

Indicadores de eficiencia y rentabilidad en la prestación de servicios públicos: el caso del agua potable en Córdoba[†]

por Rinaldo A. Colomé*, Á. Enrique Neder** y Carlos F. Ceballos Ferroglio***

Resumen

La metodología presentada en este trabajo permite, a partir de información contable generar una serie de indicadores que reflejan la evolución de los costos, de los precios y del desempeño de la firma.

Estos indicadores, además de ser un instrumento apropiado para atenuar los problemas generados por la información asimétrica, constituyen un valor preliminar del cálculo de un factor de eficiencia en el caso de una regulación de tarifas tipo *price cap*. Y por el lado de las firmas, también resultan un elemento práctico para ellas en la toma de decisiones y en la definición de las estrategias de negocio.

Código JEL: L10, L51, L95.

Abstract

Using accounting data, the methodology implemented in this paper allows generating a group of indexes, which show the evolution of costs, prices, and performance of a firm.

Those indexes are not only an appropriate instrument for softening the problems that emerge from asymmetric information but also they can constitute a preliminary value for the efficiency factor in a price cap-tariffs regulation. Besides, taking into account the behaviour of the firms, the indexes are practical for taking decisions and for guiding the business strategic behaviour.

JEL Code: L10, L51, L95.

[†] Se agradece la información recibida de las empresas Aguas Argentinas S.A. y Aguas Cordobesas S.A.

* Instituto de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, racolome@eco.unc.edu.ar

** Departamento de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, eneder@eco.unc.edu.ar

*** Instituto de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, cfceba@eco.unc.edu.ar

Indicadores de eficiencia y rentabilidad en la prestación de servicios públicos: el caso del agua potable en Córdoba[†]

por Rinaldo A. Colomé*, Á. Enrique Neder** y Carlos F. Ceballos Ferroglío***

I. Introducción

Los servicios públicos se prestan generalmente en condiciones de monopolio legal; esto se debe a que tales servicios, y en especial los servicios de red, reúnen las condiciones necesarias para ser catalogados como *monopolios naturales*¹.

En las situaciones de tales monopolios naturales no resulta posible, y aún cuando fuera posible no es deseable, que más de una firma se encargue de la prestación. Con la provisión de los servicios por parte de una única firma se evita la duplicación de instalaciones y consecuentemente de costos fijos, promovándose una prestación más eficiente y un aprovechamiento de las economías de escala.

En presencia de industrias monopólicas puede ocurrir que haya, o no, regulación. De no existir regulación las firmas harán uso de su poder de mercado y los recursos se asignarán inadecuadamente generando una pérdida social de eficiencia.

Por otra parte en la aplicación de mecanismos regulatorios, fundamentalmente en los enfoques prescriptivos de fijación de precios –tanto los mecanismos *por costo del servicio* como los de *price cap*- el regulador necesita contar con índices lo más precisos posible con relación a la evolución de los costos de las firmas a regular, de manera de minimizar los problemas de información asimétrica.

Cuando la regulación es por costo del servicio, esta información es relevante para fijar los costos base, y en el caso de los *price cap* para definir parámetros de eficiencia productiva (eficiencia x) apropiados, de manera que en las dos situaciones se garantice la no generación de beneficios supernormales para las empresas y, a la vez, se evite que éstas resulten expropiadas.

En este sentido resulta de utilidad la metodología presentada en este trabajo, puesto que, a partir de información contable -de fácil consecución- es factible generar una serie de indicadores que reflejen la evolución de los costos, de los precios y del desempeño de la firma.

[†] Se agradece la información recibida de las empresas Aguas Argentinas S.A. y Aguas Cordobesas S.A.

* Instituto de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, racolome@eco.unc.edu.ar

** Departamento de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, eneder@eco.unc.edu.ar

*** Instituto de Economía y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, cfceba@eco.unc.edu.ar

¹ Tales condiciones son, tecnología de producción capital intensiva, altos costos fijos y bajos costos marginales, escala mínima eficiente significativamente elevada en relación con el tamaño del mercado, economías de escala en el rango relevante de producción para el mercado y/o subaditividad de costos.

Estos indicadores, además de ser un instrumento apropiado para atenuar los problemas generados por la información asimétrica (tal como se mencionó anteriormente), constituir un valor preliminar del cálculo de un factor de eficiencia en el caso de una regulación de tarifas tipo *price cap*. Y por el lado de las firmas, también resultan un elemento práctico para ellas en la toma de decisiones y en la definición de las estrategias de negocio.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: la sección II presenta una explicación de la metodología implementada para la estimación de los indicadores de eficiencia y rentabilidad, la cual puede ser aplicada a los servicios públicos. En este caso se analiza el caso del servicio de agua de Córdoba presentándose un análisis de los datos y supuestos que se utilizaron en la confección de los indicadores. En la sección III se examinan los principales resultados obtenidos y en la sección IV se exponen las conclusiones.

II. Metodología

La metodología aquí propuesta sigue en sus lineamientos generales a la utilizada por Fraquelli y Vannoni (2000) y Colomé, Neder y Ceballos Ferroglio (2002). A partir de información contable y técnica, resulta factible evaluar la evolución en la rentabilidad de firmas prestadoras de servicios públicos y, a su vez, explicar tal evolución en función de una serie de efectos relacionados con la modificación en los precios (de los bienes y factores) y en las cantidades utilizadas y producidas por las firmas.

El objetivo básico de la metodología descrita consiste en obtener una serie de indicadores que permitan medir el desempeño técnico y económico relativo del servicio. Adicionalmente, la metodología podría ser tenida en cuenta a los fines de determinar, al menos preliminarmente, un factor de eficiencia en el cálculo de las tarifas. Indirectamente, además, sería posible observar la "rigidez" del regulador en términos de inferir los *passthrough* avalados.

La metodología enunciada se aplicará al análisis del servicio de provisión de agua potable para Córdoba en el período 1997-2002, el cual se corresponde con los años de prestación privada y regulada del servicio. Si bien los dos últimos años del período analizado son atípicos y controvertidos, se incluyeron a los fines de tratar de extraer alguna conclusión sobre el impacto que la devaluación de la moneda en Argentina generó sobre los márgenes operativos.

En virtud de que la mayor parte de la información necesaria para este tipo de análisis está ampliamente disponible y no representa un recurso estratégico, se genera una ventaja adicional a la hora de aplicación de la metodología, dados los conocidos problemas de consecución de información para efectuar trabajos empíricos en Argentina.

En síntesis, la metodología resulta significativamente eficiente por cuanto permite obtener resultados relevantes con un mínimo de información, generándole, incluso, valor agregado a la información contable.

II.1. Obtención y utilidad de los indicadores de desempeño

Para medir el desempeño económico-financiero de las firmas prestadoras de servicios públicos se puede recurrir a un indicador denominado en este trabajo como *índice de rentabilidad sobre los costos* (simbolizado por la letra π). Este índice se calcula como la razón entre las ventas y los egresos, representando el ingreso generado por cada peso gastado por la empresa. *A priori*, se puede extraer una serie de conclusiones (un tanto

obvias) sobre la rentabilidad; por ejemplo la diferencia entre el valor del índice y la unidad estaría representado el margen obtenido por la firma.

Adicionalmente, este índice permite efectuar comparaciones para una sola firma en distintos momentos del tiempo, o para diferentes firmas en un mismo período, determinando así la factibilidad de realizar dos tipos de análisis de la *diferencia relativa* en la rentabilidad: uno de orden temporal y el otro de corte transversal entre firmas.

Sin embargo, la utilidad del índice de rentabilidad antes descrito es limitada, por cuanto las variaciones observadas en los guarismos del mismo pueden deberse a dos causas: alteraciones en los precios y/o modificaciones en las cantidades.

La metodología especificada a continuación permite analizar, en forma separada, los efectos de las variaciones en las cantidades y las variaciones en los precios sobre la rentabilidad. Así, a través de la desagregación del índice de rentabilidad en cuatro indicadores se captan, individualmente, los efectos que tienen sobre la rentabilidad fenómenos tales como las variaciones en la productividad, alteraciones en los precios de insumos y productos, modificaciones en la mezcla de productos (en caso de existir)² y cambios en la utilización de la capacidad instalada.

De este modo se amplía el universo posible de análisis al contarse con información más detallada sobre el origen de las variaciones en la rentabilidad. Al mismo tiempo se aumenta la cantidad de instrumentos de políticas para la firma, como así también para el regulador.

En la confección de los indicadores se utilizará la siguiente simbología:

$Y_{jt} \Rightarrow$ cantidad del bien³ producida por cada empresa j en el año t .

$P_{jt} \Rightarrow$ precio del bien producido por cada firma j en el año t .

$X^i_{jt} \Rightarrow$ cantidad demandada del insumo i por la firma j en el año t .

en que $i = f$ (factores fijos); v (factores variables).

$W^i_{jt} \Rightarrow$ precio pagado por la empresa j por el insumo i en el año t .

$Q^i_{jt} \Rightarrow$ cantidad estándar⁴ del insumo i demandado por la firma j en el año t , al nivel de capacidad *efectivamente* utilizado por la firma en cuestión.

$G^i_{jt} \Rightarrow$ cantidad estándar del insumo i usado por la firma j en el año t , pero suponiendo un uso estándar (el del promedio o el de una firma en particular) de la capacidad.

II.1.a. El índice de ingreso-egresos

Para los desarrollos próximos se realizan los siguientes supuestos generales:

² Por mezcla de producto se debe interpretar a la participación de cada uno de los productos o servicios provistos por la empresa en el total de ventas.

³ Cuando se hable de "bien", indistintamente se estará haciendo mención al servicio o al bien comercializado en la prestación del servicio.

⁴ Por cantidad estándar debe entenderse a la cantidad que se utilizaría del factor en cuestión, en caso de operar acorde a lo que determine un coeficiente técnico para el rubro correspondiente de la empresa tomada como base.

- La firma objeto del estudio produce y vende un único producto (agua potable, distribuida a través de la red domiciliaria).
- Se utilizan dos grupos de insumos, uno de ellos constituido por los factores fijos y otro por los factores variables de producción.

Con estos supuestos se puede operar con un número reducido de términos⁵, los cuales son fácilmente aplicables a los casos específicos de análisis. Con estos supuestos el índice de ingreso-egresos de una firma, para un período determinado se podría especificar de la siguiente manera:

$$\pi_t = \frac{P_{jt} Y_{jt}}{X_{jt}^f W_{jt}^f + X_{jt}^v W_{jt}^v} \quad (1)$$

y nos mostraría la rentabilidad de la firma considerada en el período correspondiente (t)⁶.

Haciendo el cociente entre los indicadores para el periodo t y un periodo base (π_t/π_0) y restándole la unidad, se obtiene el valor de la variación de la rentabilidad de la firma entre los años t y el base (0). El valor base no necesariamente debe referirse a un período determinado. También se pueden tomar como base de comparación los valores registrados por una firma específica -que se considere eficiente-, o tomar empresas que se quieran comparar, o bien suponer la existencia de una firma *Hipotética* -donde los valores de las variables relevantes se pueden obtener del promedio de los datos registrados para todas las firmas en cuestión-. De este modo, el cociente π_t/π_0 medirá la *rentabilidad relativa* de la firma j en cada año t respecto de la empresa eficiente, de la firma a comparar, o respecto de la firma Hipotética.

II.1.a.i. Desagregación del índice de rentabilidad relativa en cuatro indicadores técnicos

Tal como se manifestó anteriormente, el objetivo es desagregar la ratio de rentabilidad relativa (π_t/π_0) en cuatro indicadores técnicos que aporten un mayor conjunto de información para evaluar el desempeño relativo de las firmas. Los cuatro indicadores en los que puede ser desagregado el índice de rentabilidad relativa son: productividad total de los factores; recupero por precios; productividad media y variación en la utilización de la capacidad.

II.1.a.ii. Productividad total de los factores (PTF)

El indicador que representa la productividad total de los factores es el cociente entre el gasto total en factores productivos (fijos y variables) cuando se utilizan las cantidades estándares (Q) y el gasto total en factores productivos (también fijos y variables) para los niveles *efectivamente* utilizados por las empresas (X).

La especificación matemática de esta ratio es la siguiente:

⁵ Para el caso en que la firma analizada utilizara mayor cantidad de factores, bastaría con agregar tantos términos como factores fueran utilizados o como bienes resultaran producidos.

⁶ Estrictamente, para obtener la rentabilidad debemos restar 1 del cociente.

$$PTF = \frac{W_{jt}^f Q_{jt}^f + W_{jt}^v Q_{jt}^v}{W_{jt}^f X_{jt}^f + W_{jt}^v X_{jt}^v} \quad (2)$$

Los precios de los insumos (W) son los del año t considerado, por lo tanto, la única fuente de variación en el desembolso total está dada por las cantidades utilizadas. Conforme aumenta el valor registrado de la PTF, mayor es la productividad de la firma en el año considerado, pues su utilización de insumos resulta relativamente menor que la estándar.

Las cantidades estándares se definen de la siguiente manera:

- **Cantidad estándar de los insumos variables en el año t** (Q_{jt}^v): es el producto de un coeficiente técnico (a^v) por la cantidad producida por la firma j en el año t .

Matemáticamente:

$$Q_{jt}^v = a^v \times Y_{jt} \quad (3)$$

El coeficiente técnico (a^v) representa la cantidad requerida de dichos insumos por unidad de producto y se puede obtener a partir de una regresión de la serie cantidad física del insumo variable de la firma que se toma como base de comparación contra la serie cantidad física de bienes producidos por la misma firma;

- **Cantidad estándar para los insumos fijos en el año t** (Q_{jt}^f), es el producto de un coeficiente técnico (b^f) por la capacidad⁷ del año t .

Así,

$$Q_{jt}^f = b^f \times Capacidad_{jt} \quad (4)$$

El coeficiente técnico (b^f) también se puede calcular por una regresión similar a la realizada para el caso del factor variable, pero de las cantidades de los insumos fijos considerados para la firma de referencia contra la *capacidad* de dicha firma.⁸

II.1.a.iii. Recupero por precios (RPP)

Este indicador permite captar el efecto de las modificaciones en los precios -tanto del producto como de los factores- sobre la rentabilidad de las firmas. Se calcula a partir de un cociente entre dos índices de rentabilidad. El numerador es el índice de rentabilidad (ingreso/egresos) valuado a precios de la firma considerada, y para el año en cuestión, mientras que el denominador es el mismo índice pero valuado a precios base⁹. En dicho cociente las cantidades de los insumos están expresadas en los niveles estipulados como estándares (para aislar solamente el efecto de los precios y eliminar el de las cantidades),

⁷ Para el caso del servicio analizado, la serie que refleja la capacidad está relacionada a la cantidad potencial de m³ anuales que puede potabilizar la firma.

⁸ La diferencia en el método de cálculo de los coeficientes técnicos se origina en la naturaleza de los factores. Los fijos no están correlacionados con la producción y, por ende, se los debe determinar a partir de la capacidad instalada y sus modificaciones.

⁹ El precio base puede corresponder o bien a la firma *Hipotética*, calculado como el promedio para todas las empresas consideradas y para todos los períodos, o bien al de las firmas elegidas como representativas.

en tanto que las cantidades del producto se corresponden con las del año corriente considerado.

La especificación matemática es:

$$RPP = \frac{\frac{P_{jt} Y_{jt}}{W_{jt}^f Q_{jt}^f + W_{jt}^v Q_{jt}^v}}{P_0 Y_{jt}}}{\frac{W_0^f Q_{jt}^f + W_0^v Q_{jt}^v}{W_{jt}^f Q_{jt}^f + W_{jt}^v Q_{jt}^v}} \quad (5)$$

Reordenando el cociente anterior se puede arribar a la siguiente expresión:

$$RPP = \left[\frac{P_{jt} Y_{jt}}{P_0 Y_{jt}} \right] \times \left[\frac{W_0^f Q_{jt}^f + W_0^v Q_{jt}^v}{W_{jt}^f Q_{jt}^f + W_{jt}^v Q_{jt}^v} \right] \quad (6)$$

Puesto de este modo, el indicador RPP se puede ver como el producto de un índice de Paasche¹⁰ de las ventas, por la inversa del índice de Paasche para las erogaciones en factores productivos. Así, un aumento en el precio de los bienes finales respecto de los base ($P_t > P_0$), reflejado por el primer factor del segundo miembro de la ecuación (6), genera un incremento en la rentabilidad, en tanto que un aumento en el precio de los insumos (captado por el segundo factor del segundo miembro) produce una caída en la rentabilidad y de allí que se tome la inversa del índice de Paasche para mostrar este efecto.

II.1.a.vi. Índice de productividad media (IPMe)

Con este índice se pretende aislar el efecto de los cambios en los vectores de productividad media de los factores sobre la rentabilidad. Este ratio, cuando se cuenta con un nivel mayor de desagregación o con firmas multiproducto, permite también ver el impacto de cambios en la participación relativa de distintos productos en el nivel de ventas totales - aún cuando, por ejemplo, existiera un mismo volumen de ventas¹¹. Además de la alteración en las ventas, podría observarse una variación en la *intensidad de uso* de los factores productivos, lo cual afectaría la rentabilidad a través del precio y/o de la productividad de aquéllos.

La expresión matemática para este indicador es la siguiente:

¹⁰ Conviene recordar que el índice de Paasche contiene las ponderaciones en base a la canasta de bienes del año corriente (t); a diferencia del índice de Laspeyres cuyas ponderaciones son las del año base (t=0).

¹¹ La aclaración realizada es de índole general, dado que en este trabajo sólo se consideró un único producto representado por los metros cúbicos de agua potable librados a la red.

$$IPMe = \frac{\frac{P_0 Y_{jt}}{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f G_{jt}^f}}{P_0 Y_0}}{\frac{P_0 Y_0}{W_0^v Q_0^v + W_0^f G_0^f}} \quad (7)$$

Como se puede ver en la expresión anterior, la única fuente de variación en el indicador está dada por las diferencias de las cantidades de bienes en cada año respecto de las cantidades base y de las cantidades de factores empleadas en cada uno de los años respecto de las cantidades base.

Este cociente puede ser reordenado de la siguiente manera:

$$IPMe = \left[\frac{P_0 Y_{jt}}{P_0 Y_0} \right] \times \left[\frac{W_0^v Q_0^v + W_0^f G_0^f}{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f G_{jt}^f} \right] \quad (8)$$

De esta manera, el indicador queda convertido en el producto de dos razones: la primera de ellas (que se corresponde con un índice de cantidades de Laspeyres) indica el cambio en la rentabilidad debido a modificaciones en la cantidad vendida manteniendo constante los precios en los niveles determinados como base. La segunda razón muestra la variación en la rentabilidad debido a variaciones en las cantidades de los insumos utilizados manteniendo los precios de los mismos constantes también en los valores base. En esta razón las cantidades de insumos del año t se incluyen como denominador, pues un aumento en las cantidades usadas de los mismos -manteniendo los precios constantes- genera un incremento en el gasto y una caída en la rentabilidad relativa.

Los factores de producción fijos se evalúan a sus niveles de requerimientos estándar y considerando un uso estándar en la capacidad, en tanto que el factor productivo variable se considera a sus niveles de requerimientos estándar pero con los niveles de capacidad efectivamente usados.

Análiticamente Q_{jt}^i supone requerimientos estándar del insumo i por la empresa j en el periodo t y permite que la capacidad usada varíe; en tanto que G_{jt}^f supone un nivel de capacidad estándar.

La forma para calcular G_{jt}^f es la siguiente:

$$G_{jt}^f = b^f \times m_{jt} \quad (9)$$

en que m_{jt} es la capacidad estándar requerida para producir Y_{jt} unidades del bien o servicio.

Siguiendo los procedimientos anteriores, el valor de m_{jt} se puede aproximar por el producto de un coeficiente L_0 (que denota la capacidad estándar requerida para producir una unidad de Y_{jt})¹² por la producción en el año correspondiente. De este modo:

$$L_0 = \frac{\text{Capacidad instalada base}}{\text{Nivel de producción base}} \quad (10)$$

¹² En la provisión de los servicios de agua este coeficiente es un coeficiente de seguridad que representa la demanda máxima que puede ser atendida con la capacidad instalada.

Por lo tanto, el producto del coeficiente técnico L_0 por la cantidad producida del bien Y_j en el año correspondiente (t) nos da una medida de la capacidad estándar requerida para que la empresa j pueda cumplir con la producción del año t (Y_{jt}).

$$m_{jt} = L_0 \times Y_{jt} \quad (11)$$

Finalmente reemplazando (11) en (9) se tiene la siguiente expresión:

$$G_{jt}^f = b^f \times L_0 \times Y_{jt} \quad (12)$$

II.1.a.v. Variación en la utilización de la capacidad (CAP)

Si se comparan los requerimientos estándares de los insumos productivos fijos, valuados a la capacidad estándar, con los requerimientos de dichos insumos pero a la actual capacidad, se puede obtener un índice de variación en la utilización de la capacidad.

La expresión matemática para este indicador es:

$$CAP = \frac{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f G_{jt}^f}{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f Q_{jt}^f} \quad (13)$$

Para un factor particular se sabe que Q_{jt}^i ($i = v, f$) supone requerimientos estándar del insumo y permite que la capacidad varíe, en tanto que G_{jt}^i ($i = v, f$) supone requerimientos estándar del insumo y un nivel estándar de capacidad. En tal sentido, si para un factor productivo en especial se tiene que $G_{jt}^i > Q_{jt}^i$ esto significa que se usa más insumo para producir la misma cantidad con la capacidad estándar que con la efectivamente utilizada por la firma. Ello implica que la firma bajo análisis es más productiva que la de la base de comparación.

II.1.b. Verificación

Una forma de verificar que el fraccionamiento del índice de rentabilidad en los cuatro indicadores técnicos arriba enunciados se realiza adecuadamente, consiste en efectuar el producto de aquéllos, obteniéndose el valor original del índice de rentabilidad.

El índice de rentabilidad relativa se puede expresar mediante la siguiente especificación:

$$\frac{\pi_{jt}}{\pi_0} = \left[\frac{P_{jt} Y_{jt}}{P_0 Y_0} \right] \times \left[\frac{W_0^f X_0^f + W_0^v X_0^v}{W_{jt}^f X_{jt}^f + W_{jt}^v X_{jt}^v} \right] \quad (14)$$

La ecuación (14) debe ser igual a:

$$\frac{\pi_{jt}}{\pi_0} = \frac{W_{jt}^f Q_{jt}^f + W_{jt}^v Q_{jt}^v}{W_{jt}^f X_{jt}^f + W_{jt}^v X_{jt}^v} \times \left[\frac{P_{jt} Y_{jt}}{P_0 Y_{jt}} \right] \times \left[\frac{W_0^f Q_{jt}^f + W_0^v Q_{jt}^v}{W_{jt}^f Q_{jt}^f + W_{jt}^v Q_{jt}^v} \right] \times \left[\frac{P_0 Y_{jt}}{P_0 Y_0} \right] \times \left[\frac{W_0^v Q_0^v + W_0^f G_0^f}{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f G_{jt}^f} \right] \times \frac{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f G_{jt}^f}{W_0^v Q_{jt}^v + W_0^f Q_{jt}^f} \quad (14a)$$

Simplificando los términos correspondientes se arriba a la siguiente expresión:

$$\frac{\pi_{jt}}{\pi_0} = \left[\frac{P_{jt} Y_{jt}}{P_0 Y_0} \right] \times \left[\frac{W_0^v Q_0^v + W_0^f G_0^f}{W_{jt}^v X_{jt}^v + W_{jt}^f X_{jt}^f} \right] \quad (14b)$$

Considerando que para los valores base se verifica que $X_0^i = Q_0^i = G_0^i$ entonces se comprueba que las ecuaciones (14) y (14b) son idénticas.

II.2. Escenario de Análisis

Para la aplicación de esta metodología al análisis de la prestación del servicio de distribución de agua potable en Córdoba se propone el siguiente escenario: se consideran dos firmas objeto de estudio en el período 1997-2002, Aguas Cordobesas S.A. (ACSA) y Aguas Argentinas S.A. (AASA).

Como base de comparación se asume la existencia de una firma *Hipotética*, en la que los valores de las variables relevantes surgen de un promedio registrado para las dos firmas y para todo el período de análisis.

Mediante la aplicación de este escenario se realiza una comparación de cada una de las firmas con la firma *Hipotética*, como así también entre ambas firmas.

Un escenario alternativo, no desarrollado en este trabajo, podría consistir en tomar como base de comparación los valores de alguna firma específica (por ejemplo, internacional) que se considere eficiente y correctamente regulada.

II.3. Datos y supuestos utilizados en la confección de los ratios

Se considera que la empresa encargada de la prestación del servicio de agua potable en Córdoba (Aguas Cordobesas S.A.) es equiparable a una firma productora de un único bien final (agua potable librada a la red). Por su naturaleza la provisión de agua potable puede ser fragmentada en distintas actividades (todas ellas integradas para el caso de Aguas Cordobesas y para la mayoría de las empresas reguladas prestadoras de este servicio). Tales actividades en términos generales son:

- Captación y transporte: desde las fuentes de agua cruda hasta el ingreso a las plantas potabilizadoras.
- Producción o potabilización: consiste en la transformación del agua cruda en agua potable.
- Distribución: es la provisión de agua potable al consumo domiciliario a través de la red.
- Comercialización: consiste en la facturación y cobranza de los servicios prestados.

En este trabajo se analizan las tres primeras etapas en una forma integral y no discriminadas, ya que al no contar con un servicio completamente medido es muy difícil establecer un producto de la actividad de distribución.

A los fines de la confección de los indicadores, se supone que la tecnología de la firma contempla la utilización de los siguientes insumos en la provisión de agua potable: *mano de obra*, *servicios del capital* (depreciaciones) y un *insumo agregado* que capta el efecto del resto de los insumos distintos de los dos anteriores; en el insumo agregado se listan bienes y servicios tales como materiales, servicios de terceros, compras, etc.

La función de producción contiene dos factores fijos (capital y mano de obra¹³) y un insumo variable que depende de la cantidad de agua entregada a la red.

Los siguientes párrafos exponen en forma detallada las fuentes de datos para la obtención de los valores de los insumos y del producto como así también los supuestos realizados respecto de cada uno de ellos.

II.3.a. Producto

El *valor de la producción* o Ingreso por servicios de la empresa se obtiene del rubro "Ingresos por Ventas" o "Ventas Netas", que pertenece al *Estado de Resultados*. Este rubro incluye los ingresos por venta de agua medida y no medida, recargos y eventuales.

Se supone que se produce y vende un único bien (agua potable) siendo las cantidades vendidas determinadas por el número de metros cúbicos anuales de agua potabilizada libradas a la red de distribución¹⁴. Los precios son obtenidos a partir del cociente entre el valor de la producción y las cantidades vendidas¹⁵.

II.3.b. Factores de Producción

Para trabajar con un número razonable de factores productivos se procedió a agregar dichos factores de producción en tres grandes categorías, a saber:

¹³ Si bien este factor suele ser considerado variable, se lo asoció a un insumo fijo por cuanto incrementos marginales en la producción no están directamente asociados a la cantidad de personas necesarias para la prestación del servicio. No obstante, no se desconoce la posibilidad de "saltos" en la demanda de dicho factor.

¹⁴ A fines de simplificar el análisis no se tienen en cuenta consideraciones de calidad del agua librada a la red.

¹⁵ El régimen tarifario es mayoritariamente no volumétrico, por lo tanto el precio no se corresponde necesariamente con los cargos por metros cúbicos que debieran establecerse en un sistema volumétrico.

- *Factor de producción agregado (variable).*
- *Personal.*
- *Servicios del capital (depreciaciones).*

II.3.b.i. Factor de Producción Agregado - Factor variable-

El *gasto total* en este factor se obtiene de la diferencia entre los "costos operativos totales" y las erogaciones en personal. De este modo la variable insumo agregado incluye los siguientes rubros: compras, servicios contratados, otros, eventuales, etc.

Resulta factible observar que no existen problemas de doble contabilización para el caso de las depreciaciones porque ellas no forman parte de los costos operativos de las empresas¹⁶.

Las *cantidades* utilizadas del factor agregado, se aproximaron por el número de metros cúbicos de agua captada, en virtud de la alta correlación existente entre esta variable y una serie de insumos que constituyen parte de los costos operativos, por ejemplo: las cantidades de insumos químicos utilizados para potabilizar, los kWh necesarios para el bombeo, costos de mantenimiento, etc.

Los *precios* de dicho insumo se determinan a través del cociente entre las erogaciones (costos operativos menos personal) y los metros cúbicos de agua captada.

II.3.b.ii. Personal - Factor fijo 1-

El factor fijo 1 corresponde al personal. Si bien sería más útil disponer de la cantidad de horas trabajadas, el número de empleados es un dato más fácil de obtener de las empresas a estudiar.

El gasto total en personal surge de los Estados Contables de las empresas y los *precios* resultan del cociente entre dicho gasto y la cantidad de empleados.

II.3.b.iii. Servicios del capital - Factor fijo 2-

El tercer factor de producción considerado es el de servicios del capital. El gasto total en este factor se aproxima por el valor contable de las depreciaciones, rubro que se obtiene de los Estados de Resultados¹⁷.

Las *cantidades* utilizadas se aproximan por el número de kilómetros de red y los *precios* se determinan por el cociente entre el gasto en dicho factor productivo y las cantidades.

¹⁶ Acorde a las normas de exposición de la información contable vigentes en Argentina las depreciaciones se consideran un costo no operativo.

¹⁷ Si bien el criterio de depreciación de los bienes de capital incluidos en el Estado de Resultados es puramente contable y puede no reflejar el verdadero costo económico de la utilización del capital, la dificultad de cálculo de las depreciaciones económicas de un conjunto heterogéneo de bienes obligó a adoptar este criterio.

Esta aproximación tiene su origen en que una mayor cantidad de kilómetros de red está asociada a una mayor cantidad de usuarios conectados al servicio y, por ende, a una mayor dotación de producción lo cual implica un mayor consumo del capital.

III. Análisis de los resultados

Utilizando los indicadores hasta aquí desarrollados se presenta para cada firma una tabla con la fragmentación del índice de rentabilidad. Los indicadores confeccionados cumplen con el criterio de verificación, es decir que el producto de todos los índices (RPP, IPMe, CAP, PTF) da por resultado un valor igual al índice de ingreso-egresos.

Los valores obtenidos se muestran en la Tabla 1 y en la Tabla 2 y también son reproducidos gráficamente. En la primera se comparan los indicadores de Aguas Cordobesas (ACSA) respecto de la empresa base (la empresa *Hipotética*). En la segunda tabla se hace lo propio para el caso de Aguas Argentinas (AASA).

La columna 6 muestra el producto de las columnas 2, 3, 4 y 5, observándose que, para ambos casos, se obtiene como resultado el índice de rentabilidad sobre los costos mostrado en la columna 1.

Tabla N° 1

Comparación de Aguas Cordobesas respecto de la firma *Hipotética*

Aguas Cordobesas	Rentabilidad Relativa [1]	Recupero por Precios [2]	Productividad Media [3]	Uso de capacidad [4]	Prod. Total Factores [5]	Verificación [6]
Año 1997	0.83	1.05	1.00	0.95	0.84	0.83
Año 1998	0.99	1.20	1.00	0.99	0.83	0.99
Año 1999	0.99	1.26	1.00	0.92	0.86	0.99
Año 2000	0.99	1.28	1.00	0.90	0.86	0.99
Año 2001	1.03	1.28	1.00	0.93	0.87	1.03
Año 2002	0.93	1.06	1.00	0.94	0.94	0.93

Gráfico N° 1

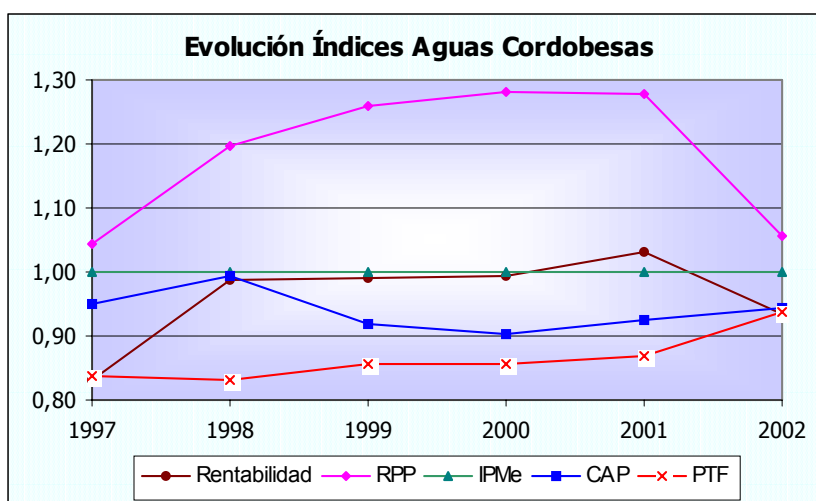
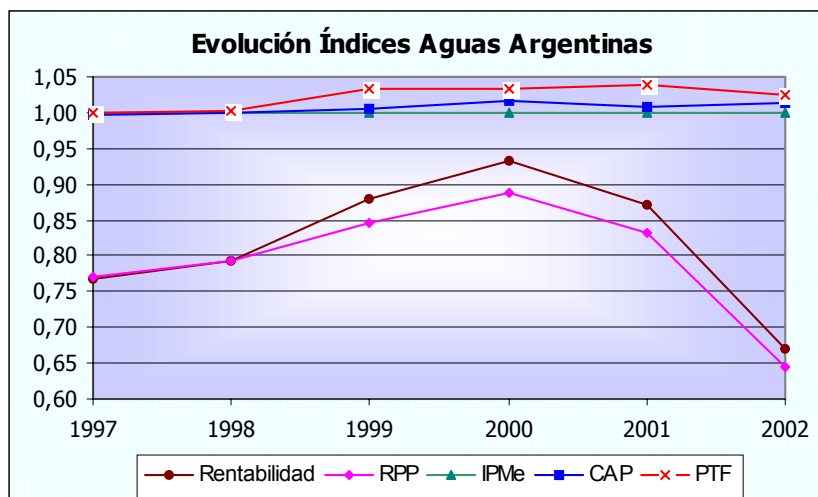


Tabla N° 2

Comparación de Aguas Argentinas respecto de la firma *Hipotética*

Aguas Argentinas	Rentabilidad Relativa [1]	Recupero por Precios [2]	Productividad Media [3]	Uso de capacidad [4]	Prod. Total Factores [5]	Verificación [6]
Año 1997	0.77	0.77	1.00	1.00	1.00	0.77
Año 1998	0.79	0.79	1.00	1.00	1.00	0.79
Año 1999	0.88	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88
Año 2000	0.93	0.89	1.00	1.02	1.03	0.93
Año 2001	0.87	0.83	1.00	1.01	1.04	0.87
Año 2002	0.67	0.65	1.00	1.01	1.02	0.67

Gráfico N° 2



En el **índice de rentabilidad** se puede apreciar, para ambas empresas, una estabilidad o aumento en dicho indicador entre 1997 y 2001 y, posteriormente, una abrupta caída del mismo. El fuerte aumento de la rentabilidad de las empresas al inicio del período coincide con un período de explotación plena de sus respectivos monopolios regionales cosechando los resultados de las inversiones realizadas y de la reorganización de las empresas.

La abrupta caída entre los años 2001 y 2002 en el indicador de rentabilidad refleja una importante disminución (particularmente acentuada en el caso de AASA) en el indicador RPP. La caída en este indicador estaría fuertemente asociada al efecto de la devaluación de la moneda argentina sobre los egresos de las firmas analizadas conjuntamente con el congelamiento de tarifas originado por la ley de emergencia económica 25.561.

En el caso de ACSA, la caída en el indicador de rentabilidad fue del orden del 10%, lo que representa una variación sustancialmente inferior a la observada para el caso de AASA (23%). Esta diferencia se debe a que la disminución de la rentabilidad de ACSA fue

compensada por un importante aumento de la productividad en el orden del 8%, en tanto que para AASA se dio una caída del 2% en el indicador PTF.

Es interesante destacar que, para el caso de Aguas Argentinas, el índice de rentabilidad tiene una correlación muy elevada con el de Recupero por Precios, lo que le resta poder explicativo de la rentabilidad a los otros tres factores analizados (uso de la capacidad, productividad media y productividad total). Una situación inversa se da para el caso de Aguas Cordobesas donde todos los factores son determinantes de la evolución de la rentabilidad (excepto el IPMe).

Desagregando el indicador de rentabilidad en los cuatro indicadores que lo determinan, puede interpretarse lo siguiente: **el índice de productividad media (IPMe)** se mantiene constante en ambas empresas. Ello obedece a que sólo se comercializa un único producto (m³ de agua potable entregada a la red) y, consecuentemente, no resulta factible modificar la rentabilidad de las empresas mediante cambios en los servicios o productos ofrecidos. Por otra parte, este indicador resulta igual a uno en virtud de que la comparación se efectúa con la firma *Hipotética* (es decir, la promedio).

Considerando el indicador de la **productividad total de los factores (PTF)**, se observa una tendencia positiva en ambas empresas, con mayor notoriedad en el caso de ACSA. No obstante, AASA resultó más productiva en el periodo analizado al haber utilizado sistemáticamente un nivel de insumos menor al estándar. Quizás el hecho de que AASA sea una firma 10 veces superior a ACSA puede permitir invocar efectos de escala para explicar tal situación¹⁸.

En ambas empresas los aumentos en productividad se estima son consecuencia de la maduración de las inversiones realizadas y de los cambios observados en el *management*. Resulta notorio el incremento en la productividad alcanzado por ACSA en los dos últimos años analizados.

Con relación al indicador de **recupero por precios (RPP)**, en términos generales se puede ver una tendencia declinante en todo el periodo analizado, siendo el comportamiento muy similar para ambas empresas.

Para la realización de un análisis más exhaustivo de este indicador, también se presenta la tabla N° 3 que contiene una desagregación de dicho indicador en sus dos componentes: variación en los precios del producto y variación en los precios de los insumos (ver fórmula 6). Como se observa en la tabla, el indicador surge del cociente entre esas componentes.

Tabla N° 3
Desagregación del índice Recupero por Precio

Índice Recupero por Precio	Recupero por Precio		Precio del Producto		Precios de los Factores	
	ACSA	AASA	ACSA	AASA	ACSA	AASA
Diciembre de 1997	1,05	0,77	1,18	0,54	1,13	0,70
Diciembre de 1998	1,20	0,79	1,31	0,56	1,10	0,71
Diciembre de 1999	1,26	0,85	1,35	0,64	1,07	0,75
Diciembre de 2000	1,28	0,89	1,41	0,63	1,10	0,71
Diciembre de 2001	1,28	0,83	1,40	0,70	1,09	0,84
Diciembre de 2002	1,06	0,65	1,37	0,91	1,29	1,41

Para ambas empresas se da una etapa inicial de crecimiento en los precios del producto. Si bien se trata de monopolios regulados (con precios fijos) la tendencia en el indicador muestra que el incremento de la facturación ha sido superior al de la producción, generando, por lo tanto, un aumento en los ingresos medios. El crecimiento menos acentuado en la producción puede estar asociado a una gestión más eficiente de la red (disminución de pérdidas) y a un consumo más racional del recurso. Por otra parte el incremento de la facturación puede estar asociado a la incorporación de nuevos clientes al radio servido como así también a posibles actualizaciones del padrón catastral.

Respecto de la evolución de los precios de los factores la tendencia decreciente de ACSA demostraría una mayor eficiencia en las compras. Y es particularmente notorio el impacto que la devaluación tuvo en los egresos del último año para ambas firmas.

AASA también resultó menos flexible para reaccionar ante la coyuntura, dado que el incremento en los precios de los factores rondó el 60%, en tanto que para ACSA fue de un 20%, aproximadamente.

Si se considera que la evolución del índice RPP entre el año 2001 y 2002 permite inferir el impacto bruto de la devaluación del peso para cada una de las firmas¹⁸, se puede ver que ambas debieron soportar un impacto negativo del orden del 20% aproximadamente.

IV. Conclusiones

La metodología desarrollada en este trabajo constituye una sencilla manera de determinar la eficiencia relativa de una firma prestadora de un servicio público (en este caso, la distribución de agua potable). Una de sus principales ventajas es que, partir de información contable (de carácter público), resulta factible la elaboración de indicadores de desempeño de las empresas, particularmente en lo que hace a costos, precios y productividad, sin la necesidad de incurrir en la derivación de fronteras estocásticas, funciones de costos y de producción. Por otra parte, además de explicar determinados hechos estilizados para las firmas, los cuales resultan importantes a la hora de definir estrategias de negocios, la metodología también resulta útil para el regulador. Así, por ejemplo, permite atenuar los problemas de información asimétrica, a la vez que encontrar valores preliminares de cálculo del factor de eficiencia cuando la regulación aplicada sobre las tarifas es del tipo *price cap*. Además, la metodología no es específica de una industria o servicio determinado, sino que resulta generalizable y aplicable a otro tipo de firmas e industrias, de manera que al regulador le bastará con redefinir los supuestos iniciales tanto sobre los factores productivos como sobre los bienes o servicios finales.

Entre las deficiencias que puede presentar la metodología encontramos las siguientes: sólo permite fragmentar un índice contable de rentabilidad en una serie de indicadores, pero no brinda información sobre los procesos productivos, ni sobre la estructura de costos.

En cuanto a los resultados específicos de la metodología aplicada, se puede concluir que la rentabilidad de ACSA no es explicada por un único índice como en el caso de AASA. Esto implica que los niveles alcanzados de rentabilidad en ACSA se deben al manejo

¹⁸ Un punto importante a tener en cuenta es que AASA provee también los servicios de cloacas; por lo tanto, la fragmentación de actividades (realizada en función de los km. de red de agua y cloaca respectivamente) puede contribuir a explicar esta discrepancia respecto de ACSA.

¹⁹ Conviene aclarar que cuando se analiza el impacto de la devaluación sobre las firmas se tiene en cuenta sólo el efecto sobre los márgenes operativos, no considerándose los efectos financieros, ya que el grado de endeudamiento externo de cada una de las firmas es una cuestión de manejo estratégico no sometida a evaluación en este artículo.

conjunto de una serie de instrumentos que afectan a los precios, la productividad y a la capacidad.

En términos generales se puede apreciar un fuerte incremento en la rentabilidad en el primer año de prestación el cual se asocia a la incorporación de nuevos clientes y luego una tendencia estable hasta el año 2001, donde se da una caída a causa del impacto de la devaluación de la moneda.

Sin embargo, la caída en la rentabilidad originada por la devaluación fue atenuada por un fuerte incremento en la productividad; otras acciones, como por ejemplo una gestión más eficiente de la red, repercutieron en el índice RPP y contribuyeron también a atenuar los efectos de la devaluación.

Bibliografía

- **Breutigam, Ronald R. (1989).** *Handbook of Industrial Organization*. Volume II. Edited by Richard Schmalensee and Robert D. Willig. North-Holland. Amsterdam.
- **Colomé, R. A., Á. E. Neder y C. F. Ceballos Ferroglio (2000).** “Regulación económica de los servicios públicos”. *XXXIII Jornadas Nacionales e Internacionales de Finanzas Públicas*, Año 2000. Tomo II.
- **Colomé, R. A., Á. E. Neder y C. F. Ceballos Ferroglio (2002).** “Relative efficiency in Argentina’s telecommunications industry”. *Arnoldshain V Seminar*. Córdoba, Argentina.
- **Fraquelli, G and D. Vannoni (2000).** “Multidimensional performance in telecommunications, regulation and competition: analysing the European major players”. *Information Economic and Policy*. 12.
- **Laffont, Jean-Jacques and Jean Tirole (2000).** *Competition in Telecommunications*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- **Spottiswoode, C. (2000),** *Speech at the Global Water Conference*, Financial Times Energy, 13 November 2000.
- **Taylor A. and T. Ballance (2001).** *Competition and Economic Regulation in Water The Future of the European Water Industry*.
- **Train, Kenneth E (1995).** *Optimal regulation: the economic theory of natural monopoly*. The MIT Press. Ed. Cambridge.



Indicadores de eficiencia y rentabilidad en la prestación de servicios públicos: el caso del agua potable en Córdoba por Rinaldo A. Colomé, Á. Enrique Neder y Carlos F. Ceballos Ferroglio se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).