las UE como en la descripción de proyectos. Programas como: FONCODES, JUNTOS, Programa de Apoyo directo a los más pobres, PROSAMEER, PRODESA, PRONAA, Programa Nacional de Asistencia Alimentaria, CONADIS, Cuna Mas, Wawa-Wasi, entre otros.