

Problemas del  
DESARROLLO

REVISTA  
LATINOAMERICANA  
DE ECONOMÍA

Problemas del desarrollo

ISSN: 0301-7036

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de  
Investigaciones Económicas

Pinilla-Rodríguez, Diego E.; Torres-Sánchez, Yadier A.

Gasto público social, el acceso al agua potable y el  
saneamiento de las poblaciones rurales en América Latina

Problemas del desarrollo, vol. 50, núm. 196, 2019, Enero-Marzo, pp. 55-81

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas

DOI: <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.196.63499>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11859857003>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

LAEM 

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

## GASTO PÚBLICO SOCIAL, EL ACCESO AL AGUA POTABLE Y EL SANEAMIENTO DE LAS POBLACIONES RURALES EN AMÉRICA LATINA

Diego E. Pinilla-Rodríguez<sup>a</sup> y Yadier A. Torres-Sánchez<sup>a</sup>

Fecha de recepción: 8 de marzo de 2018. Fecha de aceptación: 31 de agosto de 2018.

<http://dx.doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.196.63499>

**Resumen.** El objetivo del presente estudio es determinar la relación entre el gasto público social y la cobertura de agua y de saneamiento en América Latina (1994-2014). Se estiman cuatro modelos por mínimos cuadrados generales que vinculan los porcentajes de cobertura de las poblaciones urbanas y rurales con el gasto público social y otras variables de control. También se verifica su cointegración. La evidencia indica que el gasto público social tiene una relación positiva y superconsistente con el nivel de cobertura de las poblaciones rurales, que suelen asumir altos costos de acceso, por lo que los aumentos de cobertura han requerido de la intervención estatal.

**Palabras clave:** gasto público social; agua potable; saneamiento; poblaciones rurales; infraestructura pública; análisis econométrico.

**Clasificación JEL:** C23, H44, H53, L95, Q25.

## PUBLIC SOCIAL EXPENDITURE, ACCESS TO DRINKING WATER AND SANITATION FOR RURAL POPULATIONS IN LATIN AMERICA

**Abstract.** The aim of this study is to shed light on the nature of the relationship between public social spending and water and sanitation coverage for rural populations in Latin America between 1994 and 2014. Using generalized least squares, four models were proposed to describe the relationship between the percentage of coverage in both urban and rural populations with public social spending, as well as with other control variables. Their co-integration has also been established. The evidence indicates that there is a highly-consistent positive correlation between public social spending and the level of coverage in those rural populations in which high access costs are normally incurred. These costs increase when there is no nearby water source or participation mechanisms. Therefore, state intervention has been necessary to increase coverage.

**Key Words:** Public social spending; drinking water; sanitation; rural populations; public infrastructure; econometric analysis.

<sup>a</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. Correos electrónicos: [dpinilla@unach.edu.ec](mailto:dpinilla@unach.edu.ec); [ytorres@unach.edu.ec](mailto:ytorres@unach.edu.ec), respectivamente.

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los Objetivos del Milenio (ODM) se instauró sobre el compromiso de aumentar la cobertura mundial de agua potable de 77% en 1990 a 88.5% en 2015. La realización de este ambicioso objetivo requirió de una necesaria y en ocasiones extensa actividad estatal. La ejecución de distintas políticas ha sido el medio por el cual los estados han honrado este compromiso. Tal como lo señalan Gupta *et al.* (2002), las políticas de gasto público determinan la medida en que los países alcanzaron los ODM. Era necesario expandir el espacio fiscal para la inversión en los ODM (Vos *et al.*, 2010); así como incrementar la inversión pública a fin de expandir la provisión de agua y el saneamiento en las áreas rurales (Watkins, 2006). Para el caso latinoamericano, surge la pregunta respecto a si el aumento de cobertura en agua y saneamiento presentado en las últimas décadas, se explica y en qué medida por la intervención estatal.

Formulaciones teóricas como las de Mehta *et al.* (2005) y Ginneken *et al.* (2011), encuentran que el financiamiento público ha sido fundamental para costear aumentos de cobertura en países en desarrollo. Para Mehta *et al.* (2005), la financiación pública posibilita desarrollar o rehabilitar la infraestructura, dotar de fondos suficientes para su operatividad y mantenimiento, y costear actividades como la creación de capacidades comunitarias, formular políticas o supervisar el sector. Ginneken *et al.* (2011) resaltan la larga vida de las infraestructuras, y la necesidad de que su mantenimiento tenga los fondos suficientes. Por otro lado, la redistribución y las fallas del mercado requieren de la intervención pública, donde las necesidades de inversión son considerables.

En esta línea, es posible entrever que los sectores públicos latinoamericanos desempeñaron una función central para aumentar el acceso al agua y al saneamiento, sobre todo el de las poblaciones rurales. Era difícil esperar que recursos privados originaran un aumento en la cobertura. Los proyectos de agua y saneamiento requieren una alta inversión inicial, largos periodos y bajas tasas de retorno. Con estos requerimientos, era poco probable que los déficits de financiación fuesen cubiertos por el sector privado en América Latina. Y en todo caso, su posible participación debía estar siempre complementada por una fuerte presencia del sector público para garantizar su eficiencia (Zhang *et al.*, 2005; Estache *et al.*, 2005; Thoenen, 2007). Agua y saneamiento son sectores con altos costos perdidos e información imperfecta, que suele inducir a una menor inversión o a un nivel de consumo no deseable (Ginneken *et al.*, 2011). Si bien existen otras fuentes de financiación (tarifas cobradas a los usuarios, participación del sector privado o de la

comunidad) se reconoce la necesidad de dar una prioridad sostenida a estos sectores en los presupuestos públicos.

Sin duda, un mayor y más eficiente financiamiento público es crucial para costear el logro de superiores tasas de cobertura en agua y saneamiento en la mayoría de los países en desarrollo (Mehta *et al.*, 2005). Afirmar que el sector privado ha participado en la extensión de cobertura para las poblaciones rurales, tiene poco fundamento tanto en la literatura teórica como en el registro histórico (Castro, 2007). En esta línea, Lockwood (2002) ya destacaba la inexistencia de proyectos de abastecimiento de agua y de saneamiento rural en América Latina, cuyo financiamiento fuese cubierto en exclusiva por los usuarios, y exhortaba a encontrar enfoques que garantizaran una financiación pública sostenible.

Autores como Lockwood (2002), Schouten y Moriarty (2003), o recientemente Hutchings *et al.* (2015), resaltan que los proyectos de agua rural, a pesar de estar bien planificados y ser gestionados por las propias comunidades, requieren de un apoyo continuo y externo (financiero, asesoramiento técnico, asesoramiento gerencial, etcétera) para mantener la calidad y los resultados de cobertura en el tiempo, soporte que por lo general debe provenir de instancias públicas.

El desarrollo y mantenimiento de infraestructura pública es primordial (Sorenson *et al.*, 2011). Se argumenta que es necesaria por la existencia de importantes economías de escala, que permiten una disminución sustancial en los costes medios de producción. Por otro lado, los altos costos fijos y los requerimientos de inversión deben ser asumidos por un monopolio natural (la red física de agua y saneamiento no puede ser duplicada), que en caso de ser privado y no regulado, cobraría precios desorbitados en la maximización de sus beneficios, en contra de la equidad y la eficiencia. Por el contrario, una provisión pública asumiría como principal objetivo la universalización en el acceso, y en últimas, la maximización del bienestar social (Swaroop, 1994; Ginneken *et al.*, 2011).

Sin embargo, en la mayoría de los países en desarrollo, una gran parte de los recursos destinados a abastecer de agua y dar saneamiento proviene, principalmente, de los usuarios, lo que representa una pesada carga para las poblaciones rurales. Las altas tarifas de conexión y el difícil acceso físico a la red restringen la expansión del agua corriente y el saneamiento a los hogares ubicados en la periferia. En este escenario, un aumento en el porcentaje de población con agua y saneamiento sólo es posible con una mayor intervención del sector público (Wolf, 2009).

En esta línea, Ginneken *et al.* (2011) reiteran que ningún país ha logrado aumentar el acceso al agua potable ni al saneamiento básico sin un incremento sustancial en el gasto público. Presentan como ejemplos los casos de Senegal, Burkina Faso, Níger, Benin y Mali, con mejoras destacables en los niveles de suministro de agua, sobre la base de programas de inversión pública de gran tamaño. También advierte que el impacto positivo del gasto público puede aceptarse, pero con ciertas precauciones, pues se requieren instituciones fuertes que aseguren el uso eficiente de los recursos. Aspectos como la gobernabilidad o una menor corrupción son determinantes significativos de una mayor eficiencia pública en la provisión de agua y al saneamiento (Estache y Kouassi, 2002; Hunter *et al.*, 2009).

Los mismos Ginneken *et al.* (2011) aceptan no encontrar una relación entre los niveles de gasto y de acceso al agua o al saneamiento. Sin embargo, atribuyen tal circunstancia a la baja calidad de los datos o a un periodo de revisión demasiado corto. Sin duda, evidencian los habituales problemas metodológicos cuando se indaga por los efectos sociales del gasto público (muestras pequeñas o heterogéneas), además de contradecir la idea de que existe una diferencia significativa en la composición del gasto público y en la forma en que éste influye, dependiendo de si los países son de renta alta o baja (Bose *et al.*, 2007).

Intentando superar estos desafíos metodológicos, varios estudios empíricos identifican algunas variables que permiten explicar las diferencias entre países respecto al porcentaje de población rural con acceso al agua y al saneamiento. El Banco Mundial (1992) y Shafik (1994) establecen una relación positiva y significativa con el PIB per cápita. Mientras que Narayan (1995) y Prokopy (2005) concluyen que la participación de los beneficiarios rurales es un indicador positivo. Años después, Hutchings *et al.* (2015) modularán dicha conclusión al especificar que la participación debe darse en comunidades con una destacada iniciativa colectiva, un liderazgo fuerte y un marco institucional transparente.

Anand (2006) encuentra determinante el PIB per cápita, además de la tasa de crecimiento y el gasto público social, destaca sobre todo la variable *legado*, en donde los países con bajas tasas de cobertura aparecen anclados a las mismas. Estache *et al.* (2006) encuentran evidencia positiva respecto al PIB per cápita, la privatización, la baja corrupción y el peso del sector agrícola. Mwendera (2006), para el caso de Suazilandia, destaca la necesidad de cerrar la brecha entre el financiamiento real y el requerido, por medio del aumento en la financiación gubernamental de largo plazo.

Wolf (2009) encuentra importantes diferencias dependiendo de si se está analizando la población rural o urbana. Así, la densidad de población y la descentralización tiene un efecto positivo más determinante para la población rural que para la urbana. En realidad, la identificación de las profundas diferencias entre la provisión urbana y rural no es nueva y en cierto sentido aparece hasta obvia. Donaldson (1972) ya resaltaba cómo los programas de agua rural presentan desafíos de una naturaleza completamente diferentes de aquéllos ejecutados en áreas urbanas. Es imposible trasladar las técnicas utilizadas en el suministro urbano a poblaciones pequeñas y dispersas con limitados recursos financieros. Participación comunitaria, financiamiento, asistencia técnica, escala de los proyectos, entre otras dimensiones, diferencian la provisión de agua y del saneamiento a las poblaciones rurales frente a las urbanas, por lo tanto, los determinantes de sus niveles de cobertura también se antojan distintos.

Anillo *et al.* (2014) destacan el papel de la gobernanza, en especial para las áreas rurales. Estas variables se muestran incluso más importantes que la cantidad de recursos hídricos o las infraestructuras públicas. En esta misma línea, Luh y Bartram (2016) conjeturan que el progreso observado en las tasas de cobertura rural está relacionado con las modificaciones en las políticas gubernamentales y la capacidad de las instituciones para ejecutar tales políticas de forma eficaz y sostenible en el tiempo.

En Latinoamérica, para el caso boliviano, Sara *et al.* (1996) destacan la necesidad de un conjunto coherente de reglas con los incentivos adecuados para garantizar las preferencias de los beneficiarios. Soares *et al.* (2002) encuentran que el acceso de la población rural a los servicios de agua potable es mucho más restringido que el de la población urbana, para grupos con ingresos similares. Pacheco (2013) y LaFleur (2014) identifican como determinantes positivos de cobertura el consumo per cápita, la presencia de infraestructuras públicas, una jefatura de hogar femenina o si ésta tiene un grado académico superior. Como factores negativos encuentra el vivir en una “vivienda no digna” o en zonas rurales. Gómez (2016) señala que la probabilidad de acceder al agua potable es mayor para la población urbana de ingreso alto, especialmente la que se ubica en el centro del país, frente a la zonas rurales y periféricas. Hechos como inundaciones o deslizamientos, o pertenecer a determinada raza o etnia, también reducen la probabilidad de acceso al agua potable.

Es en este marco e intentando superar en lo posible las limitaciones señaladas, que se pretende comprobar empíricamente y para el caso latinoamericano, la efectiva relación positiva entre un mayor porcentaje de población rural con acceso al agua potable y al saneamiento básico, así como un aumento en el gasto público social. Es relevante este ejercicio sobre el periodo seleccionado

(1994-2014), ya que presenta algunas circunstancias que lo hacen más productivo a la hora de validar la hipótesis.

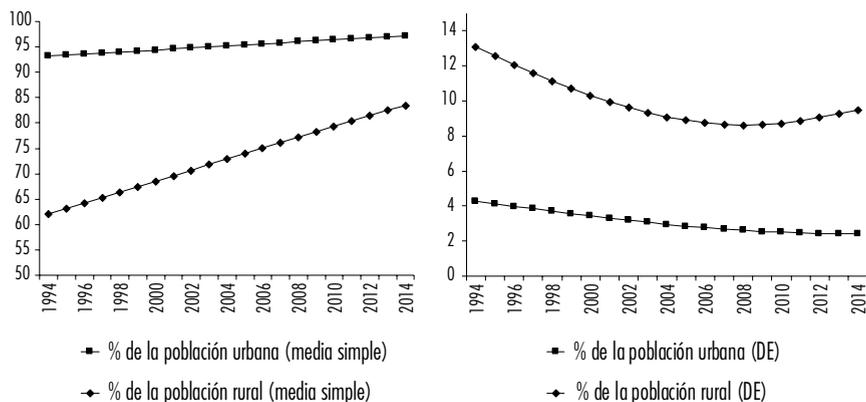
Entre 1990 y 2015, América Latina debió reducir en al menos 50%, el número de personas que no tenían acceso a agua potable ni al saneamiento (Banco Interamericano de Desarrollo, 2003). Dicho objetivo fue cumplido e incluso superado gracias a los avances que se dieron frente a las poblaciones rurales (OMS-UNICEF, 2015). Tal como se puede apreciar en la gráfica 1, es posible afirmar que en el periodo en estudio se produjo un evidente avance en el porcentaje de población con acceso al agua potable. En especial para las poblaciones rurales que aumentaron su cobertura en más de 21%, pasando de 62 a 83%. Si se toma en cuenta que en los países en estudio, sus poblaciones rurales en total suman algo menos de 113 millones de personas para 2014, significa que en el periodo en estudio 24 millones de personas lograron tener acceso al agua. En un análisis por países, destacan los casos de Paraguay y Chile con aumentos de 58 y 37%, respectivamente.

Este incremento resalta frente a los discretos avances en cobertura de las poblaciones urbanas, con un aumento de apenas 4% de media en el periodo en estudio, con países que incluso disminuyen en sus tasas de cobertura. También es cierto que al inicio del periodo en estudio, las áreas urbanas ya contaban con tasas importantes de cobertura (93% de media). Se identificó cierta relación inversa entre la cobertura en agua potable y su desviación estándar. Esta tendencia se modifica respecto a las poblaciones rurales en los últimos años de estudio, que en lugar de converger en sus niveles de cobertura en agua, amplían sus diferencias.

Como se aprecia en la gráfica 2 y frente al saneamiento básico, se manifiestan valores inferiores de cobertura si se comparan con los del agua potable. Sin embargo, el avance en el periodo es similar. De nuevo, el avance en el sector rural es el más destacable, con un aumento de 25%, pasando de 43 a 68%, lo que significa que 28 millones de personas, habitantes de los sectores rurales, lograron en el periodo de estudio acceso al saneamiento. Por países destacan los avances de Paraguay, con un aumento del 18% o Nicaragua y Honduras, con avances de casi 14% de cobertura en sus poblaciones rurales para el periodo en estudio.

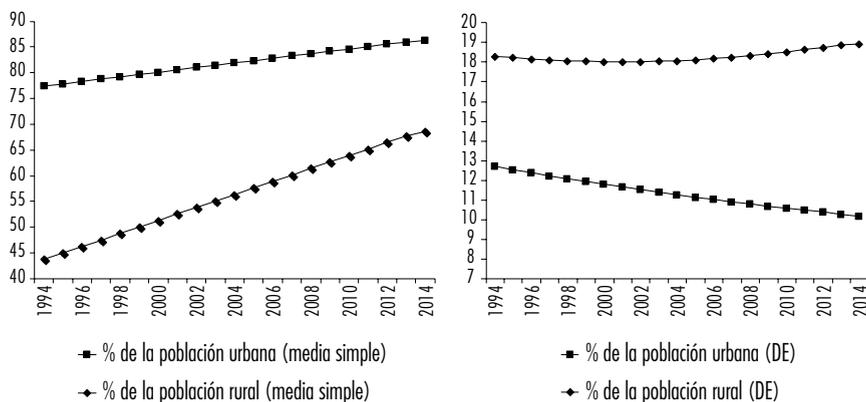
En lo que corresponde al saneamiento, los países son más heterogéneos y sus diferencias no disminuyen en la población rural a pesar del avance que en promedio tienen sus coberturas, lo que podría ser evidencia de cierto efecto *legado* (países con bajas tasas de cobertura en saneamiento aparecen anclados a las mismas). Como señala Pearce-Oroz (2011), a pesar del esfuerzo por elevar el perfil del saneamiento en las políticas gubernamentales, el subsector de

Gráfica 1. Población con acceso a una fuente mejorada de agua potable  
(% de población urbana y rural) media simple y desviación estándar  
(América Latina-15 países), 1994-2014



Nota: DE-Desviación Estándar.  
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 2. Población con acceso a una fuente mejorada de saneamiento  
(% de población urbana y rural) media simple y desviación estándar  
(América Latina-15 países), 1994-2014



Fuente: elaboración propia.

saneamiento rural continúa siendo una de las áreas de mayor inequidad en América Latina en términos de soluciones mejoradas.

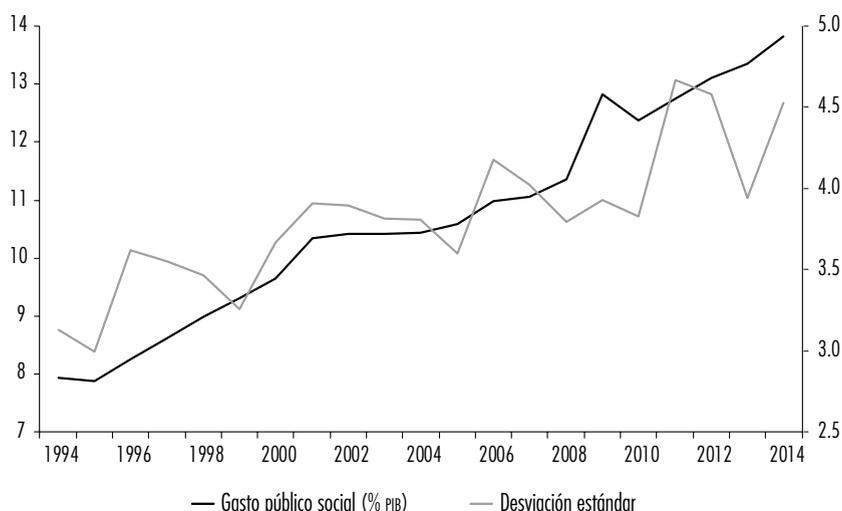
Autores como Vos *et al.* (2010) indican que si bien el logro de estos avances era posible para la mayoría de los países de la región, no se hubiera concretado sin el aumento del gasto público social, aumento que en realidad se dio (Lora y Chaparro, 2007). A lo largo de la década de los noventa del siglo pasado, la recuperación del gasto social fue una política deliberada y compartida a fin de satisfacer los derechos sociales y reducir la pobreza (CEPAL-UNICEF, 2002).

Como se aprecia en la gráfica 3, en general el “Estado latinoamericano” es sustancialmente más grande de lo que era a inicios de 1994. A pesar que la disminución del Estado se constituyó en un punto fundamental del programa neoliberal, lo cierto es que los indicadores usuales del tamaño del sector público parecen rebatir dicha creencia. Al tiempo que renovados sistemas políticos propendían por la disminución de la intervención estatal, consagraban una amplia gama de derechos sociales que demandaban un incremento del gasto corriente, sobre todo del gasto social. De este modo, se evidencia que los gobiernos generales han aumentado su gasto en promedio 7% de la mano del incremento del gasto corriente, principalmente del gasto social, en un esfuerzo por satisfacer las necesidades sociales postergadas o los nuevos derechos sociales reconocidos (Wiesner, 2002; Moncayo, 2006; Clements *et al.*, 2007).

La región en su conjunto (15 países) aumentó la prioridad del gasto público social, desde un 7.93% del PIB para 1994, a un 13.81% del PIB para 2014. Por países, destacan Venezuela, El Salvador y Honduras, con aumentos por encima de 9 puntos del PIB en el periodo en estudio. Se espera comprobar por tanto, que esta mayor participación social del sector público está relacionada positivamente con un mayor porcentaje de la población rural con acceso al agua y al saneamiento.

Se adopta el enfoque que determina la magnitud de la participación pública a partir del *gasto público social*, ampliando el enfoque que podría limitarse al gasto público en vivienda, o al gasto público dedicado al sector del agua potable y al saneamiento urbano o rural. Para Wolf (2009); Ginneken *et al.* (2011); o Manghee y Van den Berg (2012), el examen sobre el gasto público destinado exclusivamente a dichos sectores enfrenta serias limitaciones. Definición, clasificación y cobertura, pueden variar de país a país y hacer imposible la comparación internacional. Las responsabilidades del sector están muy divididas, y sus actores realizan roles superpuestos. Los datos suelen ser incompletos o contradictorios, agravado por el hecho de que *agua y saneamiento* no es un apartado autónomo en las finanzas públicas, lo que facilitaría su comparación internacional.

Gráfica 3. Gasto público social como porcentaje del PIB (media simple y desviación estándar). América Latina (15 países), 1994-2014



Fuente: elaboración propia.

Respecto a los servicios de agua y saneamiento rurales, ambos no cuentan por lo general con una política particular, sino que son tratados dentro del grupo de “problemas rurales” (Pearce-Oroz, 2011). Por otra parte, son variadas las partidas de gasto distintas a las que podrían considerarse estrictamente de vivienda, agua o saneamiento, que aportan directa o indirectamente a la consecución de mejores tasas de cobertura. Por ejemplo, el gasto público destinado a la protección del medio ambiente, sin ser estrictamente un gasto en vivienda, aporta al logro de mejores tasas de cobertura en agua y saneamiento (UDAPE, 2010). Incluso la gestión pública internacional puede ser determinante (Barnaby, 2009).

Por tanto, se plantea un trabajo que intenta determinar la relación entre el gasto público social y la tasa de cobertura en agua potable y saneamiento, en una ventana temporal de 20 años (1994-2014), para 15 países de América Latina (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela), distinguiendo entre población rural y urbana, y utilizando un análisis regresivo a partir de modelos generales de efectos fijos o aleatorios. Es importante descartar que la relación a establecer sea realmente una relación espuria, confirmando la presencia de raíces unitarias en las series, así como su cointegración, es decir, que entre ellas exista una relación de largo plazo.

## 2. MÉTODO

### Modelo básico

La relación entre el gasto público social y las tasas de cobertura en agua y saneamiento es modelada usando un panel de datos de 15 países de América Latina (1994-2014). Se incluyen las variables de porcentaje de población con acceso a agua potable y saneamiento (variables dependientes); y el gasto público social y el PIB per cápita como principales variables explicativas. Se introducen como variables de control el porcentaje de población urbana, el peso del sector agropecuario en la economía, la superficie de humedales protegidos, y el índice de calidad democrática de los países. De este modo, corresponde la siguiente ecuación:

$$TC_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIBpC_{it} + \beta_2 GPS_{it} + \beta_3 Control_{it} + \varepsilon_{it} v_{it} \quad (1)$$

Dónde:

$TC$  es el resultado en cobertura que puede adoptar uno de los siguientes indicadores:

- \* Porcentaje de población con acceso a una fuente mejorada de agua potable (A), cuyos datos anuales se obtienen del programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento de las Naciones Unidas. Una fuente mejorada de agua se define como aquella que está protegida de la contaminación exterior.
- \* Porcentaje de población con acceso a una fuente mejorada de saneamiento (SAN), cuyos datos anuales se obtienen del programa conjunto. Una instalación de saneamiento mejorada es aquella que impide de forma higiénica el contacto de las personas con excrementos humanos.

Estas dos variables dependientes pueden tomar la forma de porcentaje de población urbana ( $Aurb - SANurb$ ) o rural ( $Arur - SANr$ ), bajo la hipótesis que indica que la provisión de estos bienes presenta diferencias y distintos determinantes entre las zonas urbanas y las rurales (Donaldson, 1972; Wolf, 2009; Yanbing y Peng, 2011).

$PIBpC$  es el producto interno bruto total anual por habitante a precios constantes en dólares de 2010. El nivel de ingresos tiene un impacto reconocido en la situación de acceso al agua y al saneamiento, además de ser una

variable proxy óptima de las características institucionales de las naciones (Letelier, 2005).

*GPS* es el gasto público social presentado como porcentaje del PIB. Para Martínez y Collinao (2010) este gasto corresponde a los recursos cuyo objetivo es generar un impacto social positivo, independiente de la entidad administrativa o sector, y de la partida de costos a que se destinan.

*Control* es un conjunto de variables que se identifican en la literatura como determinantes del porcentaje de población con acceso al agua o al saneamiento. Se compone por los siguientes indicadores:

- \* Tasa de población urbana (Urb).
- \* Peso de la actividad agrícola en la economía (Agr), determinado por la participación en el PIB del rubro “agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca”. Su tamaño y eficiencia pueden determinar la cantidad de agua disponible para otras necesidades urbanas o rurales (Gleick, 2000; Watkins, 2006).
- \* Porcentaje de superficie de humedales protegidos (Shp). Proporción de territorio del país que corresponde a humedales protegidos institucionalmente por la *Convención de Ramsar*. Un humedal es una zona donde el agua es el principal factor del medio ambiente. Esta variable se incluye como proxy del volumen de disponibilidad de recursos hídricos en un país y del compromiso estatal por su gestión y protección.
- \* Profundidad y calidad de la democracia (Dem). Índice construido por la organización *Freedom House*. Los puntajes oscilan de 1 a 7, donde 1 es igual a “libre” y 7 corresponde a “no libre”. Un mayor grado de organización y cooperación de la sociedad, permite desarrollar políticas públicas adecuadas y llevarlas a la práctica (Putnam, 1993; Gellner, 1994; Solanes y Peña, 2002).

Previa estandarización de las variables, se estimará la ecuación (1) por mínimos cuadrados generales, aprovechando la estructura de corte transversal de varios años consecutivos que adoptan las variables, y asumiendo que los datos pueden estar anidados por países. Estos modelos pueden ser de efectos fijos o aleatorios, selección que se realizará a partir del test de Hausman. La hipótesis a comprobar será que un mayor sector público social promueve mayores tasas de cobertura en agua y sanidad. Se espera por tanto un coeficiente significativo y positivo para la variable de gasto social.

### Prueba de cointegración

En caso de identificar relaciones significativas, se pasará a comprobar que entre éstas existe una relación a largo plazo y que no constituyen relaciones engañosas. Téngase en cuenta que las series en cuestión puede que no sean estacionarias, y los resultados de las estimaciones no sean fiables. Es necesario establecer relaciones de equilibrio en el largo plazo entre las variables dependientes y las demás variables explicativas. Para el efecto se seguirán dos pasos: 1) se realizará un contraste de raíz unitaria en panel de datos mediante los test de Levin, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003), y los test propuestos por Maddala y Wu (1999) denominados Fisher-ADF, Fisher-PP, 2) test de cointegración, estimando la relación de equilibrio a largo plazo entre las variables, mediante los contrastes de Pedroni (1999 y 2004) y Kao (1999) que se basan en la metodología de Engle y Granger (1987), y el test de Maddala y Wu (1999).

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Porcentaje de población urbana y rural con acceso al agua y al saneamiento. Gasto público social y otros determinantes

En el cuadro 1 se pueden apreciar las regresiones establecidas en la ecuación 1. La bondad de los modelos es apreciable si tenemos en cuenta la significancia de las variables y de las estimaciones en general. Los modelos 1 y 2 presentan los resultados respecto al porcentaje de población (urbana y rural) con acceso al agua potable. En todos los casos se presenta una relación positiva y significativa con la variable de gasto público social. Si se atiende al valor absoluto de los coeficientes, en general, los dos modelos presentan diferencias destacables. Para el caso de la población *urbana* (modelo 1), es la urbanización y el peso de la agricultura, y en menor medida el gasto social, las que explican el acceso de la población urbana al agua. También se empieza a vislumbrar la importancia de contar con recursos hídricos protegidos. En lo que respecta al porcentaje de población rural con acceso al agua potable (modelo 2), aparece el nivel de ingreso como una variable significativa y con un alto coeficiente. Junto con la variable del peso del sector agrícola, son las dos variables con mayor poder explicativo. Le siguen con coeficientes más reducidos el gasto público social, la disposición de fuentes hídricas y una mejor gobernanza, que aparece como una variable significativa y con el signo negativo esperado (recuérdese que de un puntaje de 1 a 7, 1 representa mayor calidad democrática y 7 la peor).

Cuadro 1. Porcentaje de población con acceso a fuentes mejoradas de agua y saneamiento (urbana y rural), gasto público social y variables de control, 1994-2014

	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>
Variable dependiente	Aurb	Arur	Surb	Srur
Variable independiente	Coeficiente			
PIBpC	-0.011 (-0.12)	1.005*** (9.69)	0.196*** (4.25)	0.553*** (8.99)
GPS	0.431*** (8.59)	0.446*** (8.03)	0.219*** (8.55)	0.342*** (9.89)
Urb	0.668*** (4.32)	0.143 (0.96)	0.371*** (4.42)	0.498*** (4.03)
Agr	0.719*** (6.70)	1.025*** (8.90)	0.273*** (4.92)	0.419*** (5.57)
Shp	0.073* (1.81)	0.188*** (4.35)	0.022 (1.04)	-0.026 (-0.88)
Dem	-0.015 (-0.39)	-0.116*** (-2.61)	0.028 (1.42)	-0.023 (-0.91)
N (Observaciones)	315	315	315	315
N (Grupos)	15	15	15	15
R2 Ajustado				
Interior	57.71	69.16	65.15	74.07
Entre grupo	2.69	13.12	40.87	42.12
F / Chi2 – Wald / Chi2	386.72***	611.90***	544.56***	139.96***
Hausman Test	-19.49 <sup>a</sup>	-16.19 <sup>a</sup>	3.17	21.03***
Breusch y Pagan Test	1438.43***	640.05***	1431.18***	1710.38***

Notas: errores estándares “t” o “z” entre paréntesis. \*\*\* p < 0,01; \*\* p < 0,05; \* p < 0,1. <sup>a</sup>El resultado negativo debe interpretarse como una evidencia de que no puede rechazarse la hipótesis nula de diferencia sistemática de los coeficientes y, por tanto, el estimador más eficiente es el de efectos variables (Stata reference manual AJ, 447 - 2005).

Fuente: elaboración propia.

Los modelos 3 y 4 presentan los resultados sobre el porcentaje de población (urbana y rural) con acceso a fuentes mejoradas de saneamiento. De nuevo, en los dos casos se presenta una relación positiva y significativa con la variable de gasto público social. El porcentaje de población urbana con acceso al saneamiento (modelo 3), se relaciona principalmente con la variable de porcentaje de población urbana sobre el total de población. Con coeficientes menores, el peso del sector agrícola, el gasto público social, y el nivel de ingreso. El acceso al saneamiento en las zonas rurales (modelo 4), depende considerablemente del nivel de ingreso de sus poblaciones. En segundo lugar, obedece al nivel de población urbana. Por último, con coeficientes más pequeños, el peso de la agricultura y del gasto público social.

Una lectura general permite destacar otros resultados, por ejemplo, que el comportamiento de los cuatro modelos varía de forma evidente. Los determinantes, su nivel de significatividad y elasticidad, cambian dependiendo de la variable dependiente considerada. Es difícil establecer regularidades que igualen los dos bienes (agua y saneamiento) o los dos tipos de población (rural o urbana). De este modo, se da soporte a las posturas Wolf (2009) y Yanbing y Peng (2011) sobre las importantes brechas que se presentan en la provisión de agua o saneamiento entre las áreas rurales y urbanas, y lo importante de realizar esta segmentación en los estudios a fin de establecer mejor sus determinantes.

Las zonas urbanas cuentan con un alto porcentaje de cobertura, en especial del agua potable. Sin duda, economías de escala reducen el costo y facilitan la prestación en las áreas urbanizadas, frente al elevado costo que implica la misma prestación en áreas apartadas y rurales. En estas últimas, se hace abiertamente determinante el nivel de ingreso (véanse modelos 2 y 4). El ingreso es más imperioso para el acceso a los servicios en las zonas rurales. Como lo indicaran Soares *et al.* (2002) el acceso a los servicios se explica por el ingreso y la ubicación, en donde la población rural tiene una provisión más restringida que le demanda un mayor gasto.

Otra diferencia con las áreas urbanas, es referente a la provisión de agua a las poblaciones rurales que depende en mayor medida al acceso que tienen a fuentes naturales hídricas protegidas. Tal vez lo anterior se explique con el hecho de que la población rural suple de forma más generalizada sus necesidades de agua con instalaciones como pozos o manantiales protegidos (servicios que están mediados por la cercanía a fuentes de agua natural resguardadas), que con tuberías o conexiones domiciliarias, instalaciones que usan más las poblaciones urbanas y que se nutren de aguas más tratadas.

El acceso de las poblaciones rurales al agua potable depende considerablemente de una mejor gobernanza (calidad democrática). Así pues, organización, cooperación y participación de la población, son factores claves para que se materialicen instalaciones de agua potable en los espacios rurales. Se da sustento de este modo a las tesis de Anillo *et al.* (2014) y de Luh y Bartram (2016), para quienes es destacable el papel de la gobernanza como determinante del acceso al agua potable en las áreas rurales. Sin duda, serán las poblaciones rurales más activas y organizadas, o bien las instituciones públicas eficaces y controladas la explicación del avance en la cobertura de agua que han tenido los sectores rurales. Los esfuerzos cooperativos, tanto internos como externos, son importantes (Barnaby, 2009; Gleick, 2000).

El peso de la actividad agrícola en la economía (Agr), es una variable que aparece explicativa y con signo positivo en la totalidad de modelos (para todas las variables dependientes). Pareciera que en América Latina, el sector agrícola favorece una mejor gestión de los recursos hídricos, en lugar de restar recurso a las demandas de las poblaciones urbanas o rurales. Aunque es difícil establecer a ciencia cierta la naturaleza de esta relación positiva, es posible realizar algunas conjeturas. Por ejemplo, la producción agrícola explica en mucho la expansión de la infraestructura hídrica, especialmente en zonas apartadas, lo que suele favorecer a las poblaciones rurales. En segundo lugar, un sector agrícola sólido promueve el uso eficiente de los recursos, incluidos por supuesto los hídricos. Lo anterior a la larga favorece mejores tasas de cobertura en agua y saneamiento para las poblaciones, especialmente las rurales. Sobre el saneamiento, es el sector agrícola el que registra mejor que otros sectores los beneficios de la utilización del agua residual en la irrigación, pues se promociona el saneamiento en la medida que se reconoce al agua residual como un recurso valioso.

### **Pruebas de cointegración**

Los test de Levin, Lin y Chu (2002); Im, Pesaran y Shin (2003), y los test Fisher-ADF y Fisher-PP (Maddala y Wu, 1999), permiten establecer que todas las variables presentan raíces unitarias  $I(1)$  de primer orden, excepto la variable de porcentaje de población urbana (Urb), que es estacionaria en sus niveles  $I(0)$  (véanse resultados de los test en el anexo cuadro A1.1.) Si se combinan estos resultados con los consignados en el cuadro 1, se puede establecer una serie de modelos que cuentan exclusivamente con variables que presentan raíz unitaria (a fin de poder adelantar los test de cointegración) y que además

son significativas para cada una de las variables dependientes. Se formulan así cuatro modelos:

$$\text{Modelo 1.1} \quad Aurb_{it} = \beta_0 + \beta_1 GPS_{it} + \beta_2 Agr_{it} + \beta_3 Shp_{it} \quad (2)$$

$$\text{Modelo 2.1} \quad Arur_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIBpC_{it} + \beta_2 GPS_{it} + \beta_3 Agr_{it} + \beta_4 Dem_{it} \quad (3)$$

$$\text{Modelo 3.1} \quad Surb_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIBpC_{it} + \beta_2 GPS_{it} + \beta_3 Agr_{it} \quad (4)$$

$$\text{Modelo 4.1} \quad Srur_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIBpC_{it} + \beta_2 GPS_{it} + \beta_3 Agr_{it} \quad (5)$$

Frente a estos cuatro modelos, de los 11 contrastes que plantea Pedroni (1999), la mayoría permite establecer una relación de cointegración en cada uno. Por su parte, los contrastes de Kao (1999) y los propuestos por Maddala y Wu (1999), demuestran que sí existe una relación de equilibrio en el largo plazo para todos los modelos (véase anexo cuadros A1.2.-A1.5.) De este modo, se encontró evidencia de cointegración entre las variables e incluso es posible afirmar una relación de largo plazo, superconsistente entre las mismas, descartando la presencia de relaciones espurias. En otras palabras, se encuentra evidencia de una relación positiva, significativa y superconsistente (de largo plazo) entre las variables de gasto público social y el porcentaje de población con acceso al agua y al saneamiento en América Latina.

#### 4. CONCLUSIONES

Si bien existen diversos determinantes, se reconoce la importancia del gasto público para cumplir los objetivos de cobertura en este sector. No se puede dar por sentada la existencia de una relación causal definitiva. Son necesarias instituciones fuertes que aseguren el uso eficiente de los recursos.

En este marco, se comprobó empíricamente la relación entre el volumen de gasto público social y el porcentaje de población con acceso al agua potable y al saneamiento para 15 países de América Latina en una ventana temporal de 20 años (1994-2014). Para tal el efecto, realizó un análisis regresivo sobre cuatro modelos que vinculan el porcentaje de población con acceso a fuentes mejoradas de agua y saneamiento (considerado de manera discriminada en población urbana y rural) con el gasto público social y otras variables de control. También se confirmó la presencia de raíces unitarias en las series, así como su cointegración, es decir, la existencia de una relación superconsistente de largo plazo.

De los resultados obtenidos destaca inicialmente las diferencias entre los cuatro modelos. Son importantes los contrastes dependiendo del bien (agua o saneamiento) y la ubicación de la población (urbana o rural). Se da de este modo también soporte a la literatura que aconseja un análisis discriminado. A pesar de tratarse de los mismos bienes, su provisión aparece como procesos abiertamente disímiles si se trata de surtir a poblaciones urbanas frente a poblaciones rurales.

A pesar de las diferencias entre poblaciones, la variable de gasto público social aparece relacionada de forma positiva, significativa y superconsistente en todos los modelos. Es importante la evidencia que indica que el tamaño social del Estado es un factor que explica las diferencias y los avances en cobertura. El aumento del gasto público social ha posibilitado que los países latinoamericanos hayan alcanzado las metas de cobertura, principalmente frente a las poblaciones rurales. Sin acceso a las infraestructuras de abastecimiento o saneamiento, estas poblaciones suelen asumir altos costos al utilizar mecanismos intensivos en mano de obra. Por lo tanto, la obtención de agua y el saneamiento implica un gasto mayor de recursos (monetarios, tiempo, energía), especialmente para quienes no cuentan con una fuente de agua cercana y no han desarrollado mecanismos de cooperación para la gestión del recurso. Con niveles de renta constantes y la presencia de tarifas a fin de garantizar la continuidad del servicio y el uso eficiente de los recursos, los aumentos de cobertura sólo eran posibles con una mayor intervención social del sector público.

Resalta el hecho de que la cobertura de agua y el saneamiento de las poblaciones rurales han aumentado significativamente en el periodo en estudio, explicando en mucho el aumento general de cobertura de la población total. La cobertura se ve favorecida en los países que cuentan con sectores agrícolas de mayor peso. Una economía agrícola más amplia, parece incidir en una mejor gestión de los recursos y de la expansión de la infraestructura hídrica. Puede explicar también mejores rentas en los sectores rurales, una mayor preocupación por la protección y gestión eficiente de las fuentes de agua, y que se hayan constituido sectores rurales más organizados con instituciones más fuertes.

## ANEXO. PRUEBAS DE COINTEGRACIÓN

Cuadro A1. Test de raíces unitarias para las series en panel de datos 1994-2014

	<i>Niveles</i>				<i>Primeras diferencias</i>				<i>Diagnóstico</i>
	<i>LLC</i>	<i>IPC</i>	<i>ADF</i>	<i>PP</i>	<i>LLC</i>	<i>IPC</i>	<i>ADF</i>	<i>PP</i>	
Aurb	-1.32*	2.177	9.643	10.27	-46.0**	-14.86**	260.30**	627.83**	I(1)
Arur	-0.80	2.67	7.12	7.026	-9.24**	-12.23**	175.28**	1484.45**	I(1)
Surb	-1.098	1.525	15.89	16.58	-6.84**	-12.63**	346.54**	903.15**	I(1)
Srur	1.636	3.486	9.309	10.659	-8.23**	-11.56**	217.54**	837.21**	I(1)
PIBpC	5.703	8.187	5.088	4.024	-7.61**	-6.298**	103.21**	102.42**	I(1)
GPS	-1.36*	1.032	30.88	22.57	-11.6**	-11.10**	164.57**	300.828**	I(1)
Urb	-8.64**	-2.61**	318.901**	721.051**	-	-	-	-	I(0)
Agr	-1.008	0.102	27.935	20.78	-10.4**	-11.97**	179.51**	462.01**	I(1)
Shp	-1.48*	1.943	19.634	28.465	-13.7**	-10.48**	144.53**	154.16**	I(1)
Dem	-1.086	-0.32	26.007	37.77	-13.3**	-12.70**	164.18**	151.51**	I(1)

Notas: LLC (Levin Lin Chu); IPS (Im, Pesaran y Shin); ADF (Augmented Dickey-Fuller); PP (Philips-Perron). \*\*\*p < 0,01; \*\*p < 0,05; \*p < 0,1.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A2. Test de cointegración en datos de panel. Modelo 1.1

	<i>Estadístico</i>	<i>P - valor</i>	<i>Estadístico ponderado</i>	<i>P-valor</i>
<i>Pedroni (1999, 2004)</i>				
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR comunes</i>				
Panel v	3405.143	0.000	344.156	0.000
Panel rho	-0.647	0.258	-5.123	0.000
Panel PP	-0.038	0.484	-16.078	0.000
Panel ADF	-4.911	0.000	-16.553	0.000
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR individuales</i>				
Grupo rho	0.280	0.610		
Grupo PP	-12.457	0.000		
Grupo ADF	-9.965	0.000		
<i>Kao (1999)</i>				
ADF	-1.888	0.0294		
<i>Maddala y Wu (1999)</i>				
<i>Fisher - Johansen</i>	<i>λ (Traza)</i>	<i>P - valor</i>	<i>λ (máx. autovalor)</i>	<i>P - valor</i>
N=1	147.0	0.000	111.2	0.000
N=2	68.38	0.000	60.01	0.0004
N=3	31.14	0.310	24.54	0.652
N=4	40.22	0.063	40.22	0.063

Nota: hipótesis nula: no cointegración.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A3. Test de cointegración en datos de panel. Modelo 2.1

	<i>Estadístico</i>	<i>P - valor</i>	<i>Estadístico ponderado</i>	<i>P-valor</i>
<i>Pedroni (1999, 2004)</i>				
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR comunes</i>				
Panel v	0.163	0.434	-3.405	0.999
Panel rho	0.547	0.707	-2.595	0.004
Panel PP	-2.568	0.005	-8.707	0.000
Panel ADF	-3.776	0.0001	-9.632	0.000
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR individuales</i>				
Grupo rho	1.658	0.951		
Grupo PP	-3.528	0.0002		
Grupo ADF	-5.816	0.000		
<i>Kao (1999)</i>				
ADF	-1.273	0.101		
<i>Maddala y Wu (1999)</i>				
<i>Fisher - Johansen</i>	<i>λ (Traza)</i>	<i>P - valor</i>	<i>λ (máx. autovalor)</i>	<i>P - valor</i>
N=1	368.8	0.000	260.6	0.000
N=2	180.6	0.000	125.7	0.000
N=3	81.59	0.000	57.50	0.0004
N=4	45.76	0.009	35.13	0.108
N=5	47.63	0.006	47.63	0.006

Nota: hipótesis nula: no cointegración.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A4. Test de cointegración en datos de panel. Modelo 3.1

	<i>Estadístico</i>	<i>P - valor</i>	<i>Estadístico ponderado</i>	<i>P-valor</i>
<i>Pedroni (1999, 2004)</i>				
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR comunes</i>				
Panel v	1.618	0.052	0.302	0.381
Panel rho	0.850	0.802	1.145	0.874
Panel PP	-1.229	0.109	-1.260	0.103
Panel ADF	-2.972	0.001	-2.711	0.003
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR individuales</i>				
Grupo rho	2.122	0.983		
Grupo PP	-3.317	0.0005		
Grupo ADF	-4.406	0.000		
<i>Kao (1999)</i>				
ADF	-1.674	0.047		
<i>Maddala y Wu (1999)</i>				
<i>Fisher - Johansen</i>	<i>λ (Traza)</i>	<i>P - valor</i>	<i>λ (máx. autovalor)</i>	<i>P - valor</i>
N=1	220.5	0.000	159.3	0.000
N=2	93.07	0.000	68.44	0.000
N=3	48.84	0.008	34.53	0.183
N=4	62.33	0.0002	62.33	0.0002

Nota: hipótesis nula: no cointegración.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A5. Test de cointegración en datos de panel. Modelo 4.1

	<i>Estadístico</i>	<i>P - valor</i>	<i>Estadístico ponderado</i>	<i>P-valor</i>
<i>Pedroni (1999, 2004)</i>				
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR comunes</i>				
Panel v	2490.685	0.0000	838.6772	0.0000
Panel rho	-1.704365	0.0442	-2.614978	0.0045
Panel PP	-1.610869	0.0536	-2.032476	0.0211
Panel ADF	-3.773460	0.0001	-0.527186	0.2990
<i>H<sub>1</sub>: coefs. AR individuales</i>				
Grupo rho	-0.306536	0.3796		
Grupo PP	-15.92765	0.0000		
Grupo ADF	-6.951109	0.0000		
<i>Kao (1999)</i>				
ADF	-2.412866	0.0079		
<i>Maddala y Wu (1999)</i>				
<i>Fisher - Johansen</i>	<i>λ (Traza)</i>	<i>P - valor</i>	<i>λ (máx. autovalor)</i>	<i>P - valor</i>
N=1	220.8	0.0000	166.1	0.0000
N=2	91.58	0.0000	67.11	0.0001
N=3	50.51	0.0110	43.35	0.0546
N=4	44.70	0.0411	44.70	0.0411

Nota: hipótesis nula: no cointegración.

Fuente: elaboración propia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anand, P. B. (2006), “Millennium Development Goal 7: An Assessment of Progress with Respect to Water and Sanitation; Legacy, Synergy, Complacency or Policy?”, *Research Paper No. 2006/01*, UNU-WIDER, United Nations University (UNU).
- Anillo, A., Boehm, F. y Polo-Otero, J. (2014), *Governance Matters: Universal Access to Water*. Recuperado de SSRN <<https://ssrn.com/abstract=2393718>>
- Banco Interamericano de Desarrollo (2003), *Las metas del Milenio y las necesidades de inversión en América Latina y el Caribe*. Conferencia Internacional Financiación de los servicios de agua y saneamiento: opciones y condicionantes, Washington D.C., 10 y 11 de noviembre.
- Banco Mundial (1992), *World Development Report*, New York, Oxford University Press.
- Barnaby, W. (2009), “Do Nations go to War over Water?”, *Nature*, 458(7236), DOI <[doi:10.1038/458282a](https://doi.org/10.1038/458282a)>
- Bose, N., Haque, M. E. y Osborn, D. R. (2007), “Public Expenditure and Economic Growth: A Disaggregated Analysis for Developing Countries”, *The Manchester School*, 75(5), DOI <[10.1111/j.1467-9957.2007.01028.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2007.01028.x)>
- Castro, J. E. (2007), “Poverty and Citizenship: Sociological Perspectives on Water Services and Public-private Participation”, *Geoforum*, 38(5), DOI <<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2005.12.006>>
- Clements, B., Faircloth, C. y Verhoeven, M. (2007), “Gasto público en América Latina: tendencia y aspectos clave de política”, *Revista de la CEPAL*, núm. 93, Santiago de Chile, CEPAL, diciembre.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (CEPAL-UNICEF) (2002), *La pobreza en América y el Caribe aún tiene nombre de infancia*. Documento preparado por la CEPAL y el UNICEF para la XI Conferencia de Esposas de Jefes de Estado y de Gobierno de las Américas, México, 25 al 27 de septiembre.
- Donaldson, D. (1972), “Rural Water Supplies in developing Countries”, *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 8(2), DOI <[10.1111/j.1752-1688.1972.tb05149.x](https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1972.tb05149.x)>
- Engle, R. F. y Granger, C. W. (1987), “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing”, *Econometrica*, 55(2), DOI <[10.2307/1913236](https://doi.org/10.2307/1913236)>
- Estache, A., Perelman, S. y Trujillo, L. (2005), “Infrastructure Performance and Reform in Developing and Transition Economies: Evidence from a

- Survey of Productivity Measures”, *World Bank Policy Research Working Paper* 3514, Washington, DC.
- \_\_\_\_\_, Goicoechea, A. y Trujillo, L. (2006), “Utilities Reforms and Corruption in Developing Countries”, *World Bank Policy Research Working Paper* No. 4081, Washington, DC.
- \_\_\_\_\_, y Kouassi, E. (2002), “Sector Organization, Governance, and the Inefficiency of African Water Utilities”, *Policy Research Working Paper* 2890, World Bank.
- Gellner, E. (1994), *Conditions of Liberty: Civil Society and its Rivals*, Harmondsworth, Allen Lane/Penguin Press.
- Ginneken, v. M., Netterstrom, U. y Bennett, A. (2011), “More, better, or different spending? Trends in Public Expenditure on Water and Sanitation in Sub-Saharan Africa”, *Public Expenditure Review (PER)*, Water Papers. Washington, DC, World Bank.
- Gleick, P. H. (2000), “A Look at Twenty-first Century Water Resources Development”, *Water International*, 25(1), DOI <<https://doi.org/10.1080/02508060008686804>>
- Gómez Urrego, D. E. (2016), *Tres ensayos sobre eficiencia, acceso al agua potable y política de control de la contaminación de los recursos hídricos en Colombia* (Tesis Doctoral), Barcelona, España, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gupta, S., Keen, M., Clements, B., Fletcher, K., Mello, L. D. y Mani, M. (2002), *Dimensiones fiscales del desarrollo sostenible*, FMI Serie de folletos, vol. 54-S, Washington, DC, Departamento de Finanzas Públicas, FMI.
- Hunter, P. R., Zmirou-Navier, D. y Hartemann, P. (2009), “Estimating the Impact on Health of Poor Reliability of drinking Water Interventions in Developing Countries”, *Science of the Total Environment*, 407(8), DOI <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.01.018>>
- Hutchings, P., Chan, M. Y., Cuadrado, L., Ezbakhe, F., Mesa, B., Tamekawa, C. y Franceys, R. (2015), “A Systematic Review of Success Factors in the Community Management of Rural Water Supplies over the Past 30 Years”, *Water Policy*, 17(5), DOI <[10.2166/wp.2015.128](https://doi.org/10.2166/wp.2015.128)>
- Im, K. S., Pesaran, M. H. y Shin, Y. (2003), “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, *Journal of Econometrics*, 115(1), DOI <[https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)>
- Johansen, S. (1991), “Estimation and Hypothesis testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models”, *Econometrica*, 59(6), DOI <[10.2307/2938278](https://doi.org/10.2307/2938278)>
- Kao, C. (1999), “Spurious Regression and Residual-based Tests for Cointegration in Panel Data”, *Journal of Econometrics*, 90(1), DOI <[https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00023-2)>

- LaFleur, M. T. (2014), *Determinantes del acceso a fuentes de agua y saneamiento mejorados y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Honduras*. Documento de trabajo, New York, USA, Department of Economic and Social Affairs United Nations.
- Letelier, S. L. (2005), “Explaining Fiscal Decentralization”, *Public Finance Review*, 33(2), DOI < <https://doi.org/10.1177/1091142104270910>>
- Levin, A., Lin, C. F. y Chu, C. S. J. (2002), “Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-sample Properties”, *Journal of econometrics*, 108(1), DOI < [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)>
- Lockwood, H. (2002), *Institutional Support Mechanisms for Community-managed Rural Water Supply & Sanitation Systems in Latin America*, Strategic Report 6, Environmental Health Project, Washington, DC, US Agency for International Development.
- Lora, E. y Chaparro, J. C. (2007), “Las estructuras fiscales de América Latina”, *Revista Ideas para el Desarrollo en las Américas*, núm. 12, Washington, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Luh, J. y Bartram, J. (2016), “Drinking Water and Sanitation: Progress in 73 Countries in Relation to Socioeconomic Indicators”, *Bulletin of the World Health Organization*, 94(2), DOI <<http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.162974>>
- Maddala, G. S. y Wu, S. (1999), “A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), DOI < 10.1111/1468-0084.0610s1631>
- Manghee, S. y Van den Berg, C. (2012), “Public Expenditure Review from the Perspective of the Water and Sanitation Sector: Guidance Note”, *Water Papers*, Washington, D.C., The World Bank. Recuperado de <<http://documents.worldbank.org/curated/en/667911468340140917/Public-expenditure-review-from-the-perspective-of-the-water-and-sanitation-sector-guidance-note>>
- Martínez, R. y Collinao, M. (2010), “Gasto social: modelo de medición y análisis para América Latina y el Caribe”, *Serie Manuales*, núm. 65, Santiago de Chile, CEPAL.
- Mehta, M., Fugelsnes, T. y Virjee, K. (2005), “Financing the Millennium Development Goals for Water and Sanitation: What will it Take?”, *International Journal of Water Resources Development*, 21(2).
- Moncayo, E. (2006), “La transformación del Estado en América Latina: una perspectiva económica desde los países andinos”, *Revista Opera*, núm. 6, Bogotá, Colombia, Universidad Externado de Colombia.

- Mwendera, E. J. (2006), "Rural Water Supply and Sanitation (RWSS) Coverage in Swaziland: Toward achieving Millennium Development Goals", *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 31(15), DOI <<https://doi.org/10.1016/j.pce.2006.08.040>>
- Narayan, D. (1995), "Contribution of People's Participation: Evidence from 121 Rural Water Supply Projects", *Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series*, núm, 1, World Bank.
- Organización Mundial de la Salud-Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS-UNICEF) (2015), *Progresos en materia de saneamiento y agua potable: informe de actualización 2015 y evaluación del ODM*, Nueva York, Estados Unidos de América.
- Pacheco, J. (2013), *Determinantes socioeconómicos de la educación, la mortalidad y el acceso al agua potable y el saneamiento en Nicaragua: un análisis econométrico*, Proyecto de Creación de Capacidades, PNUD Nicaragua y UN-DESA.
- Pearce-Oroz, G. (2011), *Rural Water Supply and Sanitation Challenges in Latin America for the Next Decade: Lessons from the Cusco+10 International Seminar*, World Bank, Water and Sanitation Program (WSP), Lima, Perú.
- Pedroni, P. (1999), "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), DOI <10.1111/1468-0084.0610s1653>
- \_\_\_\_\_ (2004), "Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis", *Econometric Theory*, 20(3), DOI <10.1017/S0266466604203073>
- Prokopy, L. S. (2005), "The Relationship between Participation and Project Outcomes: Evidence from Rural Water Supply Projects in India", *World Development*, 33(11), DOI <<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.07.002>>
- Putnam, R. D. (1993), *Making Democracy Work*, Princeton University Press.
- Sara, J., Drees-Gross, A. y Van Den Berg, C. (1996), *Rural Water Supply & Sanitation in Bolivia: from Pilot Project to National Program. Water and Sanitation Program*, Washington, D.C., World Bank Group. Recuperado de <<http://documents.worldbank.org/curated/en/557241467998182904/Rural-water-supply-sanitation-in-Bolivia-from-pilot-project-to-national-program>>
- Schouten, T. y Moriarty, P. (2003), *Community Water, Community Management: From System to Service in Rural Areas*, UK, ITDG, Bourton on Dunsmore.

- Shafik, N. (1994), "Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis", *Oxford Economic Papers*, 46, Special Issue on Environmental Economics.
- Soares, L. C. R., Griesinger, M. O., Dachs, J. N. W., Bittner, M. A. y Tavares, S. (2002), "Inequities in Access to and use of drinking Water Services in Latin America and the Caribbean", *Revista Panamericana de Salud Pública*, 11(5-6), Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud.
- Solanes, M. y Peña, H. (2002), *La gobernabilidad efectiva del agua en las Américas: un tema crítico*, Global Water Partnership.
- Sorenson, S. B., Morssink, C. y Campos, P. A. (2011), "Safe Access to Safe Water in Low income Countries: Water fetching in Current Times", *Social science & medicine*, vol. 72, núm. 9.
- Swaroop, V. (1994), "The Public Finance of Infrastructure: Issues and Options", *World Development*, vol. 22, núm. 12.
- Thoenen, R. (2007), *Private Sector Participation in the Provision of Basic Infrastructure*, ATPC Work in Progress No. 66, UNECA, Addis Ababa.
- Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) (2010), *El gasto público social hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*, La Paz, Bolivia.
- Vos, R., Sánchez, M. V. y Kaldewei, C. (2010), "Latin America and the Caribbean's challenge to Reach the MDGs: financing Options and Trade-offs", *Public Policies for Human Development*, UK, Palgrave Macmillan.
- Watkins, K. (2006), *Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*, Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Wiesner, E. (2002), "La Evaluación de Resultados en la Modernización del Estado en América Latina", Ponencia para el Seminario de Alto Nivel sobre Funciones Básicas de la Planeación, *Revista de Economía Institucional*, vol. 4, núm. 6.
- Wolf, S. (2009), Water and Sanitation for all? Rural versus Urban Provision, *Int. J. Services, Economics and Management*, vol. 1, núm. 4.
- Yanbing, C. A. I. y Peng, L. I. U. (2011), "The pricing Mechanism for Safety drinking Water supply in Rural Area", *Energy Procedia*, vol. 5, DOI <<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.03.251>>
- Zhang, Y., Parker, D. y Kirkpatrick, C. (2005), "Competition, Regulation and Privatization of Electricity Generation in developing Countries: does the sequencing of the Reforms Matter?", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45(2), DOI <<https://doi.org/10.1016/j.qref.2004.12.009>>