



PERÚ

Ministerio de Desarrollo
e Inclusión Social



INFORME DE EVALUACIÓN



Evaluación en gabinete de la asociación entre el cierre sinérgico de brechas de cobertura y calidad de los servicios básicos y las variables de salud, socioeconómicas y de educación



INFORME DE EVALUACIÓN

Título

Evaluación en gabinete de la asociación entre el cierre sinérgico de brechas de cobertura y calidad de los servicios básicos y las variables de salud, socioeconómicas y de educación

Elaboración:

Úrsula Aldana Durán

Año de elaboración:

2016

Eje de política:

Nutrición infantil, Desarrollo infantil temprano, Niñez y adolescencia, Inclusión Económica, Protección del Adulto Mayor.

Programas Sociales e Instrumentos de Política Social:

Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE).

Resumen ejecutivo:

Se buscó estimar la asociación entre un conjunto de indicadores de resultado y el cierre sinérgico de brechas en el acceso a servicios e infraestructura de transporte. Se empleó el método de efectos fijos recurriendo a los datos del SISFOH para estimar el acceso a la red pública de agua y desagüe, electricidad en la vivienda y contar con telefonía (fija o móvil). Asimismo, se utilizaron los datos de la ENAHO para indicadores económicos y educativos (nivel de hogar), y la ENDES, para indicadores de salud (nivel de distrito). Los resultados muestran que el acceso a telefonía y electricidad tienen un efecto positivo sobre el ingreso y el gasto per cápita del hogar (24% de acceso a teléfono y 11% de acceso a electricidad). Además, el acceso simultáneo a agua y electricidad muestra un efecto positivo (8%) en el gasto per cápita. Por otro lado, el efecto estimado del acceso a agua sobre el número de años de educación es de 0.24 y el del acceso a electricidad es de 0.62 (aunque baja a 0.26 cuando el hogar cuenta con telefonía). Finalmente, el acceso a telefonía disminuiría la incidencia de desnutrición crónica (4.5% empleando MCO y 3.4% con un modelo logit).

Supervisión:

Hugo Tuesta y Christian Cisneros (DGSE-MIDIS). Con la revisión y aportes del Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE).

Reservados algunos derechos:

Este documento ha sido elaborado por los consultores bajo la supervisión del MIDIS. Las opiniones, interpretaciones y conclusiones aquí expresadas no son necesariamente reflejo de la opinión del MIDIS. Nada de lo establecido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios del MIDIS, los cuales se reservan específicamente en su totalidad.

Cita de fuente:

El documento debe citarse de la siguiente manera: MIDIS (2016). "Evaluación en gabinete de la asociación entre el cierre sinérgico de brechas de cobertura y calidad de los servicios básicos y las variables de salud, socioeconómicas y de educación". Informe de evaluación. Elaborado por Úrsula Aldana Durán, Lima, Perú.

Tercer Producto de la Consultoría:

“Asistencia Técnica para la evaluación en gabinete de la asociación entre el cierre sinérgico de brechas de cobertura y calidad de los servicios básicos y las variables de salud, socioeconómicas y de educación”

Informe Final

Cuarta versión

23 de noviembre del 2016

Ursula Aidana Durán

Consultora

Resumen Ejecutivo

Esta consultoría tiene como objetivo estimar la asociación entre un conjunto de indicadores de resultado y el cierre sinérgico de brechas en el acceso a servicios y a la infraestructura de transporte. Los servicios analizados son: agua y saneamiento, electrificación rural y telecomunicaciones, mientras que la infraestructura de transporte analizada es la de caminos vecinales. Se analizan tres tipos de indicadores de resultado: educativos, de tipo económico y de salud.

De acuerdo a la revisión de la literatura, existe evidencia que el acceso a electricidad permite aumentar el tiempo de estudio, lo que se reflejaría en una mejora en los indicadores educativos. El acceso a electricidad también permitiría aumentar el ingreso al permitir el uso de artefactos eléctricos de tipo productivo.

En el marco conceptual se establece que el acceso a telecomunicaciones permitiría disminuir los costos de transacción y tomar decisiones, de tipo productivo, mejor informadas. A través de estos canales, el acceso a este tipo de servicio generaría un aumento en los ingresos de los hogares

Según la literatura revisada, existe evidencia que la mejor infraestructura de transporte permite aumentar los ingresos agrícolas. También hay evidencia que este tipo de infraestructura aumenta las oportunidades de generación de ingresos fuera de la agricultura.

La literatura previa también presenta evidencia de que el acceso a agua y desagüe disminuyen la incidencia de desnutrición crónica y la tasa de mortalidad infantil, principalmente debido a la caída en la probabilidad de tener diarrea. Los costos de salud, asociados a la falta de acceso a agua y saneamiento, se unen a la mayor inversión en tiempo y dinero, necesarios para conseguir agua, y perpetúan la pobreza de los hogares.

Existen pocos estudios que analizan si existen efectos sinérgicos entre distintos tipos de infraestructura. A nivel conceptual, tiene sentido pensar que existen efectos sinérgicos entre los distintos servicios públicos en cuanto a la capacidad de generación de ingresos, pues mientras algunos servicios permiten más tiempo disponible (electricidad y agua) otros servicios permiten que este tiempo sea más productivo (teléfono y electricidad). Al mismo tiempo, mientras algunos servicios como la electricidad, permiten mejorar la capacidad productiva de los hogares, algunos tipos de inversión pública que hacen que esta capacidad productiva redunde en mayores ingresos. Estas inversiones son las relativas a la infraestructura de transporte y a

telefonía, las que permiten que los individuos cuenten con mejor acceso al mercado y con mayor información.

También tiene sentido pensar que los efectos positivos del acceso adecuado a agua y saneamiento, sobre la salud de los niños, pueden verse potenciados por el mayor acceso a información que trae el acceder a electricidad y, por lo tanto, a los medios de comunicación masiva. Por otro lado, se ha argumentado que las mejoras en calidad del agua no disminuirían la probabilidad de tener diarrea si no existen las condiciones de saneamiento adecuadas.

Tomando en cuenta que existe espacio para la complementariedad entre el acceso a servicios y la infraestructura de transporte para el caso de la generación de ingresos, se puede establecer que también habría sinergias sobre los indicadores educativos. El contar con mayor ingreso permitiría disminuir la necesidad de trabajo infantil, lo que generaría efectos sinérgicos en este tipo de indicadores.

Usando los datos de empadronamiento del SISFOH se analiza el acceso a red pública de agua, el acceso a red pública de desagüe, el acceso a electricidad en la vivienda y el contar con telefonía (teléfono fijo o móvil). La información analizada muestra un importante contraste entre el área urbana y el área rural.

En el área rural un porcentaje bastante alto (29%) no tiene acceso a ninguno de los servicios considerados. Solamente el 2.6% cuenta con los cuatro servicios considerados en este análisis. Para el área urbana, como es de esperarse, la situación es mucho mejor. El 63% de los hogares cuenta con los cuatro servicios y el 1.5% no cuenta con ninguno de los servicios considerados.

Con la finalidad de que las estimaciones efectuadas se acerquen, en la medida de lo posible, al efecto real de estas inversiones, se usa el método de efectos fijos. Para las estimaciones de los determinantes de los indicadores de tipo económico y de tipo educativo, los efectos fijos han sido a nivel de hogar. Para las estimaciones correspondientes a los indicadores de salud, los efectos fijos han sido a nivel de distrito.

Las bases de datos utilizadas han sido: la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) y la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES). La primera base ha sido utilizada en las estimaciones relativas a los indicadores económicos y de educación, mientras que la segunda base ha sido usada en las estimaciones de los indicadores de salud.

En las estimaciones basadas en la ENDES se captura el acceso a los servicios públicos a través de la información de la misma encuesta. En las estimaciones basadas en la ENAHO se usa la información de la encuesta y también se usa la información de inversión pública del Sistema Nacional de Información de Obras Públicas-INFOBRAS.

En las estimaciones para los indicadores educativos los servicios públicos que aparecen como los de mayor importancia son la electricidad y el agua. El efecto estimado del acceso a agua, sobre el número de años de educación, es de 0.24 y el del acceso a electricidad es de 0.62. Cuando el hogar cuenta con telefonía el efecto de la electricidad baja a 0.26.

No se ha encontrado evidencia de sinergias entre los distintos tipos de inversión sobre los indicadores educativos. Por el contrario, el efecto estimado del acceso simultáneo a algunos servicios es negativo. Cuando el hogar cuenta con telefonía el efecto de la electricidad sobre el número de años de educación baja a .26. Al mismo tiempo, el acceso simultáneo a agua y a electricidad disminuye la tasa de asistencia en 5.5%.

Las estimaciones realizadas para los indicadores económicos muestran que el acceso a telefonía y a electricidad tiene un efecto positivo sobre el ingreso y el gasto per cápita del hogar. Para el caso del gasto per cápita, el acceso a teléfono tiene un efecto estimado de 24% y el acceso a electricidad tiene un efecto estimado de 11%. Al mismo tiempo, el acceso simultáneo a agua y electricidad muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo de 8% en el gasto per cápita. Las estimaciones del ingreso per cápita también muestran que el acceder a estos dos servicios de manera simultánea tiene un efecto positivo. Esta evidencia revela la existencia de sinergias entre el acceso a agua y a electricidad, en la determinación del ingreso y del gasto per cápita.

Las estimaciones para los indicadores de salud infantil muestran que el acceso a telefonía disminuye la incidencia de desnutrición crónica. Según la estimación que usa MCO, la reducción es de 4.5 % y según la estimación basada en un modelo logit, la reducción es de 3.4%. Es probable que esto se deba a los mayores niveles de ingreso generados a partir de la telefonía. En estas estimaciones no se encuentra evidencia de efectos sinérgicos.

El efecto positivo de la telefonía sobre el gasto y sobre el ingreso, así como sobre los indicadores de salud analizados, resalta la importancia de la inversión pública en telefonía. Al mismo tiempo, tiene sentido que esta inversión vaya acompañada de inversión en electricidad para que los teléfonos puedan funcionar de manera fluida.

La complementariedad del agua y la electricidad en la generación de ingresos sugiere que ambas inversiones se den de manera simultánea en el territorio. Sin embargo, el efecto negativo de ambas inversiones en los indicadores educativos hace que sea necesario realizar estudios, que permitan entender mejor este impacto negativo, antes de dar recomendaciones sobre la inversión conjunta de ambos tipos de infraestructura.

Índice general

Introducción	6
1. Antecedentes	8
2. Revisión de la literatura	11
3. Marco conceptual.....	20
3.1. <i>Impacto de cada tipo de infraestructura</i>	21
3.2. <i>La complementariedad entre distintos tipos de infraestructura</i>	23
3.3. <i>Indicadores de resultados a analizar</i>	25
4. Brechas de cobertura	27
5. Metodología	33
5.1. <i>Metodología para los datos de ENAHO</i>	34
5.2. <i>Metodología para los datos de ENDES</i>	38
6. Descripción de datos.....	39
7. Resultados	54
8. Limitaciones	86
9. Conclusiones y recomendaciones	87
Referencias bibliográficas	90

Introducción

El presente documento es el tercer entregable de la consultoría denominada: "Asistencia técnica para la evaluación en gabinete de la asociación entre el cierre sinérgico de brechas de cobertura y calidad de los servicios básicos y las variables de salud, socioeconómicas y de educación."

Esta consultoría tiene como objetivo estimar la asociación entre un conjunto de indicadores de resultado y el cierre sinérgico de brechas en el acceso a servicios y a la infraestructura de transporte. Se analizan tres tipos de indicadores de resultado: educativos, de tipo económico y de salud.

La consultoría se realiza con miras a generar evidencia que sea de utilidad para la implementación de las intervenciones financiadas por el Fondo para la Inclusión en Zonas Rurales (FONIE). Cabe resaltar que la consultoría no evalúa las intervenciones financiadas por FONIE, sino que se analiza el efecto del cierre de brechas, a nivel de todo el área rural. Los servicios analizados son: agua y saneamiento, electrificación rural y telecomunicaciones, mientras que la infraestructura de transporte analizada es la de caminos vecinales. La elección de estas intervenciones se debe a que estas inversiones son justamente las financiadas por el FONIE.

En este documento se presenta la revisión de la literatura, el marco conceptual, la estimación de las brechas de cobertura, la metodología y resultados de las estimaciones. La revisión de la literatura muestra cuáles son los estudios que han sido revisados para la presente consultoría. El marco conceptual se basa en esta revisión de la literatura, y discute los posibles impactos de los distintos tipos de infraestructura, así como los canales detrás de estos impactos. En el marco conceptual se realiza la discusión por tipo de infraestructura y, adicionalmente, se discuten las posibles complementariedades entre estos tipos de infraestructura. El marco conceptual también presenta cuáles son los indicadores de resultado a analizar.

La sección de estimación de las brechas de cobertura muestra estas brechas, tanto para el área urbana como para el área rural, usando los datos del empadronamiento distrital de población y vivienda del Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) o "barrido censal", ejecutado entre enero 2012 y marzo 2013.

La sección de metodología presenta y sustenta el método a usarse para estimar la asociación entre el cierre de brechas y los indicadores de resultado. La sección de resultados presenta los

valores estimados del efecto del cierre de brechas. Estos resultados se basan en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), para el caso de los indicadores educativos y económicos. Para el caso de los indicadores de salud, los resultados utilizan la Encuesta de Demografía y Salud (ENDES).

Este documento contiene nueve secciones y dos anexos. La primera sección presenta los antecedentes de esta consultoría. La segunda sección presenta la revisión de la literatura. La tercera sección muestra las estimaciones de las brechas de cobertura. La cuarta sección está dada por el marco conceptual. La quinta sección presenta la metodología. La sexta sección presenta la descripción de los datos y la séptima sección presenta los resultados. La sección 8 describe las limitaciones del método de estimación utilizado y, por último, la sección 9 presenta las conclusiones y recomendaciones.

1. Antecedentes

Tal como se señala en la introducción, la presente consultoría tiene como objetivo estimar la asociación entre un conjunto de indicadores de resultado y el cierre sinérgico de brechas en el acceso a servicios y a la infraestructura de transporte. Los servicios analizados son: agua y saneamiento, electrificación rural y telecomunicaciones, mientras que la infraestructura de transporte analizada es la de caminos vecinales. Las estimaciones se realizan para el área rural. La inversión en infraestructura rural ha aumentado considerablemente en los últimos años. Fort y Paredes (2015) muestran que hubo un aumento considerable de este tipo de inversión, entre el 2007 y el 2012. A pesar de este aumento, el sector rural presenta un déficit importante en el acceso a los servicios evaluados en esta consultoría. Como se muestra en este informe, al año 2012, en el área rural, sólo el 2.6% de los hogares contaba con telefonía, electricidad, y con acceso a la red pública de agua y de saneamiento. El resto de hogares no contaba con acceso a al menos uno de estos servicios.

El Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE) tiene como objetivos financiar la elaboración y ejecución de Proyectos de Inversión Pública en los rubros de agua y saneamiento, electrificación, telecomunicaciones y caminos vecinales (MIDIS (2013)). El FONIE, por lo tanto apunta a disminuir las brechas en infraestructura. Este fondo se suma a otras intervenciones que también buscan cerrar las brechas de infraestructura, tales como el

Programa de Electrificación Rural, el Fondo de inversión en Telecomunicaciones y el Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local.

El FONIE fue creado mediante ley N° 29951, Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2013, publicado en el diario El Peruano en diciembre del 2012. Según información brindada por la Dirección General de Seguimiento y Evaluación (DGSE), del MIDIS, el FONIE empezó a financiar PIP desde el año 2013 hasta la fecha. El 2013 financió 1117 proyectos, el año 2014 financió 260 y el año 2015 financió un total de 196 proyectos (información dada por la DGSE).

El FONIE financia proyectos en un conjunto de distritos elegidos por cumplir con ciertas características. Estas características son: encontrarse en los quintiles 1 y 2 de pobreza y contar con más de 50% de su población en proceso de inclusión o encontrarse localizado en la zona del Valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), del Alto Huallaga, en zonas de frontera o en las áreas de influencia de estas zonas (MIDIS (2013)).

El FONIE se enmarca en el SNIP, sistema que establece las pautas que debe seguir todo proyecto de inversión pública. Como se señala en los Términos de Referencia de la presente consultoría:

"El Sistema Nacional de Inversión Pública establece que todo PIP debe seguir el Ciclo de Proyecto que comprende las fases de Pre inversión, inversión y post inversión. Durante la Fase de Pre inversión de un proyecto se identifica un problema determinado y luego analizan y evalúan – en forma iterativa – alternativas de solución que permitan obtener la mayor rentabilidad social, es decir durante esta fase se evalúa y se obtiene la viabilidad del proyecto. Por su parte, durante la fase de Inversión se pone en marcha la ejecución del proyecto conforme los parámetros aprobados en la declaratoria de viabilidad para la alternativa seleccionada. Finalmente, en la fase de Post Inversión, el proyecto entra a operación y mantenimiento y se efectúa la evaluación ex post.

El FONIE apoya el financiamiento de las tres fases de inversión: Pre-Inversión, Inversión y Post-Inversión. En la fase de pre inversión, tales como estudios básicos de diagnóstico, identificación, formulación y evaluación de los estudios a nivel de perfil y factibilidad, y supervisión de los estudios de pre inversión, según corresponda. En la fase de inversión, se incluye el financiamiento de, entre otros, la ejecución de Proyectos de Inversión Pública (PIP),

que comprende la elaboración del expediente técnico o estudios definitivos, especificaciones técnicas y/o términos de referencia, la preparación de bases administrativas y seguimiento de procesos, la obra, equipamiento, etc. En la fase de post inversión, se incluye el financiamiento de las actividades de mantenimiento de la inversión, el expediente técnico correspondiente y todo el conjunto de actividades, operaciones y procesos requeridos para la que la inversión conserve su condición adecuada de operación."

La presente consultoría se realiza con miras a informar la implementación del Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE). El reglamento del FONIE señala que se deben priorizar las intervenciones que se puedan efectuar de forma simultánea. Este aspecto del FONIE es el que motiva la presente consultoría, estudio en el cual se evaluará la presencia de sinergias entre los distintos tipos de infraestructura financiados por el FONIE.

2. Revisión de la Literatura

Con la finalidad de elaborar un marco conceptual que nos permita entender el impacto de la inversión en los distintos tipos de infraestructura que están siendo evaluados, se revisó un conjunto de documentos. Estos documentos pueden dividirse en dos grupos: aquellos que sistematizan literatura relacionada al impacto de determinado tipo de infraestructura y aquellos que hemos revisado en tanto proveen estimaciones de impacto de algún tipo de infraestructura o de varios tipos de infraestructura pública.

Los documentos cuya sistematización de la literatura nos ha servido para la elaboración del marco conceptual son los siguientes:

Arraíz, I y Calero, C. (2014). From candles to light: the impact of rural electrification

Independent Evaluation Group (2008). *The welfare impact of rural electrification: a reassessment of the cost and benefits*. Washington, D.C: Independent Evaluation Group (IEG) – The World Bank.

Fort, R. (2014). Políticas de inversión pública y su impacto sobre el desarrollo rural: estrategias y mecanismos de implementación en la última década. En: Diez, A.; Raéz, E. y Fort, R. (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate*. Sepia XV. 423-496. Lima: Sepia.

Maanen (2010) Evidence base: wáter, sanitation and hygiene interventions. Literature review: September 2010. WASH Section, UNICEF, HQ New York

La Tabla 1 resume los estudios revisados para el caso peruano. Es importante señalar que con la excepción de uno de ellos, se trata de estudios realizados para el caso peruano.

Tabla 1

Electrificación Rural
Escobal (2001)
<p><i>Objetivos:</i></p> <p>Conocer los determinantes de la decisión de participar en actividades fuera de la chacra. Explorar las implicancias de estas estrategias de diversificación de ingresos sobre la distribución de ingresos.</p>
<p><i>Metodología:</i></p> <p>La metodología para entender la decisión de participar en actividades fuera de la chacra es: usar la Encuesta Nacional de Niveles de Vida 97 y estimar el efecto del acceso a activos públicos y privados sobre el porcentaje del ingreso que proviene de distintas fuentes. Así, se distinguen las fuentes de ingreso según si son empleo dependiente o independiente y según si provienen de la agricultura o no. Se usa el método de máxima verosimilitud</p>
<p><i>Hallazgo de interés:</i></p> <p>El acceso a electricidad aumenta en 12.4 % el ingreso proveniente de actividades independientes fuera de la agricultura y disminuye en 20.5% el ingreso proveniente de actividades independientes agrícolas no calificadas.</p>
Telecomunicaciones
Chong et al (2005)
<p><i>Objetivos:</i></p> <p>Analizar el impacto sobre ingresos de la instalación aleatoria de teléfonos públicos en centros poblados rurales del Perú.</p>
<p><i>Metodología:</i></p> <p>Una de las estimaciones usa el método de mínimos cuadrados ordinarios para conocer el impacto de la instalación del teléfono público en el centro poblado. También se analiza el impacto de otras variables como la distancia al teléfono público, el uso de servicios de telefonía, el gasto en teléfono, siendo estas variables endógenas. Por lo tanto, el resultado más robusto es el asociado a la presencia de teléfono público en el centro poblado.</p>
<p><i>Hallazgo de interés:</i></p> <p>Los resultados muestran que la instalación de teléfonos públicos generan un aumento de</p>

30% en el ingreso per cápita, de 32% en ingreso no agrícola per cápita y de 13% en ingreso agrícola per cápita.

Caminos Vecinales

Escobal (2000)

Objetivos:

Conocer los determinantes del lugar de venta y del precio de venta. Conocer la importancia de los costos de transacción en el precio de venta.

Metodología:

Se usa una muestra de 1400 productores de papa, de los distritos de Pazos y Huaribamba, provincia de Tayacaja, ubicados a una altura entre 2500 y 3500 msnm. Para conocer los determinantes del lugar de venta, se estima un probit de la venta en chacra.

Se realiza una estimación por mínimos cuadrados ordinarios para conocer los distintos determinantes del precio de venta, incluyendo distintos costos de transacción (de negociación, de información y de supervisión)

Hallazgo de interés:

Encuentran que los costos de transacción representan un mayor porcentaje del precio para los productores pequeños que para los grandes (40% para los de menos de 1 hectárea y 30% para los de más de 3 hectáreas)

En el estudio se muestra que los productores que se encuentran a menos de 30 minutos de Pazos tienen un precio de venta promedio de 0.49, mientras que los que se encuentran a más de 180 minutos tienen un precio de venta de 0.38 soles por kilo de papa.

Escobal y Ponce (2003)

Objetivos:

Se evalúa las acciones de rehabilitación de caminos rurales sobre el ingreso y el gasto del hogar. La encuesta se llevó a cabo el año 2000 en el marco de la evaluación de la primera fase del programa de rehabilitación de caminos rurales

Metodología:

Se utiliza una mezcla de 'propensity score' a nivel de centro poblado (para controlar por distintas características de los centros poblados) y de regresión lineal a nivel de hogares (para controlar por la tenencia diferenciada de activos).

<p><i>Resultados:</i></p> <p>Los autores encuentran que la rehabilitación de caminos carrozables incrementan el ingreso total anual en un promedio de aproximadamente 120 dólares, siendo el componente de ingreso salarial no agropecuario el que explica casi la integridad de este incremento; pues este ingreso se incrementa en 115 dólares anuales.</p>
<p>Valdivia (2009)</p>
<p><i>Objetivos:</i></p> <p>Evaluar el impacto de la segunda fase del programa de rehabilitación de caminos rurales.</p>
<p><i>Metodología:</i></p> <p>Se realizó un emparejamiento de vías según características de los centros poblados asociados. Luego de esto se utilizó el método de efectos fijos, a nivel de hogares. La línea de base se dio el 2006 y la línea de saluda fue el 2004.</p>
<p><i>Hallazgos de interés:</i></p> <p>No se encuentran impactos estadísticamente significativos en ingreso, consumo ni pobreza.</p>
<p>Agua y Saneamiento</p> <p>Díaz y Andrade (2015)</p>
<p><i>Objetivos:</i></p> <p>Analizar el impacto del acceso a fuentes mejoradas de agua y saneamiento sobre la salud infantil (desnutrición y diarrea) y la mortalidad infantil.</p>
<p><i>Metodología:</i></p> <p>Se usa la Encuesta Nacional Demográfica y de Salud (ENDES), para el periodo que va de 1986 a 2010. Con esta base de datos se realizan estimaciones que contienen efectos fijos a nivel de distrito.</p>
<p><i>Hallazgos de interés:</i></p> <p>Acá se muestran los resultados que usan la ENDES desde 1992, hasta 2010, pues para este periodo se contaba con más indicadores (de control y de resultado).</p> <p>El acceso a letrinas disminuye en 1.9% la probabilidad de estar desnutridos y el acceso a desagüe dentro del hogar disminuye en 5% la probabilidad de estar desnutrido. No se</p>

encuentra impacto estadísticamente significativo del acceso a agua potable. El acceso a agua potable disminuye en 1.3% la probabilidad de tener diarrea y el acceso a desagüe disminuye en 2.2% esta probabilidad.

Seinfeld y Beltrán (2009)

Objetivos:

Analizar la importancia cuantitativa de los distintos determinantes de la malnutrición.

Metodología:

Usando la ENDES 2007 y se estima el impacto de un conjunto amplio de variables agrupadas en cuatro categorías: atención de la salud del niño, la preparación de la cuidadora, la salubridad de la vivienda, variables de salud a nivel de la comunidad.

Se realizan dos estimaciones: una para la muestra completa y otra para los hogares de los dos quintiles inferiores de riqueza. Se instrumentan algunas variables consideradas endógenas (acceso al SIS, presencia del PIN en el distrito y variedad de la dieta). Para esto se recurre a instrumentos como: índice de riqueza del hogar (para el SIS), desnutrición en el distrito (para el PIN) y controles CRED (para la variedad de la dieta).

Hallazgos de interés:

Para la muestra que contiene a los hogares de menores recursos, se encuentra que el tener acceso a agua potable y a servicios higiénicos disminuye la probabilidad de tener desnutrición crónica en 7%

Galdo y Briceño (2005)

Objetivos:

Evaluar los impactos del proyecto de Oferta de Agua y Desagüe, iniciado el año 1994 en Ecuador, sobre la mortalidad infantil. El estudio también busca conocer el impacto diferenciado de este proyecto según nivel socioeconómico y según nivel educativo.

Metodología:

Los autores estiman el impacto del proyecto sobre la mortalidad infantil usando el censo del año 2001 y el método de 'propensity score matching'. Realizan dos tipos de estimaciones, la primera compara los niveles de la tasa de mortalidad y la segunda compara las diferencias entre el censo de 1990 y el censo del año 2001.

Hallazgos de interés:

Según los resultados, el proyecto disminuye la mortalidad infantil en 8%. Al mismo

tiempo, no hay efectos estadísticamente significativos para los hogares del quintil inferior de gastos. En este quintil el efecto solo es estadísticamente significativo para los hogares en los que la madre tiene al menos educación primaria.

Varios tipos de infraestructura

Escobal y Torero (1998)

Objetivo:

Evaluar el impacto de tres tipos de infraestructura: infraestructura tradicional (agua, electricidad y desagüe), infraestructura de salud y educación, infraestructura de telecomunicaciones, sobre el gasto per cápita, en el área rural.

Metodología:

Con la ENNIV 2000, se estima, usando el método de mínimos cuadrados ordinarios, el impacto del acceso a: teléfonos públicos, escuelas de primaria y secundaria, desagüe y tiempo de acceso a la vía principal.

Hallazgos de interés:

Para los hogares en situación de pobreza, se encuentra que el acceso a teléfono público incrementa el gasto en 3.9% y la reducción en una hora de tiempo de acceso a la vía principal aumenta el gasto en 1.06%. Al mismo tiempo, se encuentra que si ambos cambios ocurren simultáneamente, el gasto aumenta en 6.5%, lo que es mayor que la suma de los dos efectos por separado. Por lo tanto, este estudio encuentra efectos sinérgicos entre la inversión en transporte y en telecomunicaciones.

Meléndez y Huaroto (2014).

Objetivos:

Analizar el impacto del Programa de Electricidad Rural (PER) y del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) sobre el empleo, los ingresos, el consumo y también sobre la formación de capital humano (educación y salud infantil).

Metodología:

Efectos fijos, a nivel de centro poblado, usando la Encuesta Nacional de Hogares, desde el 2007 hasta el 2012.

Hallazgos de interés:

Los efectos de PER y de FITEL, por separado, sobre los ingresos del hogar, son nulos. Al mismo tiempo, acceder a ambos permite aumentar el ingreso en un promedio de 13%. Sin embargo, FITEL llega a centros poblados que contaban con electricidad, antes de su

llegada, por lo que, también se muestra evidencia de que no hay complementariedad.

No se encuentran impactos positivos sobre el gasto per cápita. El acceso a FITEL, permite la disminución del trabajo infantil en 9.4%. El PER disminuye la probabilidad de padecer enfermedades crónicas. No se encuentran impactos sobre la recepción de vacunas y la atención de salud, por parte de los niños

Fort y Paredes (2015)

Objetivos:

Conocer el efecto de distintos tipos de infraestructura sobre la tasa de pobreza, para el periodo 2004-2012. También se analiza los efectos de la participación subnacional en la inversión pública rural (IPR), y de su eficiencia, sobre la pobreza.

Metodología:

Para analizar el efecto de los distintos tipos de infraestructura se usa un sistema de ecuaciones, en el que una de las ecuaciones explica a la pobreza como función de un conjunto de variables, algunas de las cuales aparecen como dependientes en otras ecuaciones. De esta manera se pueden explorar los mecanismos que vinculan la inversión en infraestructura con la pobreza.

Los datos de inversión pública utilizados provienen del SNIP, y son datos a nivel departamental. Se analiza el efecto de distintos tipos de infraestructura sobre la tasa de pobreza, para el periodo 2004-2012.

Hallazgos de interés:

Los resultados muestran que la inversión en caminos rurales, en infraestructura de riego y en telecomunicaciones reduce la tasa de pobreza. Un aumento de 1% en la inversión en caminos rurales, reduce la pobreza en 3%, un aumento de 1% en infraestructura de riego reduce la pobreza en 0.8% y un aumento de 1% en la inversión en telecomunicaciones reduce la pobreza en 0.8%. En los tres casos, la productividad agrícola aparece como un canal de transmisión importante.

Como se señala más adelante, puede existir un problema de endogeneidad al momento de analizar el impacto de los distintos tipos de infraestructura. Es decir, los hogares que acceden a determinado servicio pueden poseer otras características que hagan que presenten mayores niveles en los indicadores de resultado.

Dentro del grupo de estudios que aborda el problema de la endogeneidad, hay algunos que utilizan técnicas de control por variables observables a través de métodos no paramétricos (e.g.

Escobal y Ponce (2003)) y hay un grupo que utiliza el método de efectos fijos (e.g. Meléndez y Huaroto (2014), Valdivia (2009) y Díaz y Andrade (2015)). Ambos tipos de metodologías tienen sus ventajas y sus limitaciones, las que son ampliamente conocidas. El controlar por observables usando métodos no paramétricos supera las limitaciones que traían los métodos paramétricos, pero no permite controlar por variables no observables que afectan a los indicadores de resultado. El usar efectos fijos permite controlar por no observables, pero solo por aquellas que no varían en el tiempo

Por otro lado, algunos documentos utilizan el método de variables instrumentales (e.g. Seinfeld y Beltrán). Este método permite controlar por cualquier variable no observable que se encuentre correlacionada con la variable de interés y que influya en la variable de resultado. En este caso, es importante contar con instrumentos adecuados. El estudio de Seinfeld y Beltrán (2009) no utiliza instrumentos adecuados, pues varios de ellos tienen un impacto directo en la desnutrición infantil y no únicamente vía la variable endógena.

En general, los estudios que analizan los efectos de más de un tipo de inversión pública, tienden a usar metodologías más sencillas, probablemente por la dificultad que trae el analizar un mayor número de intervenciones. De los documentos presentados en la tabla, existen tres que realizan este tipo de análisis. Estos documentos son: Escobal y Torero (2005), Fort y Paredes (2015) y Meléndez y Huaroto (2014). Estos documentos constituyen una referencia importante para la metodología usada en el presente estudio, debido a que realizan un análisis similar al nuestro.

El documento de Escobal y Torero (2005), mencionado líneas arriba, en la sección 3.2, utiliza una regresión multivariada para analizar un conjunto de intervenciones así como la interacción entre estas. La base de datos usada en su estudio es la Encuesta Nacional de Niveles de Vida del 2000, la cual contiene información sobre el acceso de los hogares a infraestructura pública.

Fort y Paredes (2015) también analiza el impacto de distintos tipos de intervención pública, aunque no llega a estimar el impacto de acceder a más de un tipo de infraestructura simultáneamente. Fort y Paredes (2015) utilizan los datos de inversión pública sectorial del SIAF, a nivel departamental. Se analiza el impacto de esta inversión sobre el valor agregado de la producción agrícola y sobre la probabilidad de trabajar fuera del sector agrícola. Adicionalmente, se analiza el impacto de estas dos variables sobre la pobreza, a nivel departamental. De esta manera se identifica cuáles son los mecanismos que permiten que la mejor infraestructura pública se traduzca en menores tasas de pobreza.

Por último, tenemos el estudio de Meléndez y Huaroto (2014) que utiliza efectos fijos, a nivel de centro poblado, para estimar el impacto de los programas sociales de telefonía y de electricidad sobre un conjunto amplio de indicadores de resultado.

3. Marco Conceptual

En esta sección se discuten los posibles impactos de los cuatro tipos de infraestructura que son objeto de análisis de la presente consultoría. En la primera parte de esta sección se discuten los impactos de cada tipo de infraestructura, según la literatura revisada. En la segunda parte de esta sección se discute el tema de las complementariedades de los diferentes tipos de infraestructura.

3.1 Impacto de cada tipo de infraestructura

Electrificación rural

El acceso a energía eléctrica permite contar con mejor iluminación en las horas de la noche y también permite el uso de artefactos eléctricos de tipo productivo y de consumo. El contar con más iluminación implicaría un conjunto de cambios en el uso del tiempo. En primer lugar, podría implicar un mayor número de horas de estudio, lo que redundaría en mejor rendimiento de los miembros del hogar que asisten a la escuela (Arraíz y Calero (2014)).

Arraíz y Calero (2014) cita un estudio realizado para la zona rural de Vietnam (Khandker et al (2009)). En ese estudio se encuentra que el acceso a electricidad rural incrementó el número de años de estudio y el tiempo de estudio de los alumnos. Para el caso peruano, Aguirre (2014), citado en Arraíz y Calero (2014), encuentra que el acceso a electricidad rural incrementa el tiempo de estudio en 93 minutos por día.

La mayor iluminación también permite aumentar el número de horas de trabajo. Este impacto, unido a la posibilidad de usar artefactos eléctricos de tipo productivo aumentaría el nivel de ingresos percibidos por los hogares. Este aumento se daría principalmente en el componente no agrícola de los hogares. Escobal (2001), usando la Encuesta Nacional de Niveles de Vida de 1997, muestra que, en el área rural, el porcentaje de ingreso que proviene de fuentes distintas a la agricultura aumenta con el acceso a electricidad.

El acceso a electricidad también podría tener impactos positivos en la salud de los individuos. En Independent Evaluation Group (2008) se hace referencia a un estudio realizado en Bangladesh, que muestra que el acceso a electricidad disminuye la mortalidad infantil en el área rural. Se señala que esto se debería al mayor acceso a medios, generado a partir del acceso a electricidad. Al mismo tiempo, la electricidad, al sustituir a las lámparas de kerosene, disminuye la contaminación del aire, lo que redundaría en menores tasas de mortalidad infantil

(Independent Evaluation Group (2008)). Los efectos positivos del acceso a electricidad, sobre la salud, se verían reforzados por la posibilidad de refrigerar las vacunas.

Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones permiten transferir información, lo que reduce los costos de transacción, acercando a los agentes económicos entre ellos (Chong et al (2015)). Estos servicios también permiten a los agentes tomar decisiones mejor informadas (Chong et al (2015)). Estudios como el de Barrantes y Fernandez-Ardevol (2012), citado en Fort (2014), muestran el rol de la telefonía en la transmisión de información. En dicho estudio se muestra cómo un grupo de individuos usa sus celulares para decidir dónde vender sus productos.

Beuermann et al. (2008), citado en Fort (2014), evalúa el efecto de los teléfonos públicos en el área rural, para el caso peruano. Los resultados muestran un aumento de 15% en los precios que recibieron los agricultores y una reducción de 22.6% de los costos agrícolas. Estos aumentos en el ingreso percibido por los agricultores se tradujeron en una caída en la incidencia de trabajo infantil de aproximadamente 14%. Estos resultados nos muestran cómo, a partir del mayor acceso a información, la telefonía permite incrementar los ingresos de los agentes. En el caso estudiado estos mayores ingresos, se vieron reflejados en una menor incidencia del trabajo infantil, probablemente debido a que los hogares adquirieron la capacidad de contratar trabajadores, al contar con mayores ingresos.

El estudio de Chong et al (2005) también muestra que los teléfonos públicos instalados en el área rural, generaron un incremento importante en los ingresos de los hogares. Así, los centros poblados que cuentan con teléfonos rurales tienen ingresos que son 30% más altos que los centros poblados de control. De la misma manera, para el caso de la telefonía celular, Apoyo (2011), citado en Fort (2014), encuentra, usando la Encuesta Nacional de Hogares del 2001 al 2008, que este tipo de telefonía tiene un impacto positivo en los ingresos de los hogares.

Caminos vecinales

El acceso a infraestructura de transporte adecuada y de calidad permite disminuir los costos de transacción asociados a la venta del producto y a la compra de insumos, incidiendo en un mayor nivel de ingresos. De Janvry y Sadoulet (1995) muestran cómo los mayores costos de transacción disminuyen el precio de venta efectivo y aumentan el precio de compra efectivo, que enfrentan los productores agrícolas.

Escobal (2000) presenta un estudio empírico llevado a cabo en los distritos de Pazos y Huaribamba en la provincia de Tayacaja en el departamento de Huancavelica. Para la mayor parte de estos productores de papa, el pueblo de Pazos es el punto central de articulación mercantil. En el estudio se muestra que los productores que se encuentran a menos de 30 minutos de Pazos tienen un precio de venta promedio de .49, mientras que los que se encuentran a más de 180 minutos tienen un precio de venta de .38 soles por kilo de papa. Al mismo tiempo, los productores del primer grupo venden alrededor de 24 mil kilos, mientras que los del segundo grupo venden alrededor de 14 mil kilos de papa, al año.

Escobal y Ponce (2003) evalúan la primera fase del programa de rehabilitación de caminos rurales. Los autores encuentran que la rehabilitación de caminos carrozables incrementan el ingreso total anual en un promedio de aproximadamente 120 dólares, siendo el componente de ingreso salarial no agropecuario el que explica casi la integridad de este incremento; pues este ingreso se incrementa en 115 dólares anuales.

Estos resultados apuntan en la misma dirección que los obtenidos por Fort y Aragón (2006), citado en Fort (2014) y que los obtenidos por Fort y Paredes (2015). Fort y Aragón (2006), utilizando la misma base de datos usada por Escobal y Ponce (2003) y una metodología diferente, encuentran que el acceso a infraestructura de transporte rehabilitada incrementa el ingreso de tipo no agrícola. Fort y Paredes (2015), por otro lado, encuentra que la inversión pública en caminos rurales incrementa la proporción de la población económicamente activa empleada fuera de la agricultura.

Por otro lado, Valdivia (2009) evalúa el impacto de la segunda fase del programa de rehabilitación de caminos rurales. En este caso no se encuentra un impacto positivo en ingresos, a diferencia de lo hallado por Escobal y Ponce (2003) para la primera etapa. El autor plantea que esta ausencia de resultados podría deberse a que falta tiempo para que maduren los efectos o a que faltan intervenciones complementarias.

Agua y Saneamiento

El acceso a agua potable contribuiría a reducir la probabilidad de tener diarrea, al disminuir el nivel de contaminación del agua consumida, y permitir una mayor frecuencia en el lavado de manos, entre otros. El acceso a desagüe también disminuiría la probabilidad de tener diarrea, al permitir remover la excreta del lugar donde los individuos residen.

La diarrea ha sido identificada como una de las principales causas de mortalidad infantil (Díaz y Andrade (2015)), por lo que el acceso a agua potable permitiría disminuir esta tasa de mortalidad. También es conocido que la diarrea es una de las causas detrás de la desnutrición crónica infantil. Seinfeld y Beltrán (2009) muestran, utilizando la ENDES 2007, que el acceso a agua potable y a desagüe dentro del hogar, disminuyen la probabilidad de que los niños sufran desnutrición crónica.

Los problemas de acceso a agua contribuyen a que se perpetúe la pobreza a través de varios canales. En primer lugar, debido que aumentan el tiempo y el dinero necesario para obtener agua. En segundo lugar debido a los costos de salud generados por la falta de acceso a agua limpia, los que podrían mermar la capacidad de generación de ingresos de los miembros del hogar.

3.2 La complementariedad entre distintos tipos de infraestructura

En la sección anterior se han revisado los distintos documentos que estudian el impacto aislado de determinado tipo de infraestructura. En esta sección discutimos la posible complementariedad entre distintos tipos de intervenciones. Aunque existen muchos estudios que abordan el impacto aislado de estas intervenciones, existen muy pocos estudios que analizan el impacto de acceder a más de un tipo de infraestructura.

Para el caso peruano, el primero de estos estudios es el de Escobal y Torero (1998). Utilizando la Encuesta Nacional de Niveles de Vida del año 2000, los autores evalúan el impacto de acceder a teléfono público, a escuelas de secundaria y primaria, a infraestructura de desagüe y también evalúan el efecto del tiempo de acceso a la vía principal. En el estudio de Escobal y Torero (1998) la variable de resultado, para la que se estudia la posible presencia de sinergias entre distintos tipos de infraestructura, es el gasto per cápita del hogar.

Los autores encuentran efectos sinérgicos entre los distintos tipos de infraestructura. Para la población debajo de la línea de pobreza, por ejemplo, el gasto se incrementa en 4% si los hogares tienen acceso a teléfono público, en 1% si el tiempo de acceso a la vía principal disminuye en una hora y en 7% si ambos cambios ocurren simultáneamente. Estos resultados muestran que el impacto de las telecomunicaciones es mayor si existe una mejor infraestructura de transporte o, de manera alternativa, que el impacto de esta infraestructura es mayor si es que existe acceso a telecomunicaciones.

El otro estudio que analiza la presencia de sinergias es el de Meléndez y Huaroto (2014). Meléndez y Huaroto (2014) evalúan dos programas sociales: el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) y el Programa de Electricidad Rural (PER). Los autores, usando la Encuesta Nacional de Hogares, encuentran que existen efectos sinérgicos entre la provisión de infraestructura de telecomunicaciones y el servicio de electricidad. Así, el efecto de la electricidad sobre ingresos pasa de ser nulo a ser positivo si es que va acompañado del programa de provisión de infraestructura en telecomunicaciones.

¿Cuáles son los mecanismos que llevan a que exista complementariedad entre los distintos tipos de servicios públicos o entre estos servicios y la infraestructura de transporte? Para el caso del efecto en ingresos, tiene sentido pensar que existe complementariedad entre el acceso a electricidad, a telecomunicaciones y a caminos rurales. Así, es probable que el efecto de la electricidad sobre ingresos (generado a partir del uso de aparatos eléctricos de tipo productivo) sea mayor si es que se cuenta con información sobre lugares de venta, debido al acceso a telefonía, por ejemplo. También tiene sentido pensar que el efecto sea mayor si es que se cuenta con acceso rápido al mercado, a través de una infraestructura de transporte adecuada. De igual manera, es posible pensar que el efecto de las telecomunicaciones y de los caminos rurales será mayor si es que existe acceso a electricidad.

