



Regulación de los servicios públicos

D126B0737C-1

Diego Pardow y Catalina Medel

(Clase 03/06)

1. ¿Cómo se determinan la tarifas?

La primera semana de clases consideramos el caso de una empresa naviera que enfrentaba costos fijos significativos y un costo marginal constante. De manera similar al puente de Hotelling (1938), el bienestar social el bienestar social aumenta cuando existe una tarifa permite asegurar la recuperación de los costos fijos y el auto-financiamiento; pero al mismo tiempo, controlar el poder de mercado que tendría un monopolista. Esta solución se sostiene en dos grupos de supuestos. El primer lugar, se asume que la demanda futura de servicios regulados puede determinarse con razonable precisión. Abordamos este tópico en una de las preguntas contenidas en la primera guía. En segundo lugar, también se asume que el regulador y la empresa regulada tienen el mismo tipo de información respecto de los costos asociados a prestar el servicio regulado. Como mostraron Baron y Myerson (1982) hace casi 50 años, este supuesto es poco realista y tiene consecuencias importantes en la determinación de las tarifas. