



# Documentos CEDE

ISSN 1657-7191 edición electrónica

¿Contribuyen las reformas al progreso social?,  
el caso de los servicios de acueducto y alcantarillado  
y la mortalidad infantil en Colombia 1990-2004

**Claudia Marcela Granados Vergara**

**7**

JUNIO DE 2008

Serie Documentos Cede, 2008-07  
ISSN 1657-7191

Junio de 2008

© 2008, Universidad de los Andes–Facultad de Economía–Cede  
Carrera 1 No. 18 A – 12, Bloque C.  
Bogotá, D. C., Colombia  
Teléfonos: 3394949- 3394999, extensiones 2400, 2049, 2474  
*infocede@uniandes.edu.co*  
*http://economia.uniandes.edu.co*

Ediciones Uniandes  
Carrera 1 No. 19 – 27, edificio Aulas 6, A. A. 4976  
Bogotá, D. C., Colombia  
Teléfonos: 3394949- 3394999, extensión 2133, Fax: extensión 2158  
*infeduni@uniandes.edu.co*  
*http://ediciones.uniandes.edu.co/*

Edición, diseño de cubierta, pre prensa y prensa digital:  
Proceditor Ltda.  
Calle 1C No. 27 A – 01  
Bogotá, D. C., Colombia  
Teléfonos: 2204275, 220 4276, Fax: extensión 102  
*proceditor@etb.net.co*

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y sólo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor, sólo serán aplicables en la medida en que se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair use), estén previa y expresamente establecidas; no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular, y no atenten contra la normal explotación de la obra.

**¿CONTRIBUYEN LAS REFORMAS AL PROGRESO SOCIAL?, EL CASO DE  
LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y LA  
MORTALIDAD INFANTIL EN COLOMBIA 1990-2004**

**CLAUDIA MARCELA GRANADOS VERGARA\***

**Resumen**

Este trabajo analiza el impacto de las reformas en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en Colombia, sobre la mortalidad infantil y la cobertura de los servicios. Específicamente, se definió un indicador de reforma a partir de la entrada de un prestador diferente al gobierno local. Utilizando una metodología de diferencias en diferencias se estimó el efecto de la reforma, sobre la cobertura y la tasa de mortalidad infantil por enfermedades infecciosas e intestinales. Los resultados indican que la prestación de los servicios por parte de los gobiernos locales puede alcanzar un desempeño superior al de las empresas especializadas en términos de la reducción de la mortalidad infantil. Además, se encontró que la participación privada en la prestación de los servicios no se relaciona con la reducción de la mortalidad infantil por enfermedades infecciosas e intestinales.

Palabras clave: Servicios públicos, acueducto y alcantarillado, mortalidad infantil.

Clasificación JEL: C23, C41, I18, I30, I38

---

\* Este artículo fue presentado como Tesis de la Maestría en Economía de la Universidad de los Andes. Agradezco el constante apoyo de mi asesor, Fabio José Sánchez en el desarrollo de este trabajo, así como la invaluable colaboración de Liana Malagón y César Chembi de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Natalia Candelo de la Universidad de los Andes.

**¿DO REFORMS CONTRIBUTE TO SOCIAL PROGRESS?, WATER AND  
SEWERAGE PROVISION AND CHILD MORTALITY IN COLOMBIA  
1990-2004**

**CLAUDIA MARCELA GRANADOS VERGARA\***

**Abstract**

This article analyzes the impact of the Colombian water and sewerage provision reforms, on child mortality and access rates. A reform indicator is defined by considering the entry of a new operator, different from local government. Using a difference in differences methodology, the effect of reforms in access and child mortality rates by infectious and intestinal diseases was estimated. The results show that local government provision can achieve better outcomes than specialized operators in the reduction of child mortality. In addition, it was found that private participation is not related to child mortality reduction.

Keywords: Public utilities, water and sewerage, child mortality.

JEL Classification: C23, C41, I18, I30, I38

---

\* This article was presented as a thesis in the M.S. in Economics at University of Los Andes. I would like to thank my advisor Fabio José Sanchez for his support and interest on this work. Also, I am very grateful for the collaboration received by Liana Malagón and Cesar Chembi from the Colombian Supervision Office for Household Utilities and Natalia Candelo from University of Los Andes.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. LA LITERATURA SOBRE LAS REFORMAS EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO: EVIDENCIA INCONCLUSA.....	6
3. LA PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN COLOMBIA .....	12
4. MORTALIDAD INFANTIL Y ACCESO A LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.....	23
5. LA DECISIÓN DE REFORMAR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.....	28
6. EFECTO DE LAS REFORMAS EN LA MORTALIDAD INFANTIL.....	31
7. EFECTOS DE LAS REFORMAS EN LA COBERTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.....	35
8. CONCLUSIONES.....	37
9. REFERENCIAS.....	39
ANEXO DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	43

## 1. INTRODUCCIÓN

La adecuada provisión de servicios de acueducto y alcantarillado es condición necesaria para superar los problemas de pobreza de los países en desarrollo, así como para elevar la calidad de vida de la población. En especial, el acceso a agua potable y saneamiento básico se relaciona con la prevención de enfermedades gastrointestinales en niños y adultos.

La Organización Mundial de la Salud estima que cada año, 1,8 millones de personas mueren por enfermedades asociadas a una deficiente provisión de servicios de agua y saneamiento. El 90% de esas personas son niños menores de cinco años<sup>1</sup>. Dentro de los compromisos adquiridos por Colombia en el marco de la Cumbre del Milenio del año 2000, está la reducción de la mortalidad en menores de cinco años de 37,4 a 17 muertes por cada 1000 niños nacidos vivos. Así mismo, el saneamiento básico es uno de los componentes del objetivo de sostenibilidad ambiental, en este caso, la meta planteada es reducir a la mitad, el número de personas que carecen de servicios de acueducto y alcantarillado en el país. Esto implica llevar el servicio de acueducto a 7,7 millones de personas y el de alcantarillado a 9,2 millones, solo en el área urbana. Ambas metas fueron establecidas usando como línea base la situación de 1990 y la fecha máxima para su cumplimiento es el año 2015.<sup>2</sup>

Desde finales de los ochenta, Colombia inició un proceso de reformas en el sector de agua potable y saneamiento que alcanza su máximo desarrollo con la expedición de la Ley 142 de 1994, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios, bajo la cual se establece un nuevo ordenamiento institucional en la provisión de los servicios y se abre la

---

<sup>1</sup> OMS, (2004).

<sup>2</sup> DNP, (2005).

posibilidad de entrada de capital privado al sector. Uno de los pilares de la Ley fue la incorporación de empresas especializadas en la provisión de los servicios de acueducto y alcantarillado con el objetivo de expandir la cobertura y mejorar la calidad de los servicios. En este contexto, la provisión por parte de los gobiernos locales fue considerada una excepción dentro del nuevo arreglo institucional planteado. Sin embargo, esa excepción ha sido en realidad la generalidad del sector hasta hoy, pues los operadores especializados solo han entrado en municipios de más de 20.000 suscriptores<sup>3</sup>.

Cuando han transcurrido más de diez años desde la implementación de las reformas, resulta prioritario evaluar su resultado en aras de identificar los lineamientos de política que permitan alcanzar las metas planteadas en la Cumbre del Milenio. Este documento constituye un acercamiento a una evaluación empírica de las consecuencias de las reformas en la provisión de los servicios de acueducto y alcantarillado sobre la calidad de vida de la población colombiana. Se propone, específicamente, estimar el impacto de las reformas en el sector en la mortalidad infantil desde 1990 hasta 2004.

El documento cuenta con ocho secciones incluyendo esta introducción. La sección dos hace un breve recuento de la literatura sobre las reformas en el sector agua potable en diferentes países del mundo. La sección tres describe el proceso de reforma implementado en Colombia, haciendo especial énfasis en la transformación empresarial planteada en la Ley 142 de 1994, que reglamentó el mandato constitucional de estimular el desarrollo empresarial y permitir la prestación de servicios públicos por parte de particulares<sup>4</sup>. La sección cuatro presenta las estadísticas descriptivas de los datos de cobertura y mortalidad infantil usados en este trabajo. Las secciones cinco y seis desarrollan la metodología utilizada en la estimación del impacto de las reformas en la mortalidad infantil y presenta los resultados obtenidos. La sección siete examina el efecto de la reforma sobre la cobertura de los servicios y su conexión con los resultados en la mortalidad infantil. Finalmente, en la sección ocho se sintetizan las conclusiones obtenidas en este análisis.

---

<sup>3</sup> Roda, (2004).

<sup>4</sup> Constitución Política de Colombia, Artículos 333 y 365.

## **2. LA LITERATURA SOBRE LAS REFORMAS EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO: EVIDENCIA INCONCLUSA**

La relación entre la disponibilidad de agua potable y saneamiento básico y la calidad de vida de la población ha sido ampliamente reconocida y documentada en la literatura (Esrey et al, 1991, Lavy, Strauss, Thomas y Vreyer 1996, Abou Ali, 2002, Jalan y Ravallion, 2003, Fajardo, 2004). Específicamente, la carencia de servicios de acueducto y alcantarillado se relaciona con la incidencia de enfermedades infecciosas y transmisibles, como diarrea y cólera, entre otras, ante las cuales la población infantil resulta especialmente vulnerable. Sin embargo, además del acceso a los servicios, existen otros factores que pueden explicar la presencia y duración de estas enfermedades en los niños, como la oportuna atención médica, las adecuadas prácticas de higiene y el nivel de educación de los padres. (Payment y Hunter, 2001). Diversos estudios han aislado estos factores en la estimación del efecto de la disponibilidad de acueducto y alcantarillado sobre la mortalidad infantil. En general, los resultados muestran que el acceso a estos servicios reduce la mortalidad infantil entre 5% y 27%, la incidencia de las enfermedades en cerca de 20% (Galdo y Briceño, 2005<sup>5</sup>) y su duración en 29% (Jalan y Ravallion, 2003).

La prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado se desarrolla en diferentes ámbitos institucionales que afectan los niveles de cobertura y calidad, por lo tanto, puede establecerse una relación entre la estructura institucional de los prestadores (públicos, privados, mixtos) y la calidad de vida de la población. Este trabajo examina esta relación para el caso colombiano, a partir del análisis de las reformas implementadas en la prestación de los servicios desde la década del noventa y su efecto sobre la cobertura de los servicios y la tasa de mortalidad infantil.

---

<sup>5</sup> Estas cifras corresponden a los resultados encontrados por Galdo y Briceño (2005), en una revisión literaria de diversos estudios realizados en diferentes países.



Desde finales de los años ochenta, se inició un proceso de reformas en la prestación de los servicios públicos, agua y saneamiento, energía eléctrica y telecomunicaciones, en muchos países en desarrollo. Uno de los pilares de las reformas fue la promoción del sector privado en la provisión de los servicios, que contempla diversos modelos de participación privada.

Como se describe a continuación, tras casi 20 años de iniciado el proceso de reforma, muchos son los autores que han evaluado los resultados usando diversas aproximaciones y metodologías. Para el caso de la energía eléctrica y las telecomunicaciones, existe en general un consenso en torno al efecto positivo que ha tenido la participación privada en estos sectores, dado el potencial competitivo de los mismos. Sin embargo, en lo que se refiere al agua y el saneamiento, la entrada del sector privado es hoy en día motivo de controversia pues la evaluación de las reformas no ha sido concluyente respecto a los efectos positivos de la participación privada en la prestación de los servicios.

Los argumentos sobre las bondades del sector privado como prestador de los servicios de acueducto y alcantarillado, se pueden resumir en la idea planteada por De Alessi (1980), según la cual, la posibilidad de transferir derechos de propiedad, incentiva las mejoras de eficiencia bajo la provisión privada. Lo anterior es congruente con una de las motivaciones señaladas por los promotores de la participación privada en el sector de agua y saneamiento: el bajo nivel de eficiencia y de calidad de los servicios entregados por el sector público antes de las reformas.

Sin embargo, por otro lado, los opositores de las reformas sostienen que los servicios de agua y saneamiento son bienes públicos, dadas las externalidades ambientales y de salud que generan. Bajo esta premisa, no es posible alcanzar un nivel socialmente eficiente de provisión por parte del sector privado ante la dificultad de internalizar dichas externalidades ó regularlas eficientemente (Noll, Shirley y Cowan, 2000).

Adicionalmente, se identifican como factores limitantes a la provisión privada de acueducto y alcantarillado las características de monopolio natural de la industria, la baja elasticidad de la demanda y el alto riesgo comercial en los sectores de menor ingreso. La reforma implementada en Colombia se mueve entre los dos extremos descritos anteriormente, pues señala la responsabilidad del Estado para asegurar la prestación eficiente de los servicios y, al mismo tiempo, propende por la participación privada en el sector y exige el control de gestión y resultados independientemente del tipo de prestador.

Al margen de la discusión sobre su conveniencia, la participación privada en los servicios de agua y saneamiento fue implementada en 140 países en desarrollo entre 1990 y 2003 (Prasad, 2006). Las reformas contemplan diferentes modelos para la entrada de capital privado en el sector como son la venta total de las empresas de propiedad del estado, contratos de concesión y contratos BOMT (Build, Operate, Manage, Transfer).

De acuerdo con Prasad (2006), la literatura sobre la implementación de reformas en el sector de agua y saneamiento se ha concentrado en la evaluación del desempeño de las empresas prestadoras desde el punto de vista microeconómico, analizando indicadores de eficiencia y productividad, sin que los resultados sean concluyentes respecto a los efectos de la incorporación de capital privado. Sin embargo, el impacto de estos indicadores sobre la calidad de vida de la población y la reducción de la pobreza no ha sido estudiado en profundidad.

La hipótesis de la transferencia de propiedad planteada por De Allesi en 1980, ha sido desvirtuada empíricamente en estudios realizados en varios países que incorporaron capital privado en el sector de agua y saneamiento, como se describe a continuación. Hasta finales de los noventa, estos estudios se concentraron en los mercados de Estados Unidos y el Reino Unido y solo en la última década se han venido evaluando los resultados de las reformas del sector en los países en desarrollo.

Bhattacharyya, Parker y Raffiee (1994) comparan la eficiencia de 225 empresas públicas y 32 privadas de Estados Unidos, a partir de un modelo de minimización restringida de

costos variables. Sus resultados arrojan una mayor eficiencia por parte de las empresas públicas en cuanto al uso de los factores de producción y la capacidad técnica. Sin embargo, la dispersión de los resultados de las empresa públicas es mayor que la de las privadas.

Estache y Rossi (2002) analizan el comportamiento de 50 empresas del sector de agua potable en 29 países de Asia y el Pacífico mediante la estimación de una frontera estocástica de costos. En sus resultados no encuentran evidencia de que las empresas privadas sean más eficientes que las públicas. Utilizando esta misma metodología, Coelho, Da Silva y Moreira (2005), comparan la eficiencia de 148 empresas en Brasil y encuentran que la eficiencia de las privadas es solo marginalmente superior a la de las públicas.

El caso africano es analizado por Kirkpatrick, Parker y Zhang (2006), a partir de los datos de 110 empresas en 13 países del continente, para el periodo comprendido entre 1999 y 2001. Además de la metodología de frontera estocástica de costos, los autores estiman una frontera eficiente utilizando análisis envolvente de datos. Bajo ninguna de las dos técnicas econométricas se encuentra evidencia de un desempeño superior de las empresas privadas respecto a las públicas. Sin embargo, en congruencia con los resultados de Bhattacharyya et al. (1994), los resultados del sector privado en la frontera de eficiencia construida son más homogéneos que los del sector público.

Un análisis diferente a los descritos anteriormente, es el que hacen Clarke, Kosec y Wallasten (2004), quienes estudian el efecto de la participación del sector privado sobre la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado en Brasil, Argentina y Bolivia. Estos autores identifican 18 municipios que implementaron algún tipo de participación privada en la prestación de los servicios y los comparan con 28 municipios que mantuvieron la prestación en cabeza del sector público. Utilizando datos de las encuestas de hogares realizadas entre 1990 y 2001 construyen un panel de datos y estiman una regresión de la cobertura de los servicios en función de una variable categórica de participación privada. Se introducen como variables de control la población, el ingreso

por habitante y variables binarias para cada año. Para ninguno de los dos servicios, acueducto y alcantarillado, la participación privada se correlaciona con las coberturas. En sus conclusiones, Clarke et al. plantean que sus resultados pueden entenderse como una confirmación de la hipótesis de la competencia por referencia en los servicios de acueducto y alcantarillado, es decir, que la entrada del sector privado puede ejercer presión para que los prestadores públicos mejoren su desempeño y la calidad de los servicios entregados.

Otra aproximación a los efectos de las reformas en el sector de agua y saneamiento es la que se basa en metodologías de análisis costo beneficio. Clarke, Menard y Zuluaga (2000) y Shirley, Xu y Zuluaga (2000) aplican esta aproximación para estudiar los procesos de Conakry y Santiago de Chile y encuentran que las reformas beneficiaron tanto a los consumidores como a los gobiernos locales y a los inversionistas privados.

El trabajo de Galiani, Gertler y Schargrotsky (2005), estudia el resultado de la privatización sobre la mortalidad infantil en Argentina, en un grupo de 494 municipios. Los resultados de Galiani et al., obtenidos a partir de un modelo de diferencias en diferencias indican que la privatización se asocia a una reducción de 9% en la mortalidad infantil y este efecto se concentra en los municipios con mayores niveles de pobreza.

El trabajo de Giraldo y Rosales (2004), analiza el efecto del acceso a electricidad y agua potable sobre la productividad de los hogares en Colombia, tomando las herramientas teóricas de la Nueva Economía de la Familia. Los autores encuentran que el diferencial de productividad explicado por el acceso a estos servicios es de \$21.640 de 1998, equivalentes al 10,5% del salario mínimo legal mensual.

El desarrollo de las reformas en el sector en Colombia, ha sido estudiado por Silva y Andia (2006), que analizan la evolución de la mortalidad en menores de cinco años en Colombia en el periodo 1998-2002 y su relación con las coberturas de acueducto y alcantarillado. Además, examinan la ejecución de los recursos transferidos por el gobierno central a los municipios del país y su impacto sobre la cobertura de los

servicios. Los autores encuentran una baja relación entre los recursos asignados y el cambio en las coberturas así como una alta heterogeneidad de los resultados de las reformas en diferentes regiones del país. En sus conclusiones, enfatizan la necesidad de un ajuste institucional que incentive una administración eficiente de los recursos entregados a los municipios y una adecuada coordinación entre las políticas de salud y las de saneamiento básico.

El impacto de la participación privada en el sector de agua y saneamiento sobre el bienestar de los consumidores es evaluado, para el caso colombiano, por Barrera y Olivera (2007). Con base en la información de la Encuesta de Calidad Vida y la Encuesta de Demografía y Salud para 46 municipios del país, Barrera et.al. construyen un panel de datos y estiman, utilizando un modelo de diferencias en diferencias, el efecto de la privatización en la cobertura, el precio y la calidad del servicio, así como en la incidencia de diarrea en la población infantil. Adicionalmente, los autores incluyen en su análisis la capacidad técnica de los gobiernos municipales medida a partir de indicadores de desempeño fiscal. Los resultados obtenidos muestran un efecto positivo de la participación privada en la cobertura y la calidad de los servicios, sin embargo, este efecto se concentra en las áreas urbanas. Con respecto a la incidencia de diarrea en la población infantil los resultados no son concluyentes. Por otro lado, no se encuentra diferencia en el comportamiento de las coberturas en los municipios con privatización y los que no tuvieron privatización pero si una alta capacidad técnica, lo que sugiere, según los autores, que estos municipios pueden “competir” con las empresas privadas en la prestación del servicio.

Finalmente, vale la pena destacar el estudio de caso preparado por Arévalo y Schippner (2002), con base en la experiencia de la participación del sector privado en la administración y operación de los servicios de agua y saneamiento en el departamento de Antioquia. El estudio analiza la evolución y el desempeño de 11 pequeños y medianos prestadores que atienden 38 municipios y evalúa, entre otros aspectos, el nivel de satisfacción de los usuarios de acueducto y alcantarillado. Arevalo y Schippner

concluyen que los esquemas de gestión mixtos resultan ser los más ágiles pues armonizan los intereses y esfuerzos conjuntos de los sectores público y privado.

La amplia gama de enfoques y técnicas empleados en el análisis de las reformas del sector de agua y saneamiento en diferentes países, pone de manifiesto la relevancia de una aproximación al efecto de las reformas, que permita señalar los lineamientos que debe seguir la política del sector. Cuando han transcurrido más de diez años desde el inicio de la implementación de las reformas en nuestro país, este trabajo propone una medición empírica de los resultados del caso colombiano.

### **3. LA PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN COLOMBIA**

En la provisión del servicio de agua potable en Colombia, la descentralización ha sido un elemento clave desde 1950. De hecho, después de ese año no se llegó a consolidar en el país un esquema de prestación estrictamente centralizado, sino que, por el contrario, ha predominado la gestión de los servicios en cabeza de los gobiernos locales (Maldonado y Vargas, 2001). La estructura de costos del sector ha sido determinante en la prevalencia de este esquema de gestión, específicamente por los altos costos de transporte del agua, que hacen que el mercado municipal sea, por naturaleza, la escala óptima, desde el punto de vista de los activos (Roda, 2004).

Históricamente, el desarrollo del sector ha sido afectado por una alta injerencia política y electoral, dado el gran capital político que representa la prestación de un servicio esencial como es el agua potable. La gestión de los recursos de orden nacional destinados a la financiación de los sistemas de acueducto y alcantarillado estuvo en cabeza del Fondo de Fomento Municipal (FFM) hasta 1950, cuando fue reemplazado por el Instituto de Fomento Municipal (INSFOPAL). El INSFOPAL debía planificar, diseñar, construir, operar, mantener, administrar y financiar los servicios en los municipios (Maldonado et al., 2001).

La creación de la Junta Nacional de Tarifas en 1968, respondió a la necesidad de “disminuir la injerencia política en la definición de las tarifas” de acueducto y alcantarillado. La Junta decidió establecer diferentes estratos y usos del recurso, residencial, comercial, industrial y oficial. Con base en esa clasificación, se definieron las tarifas y se inició la adjudicación de subsidios. Para ese momento, la acción de la Junta y el INSFOPAL había desplazado a los municipios del escenario de prestación del servicio y se avanzaba hacia un esquema centralizado. Sin embargo, esta tendencia fue revertida en 1975, cuando la responsabilidad del servicio es asignada a las Empresas de Obras Sanitarias (EMPOS) y las Sociedades de Acueductos y Alcantarillados (ACUAS), que eran organismos departamentales y municipales adscritos al INSFOPAL (Domínguez y Uribe, 2005).

La situación del sector a finales de los ochenta se puede enmarcar dentro de lo que Spiller y Savedoff (2000) han llamado un “equilibrio de bajo nivel”, en el cual las tarifas se mantenían bajas sin que se lograran cubrir los costos asociados a las expansiones en cobertura y calidad del servicio. Adicionalmente, no existía un mecanismo de precios que racionalizara el consumo. Bajo este escenario, hacia 1986 se empiezan a generar las reformas en el sector, enmarcadas dentro de la política de descentralización que se estaba gestando en el país.

El punto de partida de las reformas sectoriales fue la expedición de la Ley 11 de 1986 mediante la cual se establece un estatuto administrativo y fiscal para que los municipios puedan prestar los servicios a su cargo de manera autónoma. La Ley 12, también de 1986, definió el componente fiscal de la reforma.

Posteriormente, el Decreto 77 de 1987 liquidó el INSFOPAL dando el paso definitivo hacia la descentralización del servicio. La participación de la nación en las EMPOS y las ACUAS fue transferida a los municipios, pero antes, el gobierno central debió pagar 256 millones de dólares para sanear estas entidades, que se encontraban en una difícil situación financiera (Domínguez et al., 2005). Sin embargo, como lo anotan Maldonado y

Vargas (2001) lo que si heredaron los municipios de la gestión del INSFOPAL fueron los retrasos en cobertura y calidad del servicio.

Maldonado et al. (2001) afirman que los municipios mas afectados por las reformas de 1986 y 1987 fueron los que tenían en ese entonces entre 2.500 y 100.000 habitantes y eran atendidos por el INSFOPAL, pues ante la existencia de esta entidad, las autoridades locales se habían desentendido de la prestación de servicio. Así mismo, señalan que las principales consecuencias de las decisiones tomadas entre 1986 y 1987 fueron el traslado a los municipios de las funciones de construcción de obras y operación y administración de los sistemas de prestación del servicio, y, de manera simultánea, un incremento de los recursos transferidos del nivel central al municipal, con lo cual se esperaba dotar a los municipios de la autonomía requerida para desarrollar sus nuevas funciones. Todo esto, enfocado a la necesidad de alcanzar eficiencia en el gasto municipal y mejores condiciones de cobertura y calidad.

Si bien en un principio, el objetivo de la descentralización se enfocaba en separar los ingresos y las responsabilidades de los diferentes niveles de gobierno, la crítica situación financiera de los municipios puso en evidencia la imposibilidad de alcanzar ese objetivo. Es por esto que en el resultado final de las reformas se llegó al actual modelo de asignación de ingresos y gastos que se basa en un esquema de condicionamiento y complementariedad entre la nación y los municipios. Bajo este modelo, la autonomía municipal ha sido el eje de las reformas, aún cuando la Nación continua siendo una fuente de financiación de las inversiones del sector, a través de los recursos transferidos al nivel municipal. Así mismo, el gobierno nacional mantiene funciones de apoyo técnico y financiero para el desarrollo de la infraestructura local de los servicios.

A partir de la expedición de la Ley 60 de 1993, los municipios empezaron a recibir del gobierno central, recursos de destinación específica para el sector de agua y saneamiento. Posteriormente, la Ley 715 de 2001 definió la distribución sectorial de los recursos del Sistema General de Participaciones, SGP, que debían acoger los municipios, dentro de la



cual se contempló un porcentaje de libre destinación para los municipios de categoría cuarta, quinta y sexta.<sup>6</sup>

Los recursos del SGP asignados al sector, han sido fuente de financiación del esquema solidario colombiano que incluye subsidios a la oferta y a la demanda. Los subsidios a la demanda se otorgan bajo un esquema de subsidios cruzados en el cual los usuarios residenciales de estratos bajos (1, 2 y 3), reciben descuentos en el valor de su factura que son cubiertos con las contribuciones de los estratos residenciales altos (5 y 6<sup>7</sup>) y los usuarios comerciales e industriales. Dado el carácter deficitario del esquema, el SGP financia parcialmente los subsidios a la demanda. Los subsidios a la oferta corresponden a recursos que “cubren parte de los costos de inversión, ya sea por medio de subsidios directos al prestador del servicio o a través de la entrega de infraestructura que no debe reflejarse en el valor de la tarifa”, (Silva, 2007).

Bajo este esquema de transferencias, entre 1994 y 2004, de los 117,5 billones de pesos entregados por el gobierno central a los municipios, el 6,1% fue asignado al sector de agua potable. (Silva y Andía, 2006). De acuerdo con las estimaciones de Silva (2007) los recursos para inversión en agua potable y saneamiento alcanzaron los 1.109 millones de dólares en el año 2007 y se han cuadruplicado en términos reales desde 1993.

### **3.1 La Ley 142 de 1994 y la transformación empresarial en la prestación de los servicios públicos**

La posibilidad de prestación del servicio por parte de agentes no estatales ó particulares y la generación de formas de participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las empresas prestadoras fueron expuestas en la Constitución de 1991. Además, el Artículo 66 asigna como objetivo fundamental del Estado la solución de las necesidades básicas insatisfechas de saneamiento ambiental y agua potable para mejorar la calidad de vida de la población. Los preceptos declarados por la Constitución de 1991 fueron

---

<sup>6</sup> Para una descripción más detallada de la distribución de recursos del SGP ver Silva y Rozo (2005).

<sup>7</sup> El estrato 4 no recibe subsidio ni paga contribución, es decir su tarifa corresponde al costo de prestación del servicio.

reglamentados a través de la Ley 142 de 1994 (en adelante Ley 142) ó Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.

La Ley 142, introdujo un nuevo arreglo institucional en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, con la creación de las Comisiones de Regulación, una para cada sector, Telecomunicaciones, Energía y Gas y Agua Potable y Saneamiento; y la reglamentación de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), creada en la Constitución de 1991.

Dentro de este arreglo, la nación es responsable de la planeación, regulación, vigilancia y control de los servicios y la prestación es asumida por las personas prestadoras que pueden ser: 1) las empresas de servicios públicos constituidas como sociedades anónimas (S.A. ESP), 2) los municipios como prestadores directos, 3) las empresas industriales y comerciales del estado (EICE), 4) los productores marginales o independientes y 5) las organizaciones autorizadas para prestar en zonas rurales o áreas urbanas específicas<sup>8</sup>.

Este nuevo marco institucional reconoce al municipio como el eje central de la prestación de los servicios, al designarlo como responsable de asegurar la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios, mientras que a los departamentos son asignadas solamente funciones de apoyo y coordinación de las entidades prestadoras. La obligación asignada a los municipios puede ser cumplida a través de empresas de servicios públicos o directamente por el municipio cuando no exista una empresa dispuesta a asumir la prestación de los servicios.

Como los principales cambios introducidos por la Ley 142 se pueden señalar: la definición de un régimen tarifario basado en los costos de prestación del servicio, la creación de mecanismos de control ciudadano a la gestión de las empresas prestadoras, el establecimiento del régimen de libertad de empresa con el cual se da el paso definitivo para la entrada del sector privado en la prestación de servicios públicos y la

---

<sup>8</sup> Ley 142 de 1994, Artículo 15.

implementación de sistemas de control de gestión y control interno en las entidades prestadoras<sup>9</sup>.

Así mismo, la Ley 142 se propuso<sup>10</sup> estimular formas de gestión que aseguraran la eficacia y la eficiencia en la prestación de los servicios públicos, entendiéndose estas como el cumplimiento de metas de cobertura y calidad. Lo anterior sin desconocer, para el caso de los servicios públicos básicos (acueducto, saneamiento y energía eléctrica), la obligación social del Estado de garantizar su prestación y la expansión de la cobertura.

En la proyección de la Ley 142 se supuso que, por regla general, serían las empresas de servicios públicos las encargadas de la prestación de los servicios, pues se consideraba que la adopción de una forma empresarial, facilitaría alcanzar la eficiencia en la prestación consagrada en la Constitución de 1991<sup>11</sup>. Este planteamiento, se basaba en un prejuicio según el cual la prestación en cabeza de las autoridades municipales no podía ser aislada de las ineficiencias asociadas a la injerencia política en el manejo de la provisión de los servicios. Dicho prejuicio fue ampliamente aceptado por los países en desarrollo, en la implementación de reformas en diferentes sectores desde los años ochenta. Sin embargo, como se describió en la sección 2, diversos estudios han demostrado que esta idea no puede ser aceptada como una generalidad.

No obstante su intención de hacer de la prestación a través de ESPs la generalidad del sector, el legislador dejó abierta la posibilidad de que los municipios continuaran siendo prestadores directos de los servicios, sin que esto los excluyese de la aplicación de los esquemas de control de gestión y resultados, promovidos por la Ley 142 como mecanismo para mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios públicos. Por el contrario, la Ley 142 establece claramente, en su artículo 6.4, que la prestación directa por parte de los municipios está sujeta a las mismas condiciones que la de otro tipo de entidades, como las empresas de servicios públicos.

---

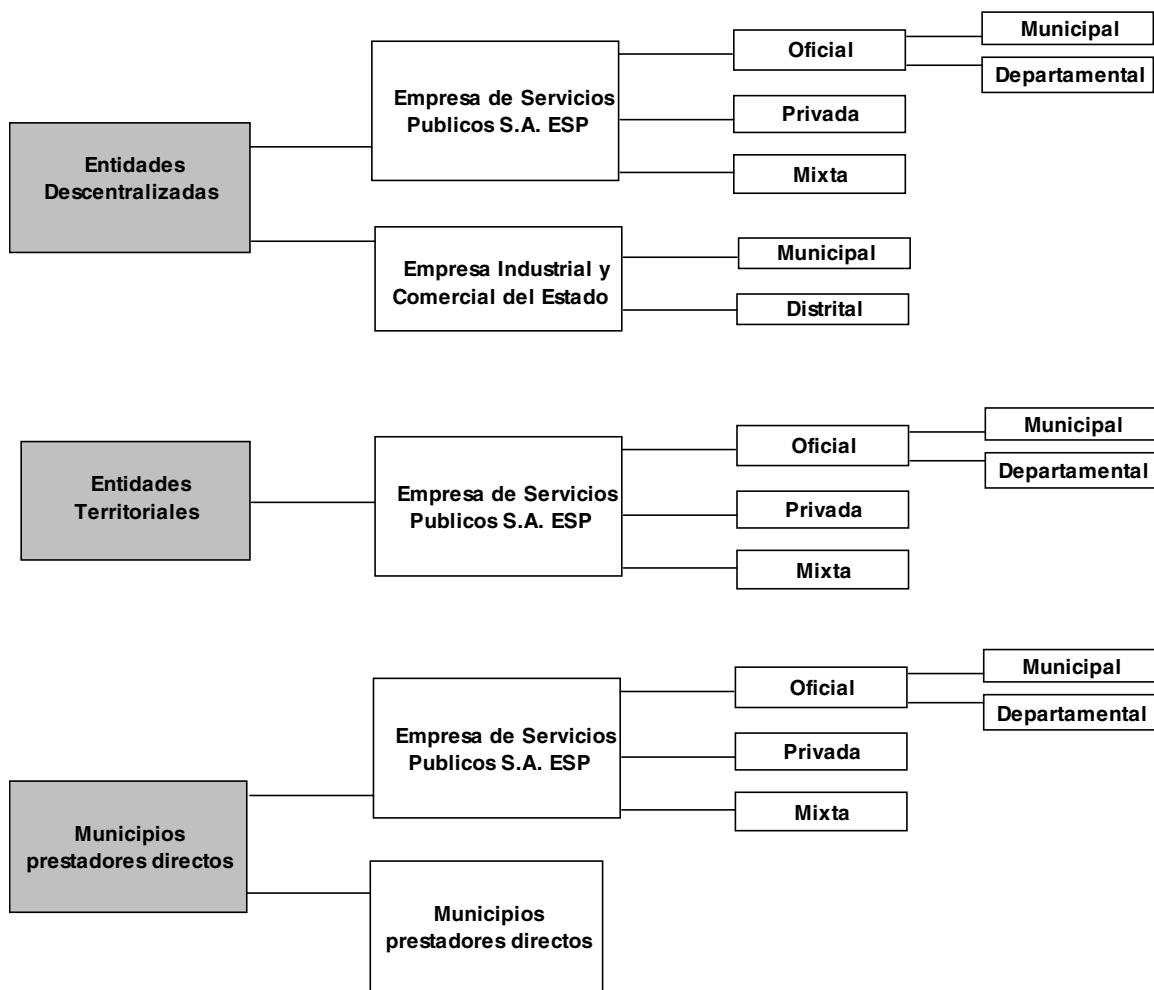
<sup>9</sup> Ley 142 de 1994, Artículos 87, 62, 10 y 45.

<sup>10</sup> Ley 142 de 1994, Artículo 3.

<sup>11</sup> Exposición de Motivos, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios – Proyecto de Ley

La transformación empresarial de las entidades descentralizadas y las entidades territoriales que prestaban directamente servicios públicos domiciliarios fue reglamentada en los artículos 180 y 182 de la Ley 142, respectivamente. En ambos casos, dichas entidades debían constituir una ESP para la prestación de uno o varios servicios públicos. Sin embargo, el artículo 6 ofreció la posibilidad de la prestación directa por parte de los municipios<sup>12</sup>, cuando no fuera posible la constitución de una empresa. En el caso de las entidades descentralizadas, el artículo 17 dio además la opción de constituir una EICE<sup>13</sup>. La Figura 1 esquematiza la transformación empresarial propuesta en la Ley 142.

**Figura 1 Esquema de la transformación empresarial propuesta en la Ley 142 del 1994**



Fuente: Autora con base en la Ley 142

<sup>12</sup> La excepción contemplada en el artículo 6 no aplica para el servicio de gas combustible por red.

<sup>13</sup> La Ley 286 de 1996 ordenó que todas las entidades descentralizadas y empresas que prestaban los servicios, incluyendo las Empresas Industriales y Comerciales del Estado EICE, constituidas después de 1994 debían transformarse en empresas de servicios públicos, ESP. Sin embargo, a la fecha varias EICE no han cambiado su naturaleza jurídica. Para efectos del análisis aquí presentado, el proceso de transformación se dio con la constitución inicial de una EICE y no con su posterior cambio de naturaleza jurídica a ESP.

Los resultados de la implementación de la transformación empresarial en el país, indican que para el caso de los servicios de acueducto y alcantarillado, lo que fue contemplado como una excepción, ha sido en realidad una generalidad, pues los municipios prestadores directos constituyen hoy alrededor del 51%<sup>14</sup> de las entidades prestadoras.

Si bien en el proyecto inicial de la Ley 142, sostenía que el reemplazo del municipio como prestador directo por una empresa de servicios públicos, favorecería los logros de las metas de cobertura y calidad de los servicios -lo que se traduciría en mejores indicadores de calidad de vida de la población-, hoy en día, la evidencia que corrobora este planteamiento no es contundente. El presente trabajo busca responder ese interrogante mediante un análisis del efecto de la reforma en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, entendida como la entrada en operación de un prestador diferente al municipio, sobre la calidad de vida de la población. Para esto, se toma la mortalidad de niños menores de cinco años por enfermedades infecciosas y transmisibles en cada municipio, como un indicador de la calidad de vida, dada su estrecha relación con el acceso a servicios de acueducto y alcantarillado.

Se plantea como objetivo adicional, establecer si el incremento en la cobertura fue un mecanismo de transmisión efectivo del efecto de las reformas en la mortalidad de niños menores de cinco años. Al respecto, es importante aclarar, que bajo el esquema de asignación de recursos que ha operado en el sector, el incremento de coberturas no necesariamente es un objetivo del prestador del servicio, pues las inversiones en infraestructura requeridas para ampliar el acceso a los servicios pueden ser cubiertas con recursos de inversión provenientes del gobierno central. Por otro lado, dado el interés de los prestadores en recibir subsidios a la demanda que le permitan cubrir sus costos a partir de las tarifas, los recursos destinados a infraestructura pueden verse reducidos afectando de esta forma la dinámica del incremento de coberturas.

---

<sup>14</sup> Silva (2007)

### 3.2 Las reformas en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado: estadísticas descriptivas

Para desarrollar el objetivo planteado anteriormente, se trabajó con los datos de las empresas registradas ante la SSPD en marzo de 2007, como prestadoras de los servicios de acueducto y/o alcantarillado. De las 780 empresas registradas, 422 prestaban los dos servicios, 345 solo el servicio de acueducto y 13 solo el servicio de alcantarillado. La Tabla 1 muestra la distribución de las empresas por tipo de prestador, definido según lo estableció la Ley 142.

**Tabla 1** Número de empresas registradas ante la SSPD y municipios atendidos según tipo de prestador

TIPO DE PRESTADOR	EMPRESAS REGISTRADAS			MUNICIPIOS ATENDIDOS	
	Acueducto y Alcantarillado	Solo Acueducto	Solo Alcantarillado	Acueducto	Alcantarillado
EICE	142	14	2	169	154
Municipio	190	21	7	213	188
Organización autorizada	32	292	0	329	32
Productor Marginal	3	11	0	14	3
Sociedades (ESP)	55	7	4	163	142

Fuente: SSPD, cálculos propios

El número de municipios atendidos según el tipo de prestador y el servicio prestado también se resume en la Tabla 1. Las 780 empresas registradas ante la SSPD operan en 623 municipios del país.

En la muestra final se tomaron solamente los municipios que eran atendidos por una EICE, una sociedad (S.A. ESP) o directamente por el municipio. Se eliminaron las organizaciones autorizadas y los productores marginales ya que no eran susceptibles de transformarse en sociedades. En total son 550 municipios, dentro de este grupo se encuentran los que entre 1994 y 2004, implementaron una reforma en la prestación de los servicios y los que la mantuvieron en cabeza del gobierno local. La reforma se presentó a través de la constitución de una EICE o de una sociedad ESP como responsable de la prestación de los servicios de acueducto y/o alcantarillado.

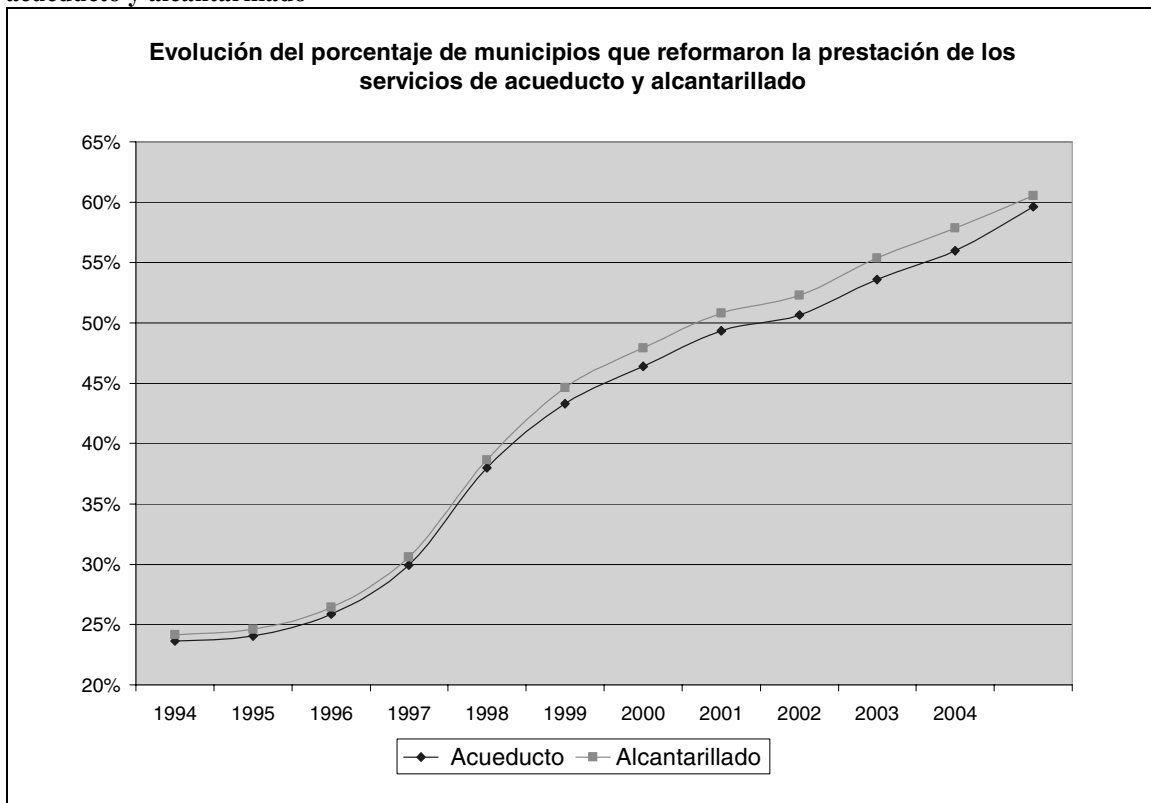
Se trabajó entonces con un total de 545 municipios con acceso al servicio de acueducto y 484 al servicio de alcantarillado. El periodo de análisis está comprendido entre 1990 y 2004. A partir de 1994, con la expedición de la Ley 142 de 1994, se abre la posibilidad de reformar la prestación del servicio en los municipios en los que era responsabilidad del gobierno local o de entidades territoriales.

Tomando como base la fecha de inicio de operaciones de las nuevas empresas (EICE o ESP) se determinó en que momento se constituyó una empresa como prestador de los servicios de acueducto y/o alcantarillado en un municipio determinado, es decir, en que año se reformó la prestación de cada servicio. A partir de estos datos se construyó una variable de reforma. De esta manera, para cada uno de los municipios, la variable reforma toma el valor de uno en un año determinado si en ese año el servicio de acueducto era prestado por una EICE o una sociedad ESP previamente constituida. En caso contrario la variable toma el valor de cero. De manera análoga se construyó una variable reforma para el servicio de alcantarillado.

El Gráfico 1 ilustra, para los municipios de la muestra, la evolución del porcentaje de municipios que reformaron la prestación de los servicios desde 1994 hasta el 2004.

El número de municipios en los cuales el servicio de acueducto era prestado directamente por el gobierno local se redujo de 416 a 220 entre 1993 y 2004. Para el servicio de alcantarillado, la reducción fue de 367 a 191. Es decir, solamente el 47% de los municipios reformó la prestación de los servicios, 194 lo hizo para acueducto y 174 para alcantarillado. Por supuesto los municipios de mayor tamaño resultaban más atractivos para la entrada de una empresa prestadora, y por lo tanto, este grupo concentró el mayor número de reformas. De los municipios que reformaron la prestación de los servicios, el 87% es atendido por empresas de más de 2500 suscriptores.

**Gráfico 1 Evolución del porcentaje de municipios que reformaron la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado**



Fuente: SSPD, cálculos propios

Como se muestra en la Tabla 2, la mayoría de los municipios que implementaron una reforma en la prestación de los servicios, decidió constituir una EICE y solo el 43% de las reformas se dieron a través de Sociedades ESP. La incorporación de participación privada en la prestación de los servicios se dio en 80 de los 84 municipios que implementaron una reforma, a través de la constitución de una empresa de servicios públicos, S.A. ESP. Solo en el 5% de los municipios, la ESP fue creada con capital exclusivamente oficial y en el 82% con capital privado en su totalidad.

De acuerdo las cifras de la Tabla 2, si bien cerca de la mitad de los municipios analizados implementó una reforma en la prestación de los servicios de acueducto y/o alcantarillado entre 1994 y 2004, la inversión privada solo alcanzó a 80 municipios de los 623 analizados, lo que corresponde a un 13%.



**Tabla 2 Tipo de prestador constituido por los municipios que reformaron la prestación de los servicios**

TIPO DE PRESTADOR	SERVICIO			Total	%
	Acueducto y Alcantarillado	Solo Acueducto	Solo Alcantarillado		
EICE	101	9	2	112	57%
Sociedades (ESP)	71	13		84	43%
<i>Oficial</i>	4			4	5%
<i>Privada</i>	58	11		69	82%
<i>Mixta</i>	9	2		11	13%

Fuente: SSPD, cálculos propios

#### **4. MORTALIDAD INFANTIL Y ACCESO A LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

La relación que existe entre la provisión de servicios de agua potable y saneamiento y los indicadores de salud pública es ampliamente reconocida en la literatura (Esrey et al, 1991). Específicamente, la carencia de servicios de acueducto y alcantarillado, se asocia a la incidencia de enfermedades infecciosas y transmisibles, debido a que incrementa la probabilidad de consumir agua contaminada y dificulta la higiene personal (Payment y Hunter, 2001). A continuación se presenta el comportamiento de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado y la tasa de mortalidad infantil en los 550 municipios incluidos en el análisis.

##### **4.1 Evolución de la cobertura de acueducto y alcantarillado**

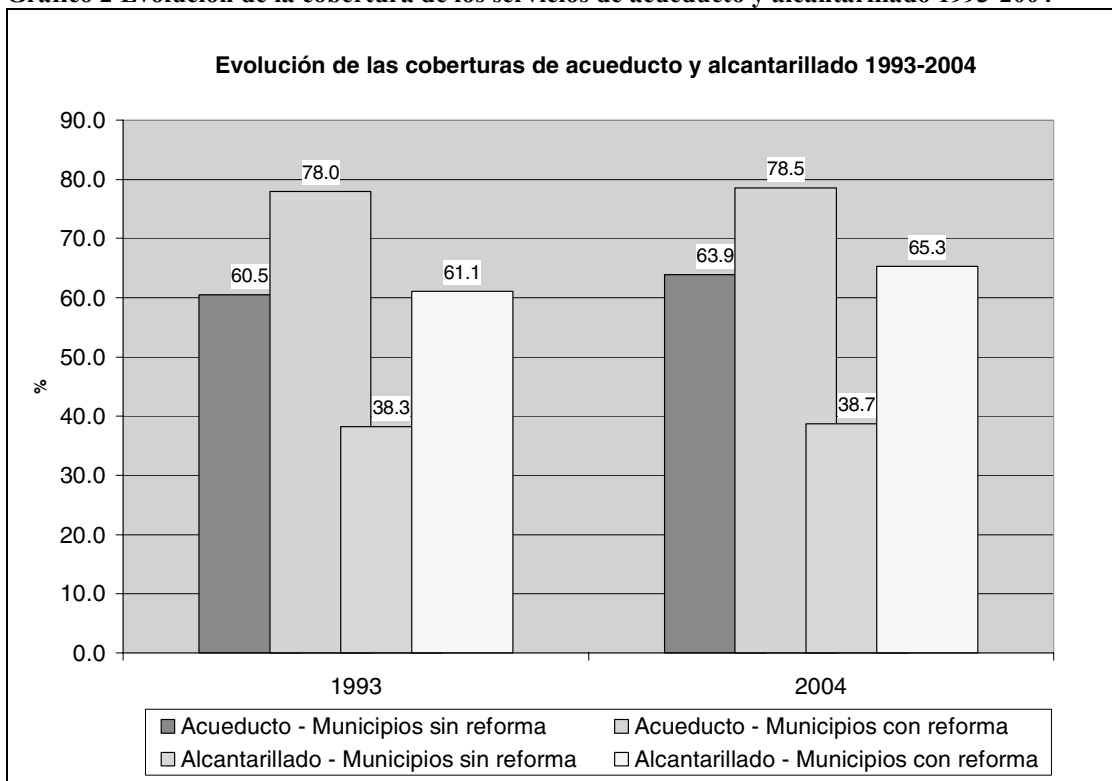
La cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado fue calculada a partir de los datos censales de 1993 y 2005, como el porcentaje de viviendas con servicio de acueducto y alcantarillado en cada municipio. Es importante aclarar, que estas coberturas solo miden el acceso a los servicios, más no la continuidad y calidad de los mismos, en este sentido, son coberturas nominales y no reales.

La cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado en los municipios analizados se incremento en 7,8 y 9,8 puntos porcentuales respectivamente, entre 1993 y 2005.

Durante este periodo, la cobertura del servicio de acueducto pasó de 64,8% a 72,6% y la de alcantarillado de 42,5% a 52,3%. No obstante estos incrementos, el rezago de la cobertura de alcantarillado frente a la de acueducto, solo se redujo en 2 puntos porcentuales.

Un examen más detallado de las cifras de cobertura es el que se presenta en el Gráfico 2, que establece las diferencias entre municipios, de acuerdo con la implementación de reformas en la prestación de los servicios. Aunque en 1993, aún no se había iniciado la implementación de reformas en el sector, se denotan como municipios con reforma aquellos en los que la prestación del servicio no estaba en cabeza del gobierno local sino de un operador especializado.

**Gráfico 2 Evolución de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado 1993-2004**



Fuente: DANE, cálculos propios

Como se puede observar, en los municipios que continuaron prestando directamente el servicio de acueducto la cobertura se incrementó en 3,4% mientras que en los que

reformaron la prestación este incremento fue de solo 0,52%. Una tendencia contraria se observa en el caso del servicio de alcantarillado, pues en el primer grupo de municipios la cobertura aumentó en 0,47% y en el segundo 4,24%. Como resultado de este comportamiento, el rezago en la cobertura de alcantarillado frente a la de acueducto, se redujo en casi cuatro puntos porcentuales en los municipios que reformaron la prestación de los servicios, y en los que no reformaron se incrementó en 3%.

Si bien las diferencias en los incrementos de cobertura se relacionan con su nivel inicial, que era menor en los municipios sin reforma, la metodología empleada en la sección 6 permite capturar el efecto de la reforma en la cobertura considerando los niveles iniciales y controlando por los demás factores particulares de cada municipio.

## **4.2 Evolución de la tasa de mortalidad infantil**

La tasa de mortalidad fue construida con base en la información de defunciones de niños menores de 5 años registradas en los municipios de la muestra entre 1990 y 2004. Los datos incluyen 184.007 defunciones clasificadas según la causa de acuerdo con la Lista 6/67 de la Clasificación Internacional de Enfermedades, CIE-10. Para cada año, la tasa de mortalidad infantil se calculó como la relación entre el número de defunciones registradas en un municipio y la población entre 0 y 4 años.<sup>15</sup>

Durante el periodo de análisis, 1990 a 2004, las defunciones de niños menores de cinco años pasaron de 13.382 a 10.381, lo que indica una reducción de 19%. Sin embargo, la caída en la tasa de mortalidad infantil es mucho más significativa pues pasó de 1,27% en 1990 a 0,20% en el 2004. En 1990 el 8,4% de las defunciones infantiles eran causadas por enfermedades infecciosas y transmisibles, para el 2004, este porcentaje había caído a 4,4%.

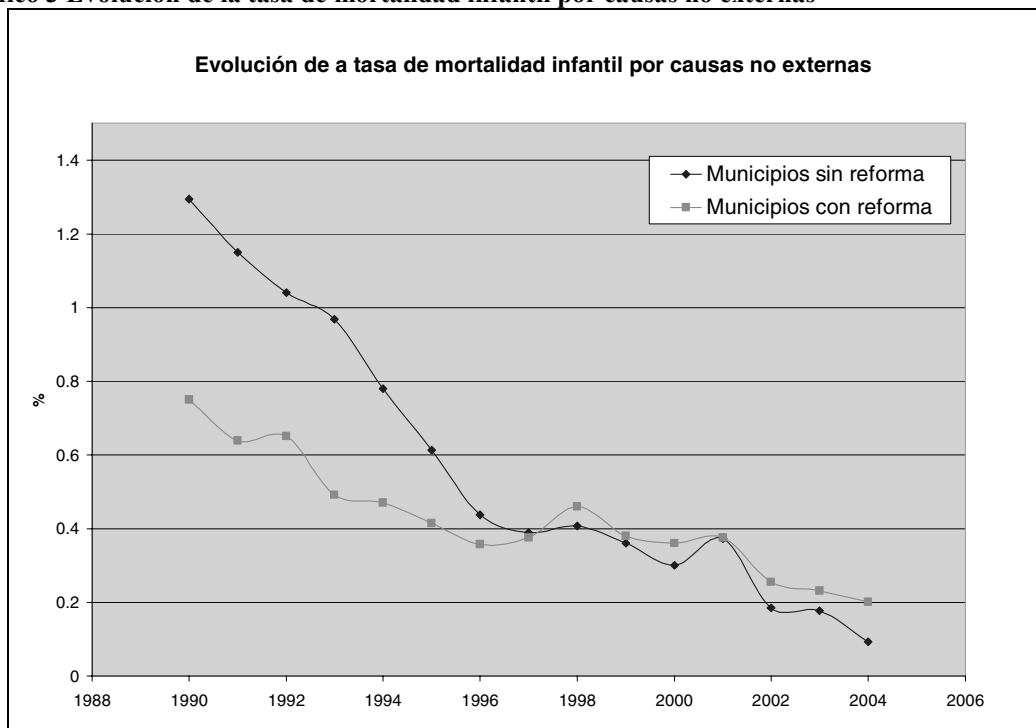
---

<sup>15</sup> En este documento se hará referencia a la tasa de mortalidad infantil de acuerdo con esta definición, sin embargo, es importante aclarar que en la literatura la tasa de mortalidad infantil se define como el número de muertes de niños entre 0 y 1 año por cada 1000 nacidos vivos.

En el análisis realizado, se construyeron dos variables de mortalidad infantil. En la primera se consideraron todas las defunciones registradas excepto las 12.947 clasificadas dentro del grupo de causas externas. En la segunda se consideraron solo las 23.595 defunciones causadas por enfermedades infecciosas y transmisibles, que son las asociadas directamente a la ausencia de los servicios de acueducto y alcantarillado.

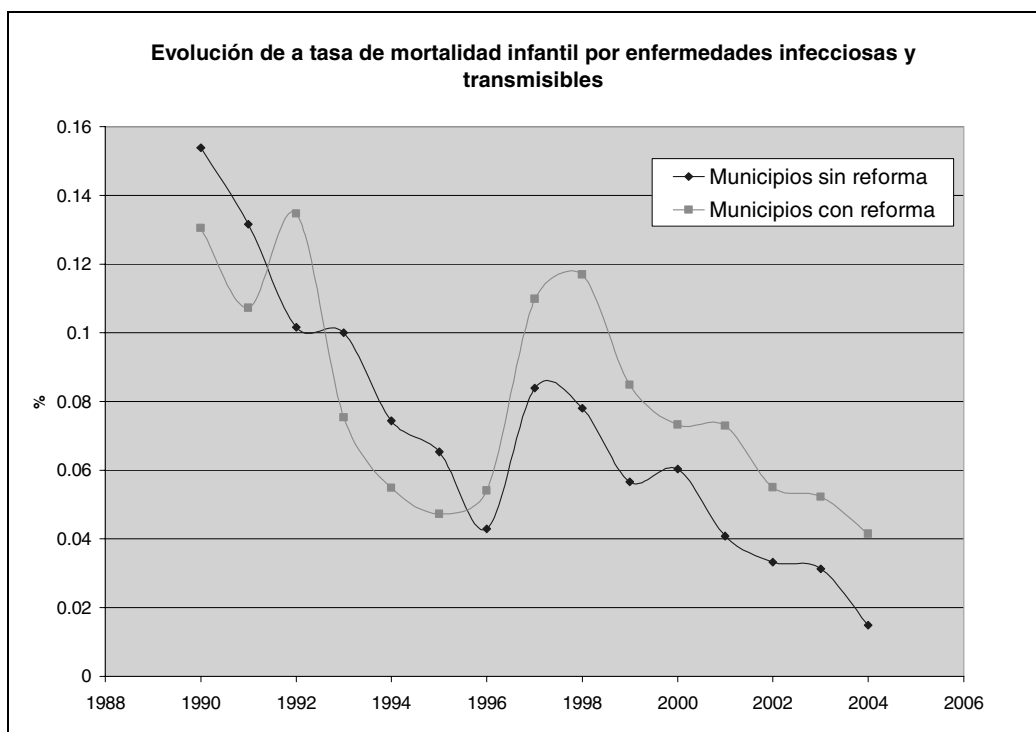
Durante el periodo de análisis y para los municipios de la muestra, la tasa de mortalidad infantil por causas no externas se redujo de 1,16% a 0,15% y la tasa por enfermedades infecciosas y transmisibles descendió de 0,15% a 0,03%. Sin embargo, como lo muestran el Gráfico 3 y el Gráfico 4, existen diferencias en el comportamiento de la tasa de mortalidad entre los municipios que reformaron y los que no reformaron la prestación de los servicios de acueducto y/o alcantarillado.

**Gráfico 3 Evolución de la tasa de mortalidad infantil por causas no externas**



Fuente: DANE, cálculos propios

**Gráfico 4 Evolución de la tasa de mortalidad infantil por enfermedades infecciosas y transmisibles**



Fuente: DANE - Estadísticas Vitales, cálculos propios

En 1990, los municipios que prestaban los servicios directamente, presentaban en promedio una tasa de mortalidad más alta que aquellos en donde existía una empresa encargada de la prestación. Esta tendencia se revierte durante el periodo de análisis y en el 2004 los municipios que prestan directamente el servicio tienen una tasa de mortalidad menor que aquellos que reformaron la prestación.

El Gráfico 3 y el Gráfico 4 presentan evidencia de la respuesta de la tasa de mortalidad ante la implementación de reformas en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, que constituye el objeto de análisis de este trabajo. Sin embargo, para obtener una estimación de la magnitud del impacto de la mortalidad ante reformas en la prestación del servicio, es necesario llevar a cabo una aproximación econométrica que incorpore tanto características particulares de cada municipio como las tendencias temporales globales de la mortalidad infantil además de una medición exacta del año de la introducción de las reformas en cada municipio. En la sección 6 se describe la

metodología de análisis utilizada para incluir estas consideraciones y los resultados obtenidos.

## **5. LA DECISIÓN DE REFORMAR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

La Ley 142, definió en su orden las siguientes situaciones en las que un municipio podía mantener la prestación directa de los servicios de acueducto y alcantarillado: 1) cuando no existe ninguna empresa interesada en prestar el servicio, 2) cuando otros municipios, el departamento u otras entidades no estén interesadas en conformar una empresa de servicios públicos y 3) cuando aún habiendo empresas interesadas, los costos de la prestación directa son menores que los de éstas.<sup>16</sup>

Siguiendo estas condiciones, es de esperar que la formación de ESPs se concentre en los municipios más grandes o los que pueden agruparse con otros municipios para conformar un mercado que permita la recuperación de costos por parte de las empresas. En efecto, como se mencionó anteriormente, en la muestra analizada el 87% de las reformas se presentaron en municipios atendidos por empresas de más de 2500 suscriptores.

Entonces, una primera hipótesis que se puede establecer es que la posibilidad de que exista una entidad interesada en prestar los servicios se relaciona con las características socioeconómicas de los municipios y con su evolución en el tiempo. De otro lado, también se puede plantear como hipótesis la injerencia de la voluntad política de los gobiernos locales para promover la entrada de una empresa o mantener la prestación directa.

Con el ánimo de identificar los factores que afectaron la decisión de reformar, se estimó la probabilidad de que un municipio reformara la prestación del servicio a través de la constitución de una empresa, utilizando un modelo Logit. Se trabajaron dos modelos

---

<sup>16</sup> Ley 142 de 1994, Artículo 6.

como se muestra en la Tabla 3.<sup>17</sup> En el primero las características socioeconómicas del municipio, Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), tasa de ruralidad, distribución de la tierra, ingresos tributarios y tasa de mortalidad infantil varían a través del tiempo. En el segundo, se incluyó el valor de estas variables en 1993 y además, la diferencia rezagada un año de la distribución de la tierra, los ingresos tributarios y la mortalidad infantil. La inclusión de estas tres variables rezagadas, busca identificar si la decisión de reformar se relaciona con choques de los indicadores socioeconómicos del municipio.

Ambos modelos contemplan la cobertura del servicio, el porcentaje de viviendas con más de 4 hogares y el porcentaje de población con educación secundaria completa en 1993. Adicionalmente, se incluyeron dos variables como indicadores de la situación política del municipio: la participación en las elecciones y el número efectivo de partidos (NEP) presentes en el municipio. Finalmente, la variable duración mide los años transcurridos hasta el momento en que un municipio implementa la reforma y se incluyó para examinar si existe dependencia de duración en la probabilidad de reformar.

Los resultados muestran que la probabilidad de reformar exhibe una dependencia de duración positiva. Para los dos servicios y en los dos modelos, la cobertura inicial es significativa y afecta de manera positiva la probabilidad de reformar. Este resultado va en contravía del objetivo planteado por el legislador de lograr incrementar el acceso a través de la prestación por parte de empresas de servicios públicos, pues muestra que las reformas no se orientan hacia las regiones con mayores problemas de cobertura. Lo anterior es congruente con la afectación negativa que presenta la tasa de ruralidad en ambos modelos para el servicio de acueducto, dado el rezago que existe entre las coberturas rurales y urbanas. En este sentido, un municipio con alta tasa de ruralidad, tendrá seguramente una menor cobertura que uno que concentre su población en el área urbana, y por tanto es menos probable que se presente una reforma en la prestación del servicio. En lo que se refiere a las variables políticas, se encuentra que mientras la participación electoral disminuye la probabilidad de una reforma, el NEP la incrementa.

---

<sup>17</sup> En el Anexo: Definición de Variables, se incluye una descripción detallada de cada una de las variables utilizadas y su correspondiente fuente.

**Tabla 3 Resultados del modelo Logit de la probabilidad de reformar la prestación de los servicios**

Resultados Modelo Logit de la probabilidad de reformar la prestación de los servicios				
	Acueducto		Alcantarillado	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Log_duración	1.789 ** (0.755)	2.138 ** (0.891)	2.009 ** (0.944)	2.304 ** (1.040)
<b>Características municipales en 1993</b>				
Cobertura	0.018 ** (0.0079)	0.021 ** (0.009)	0.017 ** (0.008)	0.018 * (0.001)
% de viviendas con mas de 4 hogares	0.141 (0.224)	0.292 (0.246)	0.283 (0.261)	0.449 (0.286)
% poblacion con secundaria completa	-0.011 (0.0432)	0.003 (0.049)	-0.003 (0.048)	0.009 (0.054)
NBI		0.013 (0.011)		0.013 (0.012)
Tasa de ruralidad (4)		-0.019 * (0.011)		-0.016 (0.012)
Coefficiente de GINI		0.884 (1.268)		0.384 (1.39)
Ingresos tributarios		3.372 (5.424)		3.830 (5.988)
Tasa de mortalidad infantil		-0.088 (0.115)		-0.147 (0.129)
<b>Variables que cambian en el tiempo</b>				
NBI	0.006 (0.0089)		0.006 (0.010)	
Tasa de ruralidad	-0.019 ** (0.009)		-0.017 * (0.010)	
Ingresos tributarios	4.441 (2.315)		4.102 (2.548)	
Coefficiente de GINI	0.915 (1.135)		0.714 (1.271)	
Tasa de mortalidad infantil	-0.079 (0.233)		-0.049 (0.252)	
Participación	-2.283 *** (0.8789)	-2.387 *** (0.916)	-2.611 ** (1.037)	-2.775 *** (1.043)
NEP	0.358 *** (0.119)	0.374 (0.126)	0.331 ** (0.132)	0.339 ** (0.136)
Δcoeficiente de GINI-1		12.901 (30.204)		19.109 (32.667)
Δingresos tributarios-1		-0.886 (3.609)		-1.419 (3.537)
Δtasa de mortalidad infantil-1		-0.179 (0.180)		-0.205 (0.188)
Constante	-5.983 (2.078)	-7.018 (2.475)	-5.999 (2.362)	-6.659 (2.671)
Número de observaciones	2278		2018	
Número de municipios	357		318	
*** Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.01				
** Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.05				
* Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.1				

Finalmente, la tasa de mortalidad infantil no se correlaciona en ningún caso, con la decisión de reformar la prestación de los servicios. Este resultado es muy importante pues permite, establecer una relación de causalidad entre la reforma en la prestación y la mortalidad infantil sin incurrir en un problema de endogeneidad.



## 6. EFECTO DE LAS REFORMAS EN LA MORTALIDAD INFANTIL

Dada la estrecha conexión entre el acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado y las enfermedades infecciosas e intestinales, la mortalidad infantil por estas enfermedades fue la variable que se utilizó para evaluar el efecto de la reforma en la prestación de los servicios en la calidad de vida de la población.

Se buscó identificar el efecto de la reforma en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado sobre la tasa de mortalidad infantil. Es decir, la diferencia en la tasa de mortalidad infantil de los municipios que reformaron la prestación de los servicios frente a los que mantuvieron la prestación directa. Sin embargo, es necesario considerar que la mortalidad infantil puede estar afectada por otras variables no observadas que a su vez pueden impactar la decisión de reformar la prestación de los servicios. Estas características no observadas pueden ser propias de cada municipio pero constantes en el tiempo o pueden ser comunes a todos los municipios y cambiar a través el tiempo. Para encontrar el efecto de la reforma controlando por las variables no observadas se estimó un modelo de diferencias en diferencias a partir de un panel de datos, siguiendo la especificación:

$$m_{it} = \alpha R_{it} + \beta x_{it} + \gamma_t + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde  $m_{it}$  es la tasa de mortalidad infantil en el municipio  $i$  en el año  $t$ ,  $R_{it}$  es la variable categórica de reforma construida como se explicó en la sección 3.2,  $x_{it}$  es un vector de características que cambian entre diferentes municipios y a través del tiempo,  $\gamma_t$  es un efecto temporal que es común a todos los municipios,  $\delta_i$  es un identificador del municipio  $i$  que recoge sus características particulares y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error que varía entre municipios y a lo largo del tiempo. El coeficiente  $\alpha$  es el estimador de diferencias en diferencias, que indica el efecto promedio de la reforma sobre la tasa de mortalidad infantil.

Aunque los términos  $\gamma_t$  y  $\delta_i$  de (1), capturan el efecto de las variables no observadas, la estimación presenta otro inconveniente derivado de la heterogeneidad en la distribución

de las variables que afectan la decisión de implementar una reforma, entre los municipios que reformaron y los que no reformaron la prestación de los servicios. Como consecuencia de esta heterogeneidad, se cae en el error de comparar a un municipio que reformó la prestación con otro que no reformó pero que no es comparable con el primero dadas sus características observadas. La solución de este problema implica identificar los municipios que no son comparables y excluirlos de la muestra.

Para identificar los municipios no comparables y encontrar la región de “common support”, siguiendo a Rosebaum y Rubin (1983), se estimó la probabilidad de reformar la prestación en función de las variables observadas en el periodo anterior a la implementación de las reformas. En este caso se estimó un modelo Probit de la variable Reforma en el 2004, en función de las características de los municipios en 1994. La probabilidad estimada según (2), se conoce como “Propensity Score”,  $PS$  y permite identificar los municipios no comparables y así establecer el “common support”.

$$PS_i = p(X_i) \equiv P\langle R = 1 | X_i \rangle \quad (2)$$

De acuerdo con los PS estimados, se excluyeron de la muestra dos grupos de municipios: 1) los municipios que no reformaron y tenían un PS menor al mínimo de los municipios que reformaron y 2) los municipios que reformaron y tenían un PS mayor al máximo de los municipios que no reformaron.

El modelo (1) se estimó inicialmente, con la tasa de mortalidad por causas no externas como variable independiente. Posteriormente, se trabajó con la tasa de mortalidad infantil por enfermedades infecciosas y transmisibles<sup>18</sup>, en este caso la regresión se restringió a valores de la tasa de mortalidad mayores que cero debido a que en muchos municipios no existía registro de muertes por enfermedades infecciosas o transmisibles en uno o varios años. En ambos casos, la estimación se hizo con la muestra total y con la

---

<sup>18</sup> En el Anexo Definición de Variables, se incluye una descripción detallada de cada una de las variables utilizadas y su correspondiente fuente.

muestra restringida según el PS de los municipios. La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos.<sup>19</sup>

La variable Reforma antes de 1994, se introdujo como un control para los municipios en los que la prestación del servicio estaba en cabeza de una empresa con anterioridad a la expedición de la Ley 142. Para los municipios que reformaron, se construyeron además variables de interacción de la reforma con la presencia de capital privado en la entidad prestadora y el número de suscriptores. Estas variables permiten identificar si dentro de los municipios que reformaron, el efecto sobre la mortalidad es diferente cuando la empresa prestadora es privada o mixta o si presta el servicio a más de 2500 suscriptores.

Los resultados de las columnas 1 y 2 de la Tabla 4 indican que la reforma no tuvo un efecto significativo sobre la tasa de mortalidad por causas no externas. Sin embargo, dentro de los municipios que reformaron, la presencia de capital privado reduce la tasa de mortalidad pero ésta es cerca de 0,25 puntos porcentuales más alta en los municipios donde la empresa prestadora atiende más de 2500 suscriptores.

Al estimar el modelo considerando la tasa de mortalidad por enfermedades infecciosas y transmisibles (columnas 3 y 4 en la Tabla 4), el efecto de la presencia de capital privado no es significativo pero, por otro lado, la reforma se asocia con una reducción de 0,073 puntos porcentuales en la tasa de mortalidad. Cuando se restringe la muestra según los PS de los municipios, el impacto resulta menor, 0.046%. El efecto del número de suscriptores dentro de los municipios que reformaron, de nuevo es significativo, pero el coeficiente obtenido, 0.14 es menor que el encontrado con la tasa de mortalidad por causas no externas. Este resultado indica que dentro de los municipios que reformaron la prestación del servicio, los de mas de 2500 suscriptores presentan en promedio, una tasa de mortalidad 0.14% superior a la de los municipios pequeños, los de menos de 2500 suscriptores. Sin embargo, al examinar el impacto relativo del número de suscriptores, este es mayor en el caso del modelo con la tasa de mortalidad por enfermedades

---

<sup>19</sup> Las estimaciones se realizaron tomando los datos de la reforma del servicio de acueducto, dado que la en mayoría de los municipios se prestan ambos servicios, acueducto y alcantarillado. Los resultados se mantienen cuando se estima el modelo solo con los datos del servicio de alcantarillado.

infecciosas. Lo anterior debido a que la tasa de mortalidad por causas externas en 1990 era del orden de 1,16% mientras que la tasa por enfermedades infecciosas y transmisibles en el mismo periodo fue de 0,15% .

**Tabla 4 Resultados de la estimación del impacto de la reforma en la tasa de mortalidad infantil**

Efecto de las reformas en la prestación de los servicios en la mortalidad infantil				
Variable independiente	Tasa de mortalidad infantil por causas no externas		Tasa de mortalidad infantil por enfermedades infecciosas y trasmisibles <sup>(a)</sup>	
	Muestra total (1)	Observaciones con common support (2)	Muestra total (3)	Observaciones con common support (4)
Reforma	-0.057 (0.052)	-0.016 (0.053)	-0.073 *** (0.022)	-0.046 * (0.026)
Reforma antes de 1994	-0.384 *** (0.044)	-0.358*** (0.051)	-0.072 *** (0.016)	-0.076 *** (0.023)
Reforma*Privada_o_mixta	-0.225 ** (0.098)	-0.221 * (0.099)	-0.031 (0.039)	-0.031 (0.046)
Reforma*Mas de 2500 suscriptores	0.264 *** (0.074)	0.257 *** (0.080)	0.142 *** (0.027)	0.142 *** (0.034)
Reforma*Mas de 2500 suscriptores *Privada_o_mixta	0.305 ** (0.127)	0.244 * (0.142)	0.048 (0.046)	0.043 (0.061)
Afiliados RS	-0.419 *** (0.071)	-0.400 *** (0.085)	-0.211 *** (0.038)	-0.184 *** (0.049)
Ingresos tributarios	1.037 ** (0.402)	1.286 *** (0.435)	0.308 (0.205)	0.257 (0.288)
Coefficiente de Gini	-1.042 ** (0.449)	-1.068 ** (0.504)	-0.208 (0.176)	-0.073 (0.266)
NBI	0.005 * (0.0028)	0.001 (0.003)	0.002 (0.001)	0.0004 (0.002)
Log_Población	0.279 *** (0.086)	0.056 (0.096)	-0.041 (0.039)	-0.119 ** (0.052)
Tasa de ruralidad	-0.001 (0.003)	-0.002 (0.003)	0.002 * (0.001)	0.002 (0.001)
Constante	-0.997 (0.867)	1.539 (0.929)	0.712 (0.418)	1.497 (0.526)
Número de observaciones	7725	6435	3332	2386
Número de municipios	515	429	380	307
R2	0.0031	0.0374	0.2010	0.2034
*** Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.01				
** Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.05				
* Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.1				
<sup>(a)</sup> Se restringió la regresión a las observaciones para las cuales la tasa de mortalidad infantil era mayor a cero				

Al considerar los dos efectos, el de la reforma y el del número de suscriptores, la tasa de mortalidad de los municipios de más de 2500 suscriptores que reformaron la prestación de los servicios resulta ser superior en 0,096% a la tasa de los municipios que no reformaron, bajo la estimación con el “*common support*”.

Finalmente, la afiliación al régimen subsidiado se asocia a una reducción en las dos tasas de mortalidad, y su impacto se mantiene constante en la regresión con la muestra restringida de acuerdo a los PS de los municipios.

## **7. EFECTOS DE LA REFORMA EN LA COBERTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

El impacto de la reforma en la mortalidad infantil, que se mostró en la sección anterior, se presenta a través de diferentes mecanismos: aumentos en cobertura del servicio, mejoras en el servicio en términos de calidad del agua y continuidad de la prestación y finalmente, el gasto asociado a estas mejoras de cobertura y calidad. Como consecuencia, los impactos de la reforma en la cobertura y calidad de los servicios de acueducto y alcantarillado, se traducen finalmente en menores tasas de mortalidad por enfermedades infecciosas y transmisibles. En esta sección se examina el efecto de la reforma sobre la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado.

El efecto de la reforma en la prestación de los servicios sobre la cobertura, se evaluó a partir de los datos de cobertura de acueducto y alcantarillado del Censo 1993 y el Censo 2005. Se estimó entonces, un modelo de diferencias en diferencias con un panel de datos de dos periodos de tiempo, siguiendo la especificación:

$$Cob_{it} = \alpha R_{it} + \beta A\tilde{no}_{2005} + \phi(R * M\acute{a}s\_de\_2500)_{it} + \gamma(R * Privada\_mixta)_{it} + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En este caso, la variable independiente,  $Cob_{it}$  es la cobertura del servicio (acueducto o alcantarillado) del municipio  $i$  en el año  $t$ . El estimador de diferencias en diferencias  $\alpha$ , compara el cambio en la cobertura en los municipios que reformaron la prestación con el cambio en los municipios que mantuvieron la prestación directa del servicio. La variable  $A\tilde{no}_{2005}$  recoge el efecto temporal que es común a todos los municipios. Se incluyeron además dos términos de interacción de la variable de reforma  $R$ , con dos variables categóricas  $M\acute{a}s\_de\_2500$  y  $Privada\_Mixta$ . La primera es igual a 1 si la empresa que presta el servicio en el municipio atiende a más de 2500 suscriptores y la segunda es igual

a 1 si la empresa incorpora capital privado, es decir si es privada o mixta. Estos términos de interacción permiten identificar si dentro de los municipios que implementaron reformas, los resultados de cobertura fueron diferentes cuando la empresa atiende más de 2500 suscriptores o tiene participación del sector privado. Por último,  $\delta_i$  recoge las características particulares del municipio.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 5. Se encuentra que la cobertura de acueducto se incrementó en promedio en 12% y la de alcantarillado en 9%. La reforma solo tuvo un impacto significativo en la cobertura del servicio de alcantarillado. Los municipios que reformaron la prestación del servicio, alcanzaron en promedio, coberturas 4.6% más altas que los que mantuvieron la prestación directa.

**Tabla 5 Impacto de las reformas en el incremento de la cobertura de los servicios**

Efecto de las reformas en la cobertura de los servicios		
Estimación de diferencias en diferencias con efectos fijos		
	Acueducto	Alcantarillado
Año 2004	12.356 ***	9.1857 ***
	(1.253)	(0.3195)
Reforma	0.17752	4.627 *
	(2.299)	(2.413)
Reforma*Mas de 2500 suscriptores	-6.163 ***	-1.079
	(2.22)	(2.332)
Reforma*Privada_o_Mixta	-6.275 ***	-1.843
	(2.26)	(2.428)
Constante	64.3	43.75
	(0.56)	(0.58)
R2 Within	0.238	0.305
R2 Between	0.166	0.051
Observaciones	1044	932
Municipios	545	484
*** Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.01		
* Estadísticamente diferente de cero a un nivel de significancia de 0.1		

Dentro de los municipios que reformaron la prestación, el incremento de la cobertura de acueducto de los de más de 2500 suscriptores, se encuentra 6 puntos porcentuales por debajo de los de menos de 2500. En el servicio de alcantarillado la diferencia no es significativa. Este resultado es congruente con el obtenido para el impacto de la reforma sobre mortalidad infantil, pues como se indicó anteriormente, dentro de los municipios que reformaron la prestación de los servicios, los atendidos por empresas de más de 2500

suscriptores presentaban una tasa de mortalidad infantil más alta. A partir de los resultados sobre la cobertura, se puede concluir entonces que parte de esa diferencia en la tasa de mortalidad es atribuible a un mayor incremento en la cobertura en los municipios de menos de 2500 suscriptores.

Finalmente, contrario a lo encontrado respecto a la mortalidad infantil, si existe una diferencia en los cambios de cobertura cuando se incorpora capital privado dentro de las reformas en la prestación del servicio de acueducto. Así, para los municipios que reformaron la prestación a través de empresas privadas o mixtas, el incremento en las coberturas fue menor en 6 puntos porcentuales, respecto a los demás municipios que reformaron.

Debido a la carencia de mediciones del estado inicial de la calidad del agua entregada a los usuarios, esta variable no se incorporó en el análisis. La calidad del agua entregada a los usuarios se empezó a evaluar en el 2004, por parte de la Defensoría del Pueblo, a partir de datos de las secretarías de salud de cada municipio y solo se tienen los resultados del 2005 y el 2006.

## **8. CONCLUSIONES**

La estimación de un modelo de diferencias en diferencias, permitió controlar las características particulares de cada municipio, para establecer el efecto de la reforma en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado sobre la mortalidad infantil. Los resultados indican que los municipios de más de 2500 suscriptores, que reformaron la prestación de los servicios, presentan una tasa de mortalidad infantil por enfermedades infecciosas y transmisibles superior a la de los municipios que mantuvieron la prestación del servicio en cabeza del gobierno local. La diferencia estimada fue de 0.096% (aproximadamente al 10% de la tasa de mortalidad media de 1990).

La participación del sector privado en la provisión de los servicios de acueducto y alcantarillado no se relaciona con la reducción de la mortalidad infantil por enfermedades infecciosas y transmisibles.

Con respecto a la expansión de la cobertura de los servicios, la reforma impactó positivamente la cobertura del servicio de alcantarillado. Los municipios que reformaron alcanzaron niveles de cobertura superiores, en 4 puntos porcentuales, a los municipios que no reformaron. Sin embargo, en el caso del servicio de acueducto se presenta el efecto contrario y los municipios que incorporaron capital privado en la prestación de los servicios, presentan aumentos en la cobertura inferiores a los que no reformaron la prestación. En este caso, la diferencia estimada es de 6 puntos porcentuales.

Los resultados del efecto de las reformas sobre la mortalidad infantil y sobre el incremento de coberturas, permiten concluir que la expansión de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado es un mecanismo de transmisión efectivo de los efectos de las reformas sobre la mortalidad infantil. Sin embargo, la ausencia de un impacto positivo de la reforma sobre el comportamiento de las coberturas sugiere la necesidad de rediseñar el esquema de asignación de recursos al sector, de forma que sean efectivamente destinados a inversiones de infraestructura que permitan incrementar el acceso de la población a los servicios.

La evidencia encontrada indica que la provisión de los servicios de acueducto y alcantarillado directamente por los gobiernos locales puede alcanzar resultados superiores a los de las empresas especializadas en términos de la reducción de la mortalidad infantil. Se recomienda entonces enfocar las políticas del sector hacia el apoyo y acompañamiento a los prestadores municipales.



## 9. REFERENCIAS

1. Abou-Ali, H. (2002). "The effect of water and sanitation on child mortality in Egypt." Working Paper No. 2. Department of Economics, Göteborg University. Disponible en: <http://www.handels.gu.se/epc/archive/00003018/01/gunwpe0112.pdf>.
2. Arevalo, A. y Schippener, B. (2002). Los servicios de agua y saneamiento en pequeñas ciudades, Los operadores privados en Colombia. Programa de Saneamiento, Banco Mundial. Disponible en: <http://www.agualatina.net/7/ptemas.htm#t2>.
3. Barrera, F. y Olivera, M. (2007). "Does Society Win Or Lose As A Result Of Privatization? Provision Of Public Services And Welfare Of The Poor: The Case Of Water Sector Privatization In Colombia". Inter-American Development Bank, Latin American Research Network, Research Network Working Paper # R-525. Disponible en: [http://grupobid.org/res/pub\\_desc.cfm?pub\\_id=R-525](http://grupobid.org/res/pub_desc.cfm?pub_id=R-525).
4. Bhattacharya, A., Elliot, P y Raffie, K. (1994). "An Examination of the Effect of Ownership on the Relative Efficiency of Public and Private Water Utilities". Land Economics, 70(2), 197-209.
5. Clarke, G., Kosec, K., Wallsten, S. (2004). "Has Private Participation in Water and Sewerage Improved Coverage? Empirical Evidence from Latin America". World Bank Policy Research Working Paper No 3445. Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=625323>.
6. Clarke, G., Menard, C. y Zuluaga, A. (2000). "The Welfare Effects of Private Sector Participation in Guinea's Urban Water Supply". World Bank Policy Research Working Paper No. 2361. Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=630733>.
7. Coelho, R., Da Silva, G y Moreira, T. (2005). "Public vs Private Water Utilities: Empirical Evidence for Brazilian Companies". Economics Bulletin, 8(2), 1-7.
8. Consejo de Política Económica y Social. (2005). "Metas Y Estrategias De Colombia Para El Logro De Los Objetivos De Desarrollo Del Milenio - 2015". Documento CONPES 091 de 2005.
9. De Alessi, L. (1980). " The Economics of Property Rights: A Review of the Evidence". En Zerbe, R. Research in Law and Economics. Greenwich, JAI Press.

10. Esrey, S.A., Potash, J.B., Roberts, L. y Shiff, L. (1991). "Effects of Improved Water Supply and Sanitation on Ascariasis, Diarrhea, Dracunculiasis, Hookworm Infection, Schistosomiasis and Trachoma." *Bulletin of the World Health Organization*, 69(5), 609-621.
11. Estache, A., Rossi, M. (2002). "How Different is the Efficiency of Public and Private Water Companies in Asia?. *The World Bank Economic Review*, 16(1), 139-148.
12. Domínguez, C. y Uribe, E. (2005). Evolución del servicio de acueducto y alcantarillado durante la última década. Documento CEDE 2005-19.
13. Fajardo, P. (2004). Incidencias del Acueducto sobre la Salud del Hogar: Una Muestra de Corte Transversal. Tesis de Maestría en Economía no Publicada. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
14. Galiani, S., Gertler, P. y Schargrotsky, E. (2005). "Water for Life: The Impact of the Privatization of Water Services on Child Mortality". *Journal of Political Economy*, 113(1), 83-120.
15. Giraldo, L. y Rosales, R. (2004). Análisis económico de los servicios públicos en la productividad de los hogares colombianos. Documento CEDE 2004(40). Bogotá, D.C. Ediciones Uniandes.
16. Hommes, R., Nule, G., Jaramillo, J., Bendeck, J. y Moreno, L. (1992). "Exposición de Motivos, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios – Proyecto de Ley". *Gaceta del Congreso*, 1(62).
17. Jalan, J. y Ravallion, M (2003). "Does Piped Water Reduce Diarrhea for Children in Rural India?". *Journal of Econometrics* 112(1), 153-173.
18. Kirkpatrick, C., Parker, D. y Zhang, YF. "An Empirical Analysis of State and Private-Sector Provision of Water Services in Africa". *The World Bank Economic Review*, 20(1), 143-163.
19. Lavy, V., Strauss, J., Thomas, D. y Vreyer, P. (1996). "Quality of health care, survival and health outcomes in Ghana." *Journal of Health Economics*, 15, 333-357.
20. Maldonado, M. y Vargas, G. (2001). Evaluación de la descentralización municipal en Colombia, La descentralización en el sector de agua potable y saneamiento básico. Departamento Nacional de Planeación, Archivos de Economía, Documento 166. Bogotá.

21. Mulreany, J., Calikoglu, S., Ruiz, S. y Sapsin, J. Water privatization and public health in Latin America. *Pan American Journal of Public Health*, 19(1), 23-32.
22. Noll, R., Shirley, M., Cowan, S. (2002). *Reforming Urban Water Systems In Developing Countries*. En Krueger, A. *Economic Policy Reform: The Second Stage*. Chicago: University of Chicago Press.
23. Organización Mundial de la Salud. *Relación del Agua y el Saneamiento y la Higiene con la Salud, Hechos y Cifras*. Actualización de noviembre de 2004. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/facts2004/es/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/es/index.html).
24. Payment, P. y Hunter, P. (2001). Endemic and epidemic infectious intestinal disease and its relationship to drinking water. En: Fewtrell, L. y Bartram. J., *Water quality - Guidelines, standards and health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease* (61-88). London: IWA Publishing, World Health Organization.
25. Prasad, N. (2006). "Privatisation Results: Private Sector Participation in Water Services After 15 Years". *Development Policy Review*, 24(6), 669-692.
26. Roda, Pablo. (2004). *Impacto Sectorial de los Diez Años de la Legislación Marco de Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia*. Bogotá.
27. Rosenbaum, P. y Rubin, D. (1983). "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects". *Biometrika*, 70(1), 41-45.
28. Silva, J. y Roza, J. (2005). "El Sistema General de Participaciones en el sector de agua potable y saneamiento básico". *Planeación y Desarrollo*, 36(2), 201-236.
29. Silva, J. y Andia, T. (2006). "Agua para la vida". En: Procuraduría General de la Nación, Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Departamento Nacional de Planeación, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *La Infancia, el agua y el saneamiento básico en los planes de desarrollo departamentales y municipales*. Bogotá.
30. Silva, J. (2007). "Reformas Estructurales en el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en Colombia, 1990-2006". Mimeo.
31. Shirley, M., Xu, L. y Zuluaga, A. (2000). "Reforming the urban water system in Santiago, Chile". World Bank Policy Research Working Paper No 2294. Disponible en: <http://econpapers.repec.org/paper/wbkwbrwps/2294.htm>.

32. Spiller, P., Savedoff, W. (2000). Agua perdida: compromisos institucionales para el suministro de servicios públicos sanitarios. Washington, D. C. Banco Interamericano de Desarrollo.

## ANEXO: DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Fuente
Cobertura acueducto	Porcentaje de viviendas con acceso a acueducto	DANE - Censo 1993 y Censo 2005, Cálculos propios
Cobertura alcantarillado	Porcentaje de viviendas con acceso a alcantarillado	DANE - Censo 1993 y Censo 2005, Cálculos propios
Porcentaje de viviendas con mas de 4 hogares	Porcentaje de viviendas en las cuales habitan más de 4 hogares	DANE - Censo 1993, Cálculos propios
Porcentaje poblacion con secundaria completa	Porcentaje de población que terminó la educación secundaria	DANE - Censo 1993, Cálculos propios
NBI	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas	DANE
Tasa de ruralidad	Porcentaje habitantes del area rural del municipio	DANE - Censo 1993, Cálculos propios
Coefficiente de GINI	Distribución de la tierra según avaluo	DANE - Cálculos CEDE
Ingresos tributarios	Ingresos tributarios por habitante en pesos del 2000	DNP - Cálculos CEDE
Tasa de mortalidad infantil por causas externas	Porcentaje de defunciones de niños menores de 5 años por causas no externas (excluye las causas del capítulo 5 de la Lista 6/67 de la CIE-10), respecto al número de habitantes menores de 5 años en el municipio	DANE - Estadísticas Vitales, Cálculos propios
Tasa de mortalidad infantil por enfermedades infecciosas y transmisibles	Porcentaje de defunciones de niños menores de 5 años por las enfermedades contempladas en el capítulo 1 de la Lista 6/67 de la CIE-10, respecto al número de habitantes menores de 5 años en el municipio	DANE - Estadísticas Vitales, Cálculos propios
Participación	Porcentaje de participación electoral en las elecciones locales	Registraduría Nacional del Estado Civil, Cálculos CEDE
NEP	Número efectivo de partidos en las elecciones locales	Registraduría Nacional del Estado Civil, Cálculos CEDE
Afiliados_RS	Porcentaje de población afiliada al Régimen Subsidiado de salud	DNP - Cálculos CEDE
Población	Número de habitantes del municipio	DANE - Censo 1993 y Censo 2005, Cálculos propios





