

Impacto de la electrificación rural en Bolivia

Alejandro Daniel Galoppo Pinto*
Juan Carlos Carlo Santos*

* El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia. Comentarios son bienvenidos a agaloppo@gmail.com y jcarlo@bcb.gob.bo.

RESUMEN

El presente documento realiza un análisis del efecto que tiene la aplicación de la electrificación rural en indicadores socioeconómicos bajo una metodología de evaluación de impacto cuasi-experimental mediante asignación aleatoria. Se utiliza las Encuestas de Hogares del Instituto Nacional de Estadística e información municipal del Programa Electricidad para Vivir con Dignidad, y se concluye que el programa de electrificación rural tiene un impacto significativo en el incremento de los niveles de ingreso de la población afectada, así como en la reducción de la pobreza y la desigualdad. Asimismo, los municipios tratados por el programa presentan cambios respecto al rubro de ocupación principal de los individuos donde se presenta una sustitución de labor agrícola por ocupaciones más rentables.

Clasificación JEL: *H43, I38*

Palabras clave: *Electrificación rural, asignación aleatoria, evaluación de impacto*

Impact of rural electrification in Bolivia

ABSTRACT

This paper looks into the effect of rural electrification on socioeconomic indicators using a quasi-experimental impact evaluation methodology through random assignment, using information from the Household Survey of the National Statistics Institute and municipal information from the “*Electricidad para Vivir con Dignidad*” program. The results show that rural electrification programs have a significantly positive impact on the income of the target population, while also reducing poverty and inequality. In addition, individuals from municipalities targeted by the program shift away from agricultural jobs, looking for more profitable employment opportunities.

JEL Classification: *H43, I38*

Keywords: *Rural electrification, random assignment, impact evaluation*

I. Introducción

Actualmente, más de 1.200 millones de personas en el mundo no tienen acceso al servicio de energía eléctrica, de las cuales la gran mayoría se encuentra en países en vías desarrollo. El problema se agudiza en áreas rurales donde solo el 67% de la población rural en países en desarrollo tiene acceso a la electricidad (International Energy Agency, 2016). Del mismo modo en Bolivia, hasta mediados de la década pasada, el acceso al servicio de energía eléctrica se caracterizó por ser poco inclusivo, donde las familias de bajos recursos enfrentaban barreras económicas para acceder al mismo, a tal punto que en el año 2001 tan solo el 64% de la población tenía acceso al servicio. El contexto era aún más preocupante al considerar solamente el área rural donde, en el año mencionado, tan solo un cuarto de las familias hacía uso de energía eléctrica en sus hogares.

Bajo una perspectiva desarrollista, el incremento en la cobertura de los servicios básicos podría contribuir a incrementos sustanciales del ingreso y reducciones significativas en pobreza, elevando el bienestar de la población. El incremento del acceso de la población a servicios básicos, como la energía eléctrica, podría ayudar a impulsar economías emergentes mediante impactos en la productividad y el crecimiento económico.

En ese sentido, desde mediados de la década pasada, el Estado boliviano viene aplicando una serie de reformas destinadas a incrementar el uso y cobertura de energía eléctrica. De este modo, en 2008 se aplicó el Programa Electricidad para Vivir con Dignidad, el cual utiliza créditos y donaciones de diversas fuentes de financiamiento para la ejecución de proyectos destinados a incrementar la cobertura de electricidad. De manera similar, el Banco Central de Bolivia otorga créditos a la Empresa Nacional de Electricidad con el objetivo de incrementar la capacidad instalada en plantas de generación, así como extender las líneas de transmisión de electricidad en territorio nacional. Estas iniciativas contribuyen a que hogares de bajos ingresos puedan ser beneficiarios del acceso al servicio de energía eléctrica.

La motivación del presente documento se basa en ver el impacto que tiene la electrificación rural en el país y en qué medida esta influye en indicadores socioeconómicos como la pobreza y cambios en el nivel de ingreso per cápita. El resto del documento se divide en cinco partes: en la segunda parte se hace una breve revisión de la literatura respecto a la aplicación de programas de electrificación rural. La tercera parte analiza la coyuntura del sector de energía eléctrica y el programa de electrificación a ser evaluado. La cuarta parte describe la metodología usada en el estudio. La quinta parte muestra los resultados obtenidos. Por último, se presentan las conclusiones del documento.

II. Revisión de la literatura

El acceso al servicio de energía eléctrica es fundamental para satisfacer necesidades humanas básicas así como para crear condiciones esenciales para el desarrollo de actividades económicas. Estudios como el de Khandker, Barnes, Samad y Minh (2009) argumentan que la falta de acceso a energía eléctrica es una de las mayores trabas al desarrollo económico en las áreas rurales de Vietnam. Chaurey et al. (2004) por su parte, muestran que existe una correlación importante entre pobreza rural y acceso a electricidad, porque esta última es un prerrequisito para las actividades productivas.

Además de incrementar la productividad, el acceso a la red eléctrica también puede tener impacto en términos de ahorro de tiempo para los hogares y mejorar su acceso a los mercados. Dinkelman (2011), encuentra que la electrificación incide positivamente en el empleo femenino e incrementa las horas de trabajo, tanto para hombres como para mujeres.

En otras regiones del mundo, se encuentran efectos similares. Van de Walle et al. (2013) encuentran efectos positivos de la electrificación rural en el consumo e ingresos, así como en la escolaridad de niñas en India. Por otro lado, Khandker, Barnes y Samad (2009) realizaron una evaluación de impacto del programa de electrificación rural en Bangladesh, donde se evidenció que la electrificación rural tiene impactos económicos, socioculturales y demográficos profundos y de largo alcance sobre la vida y la vida de la población rural de Bangladesh.

La literatura llega a un consenso respecto al impacto positivo de la electrificación rural en el desempeño económico individual. El acceso a la electricidad rural tiene un impacto significativo y sostenido en la reducción tanto de la pobreza, el nivel de ingresos y en varias dimensiones del desarrollo humano como salud, educación y empoderamiento de la mujer entre otras.

III. Antecedentes

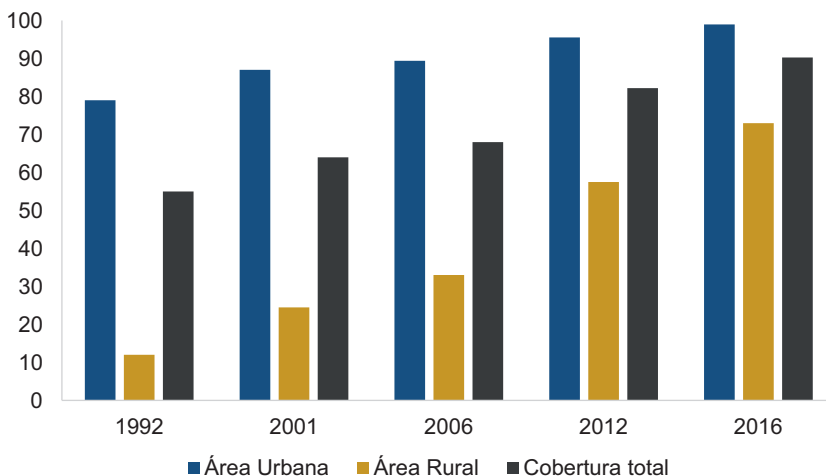
Bolivia tiene una población estimada de 10,8 millones de habitantes a 2016, de la cual alrededor del 30% se encuentra en el área rural. Esta se caracterizó por registrar elevados niveles de pobreza, bajos niveles de educación y un languidecido acceso y provisión a los servicios básicos. Estos problemas merecen un alto grado de atención y en ese sentido, con la finalidad de promover el desarrollo económico y social y erradicar la pobreza, el Estado boliviano volvió a asumir la responsabilidad de proveer los servicios básicos a mediados de la década del 2000 y tiene como objetivo suministrar el servicio de energía eléctrica en condiciones de equidad social a toda la población.

Desde el año 2009, la conceptualización de la provisión y acceso al servicio básico de la electricidad cambió trascendentalmente y se pasó a definirlo como un derecho fundamental para cada ciudadano¹. Es así que en los últimos diez años, el Estado viene ejecutando considerables inversiones para ampliar la cobertura del servicio eléctrico en territorio nacional, con la finalidad de que toda la población pueda acceder al servicio. De este modo, uno de los mayores logros acontecidos en los últimos años respecto al tema de dotación de servicios básicos, es el importante incremento de la cobertura del servicio eléctrico a lo largo de todo el territorio nacional. En efecto, la cobertura de electricidad en todo el país, dio un salto significativo en los últimos 25 años, pasando de 55% en 1992 a 90% en 2016 (Gráfico 1). El mayor avance se lo puede evidenciar en el área rural donde la cobertura del servicio de energía eléctrica se incrementó exponencialmente y a 2016, 73% de las familias ubicadas en áreas rurales cuenta con acceso al servicio eléctrico, situación muy distinta a periodos anteriores, donde hace 10

1 Tal como establece la Constitución Política del Estado en su Artículo 20.

años dos de cada tres personas en el área rural del país no contaban con acceso al servicio.

Gráfico 1: COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA SEGÚN ÁREA, 1992-2016
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE): Censos Nacionales de Población y Vivienda 1992, 2001 y 2012; Encuestas de Hogares 2006 y 2016

El Programa

El 9 de julio de 2008 se creó el Programa Electricidad para Vivir con Dignidad (PEVD) dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, con los objetivos de incrementar la cobertura de electricidad en áreas rurales y urbanas de Bolivia, mejorar las condiciones de vida, reducir la pobreza, generar empleos y consolidar una estructura productiva, económica y social para la población. El PEVD opera con créditos y donaciones de diversas fuentes para la ejecución de proyectos destinados a incrementar la cobertura de electricidad y promueve la gestión de recursos financieros provenientes de la cooperación internacional, del Tesoro General de la Nación y otras fuentes internas.

Uno de los proyectos que manejó el PEVD, fue el denominado “Electricidad Descentralizada para el Acceso Universal – EDAU”. Este

tenía el objetivo de incrementar la cobertura del servicio eléctrico en áreas aisladas y dispersas, así como reducir el gasto de las familias rurales en concepto de energía, reemplazando el uso de biomasa y diésel por fuentes de energía más económicas.

El proyecto fue financiado por el Banco Mundial y fue implementado en 31 municipios en los Departamentos de Chuquisaca, La Paz, Potosí y Cochabamba entre 2007 y 2013. Los componentes principales del proyecto eran la ejecución de inversión para expandir la cobertura de electricidad a partir del uso de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios; densificación de redes bajo modalidades de usuario individual y comunitario; y asistencia técnica en la elaboración e implementación de programas de promoción de usos productivos y sociales de energía solar.

Este proyecto tuvo un carácter social positivo por la promoción del acceso a los servicios, asegurándose que la población tuviera acceso a los beneficios del proyecto y no se produjesen impactos secundarios que hubiesen afectado negativamente a la misma. El proyecto finalizó en 2013 beneficiando a alrededor de 15 mil familias.

IV. Metodología²

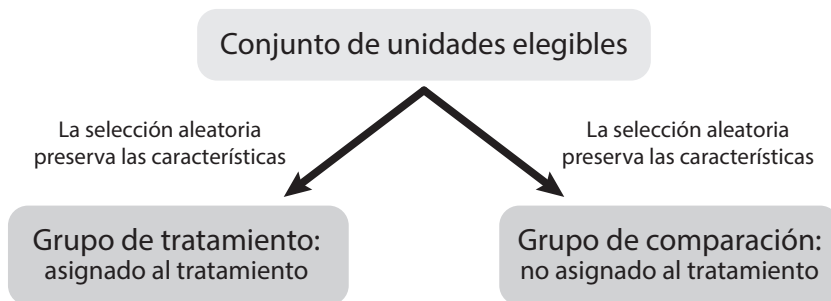
a) Asignación aleatoria

La asignación aleatoria es una técnica experimental para la designación de sujetos a diferentes tratamientos o a ninguno. Cuando en una evaluación de impacto se emplea la asignación aleatoria, se generan grupos de tratamiento y de comparación equivalentes. En este sentido, *“la asignación aleatoria ayuda a garantizar que, en general, los grupos de tratamiento y de comparación sean similares en todos los sentidos, tanto en sus características observadas como en las no observadas... Por lo tanto, si después de poner en marcha el programa, se observa diferencias en los resultados de los grupos de tratamiento y de comparación, se entenderá que tal diferencia puede deberse a la introducción del programa, debido a que la selección de*

2 En esta sección se realizan citas de Gertler et al. (2011) pp. 52-58.

los dos grupos fue idéntica y ambos están expuestos a los mismos factores externos.” El Diagrama 1 representa la asignación aleatoria.

Diagrama 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS CON LA ASIGNACIÓN ALEATORIA DEL TRATAMIENTO

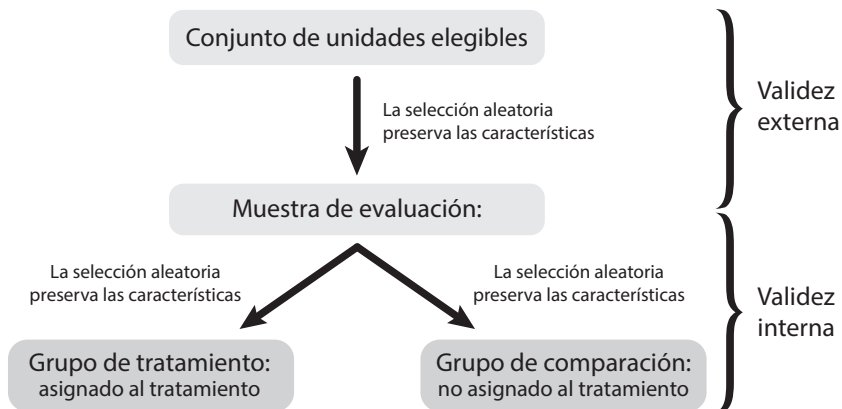


Fuente: Extraído de Gertler et al. (2011) p. 52

b) Validez externa e interna

“La selección aleatoria del tratamiento asegura tanto la validez externa como la interna de la evolución de impacto, siempre que la muestra de la evaluación de impacto sea lo suficientemente grande” (Diagrama 2).

Diagrama 2: MUESTREO ALEATORIO Y ASIGNACIÓN ALEATORIA DEL TRATAMIENTO



Fuente: Extraído de Gertler et al. (2011) p. 54

“Validez interna significa que el impacto estimado del programa está libre de todos los otros factores que pueden afectar el resultado de interés, o que el grupo de comparación representa el verdadero contrafactual³, por lo que se estima el verdadero impacto del programa...Por lo tanto, si aparece alguna diferencia entre el grupo de tratamiento y de comparación, solo puede deberse a la existencia del programa en el grupo de tratamiento. [En ese sentido,] la validez interna de una evaluación de impacto se garantiza a través de la selección aleatoria del grupo de tratamiento.”

“La validez externa significa que el impacto estimado en la muestra de evaluación puede generalizarse al conjunto de todas las unidades elegibles. Para que esto sea posible, la muestra de evaluación debe ser representativa al conjunto de unidades elegibles, es decir, la muestra de evaluación debe seleccionarse de entre la población mediante alguna de las variaciones del muestreo aleatorio.”

c) ¿Cuándo se puede usar la asignación aleatoria?

“Existen normalmente dos situaciones en las que la asignación aleatoria es viable como un método de evaluación de impacto:

- 1. Cuando la población elegible es superior al número de plazas disponibles en el programa.*
- 2. Cuando es necesario ampliar un programa gradualmente hasta que cubra a toda la población elegible.”*

“Ahora que se ha analizado cómo funciona la asignación aleatoria y por qué produce un buen grupo de comparación, se [resumirá] los pasos para asignar exitosamente el tratamiento de manera aleatoria...:

- 1. La asignación aleatoria consiste en definir las unidades elegibles. Según [sea] el programa, una unidad puede ser una persona, un centro de salud, una escuela e incluso un pueblo*

³ Es una estimación de cuál habría sido el resultado en las variables de interés para un participante en el programa, si este no hubiera tomado el programa. Por definición, el contrafactual no se puede observar, por lo tanto, hay que estimarlo utilizando los grupos de comparación o control.

o [municipio] (en el presente documento se analiza municipios como la unidad elegible)... *Si la población elegible es pequeña, [como en el presente estudio], puede ser necesario incluir todas las unidades en la evaluación.*

2. *Si hay más unidades elegibles que las requeridas para la evaluación, el siguiente paso consiste en seleccionar una muestra de la población.” [Esto se lo realiza] principalmente para limitar los costos de la recolección de [información] datos.” En la medida que la muestra sea representativa al conjunto de la población, los resultados obtenidos en la evolución de impacto pueden generalizarse al conjunto de la población.*
3. *“Finalmente, el tercer paso consiste en formar dos grupos; uno de tratamiento y otro de comparación a partir de las unidades de la muestra de evaluación. Para esto se requiere definir primero una regla para la asignación de participantes basadas en cifras aleatorias.”*

Para elaborar el análisis, en este documento se utilizó información de las Encuestas de Hogares del INE en un periodo anterior a la implementación del programa (2006) y un periodo posterior a la finalización del mismo (2014). El criterio de asignación o no al programa, fue la distancia del municipio a las líneas de transmisión del Sistema Troncal de Interconexión. Este criterio cumple la condición de aleatoriedad en la evaluación de impacto y permite realizar el estudio como un cuasi-experimento, en vista de que los objetivos del programa son distintos al de evaluar el impacto de la electrificación rural.

Se seleccionaron seis municipios beneficiarios que tuviesen una presencia representativa en las encuestas, y seis municipios no beneficiados por el programa, los cuales tuviesen similitud en características socioeconómicas y geográficas con los seis municipios iniciales. De este modo, esta selección determina un grupo de tratamiento y un grupo de comparación.

El detalle de los municipios seleccionados se muestra a continuación.

Tabla 1: MUNICIPIOS USADOS EN LA MUESTRA

Municipio beneficiado	Municipio no beneficiado
Incahuasi	Azurduy
San Lucas	Tomina
Tarabuco	Ocurí
Villa Serrano	Pojo
Colquechaca	Independencia
Totora	Puerto Villaroel

Fuente: Elaboración propia en base a la información del proyecto EDAU

V. Resultados

Una vez seleccionada la población objetivo y la de comparación en la muestra, se procede al análisis de comparación entre los dos grupos (Tabla 2) para el año precedente a la aplicación del programa. Al respecto se puede observar que en promedio, los dos grupos municipales son bastante parecidos. La edad promedio ronda por los 25 años y la mitad de la población tiene menos de 18 años. Asimismo, se puede observar que los años de educación del jefe de hogar oscila alrededor de los 4 años en los dos grupos, lo que implicaría que una gran parte de la población adulta estudia hasta completar primaria, mientras otro segmento no ingresa a centros educativos, afectando la medida de tendencia central hacia la baja.

Por otro lado, los dos grupos municipales muestran niveles muy similares respecto a ingresos per cápita y pobreza, denotando la magnitud de vulnerabilidad a los cuales se someten cada uno de estos. Tan solo un tercio de la población accede al servicio de energía eléctrica y los dos grupos ejercen en su mayoría, la labor agrícola. Cabe señalar que existe una diferencia estadísticamente significativa al 90%, la cual es la tasa de matriculación que es mayor en los municipios de comparación.

Tabla 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE TRATAMIENTO Y DE COMPARACIÓN, 2006

	Tratamiento (N=444)		Comparación (N=308)		Diferencia
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Características					
Edad (años)	24,36	20,98	25,28	21,96	-0,92
Personas menores a 18 años (%)	0,51	0,50	0,53	0,50	-0,48
Personas mayores a 60 años (%)	0,09	0,29	0,07	0,28	0,97
Tasa de matriculación (%)	0,39	0,49	0,46	0,50	-0,07*
Años de educación del jefe de hogar	4,18	4,37	3,83	3,95	0,34
Número de miembros del hogar	4,11	2,21	4,28	2,37	-0,17
Analfabetismo (%)	0,28	0,45	0,23	0,42	0,04
Ingreso per cápita mensual (Bs)	274,39	362,29	283,63	268,20	-9,24
Horas trabajadas por semana	39,66	17,41	36,56	20,52	3,10
Personas dedicadas a la agricultura (%)	0,89	0,32	0,86	0,35	0,03
Hogares con acceso a la electricidad (%)	0,34	0,48	0,33	0,44	0,01
Pobreza (%)	0,88	0,32	0,88	0,33	0,01
Pobreza extrema (%)	0,79	0,41	0,75	0,43	0,04

Fuente: Elaboración propia con datos del INE: Encuesta de Hogares, 2006

Nota: Niveles de significancia ***, **, * al 99%, 95% y 90% respectivamente

Realizando el mismo ejercicio para el periodo posterior a la finalización de la aplicación del programa, se puede observar que hubieron cambios significativos en cuatro variables (Tabla 3). Inicialmente se ve que la aplicación del programa, hizo que la cobertura de electricidad se incremente a 75% en 2014, mientras que los municipios que no pudieron acceder al programa, registraron coberturas menores al 50%.

Asimismo, se puede observar que existen diferencias significativas concernientes al nivel del ingreso per cápita y el rubro al cual se dedica la población. En el primer caso, los municipios que fueron sometidos al programa, experimentaron un incremento sustancial respecto a los municipios que no, donde se generó una diferencia de casi cien bolivianos al mes entre las mismas. En el segundo caso, los municipios afectados por el programa disminuyeron la prevalencia del trabajo

agrícola al 80%, mientras que el grupo de comparación se mantuvo en los niveles de hace ocho años atrás.

De igual manera se puede observar que el efecto causal sobre la pobreza, si bien es significativo al 90%, es de menor magnitud que en las dos variables recientemente citadas. Esto nos lleva a intuir que una buena parte del incremento en los niveles de ingreso per cápita está siendo concentrada por un sector de la población, el cual hace uso del incremento de la cobertura eléctrica para sustituir la labor agrícola por otra más rentable. Por último, se puede observar que la aplicación del programa no tuvo impacto significativo respecto a los niveles de educación donde los años de educación del jefe de hogar sigue estando alrededor de los cuatro años.

Tabla 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE TRATAMIENTO Y DE COMPARACIÓN, 2014

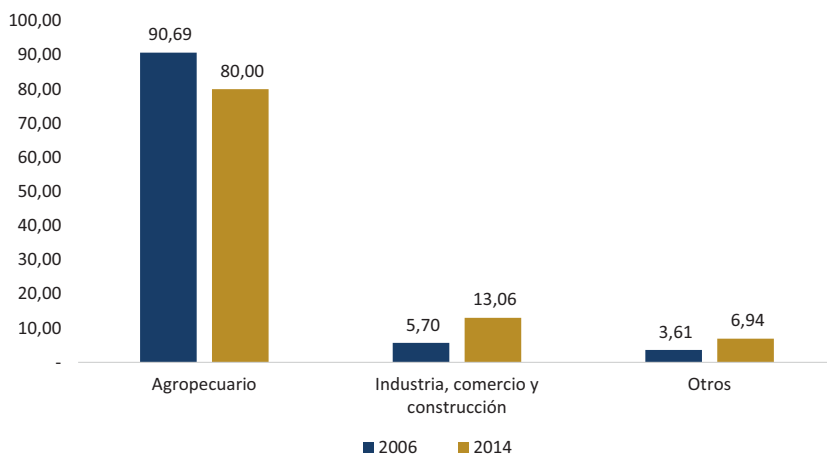
Características	Tratamiento (N=590)		Comparación (N=500)		Diferencia
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Edad	26,70	21,38	27,76	21,47	-1,06
Personas menores a 18 años %	0,46	0,50	0,46	0,50	0,01
Personas mayores a 60 años %	0,09	0,28	0,10	0,30	-0,01
Tasa de matriculación %	0,35	0,48	0,35	0,48	0,00
Años de educación del jefe de hogar	4,58	4,78	4,45	4,30	0,14
Número de miembros del hogar	3,83	2,27	3,79	2,31	0,04
Analfabetismo %	0,26	0,44	0,21	0,41	0,04
Ingreso per cápita mensual (Bs)	573,39	761,67	476,35	767,35	97,03**
Horas trabajadas por semana	37,22	18,36	37,46	16,98	-0,24
Personas dedicadas a la agricultura %	0,80	0,40	0,91	0,28	-0,11***
Hogares con acceso a la electricidad %	0,75	0,43	0,45	0,50	0,30***
Pobreza %	0,70	0,46	0,76	0,43	-0,05*
Pobreza extrema %	0,55	0,50	0,54	0,50	0,01

Fuente: Elaboración propia con datos del INE: Encuesta de Hogares, 2014

Nota: Niveles de significancia ***, **, * al 99%, 95% y 90% respectivamente

Comparando la distribución laboral según ocupación principal en los municipios que fueron beneficiarios del programa en los dos años de la muestra (Gráfico 2), se puede apreciar que efectivamente ocurrió un cambio de rubro donde disminuyó la preponderancia de la actividad agropecuaria, y se incrementaron las participaciones de las actividades de industria, comercio y construcción principalmente.

Gráfico 2: OCUPACIÓN PRINCIPAL EN MUNICIPIOS BENEFICIADOS
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del INE: Encuestas de Hogares, 2006 y 2014

El rango del impacto de la electrificación rural puede evidenciarse, utilizando los grupos de tratamiento y comparación en un modelo lineal (Tabla 4). El efecto causal de la presencia del programa está representado por una variable dicótoma denominada 'programa' donde se ve que los hogares que fueron beneficiados por este, tienen en promedio un ingreso mayor entre 27% y 18%, que los hogares que no fueron beneficiados por el programa de electrificación rural.

Tabla 4: EFECTO DE LA ELECTRIFICACIÓN RURAL SOBRE EL INGRESO

VARIABLES	(1) lyhogpc	(2) lyhogpc	(3) lyhogpc
Edad	0.0406*** (0.0118)	0.0417*** (0.0140)	0.0277*** (0.0101)
Edad ²	2.87e-05 (0.000120)	-0.000339** (0.000142)	-0.000134 (0.000100)
Mujer	-0.0595 (0.0936)	-0.0514 (0.0914)	-0.119* (0.0674)
Indígena		-0.258*** (0.0941)	-0.236*** (0.0789)
Años de estudio		0.108*** (0.00814)	0.0987*** (0.00829)
Miembros			-0.176*** (0.0193)
Analfabeto			-0.195* (0.109)
Programa	0.268*** (0.0973)	0.251*** (0.0957)	0.180*** (0.0788)
Constant	5.311*** (0.261)	4.931*** (0.273)	5.265*** (0.281)
Observations	632	632	632
R-squared	0.043	0.088	0.373

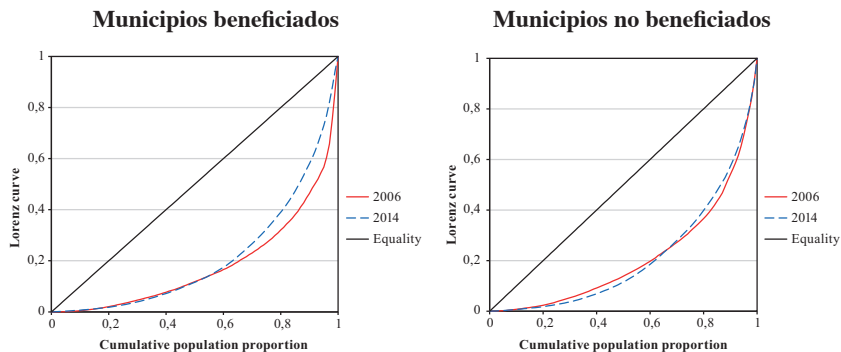
Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Observando el cambio en la distribución del ingreso entre los municipios beneficiados y no beneficiados en los dos cortes temporales (Gráfico 5), se puede apreciar que, en el primer caso, ocurrió una reducción en las brechas de la distribución de los ingresos a partir del percentil 58 y el coeficiente de Gini tuvo una trayectoria descendente de 0,63 en 2006 a 0,58 en 2014, confirmando la existencia de un efecto redistributivo más equitativo en el ingreso. No se aprecia esta dinámica en el caso

de los municipios no beneficiados, donde una evaluación visual de las curvas de Lorenz sugiere que no hubo cambios en la distribución del ingreso en los dos periodos. Una comparación del índice de Gini para estos municipios en 2006 y 2014, muestra un leve descenso de 0,582 a 0,580.

Gráfico 5: DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO SEGÚN GRUPOS MUNICIPALES



Fuente: Elaboración propia con datos del INE: Encuestas de Hogares, 2006 y 2014

VI. Conclusiones y recomendaciones

En términos generales, el acceso al servicio de energía eléctrica propicia importantes mejoras en indicadores socioeconómicos, tal como lo demuestra la experiencia en diversos países, y va en línea con las recomendaciones de organismos internacionales y con la visión de acceso a los servicios básicos como derecho humano que actualmente implementa el Estado boliviano. Estos resultados muestran cómo políticas destinadas a lograr una mayor equidad social, pueden ser clave para superar las restricciones al crecimiento y la igualdad.

Los resultados reflejan que existe una relación directamente proporcional entre los niveles de ingreso de los hogares ubicados en zonas rurales y el acceso al servicio de energía eléctrica. La implicancia de esta afirmación radica en la evidencia de que la electrificación rural puede llevar a disminuir la preponderancia del trabajo agrícola, sustituyendo esta ocupación por una de mayor rentabilidad. Asimismo, se pudo observar que existe un efecto causal de la electrificación sobre

la disminución de la pobreza; sin embargo, este es de menor magnitud que el del ingreso. De igual manera, el acceso a la electrificación en los municipios observados, incidió positivamente en la disminución de la desigualdad, aunque no de forma absoluta, donde los segmentos poblacionales más pobres no mejoraron su situación tras la aplicación del programa, esto en parte a que el acceso al servicio no tiene una cobertura total. Por último, no se observaron efectos de la electrificación rural respecto a los niveles de educación.

Estudios posteriores podrían enfocarse en la distribución del gasto tras la aplicación de programas de electrificación rural. Los hogares que carecen de electricidad, se ven obligados a cubrir sus necesidades con insumos que tienen un alto costo relativo para el segmento de población de bajos ingresos, situación característica en el área rural en nuestro país. Por otro lado, se podría estudiar cómo la falta de acceso al servicio eléctrico limita las potencialidades productivas y puede incidir negativamente en la prestación de servicios sociales.

Referencias bibliográficas

CHAUREY, A., M. RANGANATHAN, P. MOHANTY (2004). "Electricity access for geographically disadvantaged rural communities-technology and policy insights", *Energy Policy*, 32 (15), pp. 1693-1705

DINKELMAN, T. (2011). "The Effects of Rural Electrification on Employment: New Evidence from South Africa", *American Economic Review*, 101 (7), pp. 3078-3108

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA (2009). *Constitución Política del Estado*, febrero

GERTLER, P. J., S. MARTÍNEZ, P. PREMAND, L. B. RAWLINGS, C. M. J. VERMEERSCH (2011). *La evaluación de impacto en la práctica*, Banco Mundial, Washington D.C.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2016). *World Energy Outlook 2016*, Paris, France

KHANDKER, S. R., D. F. BARNES, H. A. SAMAD, N. H. MINH (2009). "Welfare Impacts of Rural Electrification: Evidence from Vietnam", The World Bank, Policy Research Working Paper 5057, September

KHANDKER, S. R., D. F. BARNES, H. A. SAMAD (2009). "Welfare Impacts of Rural Electrification: A Case Study from Bangladesh", The World Bank, Policy Research Working Paper 4859, March

VAN DE WALLE, D., M. RAVALLION, V. MENDIRATTA, G. KOOLWAL (2013). "Long-Term Impacts of Household Electrification in Rural India", The World Bank, Policy Research Working Paper 6527, June

