

# Economías de escala y el derecho fundamental al agua potable\*

*Economies of scale and the fundamental right to drinkable water*

*Les économies d'échelle et le droit fundamental à l'eau potable*

Luis Diego Vélez Gómez\*\*  
lvelez@unal.edu.co

Ledy Cristina Guerra Zapata\*\*\*  
ledyguerra@gmail.com

Juan David González Ruiz\*\*\*\*  
jdgonzalez@esumer.edu.co

\*\*Economista, Magíster en Economía  
Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia.  
Medellín – Colombia

\*\*\*Economista, abogada y Magíster Ingeniería Administrativa  
Medellín – Colombia

\*\*\*\*Ingeniero Administrador, Magíster en Gestión Financiera  
Profesor Institución Universitaria Esumer. Medellín – Colombia

Fecha de recepción: 15 de julio 2013  
Fecha de aceptación: 02 de noviembre de 2013

---

\*Este texto presenta los resultados de la investigación realizada sobre los aspectos institucionales para la sostenibilidad de estructuras regionales de servicios públicos de agua potable y saneamiento básico, llevada a cabo en la Universidad Nacional en el año 2012.

## Resumen

A partir de la expedición del documento CONPES 3463 de 2007 (Consejo Nacional de Política Económica y Social), que definió la política del sector de agua potable y saneamiento básico a través de los planes departamentales de agua, se puso en el centro de la mesa el tema de la regionalización del servicio. Ésto ha generado debates en procura de definir cuál es el concepto de regionalización más adecuado para garantizar el aumento de la cobertura y la eficiencia del sector.

Uno de los conceptos que más ha tomado fuerza es el de Cuenca, como unidad de gestión básica para la prestación del servicio. El concepto, que presenta a la cuenca como el territorio adecuado para realizar la gestión integral de los recursos hídricos, ha sido apoyado por organizaciones mundiales como la ONU y el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, así como por los principales tratadistas y expertos de la gestión del recurso hídrico, que entienden la integración natural del ciclo hídrico mediante interdependencias e interrelaciones entre los sistemas físicos y bióticos.

**Palabras clave:** Regionalización, Agua Potable, Saneamiento Básico, Economías de Escala, Análisis Territorial.

## Abstract

Based on the publication of the CONPES 3463 resolution in 2007, which defined the drinking water and basic sanitation policies through provincial plans for water, regionalization of the service became the key issue. This one has been long debated in an attempt to define what is the most appropriate concept to ensure increased coverage and efficiency in the sector.

One concept that has taken hold is the Basin, such as the basic management unit for the service. The concept, which presents the basin as the appropriate territory for the integrated management of water resources has been supported by global organizations like the UN, the Intergovernmental Panel on Climate Change, and by leading scholars and experts on water resources management; they understand the natural water cycle as the integration of interdependencies and interrelationships between physical and biotic systems.

**Keywords:** Regionalization, Water, Sanitation, Economies of Scale, Spatial Analysis.

## Résumé

Lors de la publication du document CONPES 3463 de 2007, qui définit la politique du secteur de l'eau et de l'assainissement basique à travers des plans départementaux d'eau, la question sur la régionalisation des services s'est mise à table. Celle question a suscité un débat pour définir quel est le terme de régionalisation le plus approprié pour assurer une meilleure couverture et l'efficacité du secteur.

Un des concepts plus utilisés est celui-ci du Bassin comme unité basique de gestion pour le service. Le concept, qui présente le bassin comme le territoire approprié pour la gestion intégrée des ressources en eau, a été soutenu par des organisations internationales telles que l'ONU, le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat et les grands écrivains et experts en gestion des ressources l'eau qui comprend l'intégration naturelle du cycle de l'eau par les interdépendances et les interrelations entre les systèmes physiques et biotiques.

**Mots-clés:** Régionalisation, Eau Potable, Assainissement, Économies d'échelle, Analyse territoriale.

## Introducción

La creciente escasez de agua potable o potabilizable en el planeta, el aumento de las utilidades generadas en la comercialización del agua y la importancia que está adquiriendo este recurso en el plano político-militar, han levantado las voces de la comunidad internacional en diferentes frentes, este debate ha dado lugar a la exigencia de otorgarle explícitamente el carácter de derecho humano al agua. Se sostiene que sin el acceso equitativo a un requerimiento mínimo de agua potable, serían inalcanzables otros derechos establecidos, como el derecho a un nivel de vida adecuado para la salud y para el bienestar, así como los derechos civiles y políticos, de esta forma la exclusión del agua como un derecho explícito se debió sobre todo a su naturaleza; que al igual que el aire, fue considerado tan fundamental que se creyó innecesaria su inclusión explícita (UNESCO, 2003).

Esta búsqueda del estatus de derecho se hace indispensable, para reclamar herramientas jurídicas que permitan el acceso a toda la población a una cantidad mínima de agua de excelente calidad. Por acceso se entiende el efectivo disfrute del derecho, lo que determina que el agua debe ser asequible para toda la comunidad, independiente de la capacidad económica de ésta, es decir, debe existir una cobertura en la prestación del servicio público de agua potable de forma general y homogénea para todos los grupos sociales.

La problemática que actualmente se desarrolla alrededor de la prestación del servicio público de agua potable gira fundamentalmente en torno a dos ejes: el agua potable como derecho Fundamental y el costo, sostenibilidad y viabilidad económica de la prestación del servicio.

Este artículo aborda las economías de escala como el argumento principal que respalda la cuenca como la unidad básica de regionalización en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico. Se analiza, por tanto, el aprovechamiento de las economías de escala en los costos fijos de infraestructura para la prestación del servicio, lo cual se manifiesta en una tendencia de costos fijos medios decrecientes, que se debe reflejar en una tarifa media inferior.

A partir de los datos aportados por la investigación de Ferro, Lentini y Mercadier (2010), donde se compilaron los resultados de 27 estudios internacionales sobre el comportamiento de las economías de escala en el sector de agua potable y saneamiento, se definieron algunas tendencias de las economías de escala en el sector, en cuanto al número de unidades producidas, el número de habitantes servidos, las densidad de habitantes por kilómetro de red y los costos de administración, para identificar fuentes de ahorro en la expansión de planes de cobertura que

garanticen la prestación del servicio de agua potable y saneamiento básico como un derecho fundamental dentro del conjunto de suministro de bienes públicos.

Los resultados obtenidos de este análisis reforzaron la idea de la cuenca como eje de regionalización, debido a la densidad de red que se puede manejar y al número de habitantes que se pueden captar en una cuenca. A grandes rasgos, el resultado final de la evaluación señala que en la cobertura del servicio superior al millón de habitantes, las empresas del sector comienzan a presentar deseconomías de escala. Éste es un punto óptimo que, aplicado a la integración de los sistemas locales, permitiría implementar un modelo de regionalización de mayor cobertura y eficiencia en la prestación de estos servicios públicos.

## 1. El agua potable como derecho fundamental

Internacionalmente, el derecho al agua potable como derecho fundamental, viene siendo exigido como un derecho inherente a la persona y dignidad humana, indispensable para el desarrollo humano, que se adquiere por el solo hecho de ser persona.

Su existencia no depende del reconocimiento de un Estado u ente público, aunque el Estado se hace indispensable para la obtención de herramientas jurídicas que hagan efectivos estos derechos. En el campo del reconocimiento de estos derechos, la comunidad internacional ha realizado importantes convenciones o manifestaciones de voluntad que han insertado estos derechos en el marco jurídico de los Estados.

Para Colombia, la incorporación de estos derechos, se inició a través del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, ratificado el 29 de Octubre de 1969, donde se integra el derecho al agua en el marco jurídico nacional. Los artículos 11 y 12 de este pacto, desarrollados en la observación No. 15 de las Naciones Unidas, establecen este derecho de la siguiente forma:

El agua es un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos (...)

El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica (Naciones Unidas, 2002, p. 1).

Por vía de este convenio el derecho al agua ingresa al ordenamiento jurídico nacional como derecho explícito, con las implicaciones anteriormente vistas, que resaltan que éste debe ser un derecho asequible, es decir, independiente de la capacidad económica de las personas, a quienes se les debe garantizar el acceso a una cantidad mínima de agua potable.

El derecho al agua tiene como finalidad garantizar a todo ser humano, miembro de cualquier comunidad, una cantidad mínima de agua de buena calidad, suficiente para desarrollar todas las actividades necesarias para el ejercicio de una vida digna, es decir, que permita satisfacer

necesidades esenciales, tales como: la bebida, la preparación de alimentos, la higiene y la producción de cultivos de subsistencia (Naciones Unidas, 2011, p. 3).

De acuerdo con Naciones Unidas (2006) en las políticas aplicadas en el Programa para el Desarrollo

en el mundo hay agua más que suficiente para los usos domésticos, la agricultura y la industria; el problema es que algunas personas, en particular los pobres, quedan sistemáticamente excluidas del acceso al agua a causa de la pobreza, de los limitados derechos que les reconoce la ley, o de políticas públicas que restringen su acceso a las infraestructuras de abastecimiento de agua para la vida y el sustento.

Es por esto que la Corte Constitucional de Colombia, en la Sentencia T-413/95, afirma que:

el derecho al agua, para el uso de las personas, en cuanto contribuye a la salud, a la salubridad pública, y, en últimas, a la vida, sí es un derecho fundamental aunque, por el contrario, no lo es cuando se destina a la explotación agropecuaria o a un terreno deshabitado. Sin agua no se puede vivir, luego lo lógico es que un acueducto construido para uso domiciliario del líquido debe tener preferencialmente tal destinación

Es así como el derecho al agua se manifiesta como una obligación política y económica para el Estado, encargado de garantizar el acceso y asequibilidad de la población a una cantidad de agua mínima para el cumplimiento de sus actividades esenciales diarias.

Desde esta perspectiva, el Estado se encuentra obligado a realizar acciones tendientes al aumento de la cobertura del servicio público de agua potable, así como a financiar los costos de este servicio para un segmento de la población carente de capacidad de pago.

En consecuencia, un Estado no puede sostener que ha cumplido con las obligaciones de cobertura si existe una fracción de la población sin acceso al agua potable, por carecer de recursos económicos para sufragar los costos del servicio.

## 2. Gestión integral del agua

Debido al crecimiento la población mundial, con la consecuente demanda por alimentos, agua, materias primas y otros componentes de la oferta ambiental, se ha originado una alta presión sobre los recursos naturales, muchas veces superando sus niveles de producción. Ésto hace más lenta la capacidad de regeneración y depuración para absorber las cargas contaminantes que generan las actividades económicas de la sociedad.

Esta situación llevó a la ONU a realizar una evaluación sobre las consecuencias del cambio en los ecosistemas. El estudio titulado “Evaluación de Ecosistemas del Milenio” fue realizado por más de 1.360 especialistas en un periodo de cuatro años, que concluyó en 2005. Las principales conclusiones extraídas de esta investigación se destacan a continuación:

- De los servicios de los ecosistemas examinados por esta Evaluación, aproximadamente el 60% (15 de 24) se están degradando o se usan de manera no sostenible (agua dulce, pesca, purificación del aire, regulación del clima regional y local, riesgos naturales y las pestes).

- Se han realizado cambios que están aumentando la probabilidad de cambios acelerados en los ecosistemas, con consecuencias importantes para el bienestar humano.
- La degradación de los servicios de los ecosistemas se manifiesta en un aumento de las desigualdades de diferentes grupos poblacionales.

Estas conclusiones iniciales, a través de la huella hídrica de diferentes actividades económicas, permiten inferir que el agua dulce de fácil acceso es uno de los componentes ambientales más críticos y amenazados tanto en su cantidad como en su calidad, lo cual compromete de manera prominente la calidad de vida de la población y sus posibilidades de desarrollo.

El informe final de la ONU señala que aunque el planeta está conformado por 3/4 partes de agua que puede usarse con facilidad a un costo razonable, su agua dulce es menos de una diezmilésima parte. Esta proporción de agua dulce, a la tasa de crecimiento poblacional actual, permite percibir una tendencia hacia la escasez.

Ante la creciente demanda de la población, la ONU identificó que la tendencia a la escasez del recurso, a nivel global, permite prever conflictos nacionales e internacionales sobre cuencas compartidas, en especial en zonas con baja disponibilidad del recurso. De otro lado, la Comunidad Andina asegura que los países y regiones que poseen abundancia de agua se han convertido en un objetivo de negocios de las poderosas multinacionales del agua, que aspiran a crear un mercado multimillonario basado en el control de un bien indispensable para la vida, convirtiéndolo en un bien de consumo (Guhl, 2008. p.3).

La escasez actual, sumada al nivel de gestión del recurso, es de tal magnitud que las Naciones Unidas han estimado que en el 2005, 1.100 millones de personas no tenían acceso al suministro de agua tratada y más de 2.600 millones de personas no tenían acceso al saneamiento básico (Organización Mundial de la Salud, 2007, p. 2).

Este contexto ha generado múltiples actuaciones a nivel internacional que han dado origen a una serie de principios orientadores para la gestión sostenible del agua, tales principios son, según la Comunidad Andina (2008, p.4):

- La concepción del agua como un “bien público”.
- La priorización en la importancia de sus usos.
- La regionalización de la gestión a nivel de cuenca, ya que cada caso es *sui generis*.
- La participación de los usuarios en la planificación y administración del recurso.
- La calidad de acuerdo con los usos del recurso y las condiciones del entorno.
- La aplicación del principio del “contaminador pagador”.
- El uso racional del recurso.
- El reúso y desarrollo de nuevas fuentes de agua.
- La recuperación de los costos (en la medida de lo posible).

Sin embargo, aunque hay suficientes recursos para las necesidades globales, el problema se centra en la gestión que se hace sobre el recurso, dado que en muchos casos no se permite un acceso equitativo para toda la población, lo cual demanda un sistema de gestión diferente.

## 2.1 Las formas de gestión del agua

Teóricamente se han reconocido dos líneas de intervención en la gestión: la primera conocida como línea dura, la cual obedece a políticas basadas en el manejo de la oferta que corresponden al enfoque tradicional, predominante y restringido que ha conducido a la crisis del agua; el segundo grupo, conocido como línea blanda, obedece a políticas basadas en el manejo de la demanda y responde mucho mejor a los principios rectores de la nueva cultura del agua y a su gestión integrada (Guhl, 2008, p. 4). A continuación se describen estas dos líneas.

### 2.1.1 Línea dura - manejo de la oferta

De acuerdo con Guhl:

esta aproximación al manejo del agua es la más extendida y se basa en aumentar la oferta de agua y hacerla más estable en el tiempo y en el espacio, mediante la construcción de obras de infraestructura, tales como embalses de regulación, canales de conducción, túneles, trasvase de caudales, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de desalación del agua del mar y en general de todas las obras que permiten contar con una oferta mayor y más estable de agua a lo largo del año, o una disponibilidad en zonas que presentan déficit (2008, p.5).

Esta línea de pensamiento no se cuestiona sobre la producción natural del agua mediante la conservación y restauración de los ecosistemas productores y protectores, es decir, ignora el ciclo hidrológico de manera integral. La planificación y la gestión del recurso se centran en la programación, construcción y operación de obras civiles y el empleo de instrumentos administrativos del tipo de comando y control, como concesiones y permisos de vertimiento. En consecuencia, la participación de los usuarios en la planificación y gestión del recurso es escasa.

### 2.1.2 Línea blanda - Manejo de la demanda

Para Guhl esta línea de intervención busca el entendimiento de los principios de manejo del recurso, y su gestión, desde la perspectiva de sostenibilidad de la disponibilidad, a partir de la racionalización de los usos y el consumo. Esta línea busca tener impactos ambientales menores que los que implica la línea dura.

Su objetivo fundamental es la conservación de la oferta de agua y su uso más eficiente, dando consideración integral al ciclo hidrológico con base en cambios de actitudes y comportamientos de los usuarios con respecto a la valoración del agua como un recurso finito y la consecuente limitación de su disponibilidad y el desarrollo y empleo de tecnologías más eficientes (2008, p. 5).

Esta visión comprende el recurso hídrico como un servicio ambiental y se apoya en herramientas e instrumentos como la gestión preventiva; la utilización más racional del recurso, mediante tecnologías como sistemas de riego por goteo, reúso y cosecha del agua; desarrollo de nuevas fuentes; recuperación de conocimientos y sistemas ancestrales; así como por la implementación de esquemas tarifarios que estimulen el ahorro y la conservación del agua.

Desde la visión de la línea blanda comienza una preocupación no sólo por la cantidad disponible de agua, sino también por la disponibilidad en términos de calidad. Ésto pone sobre la mesa el debate sobre los usos del agua, que con mayor frecuencia, se manifiesta en mayores volúmenes de contaminación de los cursos de agua que exceden su capacidad de autodepuración, lo cual se traduce en caudales no utilizables para los propósitos y usos previstos aguas abajo; o la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

## 2.2 La gestión integrada del recurso hídrico (GIRH)

La visión de gestión integral del agua surgió como respuesta a la crisis del agua, ocasionada por la presión insostenible sobre el recurso hídrico, su creciente demanda, la contaminación y el crecimiento demográfico y, en especial, la inadecuada gestión y gobernabilidad del recurso.

La Declaración de Dublín definió los principios básicos de la Gestión Integral del Agua así (Organización Meteorológica Mundial, 1992):

- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El desarrollo del recurso hídrico y su gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a los planificadores y a los legisladores en todos los niveles.
- La mujer juega un papel primordial en el suministro, administración y salva guarda del agua.
- El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocida como un bien económico.

De esta manera y debido a la importancia de esta Declaración, la comunidad internacional ha trazado los siguientes lineamientos al respecto (Comunidad Andina, 2010, p. 35):

- Promover el acceso más equitativo a los recursos hídricos y a los beneficios que se derivan del agua como medio para enfrentar la pobreza.
- Asegurar que el agua escasa se use con eficacia y para el beneficio del mayor número de personas.
- Lograr la utilización más sostenible del agua, incluyendo el uso para un mejor medio ambiente.

Desde una perspectiva de unidad espacial de planeación se ha aceptado, con amplio consenso, que la intervención en gestión del agua debe realizarse a nivel de cuenca, ya que ésta es la unidad básica para planificar y ejecutar la Gestión Integral del Agua.

En esta dirección, la implementación de las políticas de Gestión integral del recurso hídrico (GIRH) debe consultar las particularidades biogeografías, socioeconómicas y culturales del territorio donde se propone aplicar y, muy particularmente, las características socio-económicas de la población que lo habita.

Dentro de la problemática de gestión del recurso, se busca que toda la población tenga acceso a los servicios de agua potable y saneamiento básico (Organización Panamericana de la Salud, 2011, p. 4). Lo anterior implica considerar dos elementos: accesibilidad y asequibilidad de los servicios. No es suficiente entonces que el servicio pueda ser técnicamente prestado, sino que es



indispensable disponer, por parte de la población, de la capacidad financiera para acceder a estos servicios.

En consecuencia, uno de los elementos en la prestación del servicio de agua potable que más contribuye a aumentar la cobertura se encuentra asociado al aprovechamiento de las economías de escala que se presentan en el sector. Ésta es la clave para generar sistemas con costos de producción medios más bajos, que permitan hacer efectivo el derecho al agua potable a toda la población.

### 3. Economías de escala

Uno de los argumentos que se han presentado a favor de la regionalización del servicio de agua potable está centrado alrededor de los aprovechamientos de las economías de escala. Este concepto se ha de abordar dentro de un marco de referencia que permita definir parámetros de aplicación válidos, debido a que es incorrecto pensar que la sola concentración en la prestación de los servicios genera economías de escala.

El desarrollo de las economías de escala se encuentra asociado a unas condiciones de producción que permiten disminuir los costos totales unitarios al producir más unidades, al conectar un nuevo usuario o al densificar un área de prestación, es decir, al aumentar el número de unidades producidas, los costos medios deben disminuir. Sin embargo, para que se configuren este tipo de estructuras se requieren unas condiciones de producción específicas, que permitan diluir los costos fijos en un mayor número de unidades. Sobre esto, un conocido investigador afirma lo siguiente:

las experiencias extrarregionales indican que dichas economías no se agotan hasta contar por lo menos con quinientos mil clientes, y posiblemente hasta un millón. En la región, hay pruebas sólidas que los servicios para las comunidades con población de hasta ciento cincuenta a doscientos mil habitantes pueden prestarse en forma más eficiente, y a un costo más bajo, si la prestación está a cargo de empresas regionales. La abrumadora mayoría de los municipios de las regiones en Colombia tienen una población significativamente menor que el nivel necesario para realizar dichas economías, lo que se traduce en mayores costos (Jouravlev, 2004).

La evidencia presentada por diversos estudios muestra como tendencia el aprovechamiento de economías de escala para pequeños prestadores, y presentación de economías constantes a escala o deseconomías de escala, para los grandes prestadores. Para Colombia específicamente se tienen los resultados de la investigación de Revollo Fernández y Londoño.

Revollo Fernández y Londoño (2008) estudian las economías de escala y alcance en los servicios de agua y saneamiento en Colombia con el propósito de considerar fusiones o escisiones de empresas prestadoras. Dentro de los resultados se destacan los siguientes: el servicio de agua potable presenta economías de escala tanto de corto como de largo plazo 1,69 y 1,31, respectivamente; el servicio de alcantarillado presenta economías de escala 1,82 y 1,61, respectivamente. Existen economías de escala de corto y largo plazo tanto en agua potable como en alcantarillado para las empresas clasificadas como pequeñas y medianas (hasta 100.000 suscriptores); en el caso de las

empresas grandes, en general, se presentan deseconomías de escala a corto y largo plazo; el nivel de producto asociado a economías constantes a escala correspondería a los 28 millones de m<sup>3</sup> equivalentes a 149.572 suscriptores. Con relación a las economías de alcance se encontró que un aumento en la producción de uno de los productos, disminuye el costo variable total de producción de ambos productos (Ferro, Lentini y Mercadier, 2009, p. 16).

Por otro lado, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha adelantado estudios en América Latina sobre la configuración de economías de escalas en el sector de Agua Potable de la Región. Se determinó, de forma general, que los sistemas de intervención en el sector no se pueden configurar con un solo prestador para una vasta región, sino que se requieren sistemas de intervención escalonados y adecuados.

Ferro, Lentini y Mercadier (2010) han compilado 27 estudios internacionales sobre economías de escala en el sector de agua y saneamiento. El cálculo de existencia de estas economías se realiza siguiendo tres parámetros de análisis: (i) cantidad de unidades producidas, (ii) números de clientes y (iii) extensión y densidad del área servida. Se definió que la existencia de economías de escala se produce cuando la siguiente fórmula es mayor que uno, economías constantes cuando es igual a uno, y deseconomías de escala cuando es menor de uno. Así, las economías de escala se miden como la reacción de los costos a cambios porcentuales en el producto, el número de clientes y el área servida, asumiendo que la densidad de clientes y el producto por clientes se mantiene constante.

$$E_{\text{escala}} = \left( \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln \text{Clientes}} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln \text{Área}} \right)^{-1} = \frac{1}{\varepsilon_q + \varepsilon_{cl} + \varepsilon_{\text{área}}}$$

Procesando gráficamente los resultados de este estudio, se obtuvieron los siguientes resultados.

*Tendencia a la pérdida de economías de escala frente al tamaño medio de la empresa en m<sup>3</sup> al año*

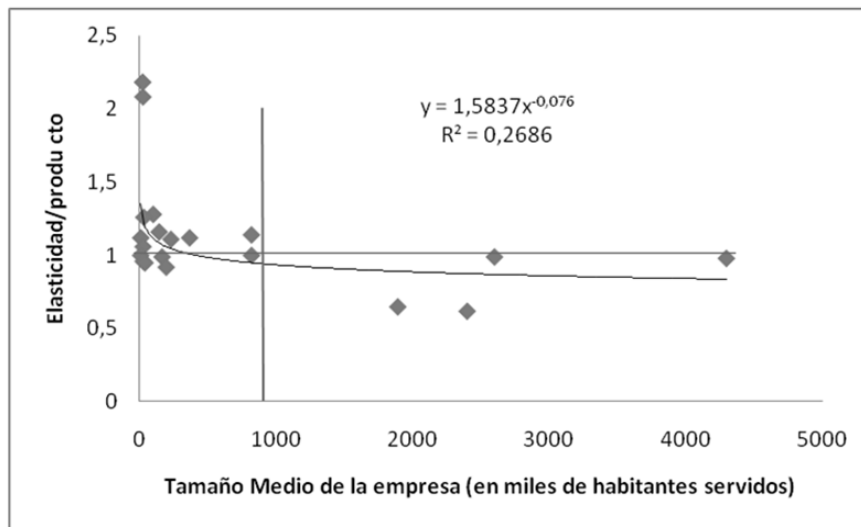
El sector muestra una clara tendencia a la pérdida de economías de escala con el aumento de producción de unidades medidas en metros cúbicos anuales, pero existe un comportamiento variable que no permite definir una función que mida con un alto grado de ajuste la pérdida de economías de escala.

La línea de tendencia del siguiente gráfico deja ver un bajo nivel de ajuste; sin embargo, la tendencia es clara, se encuentra una concentración en valores superiores a 1 de la elasticidad/producto, antes de los primeros 62.89 millones de m<sup>3</sup> al año, pero, en el nivel superior a esta cifra los puntos comienzan a dispersarse, mostrando una caída de la elasticidad a medida que se aumentan las unidades producidas.

La Gráfica 1 permite observar cuatro cuadrantes: el I cuadrante, representa economías de escala en producciones superiores a 62.89 millones de m<sup>3</sup> al año, es decir, las experiencias internacionales establecen que no existen economías de escala en producciones superiores a los 62.89 m<sup>3</sup> al año. El II cuadrante muestra economías de escala en producciones que van hasta los

62.89 m<sup>3</sup> al año, donde se encuentra una concentración en los resultados, lo que permite concluir que el sector ofrece muchas posibilidades de aprovechar economías de escala en este segmento. En el cuadrante III se observa que existen algunas experiencias de diseconomías de escala en el segmento de producción que va hasta 62.89 m<sup>3</sup>, con menor incidencia que el sector II, pero se muestra que el aprovechamiento de economías de escala estará muy ligado a las condiciones hídricas de la región donde se presta el servicio. El IV cuadrante muestra que aparecen diseconomías de escala en producciones superiores a los 62.89 m<sup>3</sup> al año.

**Gráfica 1. Economías de escala frente al tamaño de la empresa en m<sup>3</sup> al año**



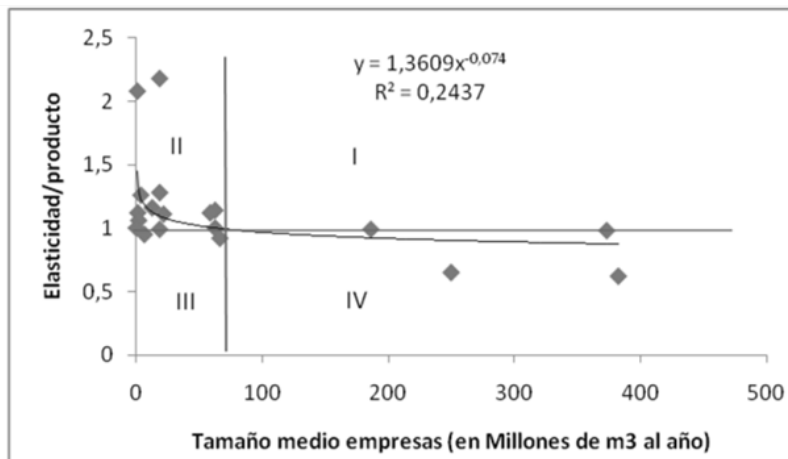
**Fuente:** Elaborado por los autores basado en Ferro, Lentini & Mercadier (2010).

*Tendencia pérdida de economías de escala frente al tamaño medio de la empresa en miles de habitantes servidos*

La pérdida de economías de escala frente a la cantidad de habitantes servidos presenta una tendencia similar a la del caso anterior. Es importante advertir que el comportamiento no es fácil de modelar en una función con un nivel de ajuste alto, pero la tendencia se percibe.

La Gráfica 2 permite observar cuatro cuadrantes: el I cuadrante, representa economías de escala con más de 820 mil habitantes servidos, es decir, las experiencias internacionales establecen que no existen economías de escala para más de 820.000 habitantes servidos, en este segmento e encuentran economías constantes de escala. El II cuadrante muestra economías de escala para menos de 820.000 habitantes servidos, igualmente se encuentra una concentración en los resultados que permite concluir que el sector ofrece muchas posibilidades de aprovechar economías de escala en este segmento. En el cuadrante III se observa que existen algunas experiencias de diseconomías de escala en el segmento inferior a los 820.000 habitantes servidos. El IV cuadrante muestra que aparecen algunas diseconomías de escala con más de 820.000 habitantes servidos.

**Gráfica 2. Economías de escala frente al tamaño de la empresa en número de habitantes**



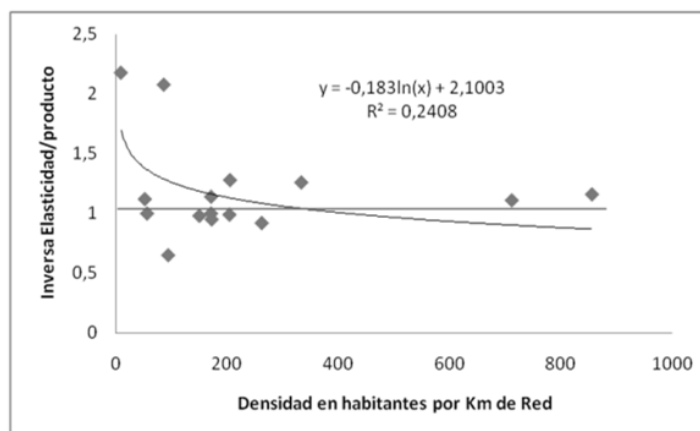
**Fuente:** Elaborado por los autores basado en Ferro, Lentini & Mercadier (2010).

Estos resultados permiten observar que la regionalización es una muy buena opción para intervenir el sector de acueducto y alcantarillado, pero se ha de tener en cuenta que no se puede pretender realizar un conglomerado de forma indiscriminada, existen límites para el aprovechamiento de las economías de escala.

*Tendencia pérdida de economías de escala frente a la densidad en habitantes por km de red*

Cuando se analiza el comportamiento de la inversa de la elasticidad/producto contra la densidad poblacional del área servida, se presenta un comportamiento un poco más errático, pues aunque se puede establecer una tendencia, también existen economías de escala ante una alta densidad poblacional por Kilometro de red, y deseconomías de escala en bajas densidades. Por tanto, las experiencias internacionales no permiten establecer, de forma confiable, cuál puede ser el comportamiento ante el aumento de la densidad poblacional por kilómetro de red.

**Gráfica 3. Economías de escala frente a la densidad en habitantes por km de red**



**Fuente:** Elaborado por los autores basado en Ferro, Lentini & Mercadier (2010).

## Conclusiones

Las acciones hacia el aumento de la cobertura del servicio de agua potable no se limitan a la expansión de las redes e instalaciones físicas necesarias para la prestación del servicio, sino al desarrollo de unos esquemas de costo que hagan asequible este recurso a toda la población, con total independencia de la capacidad de pago de cada individuo.

Por lo tanto, el diseño y ejecución de las políticas estatales deben orientarse prioritariamente a mejorar la calidad del agua, evitar las pérdidas e ineficiencias que llevan a la escasez y garantizar el acceso de todos los ciudadanos al suministro de agua.

Se debe anotar que los límites político-administrativos no se corresponden con el tamaño de las jurisdicciones de cuenca, aspecto que se debe tomar en cuenta al momento de establecer la dimensión más adecuada para solucionar cualquier problema. Lo anterior se lograría a través de arreglos informales entre organizaciones públicas (Corporaciones) dentro de sus límites.

Por tanto, la centralización a nivel de la región (cuenca) puede ser deseable, porque a pesar del carácter descentralizado del consumo del bien agua potable, el gobierno regional puede realizar importantes economías de escala.

Así las cosas, se puede decir que un bien público está internalizado satisfactoriamente cuando su provisión se adecua perfectamente a “límites apropiados”. La definición de éstos límites debe contemplar criterios de control, eficiencia, representación política y autodeterminación (Vélez, 2007, p. 8).

## Referencias Bibliográficas

- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2007). Documento Conpes 3497. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia. [Recurso en línea Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3497.pdf> (Consultado el 11 de junio de 2013)].
- Corte Constitucional de Colombia. (1995). Sentencia T-413/95. [Recurso en línea Disponible en: <http://www.censat.org/articulos/10024-analisis/125-Intervencion-de-Rafael-Colmenares-en-el-Desayuno-de-Trabajo> (Consultado el 13 de junio de 2013)].
- Ferro, Gustavo; Lentini, Emilio y Mercadier, Augusto. (2009). XLIV reunión Anual. Asociación Argentina de Economía Política. Un recorrido por la literatura empírica sobre economías de escala (Y alcance) en agua y saneamiento. [Recurso en línea Disponible en: <http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2009/ferro.pdf> (Consultado el 13 de marzo de 2012)].
- Ferro, Gustavo; Lentini, Emilio y Mercadier, Augusto. (2010). Economías de escala en agua y saneamiento: examen de la literatura. [Recurso en línea Disponible en: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00460661/> (Consultado el 29 de junio de 2013)].
- Guhl, Ernesto. (2008). Hacia una gestión integrada del agua en la región Andina. Comunidad Andina. [Recurso en línea Disponible en: [http://www.comunidadandina.org/desarrollo/documento\\_ernesto\\_Guhl.pdf](http://www.comunidadandina.org/desarrollo/documento_ernesto_Guhl.pdf) (Consultado el 19 de marzo de 2013)].
- Jouravlev, Andrei. (2004). Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (– CEPAL). [Recurso en línea Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/19539/lcl2169e.pdf> (Consultado el 2 de julio de 2013)].
- Naciones Unidas. (2002). Observación general N° 15. El Derecho al Agua. [Recurso en línea Disponible en: [http://www.solidaritat.ub.edu/observatori/general/docugral/ONU\\_comentariogeneralagua.pdf](http://www.solidaritat.ub.edu/observatori/general/docugral/ONU_comentariogeneralagua.pdf) (Consultado el 2 de julio de 2013)].
- Naciones Unidas. (2005). Evaluación de los ecosistemas del milenio [Recurso en línea Disponible en: <http://www.unep.org/maweb/es/index>. (Consultado el 30 de abril de 2013)].
- Naciones Unidas. (2006). Informe sobre desarrollo humano. [Recurso en línea Disponible en: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf> (Consultado el 30 de abril de 2013)].
- Naciones Unidas. (2011). El derecho al agua. [Recurso en línea Disponible en: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf> (Consultado el 8 de agosto de 2013)].

- Organización Meteorológica Mundial. (1992). Declaración de Dublín sobre el Agua y el desarrollo Sostenible. [Recurso en línea Disponible en: <http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/espanol/icwedecs.html> (Consultado el 8 de agosto de 2013)].
- Organización Mundial de la Salud. (2007). La meta de los ODM Relativa. Al Agua Potable y el Saneamiento: El reto del decenio para las zonas urbanas y rurales. [Recurso en línea Disponible en: [http://www.wssinfo.org/fileadmin/user\\_upload/resources/1198255419-JMP\\_06\\_es](http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/1198255419-JMP_06_es) (Consultado el 2 de julio de 2013)].
- Organización Panamericana de la Salud. (2011). Agua y saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública. [Recurso en línea Disponible en: [http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua\\_y\\_saneamiento\\_web.pdf](http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf) (Consultado el 2 de julio de 2013)].
- Revollo Fernández, D. y Londoño, G. (2008). Análisis de economías de escala y alcance en los servicios de acueducto y alcantarillado en Colombia. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). *Congreso de Economía, 50 Años CEDE*. Bogotá: Universidad de Los Andes., Bogotá, octubre.
- UNESCO. (2003). Water Year 2003. [Recurso en línea Disponible en: [www.wateryear2003.org&uri=/es/ev.php-URL\\_ID=3671&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://www.wateryear2003.org&uri=/es/ev.php-URL_ID=3671&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) (Consultado el 2 de julio de 2013)].
- Vélez, Luis Diego. (2007). *Efectos redistributivos de las tarifas de agua potable* [Proyecto Dime 30805969]. Medellín: (2007). Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Proyecto Dime 30805969