Líneas arriba se señaló que el acceso a agua permitiría ahorrar tiempo y que el acceso a electricidad permitiría aumentar el tiempo disponible para trabajar. Al mismo tiempo, tiene lógica pensar que el efecto sobre ingresos, de contar con más tiempo, será mayor cuando se cuente con acceso a información (vía telecomunicaciones) o a una infraestructura de transporte en condiciones óptimas o a una mayor capacidad productiva (electricidad).

En la revisión de la literatura se señaló que la provisión de agua y saneamiento ha sido vinculada con efectos positivos sobre la salud, en especial la salud de los niños. ¿Estos efectos positivos sobre la salud se verán multiplicados por intervenciones en otro tipo de infraestructura? Estudios previos nos llevan a pensar en posibles efectos sinérgicos entre el acceso a electricidad y el acceso a agua y saneamiento. Esta sinergia provendría del mayor acceso a información que el acceso a electricidad permite, algo que ha sido sugerido en algunos estudios, tal como se señaló líneas arriba. Galdo y Briceño (2005) muestran que el efecto del acceso a agua y saneamiento sobre la reducción de la tasa de mortalidad infantil es más fuerte cuanto mayor es el nivel educativo de la mujer. Este resultado resalta la importancia

del adecuado acceso a información en permitir que el efecto positivo del acceso a agua y saneamiento se concrete en más salud.

Por otro lado, Eisenberg et al 2007, citado en Maanen (2010), argumentan que cuando no existe un saneamiento adecuado, las mejoras en la calidad del agua tendrían un impacto mínimo. Esto se debería a que bastaría la presencia de excretas en el ambiente familiar para que se den episodios de diarrea.

Entre los estudios revisados no hemos encontrado evidencia ni conceptualización sobre el probable efecto del acceso a servicios y a infraestructura de transporte en los indicadores educativos. Tomando en cuenta que existe espacio para la complementariedad entre el acceso a servicios y la infraestructura de transporte para el caso de la generación de ingresos, se puede establecer que también habría sinergias sobre los indicadores educativos. El contar con mayor ingreso permitiría disminuir la necesidad de trabajo infantil, lo que generaría efectos sinérgicos en este tipo de indicadores.

3.3 Indicadores de resultado a analizar

A partir del marco conceptual presentado, ha sido posible identificar los indicadores de resultado analizados en el presente estudio. Los estudios revisados nos indican que el acceso a algunos de los servicios públicos analizados permite incrementar el nivel de ingreso laboral de los hogares, la salud de los niños y el logro educativo de los individuos. Al mismo tiempo, según la literatura analizada, la mejora en la infraestructura de transporte permitiría mayores niveles de ingreso y una recomposición del mismo.

Para el presente estudio se tienen tres tipos de indicadores de resultados: indicadores económicos, indicadores de educación e indicadores de salud. Los indicadores considerados dentro de cada grupo se identificaron tomando en cuenta tanto el marco conceptual como la disponibilidad de información.

Los indicadores económicos incluidos son: el gasto per cápita del hogar, el ingreso per cápita del hogar, precio de venta de productos agrícolas y el tipo de ingreso. Entre los tipos de ingreso considerados se tiene al ingreso agropecuario y al ingreso no agropecuario, distinguiendo según se trate de ingreso dependiente o independiente.

Entre los indicadores educativos se ha incluido la matrícula, la asistencia a la institución educativa y los años de educación alcanzados. En un inicio se consideró una variable que era

igual a uno si es que el individuo se matriculó y aprobó en el año anterior a la encuesta. Luego se determinó excluir esta variable debido a que se refería a decisiones tomadas el año anterior a la encuesta y no se conocía si es que el acceso a servicios, capturados por la encuesta, se había dado desde el año anterior o no.

Los indicadores de salud incluidos en el análisis son: la presencia de diarrea y de desnutrición crónica en niños con 5 años o menos. En un principio se pensó en incluir una variable de diarrea aguda (con sangre) y una variable de mortalidad infantil. Sin embargo, las estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) no muestran estimados creíbles y las estimaciones por Máxima Verosimilitud, no convergen. Es probable que esto se deba al bajo número de observaciones en las que hay mortalidad y en las que hay diarrea aguda.

4. Brechas de cobertura

Esta sección analiza las brechas de cobertura de acceso a servicios públicos y también presenta datos que reflejan el acceso de los hogares a infraestructura de transporte. Los datos utilizados en esta sección provienen del empadronamiento distrital de población y vivienda del Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) o "barrido censal", ejecutado entre enero 2012 y marzo 2013.

El cuadro 1 muestra el porcentaje de hogares según el tipo de acceso a los servicios higiénicos, según el tipo de abastecimiento de agua, el tipo de alumbrado y según el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Los datos de acceso a los servicios higiénicos muestran un importante contraste entre el área urbana y el área rural. Mientras que en el área urbana, el 74% de los hogares tiene acceso a red pública dentro de la vivienda, en el área rural este porcentaje es de apenas 5%. Al mismo tiempo, el acceso a red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, es bastante bajo tanto en el área urbana como en el área rural.

En el área rural, la forma más común de disposición de las excretas es la letrina. Según la base de datos, el 54% de los hogares cuenta con este tipo de instalación. Es importante destacar, que en el área rural, alrededor del 30% de los hogares no cuenta con instalación alguna para la disposición de excretas.

Los datos sobre el tipo de abastecimiento de agua también muestra un importante contraste entre el área urbana y el área rural, aunque este contraste es menor que el observado para el caso de servicios higiénicos. En el área urbana el 81% de los hogares tiene acceso a red pública dentro de la vivienda, mientras que en el área rural sólo el 35% cuenta con este tipo de acceso. La información relativa al tipo de alumbrado al que acceden los hogares muestra un contraste similar al del caso del abastecimiento de agua. En el área urbana el 95% de los hogares se alumbran con electricidad mientras que en el área rural este porcentaje es de 53%

Por último, en el acceso a los servicios de telecomunicaciones, se repite el mismo patrón, siendo el área urbana el área con mayor acceso tanto a teléfono fijo (26% vs 15%) como a teléfono celular (75% vs 38%) y a los servicios de internet (21% vs 0.45%). El Anexo 1 muestra los datos de acceso a servicios, para cada departamento.

Uno de los determinantes del acceso a servicios es la accesibilidad del lugar donde reside el hogar. Esta accesibilidad depende y varía según la inversión en infraestructura de transportes, inversión que acorta el tiempo de traslado entre distintos puntos a lo largo del espacio

geográfico. El cuadro 2 nos muestra cómo se distribuyen los hogares según el tiempo que demora en llegar de su vivienda, a la capital distrital. En el área urbana, alrededor del 90% vive en la capital distrital, probablemente debido a la definición de urbano/rural considerada en la base de datos. En el área rural, el 40% vive a 1 hora o menos de la capital distrital, el 27% vive a una distancia que varía entre una y 2 horas y el 17% vive a una distancia que varía entre 2 y 3 horas, de la capital distrital.

El cuadro 3 muestra el porcentaje de hogares, según acceso a servicios públicos. En este cuadro se combina el acceso a los distintos servicios, de manera que podamos cuantificar de manera más integral las carencias de los hogares. El cuadro 3 nos muestra el porcentaje de hogares que no accede a ninguno de los servicios analizados, el porcentaje que accede a tan solo uno de estos servicios, el porcentaje que accede a dos servicios únicamente, y así sucesivamente.

En el cuadro 3 se considera que el hogar cuenta con el servicio de telefonía si es que el hogar cuenta con teléfono fijo o con teléfono móvil y se considera que cuenta con acceso a agua (o a saneamiento) si es que el hogar cuenta con acceso a red pública, ya sea dentro de la vivienda o fuera de la vivienda, pero en el mismo edificio.

Las cifras mostradas en el cuadro 3 son alarmantes pues en el área rural un porcentaje bastante alto (29%) no tiene acceso a ninguno de los servicios considerados. Solamente el 2.6% cuenta con los cuatro servicios considerados en este análisis. Para el área urbana, como es de esperarse, la situación es mucho mejor. El 63% de los hogares cuenta con los cuatro servicios y el 1.5% no cuenta con ninguno de los servicios considerados.

Por último, el cuadro 4 muestra el acceso combinado a los servicios analizados, según la distancia del hogar a la capital distrital. El cuadro muestra, de manera bastante clara, que los hogares más aislados cuentan con las mayores carencias. Así, en el área rural, el porcentaje de los hogares que no cuenta con acceso a ningún servicio es de 19% para los hogares viven a 2 horas o menos de la capital distrital, mientras que este porcentaje es de 42% si es que el hogar vive de 3 a 4 horas de la capital distrital.

Cuadro 1

Acceso de los hogares a servicios higienicos						
Conexión de los servicios higienicos	Urbano		Rural		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Red pública dentro de la vivienda	3,557,517	74.0	80,062	5.0	3,637,579	56.8
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio	166,924	3.5	5,950	0.4	172,874	2.7
Pozo séptico	190,243	4.0	169,400	10.6	359,643	5.6
Pozo ciego o negro / letrina	577,940	12.0	861,136	53.9	1,439,076	22.5
Río, acequia o canal	48,074	1.0	42,550	2.7	90,624	1.4
No tiene	269,720	5.6	438,933	27.5	708,653	11.1
Total	4,810,418	100.0	1,598,031	100.0	6,408,449	100.0
Acceso de los hogares a abastecimiento de agua						
Tipo de abastecimiento de agua	Urbano		Rural		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Red pública dentro de la vivienda	3,878,596	80.6	556,211	34.8	4,434,807	69.2
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro del edificio	187,221	3.9	43,718	2.7	230,939	3.6
Pilón de uso público	182,137	3.8	64,060	4.0	246,197	3.8
Camión, cisterna u otro similar	193,140	4.0	23,623	1.5	216,763	3.4
Pozo	135,121	2.8	237,285	14.8	372,406	5.8
Río, acequia, manantial o similar	102,901	2.1	651,578	40.8	754,479	11.8
Otro	131,302	2.7	21,556	1.3	152,858	2.4
Total	4,810,418	100.0	1,598,031	100.0	6,408,449	100.0
Acceso de los hogares a alumbrado						
Tipo de alumbrado	Urbano		Rural		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Electricidad	4,585,200	95.3	847,043	53.0	5,432,243	84.8
Kerosene (mechero/lámpara)	15,097	0.3	124,075	7.8	139,172	2.2
Petróleo/gas (lámpara)	6,397	0.1	31,897	2.0	38,294	0.6
Vela	148,010	3.1	498,045	31.2	646,055	10.1
Otro	8,057	0.2	66,462	4.2	74,519	1.2
No tiene	47,657	1.0	30,509	1.9	78,166	1.2
Total	4,810,418	100.0	1,598,031	100.0	6,408,449	100.0
Acceso de los hogares a servicios de telecomunicaciones						
Servicios de telecomunicaciones	Urbano		Rural		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Teléfono fijo	1,307,396	26.2	16,074	1.0	1,323,470	20.0
Celular	3,787,510	75.8	613,756	38.1	4,401,266	66.6
Teléfono fijo o celular	3,989,064	79.8	619,546	38.4	4,608,610	69.7
Internet	1,064,481	21.3	5,696	0.4	1,070,177	16.2
Total	4,997,353	100.0	1,612,217	100.0	6,609,570	100.0

Cuadro 2

Tiempo desde la vivienda a la capital distrital	Porcentaje de hogares según tiempo de demora en llegar a la capital distrital					
	Urbano		Rural		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Vive en la capital distrital	4,266,042	89.7	2,742	0.2	4,268,784	72.3
1 hora o menos	455,217	9.6	454,602	39.7	909,819	15.4
Entre 1 y 2 horas	20,741	0.4	308,354	26.9	329,095	5.6
Entre 2 y 3 horas	8,653	0.2	197,817	17.3	206,470	3.5
Entre 3 y 4 horas	3,809	0.1	100,219	8.7	104,028	1.8
5-24 horas	1,791	0.0	51,880	4.5	53,671	0.9
No especifica	628	0.0	5,865	0.5	6,493	0.1
Más de 24 horas	1,377	0.0	24,439	2.1	25,816	0.4
Total	4,758,258	100.0	1,145,918	100.0	5,904,176	100.0

Cuadro 3

Servicios de infraestructura y telecomunicaciones	Porcentaje de hogares según acceso a servicios de infraestructura y telecomunicaciones								
	Urbano			Rural			Total		
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%			
<i>No cuenta con ningún servicio</i>	71,380	1.5	458,649	28.7	530,029	8.3			
<i>Cuenta con 1 servicio</i>	241,102	5.0	446,881	28.0	687,983	10.7			
Telefonía	67,013	1.4	126,879	7.9	193,892	3.0			
Electricidad	139,453	2.9	207,176	13.0	346,629	5.4			
Agua	31,202	0.6	111,790	7.0	142,992	2.2			
Saneamiento	3,434	0.1	1,036	0.1	4,470	0.1			
<i>Cuenta con 2 servicios</i>	548,239	11.4	419,145	26.2	967,384	15.1			
Saneamiento y electricidad	27,490	0.6	3,953	0.2	31,443	0.5			
Telefonía y saneamiento	3,328	0.1	657	0.0	3,985	0.1			
Telefonía y agua	18,069	0.4	44,587	2.8	62,656	1.0			
Agua y electricidad	136,802	2.8	171,921	10.8	308,723	4.8			
Agua y saneamiento	15,581	0.3	5,145	0.3	20,726	0.3			
Telefonía y electricidad	346,969	7.2	192,882	12.1	539,851	8.4			
<i>Cuenta con 3 servicios</i>	916,312	19.0	232,388	14.5	1,148,700	17.9			
Telefonía, saneamiento y electricidad	85,534	1.8	6,870	0.4	92,404	1.4			
Telefonía, agua y electricidad	275,089	5.7	198,135	12.4	473,224	7.4			
Telefonía, saneamiento y agua	15,211	0.3	2,245	0.1	17,456	0.3			
Agua, saneamiento y electricidad	540,478	11.2	25,138	1.6	565,616	8.8			
<i>Cuenta con todos los servicios</i>	3,033,385	63.1	40,968	2.6	3,074,353	48.0			
<i>Total</i>	4,810,418	100.0	1,598,031	100.0	6,408,449	100.0			

Cuadro 4

Porcentaje de hogares según distancia a la capital distrital y acceso a servicios

Distancia en horas de la capital distrital	No cuenta		1 servicio		2 servicios		3 servicios		4 servicios		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Nacional												
Vive en la capital distrital	55,401	1.3	183,817	4.3	412,415	9.7	761,048	17.8	2,856,103	66.9	4,268,784	100.0
2 horas o menos	153,590	12.4	248,440	20.1	352,578	28.5	288,096	23.3	196,210	15.8	1,238,914	100.0
3 a 4 horas	125,833	40.5	93,443	30.1	61,129	19.7	25,768	8.3	4,325	1.4	310,498	100.0
5 a 24 horas	26,477	49.3	15,649	29.2	8,249	15.4	2,736	5.1	560	1.0	53,671	100.0
No específica	2,854	44.0	2,070	31.9	1,077	16.6	267	4.1	225	3.5	6,493	100.0
Más de 24 horas	17,460	67.6	5,399	20.9	1,763	6.8	740	2.9	454	1.8	25,816	100.0
Total	381,615	6.5	548,818	9.3	837,211	14.2	1,078,655	18.3	3,057,877	51.8	5,904,176	100.0
Urbano												
Vive en la capital distrital	54,769	1.3	183,146	4.3	411,699	9.7	760,464	17.8	2,855,964	66.9	4,266,042	100.0
2 horas o menos	11,748	2.5	45,141	9.5	114,024	24.0	138,766	29.2	166,279	34.9	475,958	100.0
3 a 4 horas	1,273	10.2	2,337	18.8	3,814	30.6	3,466	27.8	1,572	12.6	12,462	100.0
5 a 24 horas	263	14.7	490	27.4	522	29.1	288	16.1	228	12.7	1,791	100.0
No específica	51	8.1	156	24.8	178	28.3	90	14.3	153	24.4	628	100.0
Más de 24 horas	207	15.0	323	23.5	275	20.0	184	13.4	388	28.2	1,377	100.0
Total	68,311	1.4	231,593	4.9	530,512	11.1	903,258	19.0	3,024,584	63.6	4,758,258	100.0
Rural												
Vive en la capital distrital	632	23.0	671	24.5	716	26.1	584	21.3	139	5.1	2,742	100.0
2 horas o menos	141,842	18.6	203,299	26.6	238,554	31.3	149,330	19.6	29,931	3.9	762,956	100.0
3 a 4 horas	124,560	41.8	91,106	30.6	57,315	19.2	22,302	7.5	2,753	0.9	298,036	100.0
5 a 24 horas	26,214	50.5	15,159	29.2	7,727	14.9	2,448	4.7	332	0.6	51,880	100.0
No específica	2,803	47.8	1,914	32.6	899	15.3	177	3.0	72	1.2	5,865	100.0
Más de 24 horas	17,253	70.6	5,076	20.8	1,488	6.1	556	2.3	66	0.3	24,439	100.0
Total	313,304	27.3	317,225	27.7	306,699	26.8	175,397	15.3	33,293	2.9	1,145,918	100.0

5. Metodología

El objetivo de la presente consultoría es estudiar la asociación entre el cierre sinérgico de brechas y los indicadores de resultado. Con la finalidad de que las estimaciones efectuadas se acerquen, en la medida de lo posible, al efecto real de estas inversiones, es necesario abordar la posible endogeneidad de las mismas. Es probable que los hogares que tienen un mayor acceso a servicios públicos, y a una mejor infraestructura de transporte, se beneficien de otros factores que influyan también en los indicadores de resultado. Por lo tanto la correlación empírica entre este acceso y los indicadores de resultado puede deberse a estos otros factores antes que al efecto de nuestras variables de interés.

Los estudios reseñados arriba utilizan distintos métodos para controlar por esta endogeneidad e identificar el impacto del acceso a servicios públicos. Tal como se ha señalado en la sección 2, estos métodos incluyen estimaciones no paramétricas, estimaciones por variables instrumentales y, por último, el uso de efectos fijos.

Para la presente consultoría se plantea usar el método de efectos fijos. Para un grupo de estimaciones se usarán efectos fijos a nivel de hogar y para otro grupo se usarán efectos fijos a nivel de distrito. El tipo de efectos fijos a usar dependerá del origen de los datos con los que se realizan las estimaciones.

Las fuentes de las que se tomarán los datos son dos: la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) y la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES). Las estimaciones basadas en la ENAH usarán efectos fijos a nivel de hogar y las estimaciones basadas en la ENDES usarán efectos fijos a nivel de distrito. La ENAH se usará para efectuar las estimaciones de los indicadores educativos y de los indicadores económicos. La ENDES, por otro lado, se usará para efectuar las estimaciones de los indicadores de salud.

Para las estimaciones basadas en ENDES, cubrimos el periodo que va del 2012 al 2015. La elección de estos años se fundamenta en que los proyectos implementados a través de FONIE empezaron el año 2013. Aunque no evaluamos las intervenciones financiadas por el FONIE, es de mayor interés conocer la asociación entre el cierre de brechas y los indicadores de resultado, en el periodo en el que FONIE ha funcionado.

Para las estimaciones basadas en ENAH utilizamos dos bases de datos: la primera está dada por el panel que va del 2011 al 2015, mientras que la segunda comprende dos paneles, el que va del 2011 al 2015, y el que va del 2007 al 2011. La primera base de datos permite estimar el

impacto de la inversión en infraestructura, pues no se cuenta con datos de este tipo de inversión, para todos los años del periodo que va del 2007 al 2011. La segunda base de datos cubre un mayor número de años y permite, por lo tanto, contar con un mayor número de observaciones para estimar el impacto del acceso a los servicios públicos. Para ambas bases el periodo es mayor al considerado para ENDES debido a que el método de efectos fijos a nivel de hogar requiere un mayor número de observaciones que el de efectos fijos a nivel de distrito.

5.1 Metodología para los datos de ENAHO

La ENAHO recoge un conjunto de indicadores de bienestar y también recoge el acceso, a nivel de hogar, a servicios provistos por la inversión pública y que son objeto del presente estudio. Así, la ENAHO recoge información sobre el acceso a electricidad, a agua y saneamiento y a telefonía. La ENAHO, a diferencia de la ENNIV no recoge información relativa a la infraestructura de transporte. Es por esto que la información de la ENAHO se complementará con información de inversión pública en infraestructura de transporte. Esta información proviene del Sistema Nacional de Información de Obras Públicas-INFOBRAS y se encuentra a nivel de distrito. En un momento se evaluó usar la información de la inversión realizada a través del FONIE. Sin embargo, luego de hacer un match entre la ENAHO (considerando el periodo que va del 2012 al 2015) y la base del FONIE, a nivel de centro poblado, solo había 9 centros poblados que hacían match, lo que hacía inviable el uso de esta base de datos de inversión pública.

La ecuación a estimar es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 y_{it} = & \beta_T T_{it} + \sum_j \beta_j S_{it}^j + \sum_j \beta_{jt} T_{it} S_{it}^j + \sum_k \sum_j \beta_{jk} S_{it}^k S_{it}^j + \sum_l \sum_k \sum_j \beta_{jkl} S_{it}^k S_{it}^l S_{it}^j \\
 & + \sum_k \sum_j \beta_{jkt} T_{it} S_{it}^j S_{it}^k + \sum_k \sum_l \sum_j \beta_{jkl} T_{it} S_{it}^j S_{it}^l S_{it}^k + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Donde y_{it} es el valor de determinado indicador de resultado, para el hogar i , en el año t , S_{it}^j refleja el acceso al servicio j , por parte del hogar i , en el año t ; T_{it} es un índice de acceso a infraestructura de transporte, construido a partir de información en inversión en este tipo de infraestructura, α_i son los efectos fijos a nivel de hogar y α_t son variables categóricas que indican el año al que corresponde la observación, para todos los años exceptuando al año base (año 2011).

Para comprender mejor en qué consiste la estimación por efectos fijos, asumamos que estamos estimando el impacto de un solo servicio y que tenemos tan solo a dos periodos en la base de datos. En este caso, la ecuación (1), sería así:

$$y_{it} = \beta S_{it} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Esta ecuación es análoga a la clásica ecuación de diferencias en diferencias donde las variables independientes son: una variable categórica que identifica al grupo de hogares tratados, una variable categórica que identifica a las observaciones que corresponden al segundo año y una variable que multiplica a las dos anteriores. En este tipo de estimación, el coeficiente asociado a la variable multiplicativa es igual al que resultaría de estimar el impacto por diferencias en diferencias; es decir por la diferencia promedio en el tiempo, en el indicador de resultado, para el grupo tratado, menos la diferencia promedio en el tiempo para el grupo de control.

¿Cuál es la analogía entre la ecuación en diferencias en diferencias y la ecuación (2)? Los efectos fijos son análogos a la variable categórica que identifica al grupo de hogares tratados. En ambas ecuaciones, estas variables tienen como objetivo capturar la diferencia en el promedio de los indicadores de resultado entre los hogares tratados y los no tratados. El coeficiente que captura el año es igual en ambas especificaciones. La variable de interacción de la ecuación de diferencias en diferencias es análoga a la variable S_{it} . Esta variable tiene el valor de cero o de uno, en los dos periodos, para los hogares que no cambian en el tiempo. Para los hogares que pasan a tener acceso, esta variable cambia en el tiempo y pasa de 0 a 1. Debido a la inclusión de los efectos fijos, la diferencia entre el grupo que siempre tuvo acceso y el que nunca tuvo acceso, no afecta al beta estimado. Este beta solo es afectado por la diferencia entre el grupo que cambia en el tiempo y el grupo de hogares que no cambia en el tiempo. Así, el β_j nos muestra el cambio adicional en el indicador de resultado, para los hogares que pasan de no tener acceso a acceder al servicio en cuestión.

Para el año base, el índice de acceso a servicios de transporte T_{it} es igual al monto invertido entre el 2010 y el año base (2011). Este índice se va incrementando con lo invertido en infraestructura de transporte, año a año. La inversión pública que se toma en cuenta para construir este índice es la que corresponde al rubro de caminos vecinales. De esta manera, β_T captura el efecto de las mejoras en infraestructura de transporte, sobre el indicador de

resultado. En caso tuviésemos dos periodos únicamente, β_T nos muestra el cambio promedio en el indicador de resultado por cada sol invertido en infraestructura de transporte, entre el año base y el año final. El usar este índice, basado en los montos invertidos, sólo tiene sentido en tanto estamos usando datos de panel que nos muestran cómo cambia el indicador de resultado, cambio que podemos asociar al cambio en la infraestructura de transporte (aproximada a través del monto invertido en este tipo de infraestructura).

Las estimaciones efectuadas excluyen a algunas de las variables independientes. Se han considerado dos criterios de exclusión. El primero considera el número de hogares para los que la variable cambia en el tiempo. Así, se han excluido las variables para las que este número es menor a 300. El segundo criterio considera el nivel de correlación entre variables independientes. Para todos los pares de variables, se identificaron a los hogares que, en al menos un periodo, estas variables iban en dirección distinta. En determinado periodo, dos variables categóricas van en dirección distinta si una de ellas pasa a ser uno (de haber sido cero) y la otra se mantiene constante. En cuanto a la única variable continua de las estimaciones (el índice de infraestructura), se considera que va en dirección distinta a una variable categórica si es que el índice aumenta y la variable categórica se mantiene constante o si es que esta variable aumenta y el índice se mantiene constante. Para los pares en los que había menos de 300 hogares que cumplían con esta condición, se decidió eliminar una de las variables. Se decidió que la variable a incluir era la que incluía un mayor número de servicios en la interacción¹.

El utilizar los datos de acceso a servicios (S_{it}^j), a nivel de hogar, tiene la ventaja de ser más preciso que el usar datos a nivel de centro poblado, distrito o departamento, pues dentro de un centro poblado, es probable que los hogares más pudientes accedan, con mayor frecuencia, a servicios públicos como telefonía o electricidad. Sin embargo, los efectos fijos a nivel de hogar también tienen sus limitaciones, pues no controlan por aquellos determinantes no observables de los indicadores de resultado, que cambian en el tiempo, y que están correlacionados con el acceso a servicios públicos.

Se realizarán tres estimaciones de efectos fijos. La primera cubre el periodo que va del 2011 al 2015 y se basa en el panel de hogares construido por el INEI, para este periodo. La segunda

¹ La variable de infraestructura se incluyó a pesar de estar correlacionada con algunas variables debido a que estas variables fueron excluidas por estar correlacionadas con otras.

estimación contiene datos de panel desde el 2007 hasta el 2015. Como ya se mencionó, en esta estimación no es posible incluir como variable independiente al índice de infraestructura.

La tercera estimación cubre el periodo que va del 2007 al 2015, pero excluye a las observaciones que aparecen dos años seguidos (por ejemplo 2007 y 2008). Los hogares de panel incluidos en esta estimación aparecen en periodos que tienen al menos un año de distancia entre ellos (por ejemplo 2007 y 2009 o 2007 y 2010). De esta manera se evita que las estimaciones se vean influenciadas por observaciones en las que es altamente probable que los efectos del cambio en el acceso a servicios no se hayan manifestado aún.

En todas las estimaciones se incluyen únicamente a los hogares de panel, es decir a aquellos hogares que son encuestados en dos años o más.

Para estimar la ecuación (1) se usa el comando `xtreg` de `stata`. Este comando estima los coeficientes β y α_t de la ecuación (1) usando desviaciones con respecto a la media. Los resultados de usar desviaciones son idénticos a los que resultan de estimar (1) incluyendo dummies para cada uno de los hogares. El método usado por `xtreg` es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Al usar el método de MCO se está estimando un modelo de probabilidad lineal para el caso de las variables discretas de resultado (como las de matrícula y asistencia a la escuela). Existe un debate en torno a la conveniencia de usar el método de MCO o métodos de máxima verosimilitud (MV) para el caso de variables discretas (ver <http://www.mostlyharmlesseconometrics.com/2012/07/probit-better-than-lpm/>). La ventaja del método por MCO es su simplicidad y las desventajas son: la heteroscedasticidad que implica y que está mal especificado, pues no captura los límites de la probabilidad (que debe estar entre cero y uno). La principal desventaja de los métodos de MV es el supuesto que se hace con respecto a la distribución de los errores, supuesto que no necesariamente se cumple. En nuestro caso, hemos optado por usar el método de MCO debido a que nos permite obviar el estimar cada efecto fijo. En el modelo de probabilidad lineal, es posible estimar los coeficientes β y α_t de la ecuación (1) sin necesidad de estimar los coeficientes α_t . El uso de desviaciones con respecto a la media hace que esto sea posible. En los modelos de máxima verosimilitud, no es posible esquivar la estimación de los coeficientes α_t . Estimar cada efecto fijo es casi imposible, pues contamos con miles de hogares en las bases de datos utilizadas. El método de MCO es recomendado para casos como este en que la estimación se simplifica bastante (ver <http://davegiles.blogspot.pe/2012/06/another-gripe-about-linear-probability.html>).

5.2 Metodología para los datos de ENDES

La ENDES recoge indicadores de salud y, al mismo tiempo, algunos indicadores de acceso a servicios. La ENDES se usará con el objetivo de analizar el impacto sobre los indicadores de salud. Esta base de datos no cuenta con datos de panel a nivel de hogar, por lo que se utilizarán efectos fijos a nivel de distrito.

Las ecuaciones a estimar, son análogas a la ecuación (1) presentada líneas arriba, con la diferencia que los efectos fijos se encuentran a nivel de distrito y no a nivel de hogar. Algebraicamente, la ecuación a estimar es la siguiente:

$$y_{it} = \beta_T T_{it} + \sum_j \beta_j S_{it}^j + \sum_k \sum_j \beta_{jk} S_{it}^k S_{it}^j + \sum_l \sum_k \sum_j \beta_{jkl} S_{it}^k S_{it}^j S_{it}^l + \alpha_d + \alpha_t + \varepsilon_{it}$$

Donde α_d representa los efectos fijos a nivel de distrito.

A diferencia de las estimaciones que usan ENAHO no se aprovecha el cambio en el tiempo experimentado por los hogares, pues no podemos identificar si un hogar se encuentra en dos años diferentes de la encuesta. Es por esto que la estimación se basa en la comparación entre hogares con diferente acceso a servicios públicos, más no en la comparación de los cambios experimentados por los hogares, a lo largo del tiempo. Por lo tanto, para las estimaciones de ENDES, no tiene sentido usar el índice de infraestructura, construido a partir de la inversión pública, que se incluirá en las estimaciones de ENAHO.

Al igual que en el caso de las estimaciones que usan la base de ENAHO, las estimaciones excluyen a algunas de las variables independientes. En este caso sólo se ha considerado el criterio de exclusión basado en la correlación entre las variables. De la misma manera que en el caso de las estimaciones que usan ENAHO, se identificaron a los hogares que, en al menos un periodo, iban en dirección distinta. Para los pares en los que había menos de 300 hogares que cumplían con esta condición, se decidió eliminar una de las variables. Se decidió que la variable a incluir era la que incluía un mayor número de servicios en la interacción.

Para las estimaciones basadas en la ENDES usamos tanto el modelo de probabilidad lineal como el modelo de máxima verosimilitud: logit. A diferencia de las estimaciones que usan la ENAHO sí es posible estimar el logit, debido a que los efectos fijos son a nivel de distrito y no a nivel de hogar.

6. Descripción de los datos

Como se mencionó en la sección anterior, los datos que se utilizan en las estimaciones provienen de la ENAHO y de la ENDES. Las bases de la ENDES se usan para estimar los impactos sobre los indicadores de salud. Las bases de la ENAHO se usan para estimar los impactos sobre los indicadores económicos y de educación. Para las estimaciones basadas en ENDES, cubrimos el periodo que va del 2012 al 2015. Para las estimaciones basadas en ENAHO cubrimos el periodo que va del 2011 al 2015 en un grupo de estimaciones y el periodo 2007-2015 en otro grupo de estimaciones. Las estimaciones que cubren el periodo 2007-2015 no incluyen al índice de infraestructura como variable independiente. Para este periodo se realizan dos tipos de estimaciones: la primera incluye a todos los hogares panel y la segunda excluye las observaciones que aparecen dos años seguidos (por ejemplo 2011 y 2012). En todas las estimaciones realizadas se incluyen solamente a los individuos y a los hogares del área rural.

Descripción de datos de la encuesta ENAHO

En las estimaciones de los impactos sobre los indicadores educativos la unidad de observación es el individuo que tiene entre 7 y 19 años de edad. En las estimaciones relativas a los indicadores económicos, la unidad de observación es el hogar.

En las estimaciones que cubren el periodo 2011-2015, relativas a los indicadores educativos, el número total de observaciones es de 22003 individuos. Por otro lado, las estimaciones que cubren el periodo 2007-2015 son dos: las que incluyen a todas las observaciones panel y las que excluyen a las observaciones que aparecen en dos años seguidos. Para las primeras estimaciones el número de observaciones es de 44401 individuos mientras que para el segundo grupo de estimaciones este número es de 17180 individuos.

Los cuadros 5.1 y 5.2 muestran cuáles son los indicadores de resultado vinculados a la educación, que se han considerado. Como ya se señaló en la sección 3, no se ha llegado a analizar la repitencia debido a la temporalidad de los datos. En los cuadros se muestra el promedio y la desviación estándar de estas variables. En los cuadros también se indica si es que la variable fue incluida en las estimaciones o no-

Cuadro 5.1 Indicadores de Educación. Panel 2011-2015

Variables dependientes	Media	Desviación estándar	Incluida
Matrícula	0,7106	0,4535	Si
Años de educación	8,7518	3,3055	Si
Matrícula y no repitencia el año anterior	0,8366	0,3698	No
Asistencia a la I.E.	0,6624	0,4729	Si

Cuadro 5.2 Indicadores de Educación. Panel 2007-2015

<i>Variables dependientes</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Incluida</i>
Matrícula	0,7043	0,4563	Si
Años de educación	8,6264	3,2685	Si
Matrícula y no repitencia el año anterior	0,8178	0,3860	No
Asistencia a la I.E.	0,6565	0,4749	Si
Excluyendo observaciones en años seguidos			
<i>Variables dependientes</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Incluida</i>
Matrícula	0,7213	0,4484	Si
Años de educación	8,5969	3,2351	Si
Matrícula y no repitencia el año anterior	0,8288	0,3767	No
Asistencia a la I.E.	0,6753	0,4683	Si

Los cuadros 6.1 y 6.2 muestran las estadísticas descriptivas de las variables independientes usadas en las estimaciones de los indicadores de educación. Al igual que en el análisis de brechas, definimos el acceso a agua a partir del acceso a la red pública dentro de la vivienda o fuera de la vivienda, pero dentro del edificio. La variable de telefonía también se define de la misma manera que en el análisis de brechas: esta variable es igual a uno si en el hogar del individuo alguien cuenta con celular o si es que hay un teléfono fijo. En las estimaciones de los indicadores de educación no se ha incluido la variable de saneamiento debido a que consideramos que no es un factor determinante de los logros educativos de la población analizada.

Como ya se explicó en la sección 5, se consideraron dos criterios de tipo estadístico para definir cuáles eran las variables independientes a incluir: el número de hogares para los que la variable cambiaba en el tiempo y la correlación entre pares de variables independientes. En los cuadros 6.1 y 6.2 se indica cuáles fueron las variables independientes excluidas, debido a que no se cumplía uno de estos criterios. Lamentablemente se han tenido que excluir todas las variables en las que el índice de infraestructura rezagado interactuaba con cualquiera de los servicios públicos (telefonía, agua o electricidad). Por lo tanto no será posible conocer si existen sinergias a este nivel.

Cuadro 6.1 Variables independientes de las estimaciones de educación. Panel 2011-2015

Variable independientes	Media	Dev. Est.	Incluida	Razón de la no inclusión	N° de hogares que cambian
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.2136	1.7480	Si		555
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.0604	0.6581	Si		334
Acceso a telefonía	0.6384	0.4805	Si		1081
Acceso a agua potable	0.5560	0.4969	Si *		1110
Acceso a electricidad	0.7267	0.4456	Si		359
Interacción: agua-telefonía	0.3993	0.4898	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-electricidad	1270
Interacción: agua-electricidad	0.4892	0.4999	Si *		987
Interacción: telefonía-electricidad	0.5197	0.4996	Si		944
Interacción: telefonía - índice de infraestructura	0.1535	1.5665	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-interacción infraestructura	464
Interacción: telefonía - índice de infraestructura rezagado	0.0392	0.4964	No	La variable cambia muy poco	269
Interacción: agua potable - índice de infraestructura	0.0934	1.0847	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-interacción infraestructura	326
Interacción: agua potable - índice de infraestructura rezagado	0.0317	0.5340	No	La variable cambia muy poco	197

Interacción: electricidad - Índice de infraestructura	0.1379	1.3498	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía- infraestructura	408
Interacción: electricidad - Índice de infraestructura rezagado	0.0421	0.5922	No	La variable cambia muy poco	241
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.3674	0.4821	Si		1139
Interacción: agua - telefonía - Índice de infraestructura	0.0715	0.9192	Si		303
Interacción: agua - telefonía - Índice de infraestructura rezagado	0.0231	0.4086	No	La variable cambia muy poco	178
Interacción: agua - electricidad - Índice de infraestructura	0.0819	0.9798	No	La variable cambia muy poco	282
Interacción: agua - electricidad - Índice de infraestructura rezagado	0.0297	0.5316	No	La variable cambia muy poco	174
Interacción: telefonía - electricidad - Índice de infraestructura	0.1052	1.2011	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía- infraestructura	366
Interacción: telefonía - electricidad - Índice de infraestructura rezagado	0.0288	0.4302	No	La variable cambia muy poco	208
Interacción: agua - telefonía - electricidad - Índice de infraestructura	0.0641	0.8494	No	La variable cambia muy poco	262
Interacción: agua - telefonía - electricidad - Índice de infraestructura rezagado	0.0219	0.4072	No	La variable cambia muy poco	157
Año 2012	0.2148	0.4107	Si		
Año 2013	0.2455	0.4304	Si		
Año 2014	0.1930	0.3947	Si		
Año 2015	0.1840	0.3875	Si		

* excluida en la regresión de Precios

Cuadro 6.2 Variables independientes de las estimaciones de educación. Panel 2007-2015

Variable independientes	Desviación		Incluida	Razón de la no inclusión
	Media	estándar		
Acceso a telefonía	0.5477	0.4977	Si	
Acceso a agua potable	0.4323	0.4954	Si	
Acceso a electricidad	0.6296	0.4829	Si	
Interacción: agua-telefonía	0.2964	0.4567	Si	
Interacción: agua-electricidad	0.3614	0.4804	Si	
Interacción: telefonía-electricidad	0.4097	0.4918	Si	
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.2623	0.4399	Si	
Excluyendo observaciones en años seguidos				
Variable independientes	Desviación		Incluida	Razón de la no inclusión
	Media	estándar		
Acceso a telefonía	0.5403	0.4984	Si	
Acceso a agua potable	0.4323	0.4954	Si	
Acceso a electricidad	0.6441	0.4788	Si	
Interacción: agua-telefonía	0.2982	0.4575	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-electricidad
Interacción: agua-electricidad	0.3658	0.4817	Si	
Interacción: telefonía-electricidad	0.4157	0.4929	Si	
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.2681	0.4430	Si	

Como se acaba de haber señalado, las estimaciones relativas a los indicadores económicos, tienen como unidad de observación al hogar. En las estimaciones que cubren el periodo 2011-2015, el número de observaciones es de 19161 hogares. Por otro lado, en las estimaciones que incluyen a todas las observaciones del panel 2007-2015, el número de observaciones es de 35586 hogares. En las estimaciones del panel 2007-2015, que excluyen a las observaciones que aparecen en dos años seguidos, el número de observaciones es de 14643 hogares.

Los cuadros 7.1 y 7.2 muestran el promedio y la desviación estándar de las variables de resultado de tipo económico. Para el precio de venta se ha considerado el cultivo de mayor valor de venta en el primer año en que el hogar aparece en el panel. Para las estimaciones de precio se cuenta con menos observaciones, pues no todos los hogares se dedican a la actividad agrícola. En este caso el número de observaciones es igual a: 7593, para el panel 2011-2015. Para el panel 2007-2015 el número de observaciones es de 14143 en las

estimaciones que incluyen a todos los hogares panel y de 6157 en las estimaciones que excluyen las observaciones que aparecen en dos años seguidos.

Las variables de ingreso y gasto per cápita se han transformado a sus logaritmos para realizar la estimación de sus determinantes. La ventaja de usar el logaritmo es que esta transformación le da mayor peso a los valores más bajos de gasto y de ingreso. Al mismo tiempo, los coeficientes estimados nos muestran el cambio porcentual en el ingreso (o el gasto) como consecuencia del acceso al servicio en cuestión. Para el caso del ingreso de tipo agropecuario y no agropecuario se ha efectuado la transformación seno hiperbólica inversa que es muy similar al logaritmo, pero que permite que la variable transformada tenga el valor de cero para algunas observaciones.

Cuadro 7.1 Indicadores económicos. Panel 2011-2015

Variables dependientes	Media	Desv. Est.	Incluida
Gasto per cápita	3786	2724.60	Si
Ingreso per cápita	4684	5559.48	Si
Ingreso independiente agropecuario	295	1561.63	Si
Ingreso independiente no agropecuario	203	778.04	Si
Ingreso dependiente agropecuario	104	302.75	Si
Ingreso dependiente no agropecuario	275	615.69	Si
Logaritmo del gasto per cápita	8	0.62	Si
Logaritmo del ingreso per cápita	8	0.80	Si
Seno hiperb. inv. del ingreso independiente no agropecuario	2	2.97	Si
Seno hiperb. inv. del ingreso independiente agropecuario	5	2.89	Si
Seno hiperb. inv. del ingreso dependiente agropecuario	1	2.65	Si
Seno hiperb. inv. del ingreso dependiente no agropecuario	2	3.27	Si
Precio del cultivo por kilogramo	3	7.11	Si

Cuadro 7.2 Indicadores económicos. Panel 2007-2015

Variables dependientes	Media	Desviación estándar	Incluida
Gasto per cápita	3255.2	2552.18	No
Ingreso per cápita	4081.3	5461.50	No
Ingreso de las actividades independientes del rubro agropecuario	271.1	1218.67	No

Ingreso de las actividades independientes del rubro no agropecuario	183.6	691.71	No
Ingreso de las actividades dependientes del rubro agropecuario	93.2	272.10	No
Ingreso de las actividades dependientes del rubro no agropecuario	239.7	555.85	No
Precio (S/. por Kg) del cultivo principal	2.9	8.30	Si
Logaritmo del gasto per cápita	7.9	0.67	Si
Logaritmo del ingreso per cápita	7.9	0.85	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso independiente no agropecuario	1.8	2.93	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso independiente agropecuario	4.7	2.80	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso dependiente agropecuario	1.4	2.61	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso dependiente no agropecuario	1.9	3.20	Si

Excluyendo observaciones en años seguidos

Variables dependientes	Media	Desviación estándar	Incluida
Gasto per cápita	3307.8	2613.20	No
Ingreso per cápita	4071.7	5080.61	No
Ingreso de las actividades independientes del rubro agropecuario	265.2	1733.60	No
Ingreso de las actividades independientes del rubro no agropecuario	175.9	650.95	No
Ingreso de las actividades dependientes del rubro agropecuario	93.9	269.17	No
Ingreso de las actividades dependientes del rubro no agropecuario	234.1	551.90	No
Precio (S/. por Kg) del cultivo principal	2.7	6.88	Si
Logaritmo del gasto per cápita	7.9	0.67	Si
Logaritmo del ingreso per cápita	7.9	0.85	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso independiente no agropecuario	1.8	2.90	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso independiente agropecuario	4.7	2.77	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso dependiente agropecuario	1.4	2.63	Si
Seno hiperbólico invertido del ingreso dependiente no agropecuario	1.9	3.17	Si

El cuadro 8 muestra las variables independientes usadas en las estimaciones del impacto sobre los indicadores económicos. Al igual que en las estimaciones de los indicadores educativos, hay variables que han sido excluidas por tener pocas observaciones que cambian en el tiempo o por su alta correlación con otra variable independiente de interés. En el cuadro se muestra qué variables han sido incluidas en las estimaciones y cuáles han sido excluidas debido a que no satisfacían alguno de los criterios considerados. También se muestra que las variables que incluyen al acceso a agua potable en su definición, no han sido incluidas en las estimaciones de precio, debido a que no se consideran relevantes en la determinación del mismo.

Las definiciones operativas de todas las variables creadas a partir de la ENAHO se pueden ver en el anexo 2.

Cuadro 8.1 Variables independientes de las estimaciones de los indicadores económicos. Panel 2011-2015

Variable independientes	Media	Desv. Est.	Incluida	Razón de la no inclusión	N° de hogares que cambian
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.2136	1.7480	Si		555
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.0604	0.6581	Si		334
Acceso a telefonía	0.6384	0.4805	Si		1081
Acceso a agua potable	0.5560	0.4969	Si *		1110
Acceso a electricidad	0.7267	0.4456	Si		359
Interacción: agua-telefonía	0.3993	0.4898	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-electricidad	1270
Interacción: agua-electricidad	0.4892	0.4999	Si *		987
Interacción: telefonía-electricidad	0.5197	0.4996	Si		944
Interacción: telefonía - índice de infraestructura	0.1535	1.5665	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-infraestructura	464
Interacción: telefonía - índice de infraestructura rezagado	0.0392	0.4964	No	La variable cambia muy poco	269
Interacción: agua potable - índice de infraestructura	0.0934	1.0847	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-infraestructura	326
Interacción: agua potable - índice de infraestructura rezagado	0.0317	0.5340	No	La variable cambia muy poco	197

Interacción: electricidad - índice de infraestructura	0.1379	1.3498	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-infraestructura	408
Interacción: electricidad - índice de infraestructura rezagado	0.0421	0.5922	No	La variable cambia muy poco	241
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.3674	0.4821	Si		1139
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	0.0715	0.9192	Si		303
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura rezagado	0.0231	0.4086	No	La variable cambia muy poco	178
Interacción: agua - electricidad - índice de infraestructura	0.0819	0.9798	No	La variable cambia muy poco	282
Interacción: agua - electricidad - índice de infraestructura rezagado	0.0297	0.5316	No	La variable cambia muy poco	174
Interacción: telefonía - electricidad - índice de infraestructura	0.1052	1.2011	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-infraestructura	366
Interacción: telefonía - electricidad - índice de infraestructura rezagado	0.0288	0.4302	No	La variable cambia muy poco	208
Interacción: agua - telefonía - electricidad - índice de infraestructura	0.0641	0.8494	No	La variable cambia muy poco	262
Interacción: agua - telefonía - electricidad - índice de infraestructura rezagado	0.0219	0.4072	No	La variable cambia muy poco	157
Año 2012	0.2148	0.4107	Si		
Año 2013	0.2455	0.4304	Si		
Año 2014	0.1930	0.3947	Si		
Año 2015	0.1840	0.3875	Si		

* excluida en la regresión de Precios

Cuadro 8.2 Variables independientes de las estimaciones de los indicadores económicos. Panel 2007-2015

Variable independientes	Desviación estándar		N° de hogares que cambian		Razón de la no inclusión
	Media	estándar	Incluida	Incluida	
Acceso a telefonía	0.5074	0.5000	2301	Si	
Acceso a agua potable	0.4573	0.4982	2075	Si*	
Acceso a electricidad	0.6492	0.4772	840	Si	
Interacción: agua-telefonía	0.2863	0.4521	2025	Si*	
Interacción: agua-electricidad	0.3841	0.4864	1790	Si*	
Interacción: telefonía-electricidad	0.3952	0.4889	1842	Si	
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.2584	0.4378	1777	Si*	
Excluyendo observaciones en años seguidos					
Variable independientes	Desviación estándar		N° de hogares que cambian		Razón de la no inclusión
	Media	estándar	Incluida	Incluida	
Acceso a telefonía	0.5068	0.5000	1118	Si	
Acceso a agua potable	0.4631	0.4987	965	Si*	
Acceso a electricidad	0.6639	0.4724	476	Si	
Interacción: agua-telefonía	0.2939	0.4555	936	No	Alta correlación con la interacción: agua-telefonía-electricidad
Interacción: agua-electricidad	0.3942	0.4887	836	Si*	
Interacción: telefonía-electricidad	0.4045	0.4908	906	Si	
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.2685	0.4432	825	Si*	

* No incluidas en la regresión de precio

Descripción de datos de la encuesta ENDES

Las estimaciones de los indicadores de salud tiene como unidad de observación al niño con 5 años o menos. El número de observaciones con que se cuenta es de 20455. El cuadro 9 muestra el promedio y la desviación estándar de los indicadores de resultado que se han considerado.

Cuadro 9. Indicadores de salud

Variables dependientes	Media	Desv. Est.	Incluida
Desnutrición crónica	0,295	0,456	Si
Diarrea aguda	0,018	0,133	Si
Diarrea	0,137	0,343	No

La desnutrición crónica, se define sobre la base de los estándares de crecimiento definidos por la Organización Mundial de la Salud el año 2006. El comando usado para calificar a un niño como desnutrido es el comando `zscore06`, del programa `stata`. Este comando toma en cuenta la talla y la edad del niño, para así clasificar como desnutridos a aquellos niños cuya talla es muy baja para la edad con la que cuentan (aquellos con un `z score` menor a `-2`). Para el caso de la diarrea, se usa como variable dependiente una variable cuyo valor es igual a uno si es que el niño ha tenido diarrea en las dos semanas anteriores a la encuesta. En el caso de la diarrea aguda, la variable es igual a uno si es que el niño ha tenido diarrea con sangre en las dos semanas anteriores a la encuesta. Como ya se señaló, la variable de diarrea aguda no ha podido ser incluida en las estimaciones.

El cuadro 10 muestra el promedio y la desviación estándar de las variables independientes consideradas. Las variables de acceso a agua y a telefonía se han definido igual que para el caso de las estimaciones basadas en la ENAHO. A diferencia de estas estimaciones sí se ha incluido la variable de saneamiento en las estimaciones de los indicadores de salud. De la misma manera que en el análisis de brechas de cobertura, definimos el acceso a saneamiento a partir del acceso a la red pública, ya sea dentro de la vivienda o fuera de la vivienda pero dentro del edificio. El cuadro 10 nos permite ver cuáles son las variables que han sido excluidas de las estimaciones debido a que se presentaban altamente correlacionadas con otra variable de interés. Las definiciones operativas de las variables creadas a partir de la ENDES se pueden ver en el anexo 2.

Cuadro 10. Variables independientes de las estimaciones de los indicadores de salud.

Variable independientes	Media	Desv. Est.	Incluida	Razón de la no inclusión
Acceso a ss.hh.	0.1420	0.3491	No	Alta correlación con la interacción: sshh-telefonía
Acceso a telefonía	0.7381	0.4397	Si	
Acceso a agua potable	0.6144	0.4867	Si	
Acceso a electricidad	0.6953	0.4603	Si	
Agua potable disponible todo el día	0.4525	0.4978	Si	
Interacción: sshh-telefonía	0.1285	0.3346	No	Alta correlación con la interacción: sshh-telefonía-electricidad
Interacción: sshh-electricidad	0.1370	0.3438	Si	
Interacción: agua-sshh	0.1341	0.3408	No	Alta correlación con la interacción: agua sshh-electricidad
Interacción: agua-telefonía	0.5042	0.5000	Si	
Interacción: agua-electricidad	0.5122	0.4999	Si	
Interacción: agua las 24h-sshh	0.0980	0.2973	Si	
Interacción: agua las 24h-telefonía	0.3691	0.4826	Si	
Interacción: agua las 24h-electricidad	0.3754	0.4842	Si	
Interacción: telefonía-electricidad	0.5813	0.4934	Si	
Interacción: agua-sshh-electricidad	0.1296	0.3359	Si	
Interacción: agua-sshh-telefonía	0.1212	0.3263	No	Alta correlación con la interacción: telefonía-agua-sshh-electricidad
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.4381	0.4962	Si	
Interacción: agua las 24h-sshh-electricidad	0.0948	0.2930	Si	

Alta correlación con la interacción: agua las 24h-sshh-telefonía-electricidad

Interacción: agua las 24h-sshh-telefonía	0.0880	0.2833	No
Interacción: agua las 24h-telefonía-electricidad	0.3205	0.4667	Si
Interacción: sshh-telefonía-electricidad	0.1247	0.3304	Si
Interacción: telefonía-agua-sshh-electricidad	0.1177	0.3223	Si
Interacción: telefonía-agua las 24h-sshh-electricidad	0.0856	0.2798	Si
Sexo del jefe del hogar	0.8755	0.3301	Si
Edad del jefe de hogar	39.2261	12.6085	Si
Años de educación del jefe de hogar	7.2765	6.3787	Si
Edad de la madre del niño	29.2607	7.3991	Si
Años de educación de la madre del niño	6.8985	4.2492	Si
Edad del niño en meses	30.3850	17.0427	Si
Género del niño	0.5080	0.4999	Si
Primer hijo	0.2738	0.4459	Si
Recibió leche materna	0.0033	0.0570	Si
Encuestado en el mes 4	0.1157	0.3199	Si
Encuestado en el mes 5	0.1199	0.3249	Si
Encuestado en el mes 6	0.1227	0.3281	Si
Encuestado en el mes 7	0.0616	0.2405	Si
Encuestado en el mes 8	0.0955	0.2939	Si
Encuestado en el mes 9	0.1213	0.3265	Si
Encuestado en el mes 10	0.1227	0.3281	Si
Encuestado en el mes 11	0.1025	0.3033	Si
Encuestado en el mes 12	0.0637	0.2443	Si

Piso de tierra	0.6538	0.4758	Si
Hacinamiento	3.6322	1.7251	Si
Tiene llcuadora	0.2750	0.4465	Si
Tiene cocina a gas	0.5006	0.5000	Si
Tiene radio	0.7270	0.4455	Si
Tiene televisión	0.5613	0.4962	Si
Tiene refrigeradora	0.1246	0.3302	Si
Tiene bicicleta	0.1204	0.3254	Si
Tiene motocicleta	0.1761	0.3809	Si
Tiene un carro o un camión	0.0351	0.1840	Si
Año 2013	0.2006	0.4004	Si
Año 2014	0.1993	0.3995	Si
Año 2015	0.3900	0.4878	Si

7. Resultados

Esta sección presenta los resultados de las estimaciones efectuadas. Para los indicadores económicos y de educación, se presentan cuatro estimaciones para cada indicador de resultado. La primera estimación utiliza el método de MCO, sin efectos fijos, y el panel 2011-2015. La segunda estimación utiliza el método de MCO con efectos fijos, para este mismo panel. La tercera estimación utiliza el panel 2007-2015 y se basa en el método de MCO con efectos fijos. La cuarta estimación utiliza el panel 2007-2015, pero excluye las observaciones que aparecen en dos años seguidos.

La estimación que nos brinda los resultados más robustos sobre el efecto de la infraestructura en caminos vecinales es la del panel 2011-2015, con efectos fijos. La estimación que nos brinda los resultados más robustos sobre el efecto del acceso a servicios es la del panel 2007-2015, con efectos fijos, pero excluyendo a las observaciones que aparecen en dos años seguidos.

Para los indicadores de salud se muestran tres estimaciones para cada indicador de resultado. La primera estimación es la de MCO, la segunda es la de MCO con efectos fijos y la tercera estimación usa el método de MV, con efectos fijos. Los resultados más robustos son los que incluyen efectos fijos. Entre los dos métodos con efectos fijos, ninguno es superior al otro.

Indicadores de Educación

Como ya se ha señalado en la sección que presenta el marco conceptual, se esperan efectos sinérgicos entre los distintos servicios públicos sobre los logros educativos. Estas sinergias provendrían de la complementariedad de estos servicios en la capacidad de generación de ingresos y del efecto positivo de los mayores ingresos en los logros educativos.

En los cuadros 11.1 y 11.2 se muestran los impactos estimados sobre la asistencia a la escuela. En el cuadro 11.1 es posible observar que ninguna de las variables consideradas es estadísticamente significativa. El cuadro 11.2, por otro lado, muestra que la interacción de agua y electricidad tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la asistencia a la escuela. Como veremos más adelante, el acceso simultáneo a agua y electricidad, genera mayores ingresos no agropecuarios de tipo independiente. Es probable que esta mayor actividad de tipo independiente explique la menor asistencia a la escuela.

Los cuadros 12.1 y 12.2 presentan las estimaciones de matrícula. En la estimación por efectos fijos, basada en el panel 2011-2015, la única variable estadísticamente significativa es el

acceso a electricidad. Según las estimaciones, este acceso incrementa en 4% la probabilidad de que el individuo se matricule. Sin embargo, la estimación por efectos fijos que incluye solo observaciones en años intercalados, no muestra a ninguna de las variables independientes de interés, como estadísticamente significativa.

Por último, los cuadros 13.1 y 13.2 muestran los impactos estimados sobre los años de educación. En la estimación que excluye a las observaciones que aparecen en años seguidos, el acceso a la telefonía, al agua y a la electricidad aparecen como determinantes estadísticamente significativos. Sin embargo, el acceso simultáneo a telefonía y electricidad aparece negativamente asociado al número de años de educación. En base a la información analizada en la presente consultoría es difícil saber a qué se debe la asociación negativa entre este acceso y el número de años de educación.

El efecto estimado del acceso a la telefonía en el número de años de educación es de 0.41. El efecto estimado del acceso a agua es de 0.24 y el del acceso a electricidad es de 0.62. Cuando el hogar cuenta con electricidad, el efecto de la telefonía pasa a ser bastante bajo (0.5) y cuando el hogar cuenta con telefonía el efecto de la electricidad baja a 0.26. Por lo tanto, los servicios públicos que aparecen como los de mayor importancia, para el número de años de educación, son la electricidad y el agua.

En resumen, la evidencia presentada no muestra que la inversión en caminos vecinales tenga un impacto positivo sobre los indicadores educativos. Estas estimaciones sí apoyan la idea que el acceso a servicios permite mayores logros educativos. Sin embargo, no se encuentran sinergias entre los distintos tipos de inversión pública analizados. Por el contrario, se encuentra que el acceso simultáneo a agua y a electricidad disminuye la asistencia a la escuela y que el acceso simultáneo a telefonía y electricidad disminuye el número de años de educación alcanzados.

Indicadores Económicos

En el marco conceptual se señaló que se esperan efectos sinérgicos entre los distintos servicios públicos en cuanto a la capacidad de generación de ingresos, pues mientras algunos servicios permiten más tiempo disponible (electricidad y agua) otros servicios permiten que este tiempo sea más productivo (teléfono y electricidad). Al mismo tiempo, mientras algunos servicios como la electricidad, permiten mejorar la capacidad productiva de los hogares, algunos tipos de inversión pública que hacen que esta capacidad productiva redunden en

mayores ingresos. Estas inversiones son las relativas a la infraestructura de transporte y a telefonía, las que permiten que los individuos cuenten con mejor acceso al mercado y con mayor información.

El cuadro 14.1 muestra las estimaciones de los determinantes del logaritmo del gasto per cápita, para el panel 2011-2015. Aunque la estimación sin efectos fijos muestra que el índice de infraestructura tiene un impacto positivo y significativo, en la estimación con efectos fijos esto no es así.

El cuadro 14.2 muestra las estimaciones relativas al logaritmo del gasto per cápita, para el panel 2007-2015. En la estimación que excluye a las observaciones que aparecen en años seguidos, el acceso a teléfono y a electricidad aparecen como determinantes cuyo efecto es estadísticamente diferente de cero. Según las estimaciones el acceso a teléfono incrementa el gasto per cápita en 24% y el acceso a electricidad lo hace en 11%. Al mismo tiempo, el acceso simultáneo a agua y electricidad muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo de 8%, lo que evidencia la existencia de sinergias en la determinación de una variable que permite aproximarnos al nivel de bienestar de un hogar: el gasto per cápita. Según estas estimaciones el efecto del acceso a agua sobre el gasto per cápita es mayor si es que el hogar tiene acceso a electricidad y viceversa.

El cuadro 15.1 muestra las estimaciones de los factores asociados a un mayor ingreso per cápita, para el panel que va del 2011 al 2015. Al igual que en las estimaciones de gasto per cápita, la inversión en infraestructura no aparece como un determinante cuyo efecto es estadísticamente diferente de cero. El cuadro 15.2 muestra las estimaciones realizadas con el panel 2007-2015. En la estimación que excluye las observaciones en la que los hogares aparecen en dos años seguidos, se muestra que el acceso a telefonía y el acceso a electricidad tienen una asociación positiva y estadísticamente diferente de cero con el ingreso per cápita. El efecto estimado del acceso a telefonía sobre el ingreso per cápita es de 26%, mientras que el efecto estimado del acceso a electricidad es de 13%. La estimación también muestra que el acceso simultáneo a agua y a electricidad permite un incremento estadísticamente significativo del ingreso, de 14%.

La misma estimación muestra también que el acceso simultáneo a agua, telefonía y electricidad tiene un efecto negativo en el ingreso per cápita. Este estimado no es muy creíble en tanto este acceso simultáneo no muestra un impacto significativo en el gasto per cápita, el que debería disminuir, si es que hubiera un efecto negativo de este acceso sobre el ingreso. Es conocido

que las mediciones de gasto son más creíbles que las mediciones de ingreso, por lo que no es creíble que este acceso simultáneo tenga un efecto negativo sobre el ingreso.

Los cuadros que van del 16.1 al 19.2 nos muestran los impactos estimados sobre los distintos tipos de ingreso. El cuadro 16.2 muestra las estimaciones del ingreso agropecuario realizadas con el panel 2007-2015. La estimación que excluye las observaciones que aparecen en años seguidos muestra que existe una asociación positiva y estadísticamente significativa entre el acceso a telefonía y este tipo de ingreso. Al mismo tiempo, se muestra una asociación negativa entre el acceso a agua y el ingreso agropecuario de tipo independiente. Esta asociación negativa implica una recomposición del ingreso antes que un menor ingreso total, pues no existe una asociación negativa entre el acceso a agua y el ingreso total (ver cuadro 15.2). Esta recomposición se daría hacia el ingreso dependiente no agropecuario, pues existe una asociación positiva entre el acceso a agua y este tipo de ingreso (ver cuadro 19.2)

De similar manera, existe una asociación negativa entre el ingreso agropecuario independiente y el acceso simultáneo a telefonía y a electricidad. En este caso también se trata de una recomposición del ingreso, pues este acceso no tiene un efecto importante en el ingreso total (ver cuadro 15.2) A su vez, el ingreso independiente no agropecuario aumenta con este acceso simultáneo. (ver cuadro 18.2).

Los cuadros 17.1 y 17.2 nos muestran las estimaciones del ingreso dependiente agropecuario. Las estimaciones definitivas (las del panel 2007-2015 que excluyen a las observaciones que aparecen en dos años seguidos) muestran al acceso a telefonía como al único servicio cuyo efecto estimado es significativo.

En los cuadros 18.1 y 18.2 se muestran las estimaciones del ingreso independiente no agropecuario. El coeficiente asociado al acceso a telefonía es significativo y tiene un valor de .58. De la misma manera, el acceso a electricidad tiene un coeficiente estadísticamente diferente de cero bastante alto (0.4). La estimación también muestra que el acceso simultáneo a agua y electricidad tiene un impacto positivo y significativo (0.26). Estos resultados indican que el mayor ingreso independiente no agropecuario explicaría la asociación positiva entre el acceso simultáneo a agua y electricidad y el ingreso total per cápita.

Por último, los cuadros 19.1 y 19.2 muestran las estimaciones del ingreso dependiente no agropecuario. En la estimación definitiva se muestran como determinantes estadísticamente significativos el acceso a telefonía (0.81) y a electricidad (0.38).

Las estimaciones de los factores asociados al precio de venta de productos agrícolas se muestran en los cuadros 20.1 y 20.2. En la estimación definitiva del efecto del acceso a servicios, que se muestra en la última columna del cuadro 20.2, no existe servicio alguno cuyo efecto estimado sea estadísticamente diferente de cero.

Los resultados analizados no muestran que la inversión en caminos rurales tenga un impacto positivo sobre los indicadores económicos analizados. Al mismo tiempo, el acceso a telefonía y a electricidad sí muestran una asociación positiva, y estadísticamente significativa, con el ingreso y el gasto per cápita. El acceso simultáneo a agua y a electricidad también muestra un impacto estadísticamente diferente de cero sobre el ingreso y el gasto per cápita.

De acuerdo al análisis por tipo de ingreso, el efecto positivo del acceso a telefonía se daría por que aumenta tanto el ingreso agropecuario como el ingreso no agropecuario. El efecto positivo de la electricidad y del acceso simultáneo a agua y a electricidad se debe al impacto positivo que ambos tipos de acceso tienen sobre el ingreso no agropecuario.

Indicadores de Salud

Tal como se señaló líneas arriba, al presentar el marco conceptual, pueden existir sinergias entre agua y saneamiento así como entre estos servicios y el acceso a electricidad, sobre los indicadores de salud infantil. El cuadro 21 muestra los impactos estimados del acceso a los distintos servicios públicos sobre la probabilidad de sufrir diarrea. Se muestran los estimados de MCO y los efectos marginales de un logit que incluye efectos fijos a nivel de distrito. Aunque la estimación sin efectos fijos indica que el acceso a teléfono disminuye la probabilidad de tener diarrea, las estimaciones que incluyen efectos fijos no muestran al efecto estimado de ningún servicio como estadísticamente distinto de cero. Al mismo tiempo, las estimaciones por MCO muestran estimados poco creíbles para la interacción entre saneamiento, telefonía y electricidad. Estos estimados no aparecen como estadísticamente diferentes de cero para el estimado basado en el logit.

El cuadro 22 muestra las estimaciones para el caso de la desnutrición crónica. En este caso el único servicio que aparece como estadísticamente significativo es el de telefonía. Según la estimación de efectos fijos basada en MCO, el impacto estimado es de -4.5%, mientras que según la estimación de efectos fijos basada en el logit, el impacto estimado es de -3.5%. Es

probable que esto se deba a los mayores ingresos generados a partir de la telefonía, tal como veíamos arriba.

Cuadro 11.1: Estimaciones por MCO de la asistencia a la institución educativa. Panel 2011-2015

	Asistencia a la I.E.	Asistencia a la I.E. (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.022 (0.013)	0.016 (0.015)
Acceso a agua potable	0.002 (0.016)	-0.001 (0.018)
Acceso a electricidad	0.015 (0.020)	0.010 (0.026)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.003 (0.002)	0.002 (0.002)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.003 (0.007)	0.004 (0.007)
Interacción: agua-electricidad	0.025 (0.022)	0.021 (0.023)
Interacción: telefonía-electricidad	0.007 (0.019)	0.006 (0.021)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.029* (0.016)	-0.025 (0.017)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.001 (0.004)	0.003 (0.004)
Dummy temporal: año 2012	-0.028*** (0.008)	-0.029*** (0.008)
Dummy temporal: año 2013	-0.014 (0.009)	-0.019** (0.009)
Dummy temporal: año 2014	-0.035*** (0.010)	-0.044*** (0.011)
Dummy temporal: año 2015	-0.025** (0.011)	-0.037*** (0.012)
Constant	0.644*** (0.015)	0.667*** (0.018)
R2 overall	0.0041	0.0018
R2 within	0.0019	0.0021
R2 between	0.0013	0.0002
Número de observaciones	22,003	22,003

Cuadro 11.2 Estimaciones por MCO de la asistencia a la institución educativa. Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Asistencia a la I.E.	Asistencia a la I.E. (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.027* (0.014)	0.026 (0.018)
Acceso a agua potable	0.052*** (0.019)	0.034 (0.023)
Acceso a electricidad	0.040** (0.018)	0.025 (0.026)
Interacción: agua-telefonía	-0.011 (0.023)	-
Interacción: agua-electricidad	-0.066*** (0.021)	-0.055* (0.029)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.024 (0.018)	-0.012 (0.024)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.025 (0.026)	0.003 (0.024)
Dummy del año 2008	-0.030*** (0.007)	-0.105* (0.063)
Dummy del año 2009	-0.001 (0.009)	-0.009 (0.009)
Dummy del año 2010	-0.008 (0.011)	-0.128** (0.062)
Dummy del año 2011	-0.009 (0.015)	0.012 (0.025)
Dummy del año 2012	-0.022 (0.019)	-0.019 (0.063)
Dummy del año 2013	0.004 (0.020)	0.014 (0.030)
Dummy del año 2014	-0.014 (0.022)	-0.081 (0.062)
Dummy del año 2015	-0.000 (0.022)	0.010 (0.033)
Constant	0.634*** (0.015)	0.665*** (0.023)
R2 overall	0.0058	0.0005
R2 within	0.0022	0.0043
R2 between	0.0073	0.0001
Número de observaciones	44,375	17,180

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 12.1 Estimaciones por MCO de la matrícula. Panel 2011-2015

	Matrícula	Matrícula (efectos fijos)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.007 (0.007)	0.010 (0.007)
Acceso a telefonía	0.029** (0.012)	0.019 (0.014)
Acceso a agua potable	0.020 (0.015)	0.021 (0.017)
Acceso a electricidad	0.037** (0.018)	0.040* (0.023)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.002 (0.002)	0.001 (0.002)
Interacción: agua-electricidad	-0.004 (0.020)	-0.011 (0.021)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.013 (0.018)	-0.013 (0.019)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.020 (0.015)	-0.013 (0.016)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.005 (0.004)	-0.002 (0.004)
Dummy temporal: año 2012	-0.021*** (0.007)	-0.024*** (0.007)
Dummy temporal: año 2013	-0.034*** (0.009)	-0.043*** (0.010)
Dummy temporal: año 2014	-0.043*** (0.010)	-0.057*** (0.012)
Dummy temporal: año 2015	-0.027** (0.011)	-0.046*** (0.012)
Constant	0.687*** (0.014)	0.709*** (0.016)
R2 overall	0.0035	0.0014
R2 within	0.0024	0.0028
R2 between	0.0007	0.0002
Número de observaciones	22,003	22,003

Cuadro 12.2 Estimaciones por MCO de la matrícula. Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Matrícula	Matrícula (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.026** (0.013)	0.015 (0.018)
Acceso a agua potable	0.047*** (0.017)	0.013 (0.023)
Acceso a electricidad	0.051*** (0.017)	0.025 (0.025)
Interacción: agua-telefonía	-0.017 (0.023)	-
Interacción: agua-electricidad	-0.063*** (0.019)	-0.034 (0.028)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.024 (0.017)	0.002 (0.024)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.028 (0.026)	-0.004 (0.022)
Dummy del año 2008	-0.024*** (0.008)	-0.115** (0.057)
Dummy del año 2009	-0.011 (0.009)	-0.029*** (0.010)
Dummy del año 2010	-0.014 (0.011)	-0.158*** (0.056)
Dummy del año 2011	-0.016 (0.015)	0.002 (0.022)
Dummy del año 2012	-0.017 (0.018)	-0.042 (0.060)
Dummy del año 2013	-0.020 (0.019)	-0.008 (0.028)
Dummy del año 2014	-0.028 (0.021)	-0.111* (0.059)
Dummy del año 2015	-0.009 (0.021)	-0.003 (0.030)
Constant	0.684*** (0.014)	0.730*** (0.021)
R2 overall	0.0067	0.0004
R2 within	0.0015	0.0052
R2 between	0.0089	0.0000
Número de observaciones	44,375	17,180

Cuadro 13.1 Estimaciones por MCO de los años de educación. Panel 2011-2015

	Años de educación	Años de educación (ef)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.064* (0.036)	-0.045 (0.033)
Acceso a telefonía	0.516*** (0.066)	0.095 (0.062)
Acceso a agua potable	0.176*** (0.068)	0.014 (0.059)
Acceso a electricidad	0.668*** (0.090)	0.065 (0.089)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.008 (0.012)	0.007 (0.012)
Interacción: agua-electricidad	0.011 (0.100)	0.020 (0.090)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.153* (0.092)	-0.038 (0.084)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.049 (0.083)	0.049 (0.077)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.024 (0.020)	-0.016 (0.018)
Dummy temporal: año 2012	0.269*** (0.030)	0.437*** (0.029)
Dummy temporal: año 2013	0.379*** (0.044)	0.709*** (0.045)
Dummy temporal: año 2014	0.601*** (0.054)	1.110*** (0.057)
Dummy temporal: año 2015	0.869*** (0.062)	1.503*** (0.067)
Constant	7.537*** (0.073)	7.889*** (0.062)
R2 overall	0.0298	0.0037
R2 within	0.0191	0.0243
R2 between	0.0151	0.0106
Número de observaciones	22,003	22,003

Cuadro 13.2 Estimaciones por MCO de los años de educación. Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Años de educación	Años de educación (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.484*** (0.076)	0.411*** (0.108)
Acceso a agua potable	0.342*** (0.100)	0.247* (0.128)
Acceso a electricidad	0.666*** (0.097)	0.624*** (0.133)
Interacción: agua-telefonía	-0.285** (0.123)	- -
Interacción: agua-electricidad	-0.161 (0.117)	-0.138 (0.164)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.233** (0.093)	-0.358*** (0.135)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.251* (0.141)	0.162 (0.129)
Dummy del año 2008	0.189*** (0.036)	0.500 (0.356)
Dummy del año 2009	0.452*** (0.051)	0.560*** (0.053)
Dummy del año 2010	0.647*** (0.067)	1.219*** (0.352)
Dummy del año 2011	0.552*** (0.091)	0.647*** (0.139)
Dummy del año 2012	0.617*** (0.112)	-0.415 (0.469)
Dummy del año 2013	0.732*** (0.120)	1.063*** (0.168)
Dummy del año 2014	1.014*** (0.127)	0.353 (0.455)
Dummy del año 2015	1.304*** (0.131)	1.731*** (0.183)
Constant	7.358*** (0.080)	7.233*** (0.117)
R2 overall	0.0279	0.0213
R2 within	0.0191	0.0349
R2 between	0.0285	0.0113
Número de observaciones	44,321	17,139

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 14.1 Estimaciones por MCO del log del gasto per cápita. Panel 2011-2015.

	Logaritmo del gasto per cápita	Logaritmo del gasto per cápita (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.152*** (0.015)	0.089*** (0.017)
Acceso a agua potable	-0.032* (0.017)	-0.018 (0.020)
Acceso a electricidad	0.146*** (0.018)	0.035 (0.024)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.001 (0.002)	-0.002 (0.002)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.007** (0.004)	0.006 (0.004)
Interacción: agua-electricidad	0.039* (0.023)	0.019 (0.026)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.022 (0.021)	-0.036 (0.023)
Interacción: agua-telefonía- electricidad	0.013 (0.018)	0.005 (0.019)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	0.000 (0.004)	0.000 (0.004)
Dummy temporal: año 2012	0.075*** (0.008)	0.086*** (0.009)
Dummy temporal: año 2013	0.169*** (0.009)	0.186*** (0.010)
Dummy temporal: año 2014	0.184*** (0.011)	0.208*** (0.012)
Dummy temporal: año 2015	0.264*** (0.011)	0.298*** (0.012)
Constant	7.704*** (0.015)	7.821*** (0.017)
R2 overall	0.1038	0.0623
R2 within	0.0679	0.0756
R2 between	0.1252	0.0672
Número de observaciones	19,161	19,161

Cuadro 14.2 Estimaciones por MCO del log del gasto per cápita. Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Logaritmo del gasto per cápita	Logaritmo del gasto per cápita (años intercalados)
Acceso a telefonía	0.229*** (0.018)	0.238*** (0.024)
Acceso a agua potable	0.031 (0.022)	0.020 (0.027)
Acceso a electricidad	0.113*** (0.020)	0.107*** (0.027)
Interacción: agua-telefonía	-0.058** (0.029)	-
Interacción: agua-electricidad	0.036 (0.026)	0.082** (0.034)
Interacción: telefonía-electricidad	0.009 (0.023)	-0.022 (0.031)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.021 (0.034)	-0.032 (0.028)
Dummy del año 2008	0.116*** (0.010)	0.142*** (0.050)
Dummy del año 2009	0.108*** (0.012)	0.110*** (0.013)
Dummy del año 2010	0.208*** (0.014)	0.211*** (0.049)
Dummy del año 2011	0.305*** (0.017)	0.347*** (0.023)
Dummy del año 2012	0.370*** (0.019)	0.351*** (0.067)
Dummy del año 2013	0.464*** (0.019)	0.513*** (0.026)
Dummy del año 2014	0.470*** (0.020)	0.416*** (0.067)
Dummy del año 2015	0.550*** (0.020)	0.607*** (0.027)
Constant	7.347*** (0.016)	7.310*** (0.022)
R2 overall	0.2104	0.2250
R2 within	0.1798	0.2490
R2 between	0.2431	0.2278
Número de observaciones	35,586	14,643

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 15.1 Estimaciones por MCO del log del ingreso per cápita. Panel 2011-2015

	Logaritmo del ingreso per cápita	Logaritmo del ingreso per cápita (ef)
Acceso a telefonía	0.148*** (0.020)	0.049** (0.024)
Acceso a agua potable	-0.009 (0.025)	0.030 (0.031)
Acceso a electricidad	0.153*** (0.024)	0.008 (0.034)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.000 (0.003)	-0.001 (0.003)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.003 (0.008)	-0.004 (0.008)
Interacción: agua-electricidad	0.051 (0.032)	0.000 (0.038)
Interacción: telefonía- electricidad	0.034 (0.029)	0.013 (0.033)
Interacción: agua-telefonía- electricidad	-0.009 (0.026)	-0.023 (0.028)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.001 (0.006)	-0.001 (0.006)
Dummy temporal: año 2012	0.054*** (0.013)	0.071*** (0.013)
Dummy temporal: año 2013	0.131*** (0.014)	0.161*** (0.015)
Dummy temporal: año 2014	0.175*** (0.015)	0.216*** (0.017)
Dummy temporal: año 2015	0.230*** (0.016)	0.285*** (0.018)
Constant	7.746*** (0.019)	7.906*** (0.025)
R2 overall	0.0748	0.0317
R2 within	0.0246	0.0318
R2 between	0.1014	0.0345
Número de observaciones	19,160	19,160

Cuadro 15.2 Estimaciones por MCO del log del ingreso per cápita. Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Logaritmo del ingreso per cápita	Logaritmo del ingreso per cápita (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.239*** (0.024)	0.257*** (0.031)
Acceso a agua potable	0.031 (0.029)	0.006 (0.036)
Acceso a electricidad	0.131*** (0.026)	0.128*** (0.035)
Interacción: agua-telefonía	-0.031 (0.041)	-
Interacción: agua-electricidad	0.061* (0.035)	0.142*** (0.046)
Interacción: telefonía-electricidad	0.042 (0.031)	0.002 (0.042)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.028 (0.047)	-0.072* (0.039)
Dummy del año 2008	0.136*** (0.014)	0.273*** (0.062)
Dummy del año 2009	0.186*** (0.016)	0.190*** (0.017)
Dummy del año 2010	0.291*** (0.019)	0.394*** (0.063)
Dummy del año 2011	0.370*** (0.022)	0.421*** (0.029)
Dummy del año 2012	0.401*** (0.025)	0.413*** (0.089)
Dummy del año 2013	0.469*** (0.025)	0.546*** (0.034)
Dummy del año 2014	0.502*** (0.026)	0.533*** (0.085)
Dummy del año 2015	0.554*** (0.026)	0.631*** (0.035)
Constant	7.340*** (0.021)	7.272*** (0.028)
R2 overall	0.1517	0.1658
R2 within	0.1116	0.1662
R2 between	0.1895	0.1796
Número de observaciones	35,585	14,643

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 16.1 Estimaciones por MCO del ingreso independiente agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2011-2015

	Seno hiperb. inv. del ingreso indep. agropecuario	Seno hiperb. inv. del ingreso indep. Agropecuario (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.163** (0.075)	0.032 (0.091)
Acceso a agua potable	-0.226*** (0.083)	0.117 (0.104)
Acceso a electricidad	-0.439*** (0.083)	0.196 (0.121)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.006 (0.014)	-0.020 (0.014)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.034 (0.024)	0.023 (0.024)
Interacción: agua- electricidad	0.122 (0.112)	-0.051 (0.132)
Interacción: telefonía- electricidad	-0.079 (0.109)	0.176 (0.127)
Interacción: agua-telefonía- electricidad	-0.030 (0.100)	-0.153 (0.112)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.008 (0.025)	0.014 (0.026)
Dummy temporal: año 2012	-0.136*** (0.052)	-0.186*** (0.053)
Dummy temporal: año 2013	-0.068 (0.053)	-0.172*** (0.059)
Dummy temporal: año 2014	-0.100* (0.060)	-0.235*** (0.068)
Dummy temporal: año 2015	-0.089 (0.062)	-0.252*** (0.070)
Constant	5.078*** (0.065)	4.630*** (0.091)
R2 overall	0.0143	0.0061
R2 within	0.0000	0.0024
R2 between	0.0264	0.0203
Número de observaciones	19,033	19,033

Cuadro 16.2 Estimaciones por MCO del ingreso independiente agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Seno hiperbólico inverso del ingreso independiente agropecuario	Seno hiperbólico inverso del ingreso independiente agropecuario (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.162** (0.080)	0.220** (0.107)
Acceso a agua potable	-0.371*** (0.092)	-0.267** (0.112)
Acceso a electricidad	-0.225*** (0.082)	-0.148 (0.115)
Interacción: agua-telefonía	0.248* (0.138)	-
Interacción: agua-electricidad	0.201* (0.110)	0.105 (0.143)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.245** (0.104)	-0.244* (0.145)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.211 (0.160)	-0.011 (0.134)
Dummy del año 2008	0.061 (0.053)	0.113 (0.205)
Dummy del año 2009	0.240*** (0.057)	0.215*** (0.062)
Dummy del año 2010	0.253*** (0.065)	0.159 (0.213)
Dummy del año 2011	0.406*** (0.072)	0.451*** (0.097)
Dummy del año 2012	0.343*** (0.083)	0.846*** (0.306)
Dummy del año 2013	0.404*** (0.083)	0.353*** (0.110)
Dummy del año 2014	0.370*** (0.087)	0.851*** (0.305)
Dummy del año 2015	0.374*** (0.089)	0.355*** (0.119)
Constant	4.603*** (0.068)	4.567*** (0.093)
R2 overall	0.0151	0.0069
R2 within	0.0054	0.0073
R2 between	0.0268	0.0067
Número de observaciones	35,453	14,598

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 17.1 Estimaciones por MCO del ingreso dependiente agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2011-2015

	Seno hiperb. inv. del ingreso dep. agropecuario	Seno hiperb. inv. del ingreso dep. agropecuario (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.264*** (0.081)	0.073 (0.109)
Acceso a agua potable	0.126 (0.086)	0.287*** (0.110)
Acceso a electricidad	0.170** (0.086)	0.009 (0.133)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.006 (0.014)	-0.007 (0.017)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.005 (0.023)	0.006 (0.024)
Interacción: agua-electricidad	-0.342*** (0.116)	-0.355** (0.141)
Interacción: telefonía- electricidad	-0.134 (0.115)	-0.067 (0.142)
Interacción: agua-telefonía- electricidad	0.188* (0.099)	0.168 (0.114)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	0.023 (0.028)	0.016 (0.032)
Dummy temporal: año 2012	0.081* (0.047)	0.092* (0.048)
Dummy temporal: año 2013	-0.018 (0.050)	-0.004 (0.056)
Dummy temporal: año 2014	-0.005 (0.057)	-0.027 (0.065)
Dummy temporal: año 2015	0.067 (0.060)	0.048 (0.069)
Constant	1.135*** (0.065)	1.258*** (0.100)
R ² overall	0.0054	0.0011
R ² within	0.0011	0.0020
R ² between	0.0094	0.0004
Número de observaciones	19,033	19,033

Cuadro 17.2 Estimaciones por MCO del ingreso dependiente agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Seno hiperbólico inverso del ingreso dependiente agropecuario	Seno hiperbólico inverso del ingreso dependiente agropecuario (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.182** (0.084)	0.402*** (0.090)
Acceso a agua potable	-0.062 (0.096)	-0.046 (0.098)
Acceso a electricidad	-0.051 (0.080)	0.039 (0.080)
Interacción: agua-telefonía	0.076 (0.145)	-
Interacción: agua-electricidad	-0.065 (0.112)	-0.125 (0.126)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.052 (0.104)	-0.153 (0.122)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.070 (0.164)	0.101 (0.111)
Dummy del año 2008	0.055 (0.052)	0.187 (0.123)
Dummy del año 2009	0.058 (0.058)	-0.047 (0.064)
Dummy del año 2010	-0.013 (0.064)	-0.082 (0.122)
Dummy del año 2011	-0.018 (0.071)	-0.228*** (0.077)
Dummy del año 2012	0.052 (0.080)	-0.078 (0.159)
Dummy del año 2013	-0.091 (0.080)	-0.234*** (0.078)
Dummy del año 2014	-0.110 (0.085)	-0.162 (0.159)
Dummy del año 2015	-0.030 (0.087)	-0.166* (0.085)
Constant	1.378*** (0.068)	1.382*** (0.071)
R2 overall	0.0034	0.0054
R2 within	0.0019	0.0032
R2 between	0.0049	0.0076
Número de observaciones	35,453	14,598

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 18.1 Estimaciones por MCO del ingreso independiente no agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2011-2015

	Seno hiperb. inv. del ingreso indep. no agropecuario	Seno hiperb. inv. del ingreso indep. no agropecuario (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.502*** (0.072)	0.173** (0.088)
Acceso a agua potable	-0.038 (0.073)	0.008 (0.090)
Acceso a electricidad	0.412*** (0.081)	-0.047 (0.117)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.010 (0.008)	-0.007 (0.007)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.007 (0.026)	0.003 (0.027)
Interacción: agua-electricidad	0.114 (0.101)	0.097 (0.118)
Interacción: telefonía-electricidad	0.245** (0.106)	0.170 (0.123)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.057 (0.095)	-0.197* (0.104)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.010 (0.017)	-0.013 (0.017)
Dummy temporal: año 2012	-0.277*** (0.047)	-0.224*** (0.047)
Dummy temporal: año 2013	-0.327*** (0.052)	-0.242*** (0.055)
Dummy temporal: año 2014	-0.351*** (0.059)	-0.222*** (0.065)
Dummy temporal: año 2015	-0.452 (0.061)***	-0.283*** (0.068)
Constant	1.383*** (0.064)	1.894*** (0.089)
R ² overall	0.0519	0.0295
R ² within	0.0022	0.0037
R ² between	0.0844	0.0605
Número de observaciones	19,033	19,033

Cuadro 18.2 Estimaciones por MCO del ingreso independiente no agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Seno hiperbólico inverso del ingreso independiente no agropecuario	Seno hiperbólico inverso del ingreso independiente no agropecuario (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.491*** (0.082)	0.579*** (0.109)
Acceso a agua potable	0.003 (0.092)	-0.079 (0.119)
Acceso a electricidad	0.563*** (0.088)	0.412*** (0.121)
Interacción: agua-telefonía	0.079 (0.137)	-
Interacción: agua-electricidad	0.102 (0.112)	0.264* (0.150)
Interacción: telefonía-electricidad	0.215** (0.107)	0.222 (0.150)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.040 (0.160)	0.022 (0.138)
Dummy del año 2008	-0.020 (0.048)	-0.138 (0.230)
Dummy del año 2009	-0.117** (0.056)	-0.081 (0.059)
Dummy del año 2010	-0.148** (0.065)	-0.048 (0.234)
Dummy del año 2011	-0.097 (0.076)	-0.106 (0.104)
Dummy del año 2012	-0.356*** (0.088)	-0.649* (0.338)
Dummy del año 2013	-0.402*** (0.090)	-0.397*** (0.120)
Dummy del año 2014	-0.430*** (0.095)	-0.616* (0.338)
Dummy del año 2015	-0.539*** (0.096)	-0.555*** (0.129)
Constant	1.304*** (0.068)	1.320*** (0.096)
R2 overall	0.0603	0.0609
R2 within	0.0253	0.0286
R2 between	0.0898	0.0816
Número de observaciones	35,453	14,598

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 19.1 Estimaciones por MCO del ingreso dependiente no agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2011-2015

	Seno hiperb. inv. del ingreso dep. no agropecuario	Seno hiperb. inv. del ingreso dep. no agropecuario (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.758*** (0.085)	0.212* (0.112)
Acceso a agua potable	0.020 (0.092)	-0.056 (0.125)
Acceso a electricidad	0.376*** (0.086)	-0.000 (0.146)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.002 (0.012)	0.007 (0.014)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.025 (0.029)	-0.043 (0.030)
Interacción: agua-electricidad	0.104 (0.122)	0.085 (0.155)
Interacción: telefonía-electricidad	0.189 (0.122)	0.063 (0.150)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.247** (0.109)	0.057 (0.127)
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	-0.001 (0.022)	0.008 (0.023)
Dummy temporal: año 2012	0.086 (0.058)	0.192*** (0.059)
Dummy temporal: año 2013	0.062 (0.062)	0.225*** (0.069)
Dummy temporal: año 2014	-0.009 (0.069)	0.222*** (0.080)
Dummy temporal: año 2015	-0.291*** (0.073)	-0.011 (0.085)
Constant	0.984*** (0.067)	1.642*** (0.110)
R ² overall	0.0682	0.0518
R ² within	0.0031	0.0046
R ² between	0.1174	0.1118
Número de observaciones	19,033	19,033

Cuadro 19.2 Estimaciones por MCO del ingreso dependiente no agropecuario (función seno hiperbólica inversa). Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Seno hiperbólico inverso del ingreso dependiente no agropecuario	Seno hiperbólico inverso del ingreso dependiente no agropecuario (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.663*** (0.095)	0.807*** (0.131)
Acceso a agua potable	0.095 (0.105)	0.087 (0.145)
Acceso a electricidad	0.515*** (0.094)	0.377*** (0.131)
Interacción: agua-telefonía	-0.044 (0.164)	-
Interacción: agua-electricidad	0.109 (0.126)	0.247 (0.181)
Interacción: telefonía-electricidad	0.257** (0.122)	0.095 (0.175)
Interacción: agua-telefonía- electricidad	0.076 (0.189)	-0.099 (0.161)
Dummy del año 2008	-0.045 (0.060)	0.052 (0.252)
Dummy del año 2009	-0.047 (0.069)	-0.091 (0.078)
Dummy del año 2010	0.028 (0.077)	-0.001 (0.254)
Dummy del año 2011	-0.257*** (0.086)	-0.196* (0.116)
Dummy del año 2012	-0.207** (0.096)	-0.187 (0.289)
Dummy del año 2013	-0.249** (0.097)	-0.196 (0.132)
Dummy del año 2014	-0.319*** (0.103)	0.101 (0.302)
Dummy del año 2015	-0.598*** (0.105)	-0.534*** (0.143)
Constant	1.252*** (0.076)	1.264*** (0.107)
R2 overall	0.0688	0.0677
R2 within	0.0265	0.0235
R2 between	0.1059	0.1070
Número de observaciones	35,453	14,598

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 20.1 Estimaciones por MCO del precio de venta del principal cultivo agrícola. Panel 2011-2015

	Precio por kilogramo del cultivo principal	Precio por kilogramo del cultivo principal (efectos fijos)
Acceso a telefonía	0.823** (0.323)	0.640* (0.343)
Acceso a electricidad	0.119 (0.216)	-0.195 (0.440)
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	0.019* (0.010)	0.008 (0.009)
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	-0.005 (0.024)	-0.009 (0.022)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.610 (0.398)	-0.537 (0.477)
Dummy temporal: año 2012	-0.426** (0.198)	-0.433** (0.194)
Dummy temporal: año 2013	-1.183*** (0.243)	-1.143*** (0.247)
Dummy temporal: año 2014	-0.919*** (0.203)	-0.806*** (0.191)
Dummy temporal: año 2015	-0.621*** (0.214)	-0.492** (0.196)
Constant	3.251*** (0.238)	3.740*** (0.398)
R2 overall	0.0069	0.0052
R2 within	0.0136	0.0141
R2 between	0.0041	0.0027
Número de observaciones	7,593	7,593

Cuadro 20.2 Estimaciones por MCO del precio de venta del principal cultivo agrícola. Panel 2007-2015. Efectos fijos.

	Precio del cultivo principal (S/. por Kg)	Precio del cultivo principal (S/. por Kg) (sin años seguidos)
Acceso a telefonía	0.636 (0.493)	0.512 (0.548)
Acceso a electricidad	0.340 (0.319)	0.167 (0.308)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.217 (0.514)	-0.341 (0.742)
Dummy del año 2008	-0.168 (0.314)	-0.757 (0.523)
Dummy del año 2009	-0.084 (0.363)	-0.153 (0.425)
Dummy del año 2010	0.245 (0.436)	-0.545 (0.508)
Dummy del año 2011	0.752 (0.466)	1.266*** (0.377)
Dummy del año 2012	0.451 (0.514)	-3.491 (5.370)
Dummy del año 2013	-0.216 (0.497)	0.096 (0.373)
Dummy del año 2014	0.245 (0.461)	-3.352 (4.905)
Dummy del año 2015	0.515 (0.478)	0.831** (0.415)
Constant	2.189*** (0.409)	2.371*** (0.631)
R2 overall	0.0069	0.0021
R2 within	0.0047	0.0120
R2 between	0.0077	0.0013
Número de observaciones	14,143	6,157

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 21 Estimaciones por MCO y Logit de la probabilidad de sufrir diarrea.

	Diarrea	Diarrea (fe)	Diarrea (efec. marg. logit)
Acceso a telefonía	-0.024* (0.014)	0.003 (0.013)	0.003 (0.013)
Acceso a agua potable	-0.028 (0.029)	0.012 (0.031)	0.012 (0.032)
Acceso a electricidad	-0.020 (0.017)	0.003 (0.017)	0.005 (0.017)
Agua potable disponible todo el día	-0.031 (0.031)	-0.039 (0.033)	-0.047 (0.035)
Interacción: agua-telefonía	0.057* (0.031)	0.027 (0.034)	0.027 (0.038)
Interacción: agua-electricidad	0.008 (0.035)	-0.005 (0.037)	-0.008 (0.041)
Interacción: telefonía-electricidad	0.005 (0.020)	0.006 (0.020)	0.006 (0.020)
Interacción: sshh-electricidad	-0.148*** (0.029)	-0.084*** (0.030)	-1.347 (44.180)
Interacción: agua las 24h-telefonía	-0.015 (0.033)	-0.005 (0.034)	0.002 (0.042)
Interacción: agua las 24h-electricidad	0.015 (0.037)	0.016 (0.038)	0.020 (0.044)
Interacción: agua las 24h-sshh	-0.006 (0.049)	-0.019 (0.056)	-0.024 (0.055)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	-0.024 (0.040)	-0.004 (0.042)	0.000 (0.048)
Interacción: sshh-telefonía-electricidad	0.152*** (0.043)	0.136*** (0.043)	1.401 (44.180)
Interacción: agua-sshh-electricidad	0.163** (0.068)	0.108 (0.070)	1.363 (44.180)
Interacción: agua las 24h-telefonía-electricidad	0.020 (0.041)	-0.004 (0.042)	-0.011 (0.051)
Interacción: agua las 24h-sshh-electricidad	0.025 (0.081)	0.040 (0.089)	0.058 (0.087)
Interacción: telefonía-agua-sshh-electricidad	-0.191** (0.080)	-0.177** (0.084)	-1.435 (44.180)
Interacción: telefonía-agua las 24h-sshh-electricidad	-0.007 (0.068)	-0.018 (0.074)	-0.032 (0.070)
Sexo del jefe del hogar	0.016** (0.008)	0.011 (0.009)	0.013 (0.009)
Edad del jefe de hogar	0.000* (0.000)	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)

Años de educación del jefe de hogar	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Edad de la madre del niño	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)
Años de educación de la madre del niño	0.002* (0.001)	0.001 (0.001)	0.001* (0.001)
Edad del niño en meses	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
Género del niño	0.011** (0.005)	0.011** (0.005)	0.011** (0.005)
Primer hijo	-0.011 (0.007)	-0.008 (0.007)	-0.010 (0.008)
Recibió leche materna	0.058 (0.051)	0.082 (0.052)	0.093** (0.046)
Piso de tierra	-0.031*** (0.007)	-0.000 (0.007)	-0.000 (0.008)
Hacinamiento	-0.002 (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.005*** (0.002)
Tiene licuadora	-0.007 (0.007)	-0.008 (0.007)	-0.009 (0.008)
Tiene cocina a gas	0.005 (0.006)	0.008 (0.007)	0.008 (0.007)
Tiene radio	-0.017*** (0.006)	-0.005 (0.007)	-0.005 (0.007)
Tiene televisión	0.000 (0.007)	-0.005 (0.007)	-0.005 (0.007)
Tiene refrigeradora	-0.009 (0.010)	-0.008 (0.010)	-0.009 (0.010)
Tiene bicicleta	-0.003 (0.008)	0.007 (0.009)	0.008 (0.010)
Tiene motocicleta	-0.003 (0.007)	-0.002 (0.008)	-0.002 (0.008)
Tiene un carro o un camión	0.015 (0.014)	0.019 (0.015)	0.020 (0.015)
año== 2013.0000	-0.019** (0.009)	-0.021** (0.010)	-0.024** (0.010)
año== 2014.0000	-0.009 (0.010)	-0.008 (0.013)	-0.009 (0.011)
año== 2015.0000	-0.004 (0.009)	-0.010 (0.011)	-0.011 (0.009)
Constant	0.291*** (0.024)	0.239*** (0.024)	
R2 overall	0.0285	0.0201	
R2 within	0.0211	0.0241	
R2 between	0.0458	0.0008	
Pseudo-R2			0.10

Número de observaciones

18,619

18,619

18619

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Cuadro 22. Estimaciones por MCO y Logit de la probabilidad de sufrir desnutrición crónica.

	Desnutrición	Desnutrición (fe)	Desnutrición (efec. marg. logit)
Acceso a telefonía	-0.047** (0.018)	-0.045** (0.019)	-0.035** (0.016)
Acceso a agua potable	-0.006 (0.051)	-0.033 (0.056)	-0.021 (0.036)
Acceso a electricidad	-0.020 (0.022)	-0.021 (0.023)	-0.016 (0.020)
Agua potable disponible todo el día	0.020 (0.060)	0.024 (0.063)	0.012 (0.038)
Interacción: agua-telefonía	-0.011 (0.059)	-0.007 (0.062)	-0.015 (0.044)
Interacción: agua-electricidad	-0.015 (0.062)	0.008 (0.064)	0.004 (0.047)
Interacción: telefonía-electricidad	-0.001 (0.025)	-0.007 (0.025)	-0.011 (0.024)
Interacción: sshh-electricidad	-0.038 (0.128)	-0.017 (0.140)	-0.015 (0.173)
Interacción: agua las 24h-telefonía	0.013 (0.069)	0.014 (0.071)	0.020 (0.047)
Interacción: agua las 24h-electricidad	-0.019 (0.069)	-0.037 (0.071)	-0.031 (0.048)
Interacción: agua las 24h-sshh	-0.071 (0.069)	-0.082 (0.073)	-0.079 (0.062)
Interacción: agua-telefonía-electricidad	0.031 (0.070)	0.033 (0.071)	0.034 (0.055)
Interacción: sshh-telefonía-electricidad	0.025 (0.131)	0.028 (0.138)	0.037 (0.179)
Interacción: agua-sshh-electricidad	0.032 (0.147)	0.009 (0.159)	0.004 (0.185)
Interacción: agua las 24h-telefonía-electricidad	-0.017 (0.077)	-0.017 (0.079)	-0.017 (0.057)
Interacción: agua las 24h-sshh-electricidad	0.083 (0.114)	0.102 (0.118)	0.117 (0.102)

Interacción: telefonía-agua-sshh-electricidad	-0.075 (0.148)	-0.080 (0.156)	-0.110 (0.193)
Interacción: telefonía-agua las 24h-sshh-electricidad	0.015 (0.094)	0.019 (0.096)	0.020 (0.086)
Sexo del jefe del hogar	0.014 (0.010)	0.013 (0.011)	0.016 (0.011)
Edad del jefe de hogar	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Años de educación del jefe de hogar	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
Edad de la madre del niño	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001** (0.001)
Años de educación de la madre del niño	-0.011*** (0.001)	-0.010*** (0.001)	-0.013*** (0.001)
Edad del niño en meses	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)
Género del niño	0.033*** (0.007)	0.034*** (0.007)	0.035*** (0.007)
Primer hijo	-0.039*** (0.008)	-0.040*** (0.009)	-0.045*** (0.010)
Recibió leche materna	0.136** (0.058)	0.184*** (0.058)	0.210*** (0.058)
Piso de tierra	0.053*** (0.009)	0.036*** (0.010)	0.041*** (0.010)
Hacinamiento	0.012*** (0.002)	0.013*** (0.002)	0.011*** (0.002)
Tiene licuadora	-0.014 (0.008)	-0.010 (0.009)	-0.012 (0.009)
Tiene cocina a gas	-0.017** (0.008)	-0.008 (0.009)	-0.005 (0.008)
Tiene radio	0.004 (0.008)	-0.002 (0.008)	0.000 (0.008)
Tiene televisión	-0.016* (0.009)	-0.007 (0.009)	-0.002 (0.009)
Tiene refrigeradora	-0.045*** (0.010)	-0.026** (0.011)	-0.050*** (0.015)
Tiene bicicleta	-0.001 (0.010)	0.012 (0.011)	0.014 (0.012)
Tiene motocicleta	-0.024*** (0.009)	-0.008 (0.010)	-0.013 (0.011)
Tiene un carro o un camión	-0.007 (0.015)	-0.005 (0.015)	-0.016 (0.023)
año== 2013.0000	0.016 (0.012)	0.021* (0.013)	0.021* (0.011)
año== 2014.0000	-0.000 (0.012)	-0.002 (0.014)	-0.003 (0.013)

año== 2015.0000	0.004 (0.010)	0.011 (0.012)	0.013 (0.011)
Constant	0.329*** (0.033)	0.317*** (0.034)	
R2 overall	0.0737	0.0682	
R2 within	0.0307	0.0318	
R2 between	0.2616	0.2294	
Pseudo-R2			0.13
Número de observaciones	18,518	18,518	18518

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

8. Limitaciones

En el presente estudio se ha estimado el efecto del acceso a servicios públicos, de la infraestructura de transporte y de la interacción entre distintos servicios públicos y entre estos y la inversión en infraestructura de transporte. Estas estimaciones se han realizado para un conjunto de indicadores de resultado de tipo educativo, económico y de salud. Para poder identificar estos impactos, se ha utilizado el método de efectos fijos. Para las estimaciones correspondientes a los indicadores educativos y económicos, se han usado efectos fijos a nivel de hogar y para las estimaciones correspondientes a los indicadores de salud se han usado efectos fijos a nivel de distrito.

Las estimaciones por efectos fijos son superiores a las estimaciones que no incluyen estos efectos y que simplemente analizan la correlación parcial entre el acceso a determinado servicio y el indicador de resultado. A comparación de este tipo de estimaciones, el método de efectos fijos permite controlar por los determinantes no observables de los indicadores de resultado que no cambian en el tiempo y que están correlacionados con las variables independientes de interés

Al mismo tiempo, las estimaciones por efectos fijos a nivel de hogar son superiores que las que usan efectos fijos a nivel de distrito. Esto se debe a que dentro de un mismo distrito, puede existir una correlación importante entre los determinantes no observables del indicador de resultado y las variables de interés.

Es importante señalar también que el método de efectos fijos no está exento de limitaciones, tal como se ha señalado líneas arriba, en la sección 5. Estas estimaciones no controlan por aquellos determinantes no observables de los indicadores de resultado, que cambian en el tiempo, y que están correlacionados con el acceso a servicios públicos

En cuanto al acceso a infraestructura, podemos decir que la variable de infraestructura rezagada un año es la de mayor interés en tanto permite una mayor distancia de tiempo entre la inversión en transporte y los indicadores de resultado. Tomando en cuenta que se tuvieron que excluir las variables que multiplicaban a este indicador rezagado con el acceso a servicios, podemos decir que los estimados del efecto sinérgico entre la inversión en infraestructura y el acceso a servicios no capturan posibles efectos que demoran en manifestarse.

9. Conclusiones y Recomendaciones

El presente estudio ha tenido como objetivo estimar la asociación entre el cierre sinérgico de brechas y un grupo de indicadores de tipo educativo, económico y de salud. Adicionalmente, se ha estimado las brechas de cobertura usando los datos de empadronamiento del SISFOH.

Sobre la base de la información del SISFOH se ha analizado las brechas en el acceso a red pública de agua, a red pública de desagüe, a electricidad y a telefonía (teléfono fijo o móvil). La información analizada muestra un importante contraste entre el área urbana y el área rural. En el área rural un porcentaje bastante alto (29%) no tiene acceso a ninguno de los servicios considerados. En el área urbana, por el contrario, solo el 1.5% de los hogares no cuenta con ninguno de los servicios considerados.

El método de estimación del efecto del cierre de brechas en servicios públicos y en infraestructura de transporte ha sido el método de efectos fijos. Para las estimaciones de los determinantes de los indicadores de tipo económico y de tipo educativo, los efectos fijos han sido a nivel de hogar. Para las estimaciones correspondientes a los indicadores de salud, los efectos fijos han sido a nivel de distrito.

Las bases de datos utilizadas han sido: la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) y la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES). La primera base ha sido utilizada en las estimaciones relativas a los indicadores económicos y de educación, mientras que la segunda base ha sido usada en las estimaciones de los indicadores de salud.

Los resultados muestran que el acceso a servicios tiene efectos positivos sobre los años de educación. En las estimaciones para los indicadores educativos los servicios públicos que aparecen como los de mayor importancia son la electricidad y el agua. El efecto estimado del acceso a agua, sobre el número de años de educación, es de 0.24 y el del acceso a electricidad es de 0.62.

Por otro lado, no se ha encontrado evidencia de sinergias entre los distintos tipos de inversión sobre los indicadores educativos. Por el contrario, el efecto estimado del acceso simultáneo a algunos servicios es negativo. Cuando el hogar cuenta con telefonía el efecto de la electricidad sobre el número de años de educación baja de 0.62 a 0.26. Al mismo tiempo, el acceso simultáneo a agua y a electricidad disminuye la tasa de asistencia en 5.5%.

Los resultados también muestran que el acceso a telefonía y a electricidad tiene un efecto positivo sobre el ingreso y el gasto per cápita del hogar. Para el caso del gasto per cápita, el acceso a teléfono tiene un efecto estimado de 24% y el acceso a electricidad tiene un efecto estimado de 11%. Al mismo tiempo, el acceso simultáneo a agua y electricidad muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo de 8%, lo que evidencia la existencia de sinergias en la determinación del gasto per cápita.

Las estimaciones para los indicadores de salud infantil muestran que el acceso a telefonía disminuye la incidencia de desnutrición crónica. Según la estimación que usa MCO, la reducción es de 4.5 % y según la estimación basada en un modelo logit, la reducción es de 3.4%. Es probable que esto se deba a los mayores niveles de ingreso generados a partir de la telefonía. En estas estimaciones no se encuentra evidencia de efectos sinérgicos.

En el presente documento se ha evaluado la presencia de sinergias entre el acceso a distintos servicios públicos, y a la infraestructura de transporte, para un conjunto de indicadores educativos, económicos y de salud. Aunque no se han encontrado sinergias para los indicadores educativos y de salud sí se han encontrado sinergias para los indicadores económicos de ingreso y gasto per cápita. Esta complementariedad se da entre los servicios de agua potable y electricidad.

Al mismo tiempo, el acceso a telefonía muestra un impacto bastante importante en los indicadores económicos y de salud. Estos datos sugieren que las inversiones en telefonía serían altamente rentables. A pesar de que no se ha encontrado un efecto positivo del acceso simultáneo a telefonía y a electricidad, es probable que la electricidad se complemente con la tenencia de celulares, por la posibilidad de mantenerlos funcionando. En la base de datos que usamos, la probabilidad de tener teléfono pasa de 43%, para los hogares sin acceso a electricidad, a 72% para los hogares que sí cuentan con este acceso.

El efecto positivo de la telefonía en el gasto y en el ingreso así como en los indicadores de salud analizados resalta la importancia de la inversión pública en telefonía. Al mismo tiempo, tiene sentido que esta inversión vaya acompañada de la inversión en electricidad para que los teléfonos puedan funcionar de manera fluida.

La complementariedad del agua y la electricidad en la generación de ingresos sugiere que ambas inversiones se den de manera simultánea en el territorio. Sin embargo, el efecto negativo de ambas inversiones en los indicadores educativos hace que sea necesario realizar

estudios, que permitan entender mejor este impacto negativo, antes de dar recomendaciones sobre la inversión conjunta de ambos tipos de infraestructura.

Referencias Bibliográficas

- Arraíz, I y Calero, C. (2014) From candles to light: the impact of rural electrification
- 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*. Working Paper N° 535. Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- De Janvry, A. y Sadoulet, E. (1995) *Quantitative Development Policy Analysis*, Londres: The John Hopkins University Press.
- Díaz, J. J. y Andrade, R. (2015). *An exploration of the impact of water and sanitation on child health in Peru*. 3ie Grantee Final Report. New Delhi: International Initiative for Impact Evaluation (3ie).
- Escobal, J. (2000). *Costos de transacción en la agricultura peruana. Una primera aproximación a su medición e impacto*. Documento de Trabajo N° 30. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE)
- Escobal, J. (2001). The determinants of nonfarm income diversification in rural Peru. *World Development*, 29(3), 497-508.
- Escobal, J. y Ponce C. (2002). *El beneficio de los caminos rurales: ampliando oportunidades de ingreso para los pobres*. Documento de Trabajo N° 40. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Escobal, J.; Saavedra, J. y Torero M. (1998). *Los activos de los pobres en el Perú*. Documento de Trabajo N° 26. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Escobal, J. y Torero, M. (2005). Measuring the impact of asset complementarities: the case of rural Peru. *Cuadernos de Economía (mayo)*: 64-137.
- Fort, R. (2014). Políticas de inversión pública y su impacto sobre el desarrollo rural: estrategias y mecanismos de implementación en la última década. En: Diez, A.; Raéz, E. y Fort, R. (Eds.). *Perú: el problema agrario en debate. Sepia XV*. 423-496. Lima: Sepia.
- Fort, R. y Paredes, H. (2015). *Inversión pública y descentralización: sus efectos sobre la pobreza rural en la última década*. Documento de Investigación N° 76. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- Galdo, V. y Briceño, B. (2005). *An impact evaluation of a potable water and sewerage expansion in Quito: is water enough?* OVE Working Paper: WP-01/05. Washington, D.C: Office of Evaluation and Oversight (OVE), Inter-American Development Bank.
- Galiani, S.; Gertler, P. y Schargrodsky, E. (2002). *Water for life: the impact of the privatization of water services on child mortality*. Working Paper N° 154. Stanford, CA: Center for International Development - Stanford University.
- Independent Evaluation Group (2008). *The welfare impact of rural electrification: a reassessment of the cost and benefits*. Washington, D.C: Independent Evaluation Group (IEG) – The World Bank.

Maanen (2010) Evidence base: wáter, sanitation and hygiene interventions. Literature review: September 2010. WASH Section, UNICEF, HQ New York

Meléndez, G. y Huaroto C. (2014). *Evaluando las complementariedades de proyectos de infraestructura rural. El impacto conjunto de electrificación y telecomunicaciones en el bienestar del hogar y la formación de capital humano*. Informe Final, Proyecto Breve CIES N° 844. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2013). Manual de Operaciones del Fondo para la Inclusión Económica y Social (FONIE).

Seinfeld, J. y Beltran, A. (2009). *Identifying successful strategies for fighting child malnutrition in Peru*. Research for Public Policy, Human Development, HD-12-2009, RBLAC-UNDP, New York.

Valdivia, M. (2009). *Concesionando el camino hacia el desarrollo: impactos iniciales del programa de caminos rurales*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).

Webb, R. (2013). *Conexión y despegue rural*. Segunda edición. Lima: Instituto del Perú – Universidad de San Martín de Porres.

Anexo 1. Acceso a servicios según departamento

En los cuadros A1.1 y A1.2 se considera que el hogar cuenta con el servicio de telefonía si es que el hogar cuenta con teléfono fijo o con teléfono móvil y se considera que cuenta con acceso a agua (y saneamiento) si es que el hogar cuenta con acceso a red pública, ya sea dentro de la vivienda o fuera de la vivienda, pero en el mismo edificio.

Cuadro A1.1

Departamento	Porcentaje de hogares con acceso a servicios de infraestructura y telecomunicaciones													
	Nacional						Urbano						Rural	
	Telefonía	Saneamiento	Agua	Electricidad	Telefonía	Saneamiento	Agua	Electricidad	Telefonía	Saneamiento	Agua	Electricidad	Telefonía	Saneamiento
Amazonas	53.7	34.5	54.7	64.1	73.8	69.7	85.9	92.6	37.4	6.4	29.8	41.5		
Áncash	63.8	52.8	71.6	84.7	76.1	77.7	83.8	93.9	43.4	13.5	52.3	70.0		
Apurímac	57.0	37.3	75.2	75.1	73.5	71.6	89.9	89.7	41.4	5.6	61.8	61.6		
Arequipa	84.0	69.5	78.8	92.8	86.1	75.7	83.5	96.0	62.6	8.1	31.8	60.8		
Ayacucho	60.6	42.1	72.8	75.0	73.6	67.3	87.5	88.8	41.4	6.1	51.7	55.4		
Cajamarca	50.6	29.4	62.0	60.4	75.2	84.6	91.1	93.8	38.9	4.2	48.8	45.1		
Callao	83.1	79.2	82.3	98.3	83.1	79.2	82.3	98.3	36.8	12.5	55.6	57.6		
Cusco	60.0	49.9	75.6	76.6	81.8	85.2	94.5	94.6	-	-	-	-		
Huancavelica	52.3	24.2	61.8	70.8	68.5	62.0	84.3	88.4	43.5	4.2	49.9	61.5		
Huánuco	48.7	32.2	50.4	63.1	71.4	68.4	81.4	90.5	30.1	3.6	25.9	41.4		
Ica	76.5	64.9	80.2	91.2	77.5	72.3	83.5	93.1	68.9	9.9	55.9	77.3		
Junín	67.2	50.2	69.9	84.4	79.5	71.5	86.8	96.5	41.3	5.8	34.8	59.3		
La Libertad	65.6	55.9	70.4	83.3	75.4	74.6	83.3	95.1	37.5	4.5	34.9	50.6		
Lambayeque	76.1	66.3	77.8	91.8	80.2	82.7	87.8	96.3	59.7	3.4	39.2	74.2		
Lima	84.7	85.9	86.5	97.4	85.4	87.7	87.7	98.1	56.3	11.4	33.2	68.1		
Loreto	39.5	31.3	39.1	64.9	57.7	48.8	60.3	90.9	6.1	0.2	1.7	19.1		
Madre de Dios	79.0	44.6	70.3	86.7	85.6	58.3	89.3	96.4	59.8	4.9	15.6	58.6		
Moquegua	83.0	71.3	80.0	87.0	87.5	79.5	85.4	91.6	52.1	16.6	43.8	56.6		
Pasco	59.4	39.2	49.3	77.7	78.2	58.8	66.6	94.2	27.6	6.5	20.4	50.3		
Piura	54.0	43.8	63.0	79.1	62.0	58.7	74.8	89.6	31.1	1.9	30.0	49.7		
Puno	51.2	29.8	43.1	69.2	76.4	65.7	75.1	87.8	30.9	1.1	17.6	54.4		
San Martín	65.3	36.7	68.8	78.0	76.2	53.3	82.9	93.0	41.6	1.7	39.2	46.4		
Tacna	83.5	74.9	76.9	88.1	85.5	83.9	84.9	92.9	68.9	13.7	22.2	55.3		
Tumbes	72.0	58.4	71.9	93.7	72.1	65.0	74.7	94.7	71.1	4.5	49.5	85.6		
Ucayali	60.5	28.6	62.7	77.5	71.7	37.1	77.3	93.9	24.7	2.1	17.0	26.2		

Cuadro A1.2

Departamento	Porcentaje de hogares con acceso a servicios de infraestructura y telecomunicaciones																					
	Nacional						Urbano						Rural									
	Con 1	Con 2	Con 3	Todos	Ningún	Con 1	Con 2	Con 3	Todos	Ningún	Con 1	Con 2	Con 3	Todos	Ningún	Con 1	Con 2	Con 3	Todos			
ss.	ss.	ss.	los ss.	ss.	ss.	ss.	ss.	ss.	los ss.	ss.	ss.	ss.	ss.	los ss.	ss.	ss.	ss.	ss.	los ss.	ss.	los ss.	
Amazonas	21.7	17.9	17.8	17.1	25.5	2.1	6.2	12.7	25.5	53.5	37.3	27.2	21.9	10.5	3.2							
Áncash	7.2	12.7	19.8	21.3	39.1	1.8	5.5	12.0	21.0	59.7	15.7	24.1	32.1	21.6	6.5							
Apurímac	9.9	16.0	21.9	24.2	28.0	2.5	5.8	12.0	24.0	55.7	16.7	25.4	31.1	24.3	2.5							
Arequipa	2.6	5.8	15.4	16.6	59.7	0.9	3.9	13.3	16.7	65.1	19.4	23.9	36.0	15.6	5.1							
Ayacucho	10.5	14.4	20.9	22.8	31.4	2.3	6.4	14.8	24.8	51.8	22.2	25.7	29.7	20.0	2.4							
Cajamarca	16.9	23.5	21.3	17.3	21.0	1.1	3.6	8.4	23.4	63.6	24.1	32.6	27.2	14.5	1.6							
Callao	0.6	3.7	13.4	17.0	65.4	0.6	3.7	13.4	17.0	65.4	-	-	-	-	-							
Cusco	11.7	12.9	16.5	19.6	39.3	0.8	2.9	6.7	18.4	71.2	23.1	23.5	26.9	21.0	5.6							
Huancavelica	15.5	17.8	25.3	25.0	16.4	3.0	7.6	16.6	28.9	43.9	22.1	23.2	29.8	22.9	1.8							
Huánuco	24.1	19.7	17.9	14.4	23.8	3.1	8.0	15.1	21.7	52.1	40.8	29.0	20.2	8.7	1.4							
Ica	3.0	7.4	13.4	26.2	50.1	2.1	6.1	10.8	25.2	55.9	9.2	17.4	32.8	33.4	7.2							
Junín	10.6	10.8	16.4	20.8	41.4	1.4	4.6	11.9	22.8	59.4	29.8	23.9	25.9	16.6	3.9							
La Libertad	9.0	12.2	15.3	21.7	41.8	1.8	5.2	11.7	25.1	56.1	28.8	31.4	25.3	12.5	2.0							
Lambayeque	3.5	8.0	14.9	20.1	53.4	1.2	3.7	8.8	19.6	66.8	12.6	24.7	38.5	22.1	2.1							
Lima	1.0	3.4	8.6	14.1	72.9	0.6	2.9	8.0	14.0	74.5	17.3	26.3	33.2	16.5	6.6							
Loreto	31.9	18.6	14.3	13.7	21.5	6.1	18.7	20.1	21.4	33.6	77.4	18.3	4.1	0.2	0.0							
Madre de Dios	6.3	10.9	17.5	26.5	38.8	1.0	3.2	12.2	32.3	51.3	21.8	32.8	32.7	9.8	2.8							
Moquegua	4.2	8.1	11.0	15.7	61.0	1.4	5.7	9.2	14.8	68.9	22.8	24.1	23.0	21.7	8.5							
Pasco	17.0	15.6	19.7	20.3	27.4	2.5	8.2	20.2	27.1	42.0	41.2	27.8	19.0	9.1	3.0							
Piura	11.4	17.4	20.5	21.0	29.6	4.3	11.6	18.6	25.6	39.9	31.6	33.7	25.7	8.3	0.7							
Puno	20.6	23.4	21.1	12.1	22.8	3.4	9.3	17.2	19.2	50.9	34.3	34.6	24.3	6.5	0.3							
San Martín	11.0	13.6	21.3	24.2	30.0	1.9	6.8	19.1	28.4	43.8	30.0	28.1	25.8	15.3	0.9							
Tacna	2.9	9.2	12.5	12.6	62.8	1.1	5.6	9.4	13.0	71.0	15.1	33.9	33.7	10.0	7.2							
Tumbes	2.7	8.9	19.9	26.7	41.8	2.3	7.8	17.5	25.8	46.6	6.0	17.6	39.1	34.4	2.9							
Ucayali	16.2	10.7	21.1	32.0	20.1	1.9	8.0	24.2	39.7	26.2	60.5	19.1	11.5	7.8	1.1							

Anexo 2. Definición de variables

Cuadro A2.1 Definición de variables de la ENAHO

Variables independientes	Definición
Índice distrital de infraestructura (mill. S/)	Inversión en caminos rurales acumulada en millones de soles desde 2010 por distrito
Rezago índice distrital de infraestructura (mill. S/)	Inversión en caminos rurales acumulada en millones de soles desde 2010 por distrito del año anterior
Acceso a telefonía	1: Si el hogar tiene celular o teléfono fijo; 0: si no tiene
Acceso a agua potable	1: Si tiene conexión a red pública de agua potable dentro de la vivienda o del edificio; 0: si no tiene
Acceso a electricidad	1: Si tiene alumbrado eléctrico en la vivienda; 0: si no tiene
Interacción: agua-telefonía	Multiplicación de: acceso a agua potable y acceso a telefonía
Interacción: agua-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable y acceso a electricidad
Interacción: telefonía-electricidad	Multiplicación de: acceso a telefonía y acceso a electricidad
Interacción: telefonía - Índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a telefonía y el Índice distrital de infraestructura
Interacción: telefonía - índice de infraestructura rezagado	Multiplicación de: acceso a telefonía y el Rezago del Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua potable - índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a agua potable y el Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua potable - índice de infraestructura rezagado	Multiplicación de: acceso a agua potable y el Rezago del Índice distrital de infraestructura
Interacción: electricidad - Índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a electricidad y el Índice distrital de infraestructura
Interacción: electricidad - índice de infraestructura rezagado	Multiplicación de: acceso a electricidad y el Rezago del Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua-telefonía-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a telefonía y acceso a electricidad
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a telefonía y el Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua - telefonía - índice de infraestructura rezagado	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a telefonía y el Rezago del Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua - electricidad - Índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a electricidad y el Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua - electricidad - Índice de infraestructura rezagado	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a electricidad y el Rezago del Índice distrital de infraestructura
Interacción: telefonía - electricidad - Índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a telefonía, acceso a electricidad y el Índice distrital de infraestructura
Interacción: telefonía - electricidad - Índice de infraestructura rezagado	Multiplicación de: acceso a telefonía, acceso a electricidad y el Rezago del Índice distrital de infraestructura
Interacción: agua - telefonía - electricidad - Índice de infraestructura	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a telefonía, acceso a electricidad y el Índice distrital de infraestructura

<p>Interacción: agua - telefonía - electricidad - índice de infraestructura rezagad</p> <p>Variables dependientes</p> <p>Matrícula</p> <p>Años de educación</p> <p>Matrícula y no repitencia el año anterior</p> <p>Asistencia a la I.E.</p> <p>Gasto per cápita</p> <p>Ingreso per cápita</p> <p>Ingreso independiente agropecuario</p> <p>Ingreso independiente no agropecuario</p> <p>Ingreso dependiente agropecuario</p> <p>Ingreso dependiente no agropecuario</p> <p>Precio del cultivo por kilogramo</p>	<p>Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a telefonía, acceso a electricidad y el Rezago del índice distrital de infraestructura</p> <p>Definición</p> <p>1: Si está actualmente matriculado en una institución educativa; 0: Si no lo está</p> <p>Años de educación culminados</p> <p>1: Si estuvo matriculado el año anterior y aprobó; 0: Si no estuvo (matriculado/desaprobó/se retiró/otro)</p> <p>1: Si actualmente asiste a alguna institución educativa; 0: Si no asiste"</p> <p>Gasto per cápita mensual en soles del hogar</p> <p>Ingreso per cápita mensual en soles del hogar</p> <p>Ingreso neto mensual por actividades independientes en el rubro agropecuario del hogar en soles</p> <p>Ingreso neto mensual por actividades independientes en el rubro no agropecuario del hogar en soles</p> <p>Ingreso neto mensual por actividades dependientes en el rubro agropecuario del hogar en soles</p> <p>Ingreso neto mensual por actividades dependientes en el rubro no agropecuario del hogar en soles</p> <p>Precio del cultivo principal del hogar expresado en soles por kilogramo</p>
---	---

Cuadro A2.2 Definición de variables de la ENDES

Variables independientes	Definición
Acceso a ss.hh.	1: Si tiene conexión a red pública de desagüe dentro de la vivienda; 0: si no tiene
Acceso a telefonía	1: Si el hogar tiene celular o teléfono fijo; 0: si no tiene
Acceso a agua potable	1: Si tiene conexión a red pública de agua dentro de la vivienda o del edificio; 0: si no tiene
Acceso a electricidad	1: Si tiene alumbrado eléctrico; 0: si no utiliza
Agua potable disponible todo el día	1: Si tiene acceso a agua potable y está disponible todo el día; 0: si no
Interacción: sshh-telefonía	Multiplicación de: acceso a ss.hh. y acceso a telefonía
Interacción: sshh-electricidad	Multiplicación de: acceso a ss.hh. y acceso a electricidad
Interacción: agua-sshh	Multiplicación de: acceso a agua potable y acceso a ss.hh.
Interacción: agua-telefonía	Multiplicación de: acceso a agua potable y acceso a telefonía
Interacción: agua-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable y acceso a electricidad
Interacción: agua las 24h-sshh	Multiplicación de: acceso a agua potable disponible todo el día y acceso a ss.hh.
Interacción: agua las 24h-telefonía	Multiplicación de: acceso a agua potable disponible todo el día y acceso a telefonía
Interacción: agua las 24h-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable disponible todo el día y acceso a electricidad
Interacción: telefonía-electricidad	Multiplicación de: acceso a telefonía y acceso a electricidad
Interacción: agua-sshh-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a ss.hh. y acceso a electricidad
Interacción: agua-sshh-telefonía	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a ss.hh. y acceso a telefonía
Interacción: agua-telefonía-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable, acceso a telefonía y acceso a electricidad
Interacción: agua las 24h-sshh-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable disponible todo el día, acceso a ss.hh. y acceso a electricidad
Interacción: agua las 24h-sshh-telefonía	Multiplicación de: acceso a agua potable disponible todo el día, acceso a ss.hh. y acceso a telefonía
Interacción: agua las 24h-telefonía-electricidad	Multiplicación de: acceso a agua potable disponible todo el día, acceso a telefonía y acceso a electricidad
Interacción: sshh-telefonía-electricidad	Multiplicación de: acceso a ss.hh., acceso a telefonía y acceso a electricidad
Interacción: telefonía-agua-sshh-electricidad	Multiplicación de: acceso a telefonía, agua potable, acceso a ss.hh. y acceso a electricidad
Interacción: telefonía-agua las 24h-sshh-electricidad	Multiplicación de: acceso a telefonía, agua potable disponible 24h, acceso a ss.hh. y acceso a electricidad
Sexo del jefe del hogar	1: Si el jefe de hogar es hombre; 0: Si es mujer
Edad del jefe de hogar	Edad del jefe del hogar en años
Años de educación del jefe de hogar	Educación del jefe de hogar en años estudiados

Edad de la madre del niño en edades quinquenales	Edad de la madre del niño en rangos de 5 años empezando en 15 años 0: La madre del niño no tiene educación; 1: nivel primario; 2: nivel secundario; 3: nivel superior
Nivel educativo de la madre del niño	
Edad del niño en meses	Edad del niño en meses
Género del niño	1: Si es niño; 0: Si es niña
Primer hijo	1: Si el niño fue el primero en nacer; 0: si no lo fue
Recibió leche materna	1: Si nunca recibió leche materna 0: si recibió
Región Selva	1: Si vive en la región selva; 0: si no vive en esa región
Región Sierra	1: Si vive en la región sierra; 0: si no vive en esa región
Región Costa	1: Si vive en la región costa; 0: si no vive en esa región
Encuestado en el mes 3	1: Si la encuesta fue realizada en marzo; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 4	1: Si la encuesta fue realizada en abril; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 5	1: Si la encuesta fue realizada en mayo; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 6	1: Si la encuesta fue realizada en junio; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 7	1: Si la encuesta fue realizada en julio; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 8	1: Si la encuesta fue realizada en agosto; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 9	1: Si la encuesta fue realizada en setiembre; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 10	1: Si la encuesta fue realizada en octubre; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 11	1: Si la encuesta fue realizada en noviembre; 0: si fue en otro mes
Encuestado en el mes 12	1: Si la encuesta fue realizada en diciembre; 0: si fue en otro mes
Sin pared	1: Si el hogar no cuenta con paredes; 0: si cuenta con paredes
Piso de tierra	1: Si el hogar tiene pisos naturales, de tierra, de arena o rudimentarios 0: Si no
Hacinamiento	Ratio entre el número de miembros del hogar y el número de habitaciones para dormir
Tiene licuadora	1: Si tiene una licuadora; 0: Si no tiene
Tiene cocina a gas	1: Si tiene una cocina a gas; 0: Si no tiene
Tiene cocina a kerosene	1: Si tiene una cocina a kerosene; 0: Si no tiene
Tiene microondas	1: Si tiene un microondas; 0: Si no tiene
Tiene lavadora	1: Si tiene una lavadora; 0: Si no tiene
Tiene computadora	1: Si tiene una computadora; 0: Si no tiene
Tiene carreta	1: Si tiene una carreta; 0: Si no tiene
Tiene bote a motor	1: Si tiene un bote a motor; 0: Si no tiene
Tiene radio	1: Si tiene una radio; 0: Si no tiene
Tiene televisión	1: Si tiene una televisión; 0: Si no tiene
Tiene refrigeradora	1: Si tiene una refrigeradora; 0: Si no tiene
Tiene bicicleta	1: Si tiene una bicicleta; 0: Si no tiene
Tiene motocicleta	1: Si tiene una motocicleta; 0: Si no tiene
Tiene un carro o un camión	1: Si tiene un carro o un camión; 0: Si no tiene
Año 2013	1: Si la observación es del año 2013; 0 Si no
Año 2014	1: Si la observación es del año 2014; 0 Si no
Año 2015	1: Si la observación es del año 2015; 0 Si no

Variables dependientes	
Desnutrición crónica	1: Si tiene desnutrición crónica; 0: Si no
Diarrea aguda	1: Si tuvo diarrea con sangre en las dos semanas anteriores a la encuesta; 0: Si no
Diarrea	1: Si tuvo diarrea en las dos semanas anteriores a la encuesta; 0: Si no

Anexo 3. Acrónimos

DGSE: Dirección General de Seguimiento y Evaluación

ENAH0: Encuesta Nacional de Hogares

ENDES: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar

ENNIV: Encuesta Nacional de Niveles de Vida

FITEL: Fondo de Inversión en Telecomunicaciones

FONIE: Fondo para la Inclusión en Zonas Rurales

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

INFOBRAS: Sistema Nacional de Información de Obras Públicas

IPR: Inversión Pública Rural

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

MIDIS: Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social

MV: Máxima Verosimilitud

PER: Programa de Electrificación Rural

PIN: Programa Integral de Nutrición

PIP: Proyecto de Inversión Pública

SIAF: Sistema Integrado de Administración Financiera

SISFOH: Sistema de Focalización de Hogares

SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública