

## **Agua con algas: una medida del "desequilibrio" del consumidor**

*Lic. Rodolfo Romanelli*  
Departamento de Economía - UNS.  
12 de octubre y San Juan - 7mo piso.  
8000 Bahía Blanca.  
E-mail : rromanelli@impsat1.com.ar

### **Resumen**

Durante los meses de julio y agosto de 1999, y en abril y mayo de 2000, la ciudad de Bahía Blanca sufrió un serio problema en la calidad del agua corriente de red. Estos hechos generaron un malestar generalizado por parte de los consumidores y serias divergencias entre las autoridades locales, provinciales, la empresa prestataria del servicio y el organismo regulador, en la forma de resolver o compensar esta clara pérdida de bienestar.

Este trabajo tiene por objeto realizar una interpretación del problema haciendo uso del análisis económico conocido como equilibrio del consumidor, y establecer una medida para compensar el desequilibrio en el bienestar, que sirva de guía para las autoridades competentes, empresa prestataria y consumidores. La aplicación del mismo puede extenderse a otros casos similares que surjan en el futuro y con otros servicios públicos monopolizados.

La primera sección del trabajo describe en forma sucinta los hechos. En la segunda se formula el modelo de análisis adoptado, basado en el enfoque del equilibrio del consumidor, mientras que en la tercera parte se interpreta el problema y sus consecuencias. En la cuarta sección se establece una medida de compensación y por último se resumen las propuestas o acciones planteadas por las distintas partes involucrados frente al caso.

JEL: D1

## **Water with seaweed: a measure of the consumer "imbalance"**

*Lic. Rodolfo Romanelli*

Departamento de Economía - UNS.  
12 de octubre y San Juan - 7mo piso.  
8000 Bahía Blanca.  
E-mail : rromanelli@impsat1.com.ar

### ***Abstract***

During July and August 1999, and in April and May 2000, Bahía Blanca city had a serious problem in the quality of the drinking water. These facts generated a widespread uneasiness on the part of the consumers and serious divergences among the local and provincial authorities, the borrower enterprise and the regulating bureau, as regards the way to solve the problem or to compensate this clear loss of welfare.

The purpose of this study is to carry out an interpretation of the problem applying the economic analysis known as the consumer balance. The work will also establish a measure to compensate the lack of balance in welfare, which will be considered a guide for the competent authorities, borrower firm and consumers. This measure can be applied to similar cases that may arise in the future, as well as to other monopolized public services.

The first section of the study describes a synthesis of the facts. The second section formulates a basic model of analysis, focusing on consumer balance, while the third section provides an interpretation of the problem and its consequences. The fourth section establishes a compensation measure. Finally, there is a summary of the proposals or actions outlined by different parts involved in the case.

JEL: D1

## **Agua con algas: una medida del "desequilibrio" del consumidor**

*Lic. Rodolfo Romanelli*  
Departamento de Economía - UNS.  
12 de octubre y San Juan - 7mo piso.  
8000 Bahía Blanca.  
E-mail : rromanelli@impsat1.com.ar

Durante los meses de julio y agosto de 1999, y en abril y mayo de 2000, la ciudad de Bahía Blanca sufrió un serio problema en la calidad del agua corriente de red. Estos hechos generaron un malestar generalizado por parte de los consumidores y serias divergencias entre las autoridades locales, provinciales, la empresa prestataria del servicio y el organismo regulador, en la forma de resolver o compensar esta clara pérdida de bienestar.

Este trabajo tiene por objeto realizar una interpretación del problema haciendo uso del análisis económico conocido como equilibrio del consumidor, y establecer una medida para compensar el desequilibrio en el bienestar, que sirva de guía para las autoridades competentes, empresa prestataria y consumidores. La aplicación del mismo puede extenderse a otros casos similares que surjan en el futuro y con otros servicios públicos monopolizados.

La primera sección del trabajo describe en forma sucinta los hechos. En la segunda se formula el modelo de análisis adoptado, basado en el enfoque del equilibrio del consumidor, mientras que en la tercera parte se interpreta el problema y sus consecuencias. En la cuarta sección se establece una medida de compensación. Por último se resumen las propuestas o acciones planteadas por las distintas partes involucradas en el caso.

### **1. Breve reseña de la situación**

El abastecimiento de agua de la ciudad de Bahía Blanca se realiza a través de un acueducto con origen en el embalse "Dique Paso de Las Piedras", ubicado aproximadamente a 100 km de aquella. El mismo fue inaugurado en 1972, realizándose diversas obras posteriores para completarlo y asegurar el suministro de agua.

A lo largo de su funcionamiento, el dique, acueducto y planta potabilizadora sufrieron diversos inconvenientes tales como: defectos de estructura, filtraciones, roturas y la aparición de algas en diferentes épocas, lo que dio lugar a situaciones conflictivas de distinta intensidad y duración.

Es precisamente la contaminación del lago con algas lo que ha afectado la calidad del agua suministrada, y constituye el tema de análisis en este trabajo. Un problema que tuvo a Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires (OSBA) como protagonista en su época de administradora de este servicio, y luego de su privatización en 1999, a la empresa Azurix S.A., como adjudicataria.

La contaminación con algas en el dique fue manifestándose en diferentes momentos, atribuyéndose a causas diversas: climáticas, tanto sequías como abundancia de aguas, que dan lugar a la aparición de diferentes tipos de algas; y la contaminación de los arroyos afluentes al embalse por el uso de fertilizantes en la agricultura, que favorecen la nutrición de las algas. Estudios permanentes de la dinámica del dique y de estos vegetales no se han realizado, habiéndose recabado muestras y análisis puntuales en diferentes momentos de acuerdo a los problemas que iban apareciendo.

La presencia de algas produce inconvenientes en el filtrado y producción de agua potable, lo cual genera que el agua pierda sus cualidades de aptitud para el consumo directo humano al excederse en los límites de turbidez, olor y sabor. Durante los meses de julio y agosto de 1999, la turbidez del agua alcanzó niveles muy altos perdiendo totalmente su carácter incoloro. En la crisis de abril y mayo de 2000, el olor muy similar al "gamexane", un gusto fuerte y en menor medida la turbidez, hicieron al agua no bebible.

Esta acumulación de antecedentes y la gravedad de la situación generaron una desconfianza generalizada y el rechazo por parte de los consumidores. Así, el usuario debió apelar a sustitutos de diverso tipo: pozos surgentes que fueron "activados" por "mano propia" en algunos casos, centros de distribución de agua, y agua envasada. La imagen de colas con recipientes registradas por los medios de comunicación fue por demás elocuente.

Producida una crisis de este tipo, la pregunta es: ¿cuál sería la mejor manera de compensar la situación?, sabiendo que la solución definitiva depende de medidas no inmediatas, como: inversiones adicionales, estudios técnicos de largo plazo, mejoras en la regulación, etc.. Esta cuestión es relevante tanto para las autoridades de control como para la propia empresa prestataria del servicio, por cuanto, si en el futuro estas circunstancias volviesen a presentarse, disponer de la respuesta adecuada deja un saldo menos negativo en términos de bienestar.

En el siguiente apartado, se formula el modelo analítico para encontrar esa respuesta.

## 2. El modelo adoptado

El conocido modelo del equilibrio del consumidor de la teoría económica (Hicks, J., 1968) es el que se adoptó en este trabajo, con los siguientes supuestos:

- El consumidor tiene una función de preferencia que cumple con los axiomas del enfoque ordinal de la utilidad y convexidad de las curvas de indiferencia.
- Los precios de los bienes están dados y el consumidor tiene un ingreso fijo.
- El consumo es distribuido en n-bienes hasta agotar el presupuesto. Para el caso de este análisis se suponen tres bienes: Agua corriente (Ac) y Agua envasada (Ae), ambos sustitutos, y Otros bienes (OB).
- A efectos de la interpretación del problema, (OB) cumple un papel residual y necesario para agotar el presupuesto destinado al consumo de agua corriente o envasada.

De esta forma el problema del equilibrio del consumidor puede expresarse como:

- (1)  $U = U(Ac, Ae)$  función de preferencia a maximizar, con Ac, agua corriente y Ae, agua envasada (soda, agua mineral, agua purificada) cuya medida se expresa en m<sup>3</sup> y litros respectivamente.
- (2)  $P = P_{ac} \cdot Ac + P_{ae} \cdot Ae$  restricción de presupuesto, en donde  $P_{ac}$  y  $P_{ae}$  son los precios constantes del agua corriente y el agua envasada.
- (3)  $P = I - \text{Gasto}(\text{OB})$  Ajuste del presupuesto en agua entre el ingreso fijo (I) y el gasto en los otros bienes

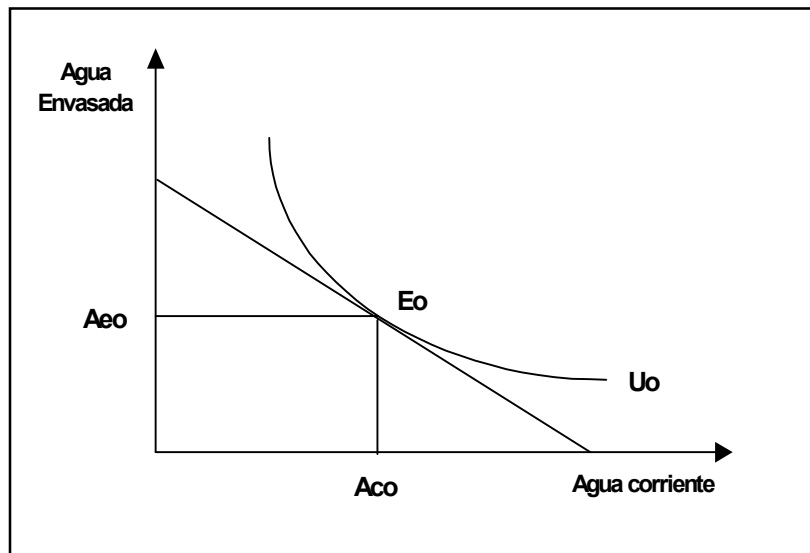
El equilibrio del consumidor está dado por las condiciones de primer orden de la resolución de la función de Lagrange correspondiente y el supuesto de convexidad de las curvas de indiferencia. Estas condiciones se indican en (4) y (5).

(4)  $TMS(Ac, Ae) = P_{ac} / P_{ae}$  donde TMS es la tasa marginal de sustitución entre Ac y Ae definida por el cociente de las Utilidades marginales de Ac y Ae.

(5) Agotamiento del presupuesto (2).

El Gráfico Nro. 1 muestra la situación de equilibrio para el caso de abastecimiento normal de agua. El punto Eo es el que optimiza el bienestar del consumidor al consumir Aco de agua corriente y Aeo de agua envasada, alcanzando un nivel de máximo de utilidad como indica la curva de indiferencia Uo. Como la teoría del equilibrio del consumidor plantea, en dicho punto, se satisfacen las condiciones (2) y (3).

Gráfico Nro.1: equilibrio inicial del consumidor



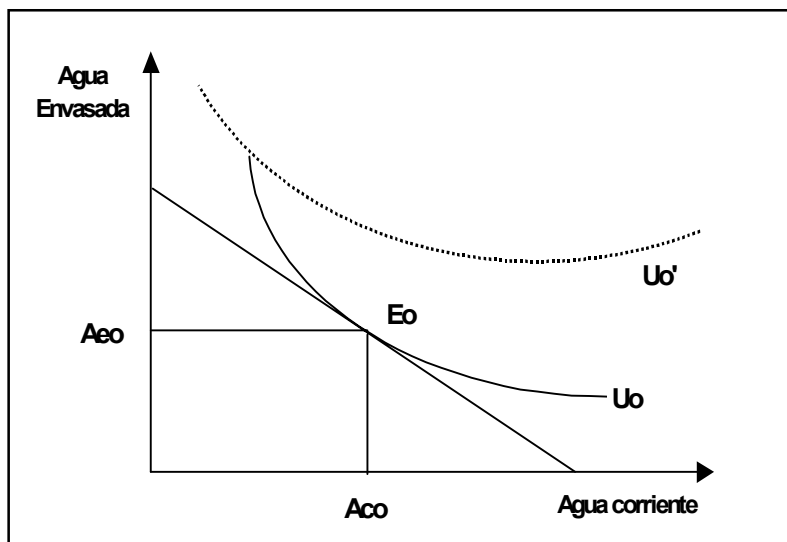
### 3. El problema y sus consecuencias

El problema de la calidad del agua y la percepción del mismo por parte del consumidor, se puede interpretar a través del modelo como un cambio en la función de utilidad. Es decir, un cambio forzado en las preferencias hacia el agua envasada, alejándose del agua corriente ante el temor de insalubridad. No obstante que los análisis de muestras del agua hechos por diferentes organismos y la empresa, no arrojaron tal riesgo, las autoridades públicas, sanitarias y entes privados hicieron recomendaciones de no beber el agua de red o tomar mayores recaudos.

Geométricamente, la superficie de utilidad, dada por la ecuación (1), se sesga hacia el eje del agua envasada y "pierde altura" en el punto Eo por la menor utilidad que el agua corriente le brinda al consumidor. Esto lleva a que las curvas de indiferencia se orienten hacia el eje "Ae" y cambien su pendiente, incrementándose la utilidad marginal del agua envasada y desplazándose hacia arriba para un mismo nivel de utilidad. Para la mayoría de

los consumidores, el agua corriente de la red se convirtió en un "mal" como agua para beber o cocinar, sin embargo en otros usos como regar plantas, lavar el auto o limpiar la casa, se la continuó utilizando<sup>1</sup>. Así, el agua de red en el agregado de todos los usos no alcanzó a ser un mal, lo que hubiera dado una curva de indiferencia con pendiente positiva. El Gráfico Nro. 2, muestra la situación antes y después en la percepción del consumidor representativo.

Gráfico Nro. 2: Nuevo mapa de indiferencia



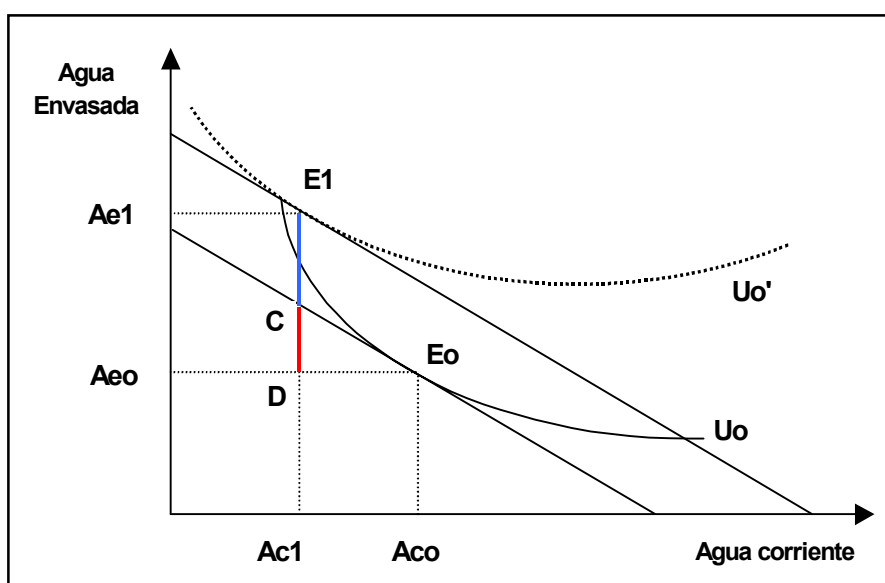
En el Gráfico Nro. 2, la curva  $U_o'$  representa el mismo nivel de utilidad  $U_o$  pero correspondiente a la nueva función de utilidad, en donde las preferencias se han sesgado hacia el agua envasada. El punto  $E_o$  y los volúmenes  $A_{co}$  y  $A_{eo}$  son los correspondientes al Gráfico Nro. 1 y representan la elección del usuario antes de la aparición del problema.

Frente a esta situación, el consumidor representativo restablece su equilibrio al igualar la TMS de la nueva función de utilidad y la relación constante de precios entre Agua corriente y Agua envasada<sup>2</sup>. Dado que el nivel de utilidad  $U_o$  se ha corrido a  $U_o'$ , gráficamente se observa que se necesita un presupuesto mayor para "comprar" dicho nivel de utilidad. De acuerdo con la ecuación (3) este mayor presupuesto en agua y el ingreso fijo  $I$ , significa que el gasto en otros bienes (OB) tiene que disminuir.

La nueva situación de equilibrio se observa en el Gráfico Nro. 3. Utilizando al bien agua envasada como numerario, el desplazamiento paralelo de la restricción presupuestaria establece el equivalente en agua envasada de la pérdida de bienestar, representada por la distancia sobre el eje vertical. La curva de indiferencia  $U_o'$  representa el mismo nivel de utilidad para el consumidor que la anterior  $U_o$ .

El nuevo punto de equilibrio es  $E_1$  y las cantidades consumidas resultan  $A_{c1}$  y  $A_{e1}$ , resultando un presupuesto mayor en agua y por lo tanto una sustitución en el consumo de otros bienes (OB) de acuerdo con la ecuación (3). Así, el modelo permite interpretar el descontento y pérdida de bienestar o "desequilibrio" de los consumidores.

Gráfico Nro. 3: "desequilibrio" final



#### 4. La medida de compensación propuesta

Planteado el problema y sus consecuencias, las partes involucradas en las crisis: la empresa prestataria, el organismo regulador, los consumidores y los jueces, deberían encontrar una medida de compensación para dirimir el conflicto. El Gráfico Nro. 4 podrían establecer esa **medida de compensación** al consumidor por la pérdida de bienestar incurrida.

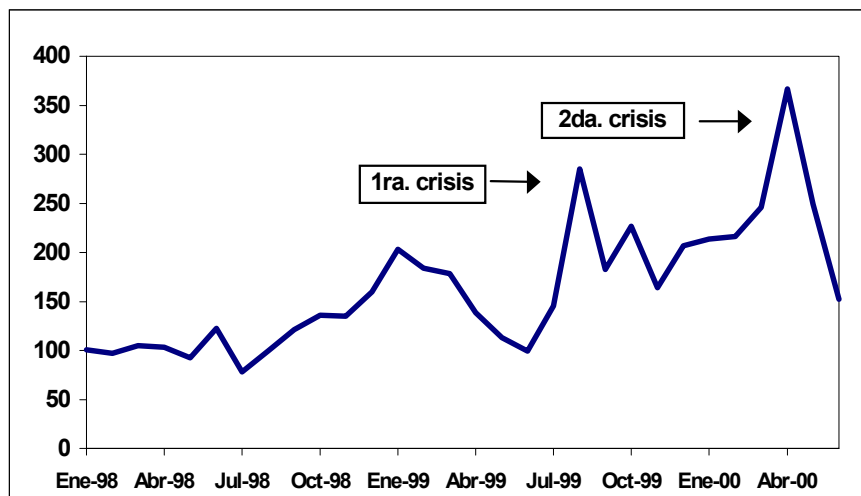
Esta **medida de compensación** se calcula como la distancia vertical E1C en el nuevo punto de equilibrio. Esta magnitud es parte del cambio total en el consumo de agua envasada y constituye el efecto "costo de bienestar", mientras que el complemento CD representa un efecto "sustitución" en las preferencias, cuya expresión monetaria es el valor en agua envasada de la disminución de agua corriente a los precios dados. La ecuación (6) expresa la medida del "costo de bienestar".

$$(6) \Delta \text{"Costo de bienestar"} = \Delta Ae - (P_{ac} / P_{ae}) * \Delta Ac. \quad \text{Con } (\Delta Ac) \text{ en valor absoluto.}$$

Para la medición práctica de esta medida, el Organismo Regulador de Aguas Bonaerense (ORAB) u otra institución similar en otras regiones, podría llevar a cabo muestreos, tanto en el consumo de agua envasada por domicilios, como en la lectura de medidores durante el período de crisis. Así, se podrían estimar los incrementos en el consumo de agua envasada ( $\Delta Ae$ ) y la disminución en el consumo de agua corriente ( $\Delta Ac$ ). Con los precios del agua envasada se calcula valúa en dinero ese "Costo de bienestar".

Con carácter ilustrativo, el Gráfico Nro. 4 muestra la evolución en la producción de agua envasada en la ciudad de Bahía Blanca. Este índice "testigo" permite identificar los períodos de crisis y señalados como "1ra. Crisis" y "2da. Crisis". Este indicador sería una variable "proxy" de las variaciones en el consumo de agua envasada, y podría también ser utilizada por el organismo regulador como control del muestreo de domicilios indicado anteriormente, en el cálculo de la **medida de compensación**.

Gráfico Nro. 4: Índice de producción de agua y soda (1997 = 100)



Fuente: Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca - Argentina.

## 5. Las otras soluciones esgrimidas durante la crisis

El surgimiento de este tipo de problema dio lugar a distintas propuestas o acciones a efectos de solucionarlo, desde diferentes puntos de vista. Sin pretender ser exhaustivo, se han agrupado las distintas soluciones o posturas que surgieron durante esta crisis, las que sintéticamente se describen a continuación. La propuesta de este trabajo daría fundamento a alguna de ellas y al mismo tiempo mejoraría la solución de conflictos entre partes.

### 5.1 La vía judicial

Típica reacción ante cualquier conflicto. Se interponen recursos de amparo, demandas por mal servicio, riesgo de enfermedades, etc., todos con el fin de resguardar los intereses del consumidor.

En la presentación generalmente suelen cuestionarse los términos del contrato de concesión, incluso se apela a su rescisión, incumplimiento de las funciones de los organismos de contralor o de otras autoridades. Por las dudas, y en algunos casos para hacerse notar, organizaciones y políticos, presentan demandas de todo tipo cuya resolución judicial llevará tiempo y que en el corto plazo ni resuelven el problema ni sirven para compensar al usuario.

Una reformulación de la postura extrema de rescindir el contrato podría ser la de establecer un mejor control y penalización de la empresa prestataria en el caso de irregularidades, a efectos de asegurar una prestación adecuada del servicio.

### 5.2 La vía tecnológica

Los estudios biológicos sobre el comportamiento de las algas en el embalse y los de carácter técnico-operativo como nuevos sistemas de filtrado, decantación y otros, son soluciones de largo plazo, y tendrían un carácter duradero a través de inversiones. Esta solución debe ser calificada como definitiva pero su concreción requiere de un tiempo prudencial.

En este caso, el análisis económico debe basarse en consideraciones propias de la evaluación de proyectos de inversión. La medida compensatoria propuesta tiene una dimensión de corto plazo y bien puede ser complementaria de esta solución.

### 5.3 El "tiempo pasa"

Es una forma habitual de "resolver" problemas cuando la solución definitiva es distante, y se sabe que la aparición del problema fue producto de hechos pasajeros. Este sería el caso de la sequía o abundancia de lluvias que favorecen la floración de uno u otro tipo de algas, que luego decrecen su densidad en el lago a medida que desaparecen esos episodios climáticos.

Tal actitud, compartida por algunos funcionarios y decisores, es una forma de evitar compromisos apelando a juegos dilatorios bajo el supuesto de que la memoria es frágil o que los reclamos pierden fuerza. La reiteración de este camino disminuye la efectividad de este enfoque, especialmente cuando el problema es recurrente como el analizado.

### 5.4 Exigencia de provisión de agua a los usuarios por parte de la empresa prestataria

Por medio de una resolución judicial, se obligó a la empresa a entregar agua domiciliar, con las dificultades operativas previsibles para cumplirla. La resolución estableció una entrega a cada usuario de litros diarios equivalentes al 2 % sobre el consumo anterior, y no inferior a 6 litros por usuario.

De hecho, la Municipalidad de Bahía Blanca y Azurix Buenos Aires S.A., habilitaron centros de distribución gratuitos. El tope diario por usuario dio lugar a las consabidas "avivadas" como en las viejas épocas de racionamiento y control de precios, dando lugar a situaciones enojosas entre los racionadores y la cola de usuarios.

En definitiva, la entrega física constituye una solución menos eficiente a una compensación monetaria, dado que puede ubicar la cantidad asignada lejos del nuevo punto de equilibrio del consumidor, determinado en el Gráfico Nro. 3.

### 5.5 La compensación económica establecida por el ORAB

Ante el cariz que iban tomando los acontecimientos la empresa prestataria ofreció el equivalente monetario de un litro de agua envasada diario a cada usuario. Propuesta que cualquier cálculo elemental lo superaba y que despertó nuevas polémicas. La falta de anticipación del problema y de "cintura" en marketing por parte de la empresa era a esa altura, ya evidente. De nuevo, la crónica periodística registró las declaraciones y promesas de diferentes funcionarios de la empresa, que daban cuenta de un desborde de la situación.

El Organismo Regulador de Aguas Bonaerenses (ORAB) dispuso finalmente por medio de la Resolución Nro.52/2000 que el servicio de agua potable no se cobrara durante el período de crisis que abarcó cincuenta días. De nuevo, la medida estuvo más vinculada con las presiones de diversos sectores que sobre la base de algún cálculo o juicio que fundamentara que el agua no podía usarse para uso alguno, como por ejemplo: regar plantas, lavar el auto o limpiar las viviendas, entre otros usos no alimentarios. El organismo "pecó por exceso" a favor del consumidor

## 6. Reflexiones finales

A modo de síntesis se pueden establecer algunas reflexiones finales que dejaron estos hechos:

- La crisis “redescubrió” la vieja paradoja entre la utilidad marginal versus la utilidad total del agua. Cuestiones conceptuales que la teoría microeconómica ha establecido desde hace mucho tiempo y que esta crisis puso en evidencia. De golpe, el valor marginal de un litro de agua consumible alcanzó un valor inusitado en la percepción del consumidor, cuando en tiempos de provisión normal su valor es mucho más bajo, de allí que la canilla que cierra mal en general sigue goteando.
- El enfoque de la teoría del consumidor ofrece una interpretación satisfactoria de este problema. Su utilización da el fundamento para que las autoridades competentes y partes interesadas, puedan establecer una guía de acción en la resolución de los conflictos.
- Frente a la crisis la empresa mostró una clara “falta de cintura en el marketing”. Esto también se vincula con el carácter monopólico del servicio y carencia de regulaciones adecuadas, lo que produce una actitud tipo "que me importa". Los acontecimientos generados durante la crisis permitió observar estas fallas y comportamiento.
- El ORAB, representantes y autoridades locales “zigzaguearon” siendo desbordados por los usuarios y las circunstancias. La escasez en el manejo de los tiempos fue evidente.
- La **medida de compensación** propuesta en este trabajo tiene un alcance práctico, y su aplicación puede hacerse aplicable a otros servicios públicos privatizados o no, con las adecuaciones del caso.

## 7. Bibliografía

Becker, Gary, Teoría Económica, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1977.

Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca-Argentina (CREEBBA), Indices de Actividad Económica, Bahía Blanca, julio de 2000.

Diario “La Nueva Provincia”, Bahía Blanca, 1999 y 2000, varias ediciones.

Ferro, Gustavo, "El Servicio de Agua y Saneamiento en Buenos Aires: Privatización y Regulación", Texto de Discusión Nro. 17, Centro de Estudios Económicos de la Regulación, UADE, Buenos Aires, abril 2000.

Hanemann, Michael, "Willingness To Pay and Willingness To Accept: How Much Can They Pay?. The American Economic Review, Vol 81, Nro. 3, junio 1991.

Hanemann, Michael, "Valuing the Environment through Contingent Valuation", The Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, Nro. 4, 1994.

Hicks, John, “Valor y Capital”, Fondo de Cultura Económica, México, 1968.

Rossi, Martín, "Midiendo el valor social de la calidad de los servicios públicos: el agua", Texto de discusión Nro. 20, Centro de Estudios Económicos de la Regulación, UADE, Buenos Aires, agosto 2000.

Sawkins, John, "Balancing Multiple Interest in Regulation: An Event Study of the English and Welsh Water Industry", Journal of Regulatory Economics, Vol. 9, Número 3, mayo de 1996. pág. 248-268.

Willig, Robert, "Consumer's Surplus Without Apology", The American Economic Review,, Vol. 66, Nro. 4, Setiembre 1976.

---

<sup>1</sup> Hubo algunas anécdotas como el baño de mascotas y también el riego de plantas con agua mineral. También casos de consumidores, aunque fueron los menos, que prestaron poca atención al problema. Y como dice el refrán "sobre gustos no hay nada escrito", tampoco aquí se escribirá al respecto.

<sup>2</sup> Durante la crisis, el precio del agua envasada no sufrió cambios puesto que Bahía Blanca igual que otras ciudades es una economía abierta y con un mercado de agua envasada muy cercana a la competencia perfecta, lo que permitió que la oferta de agua envasada se trasladase a la derecha en una magnitud equivalente a la demanda, dejando el precio prácticamente inalterado.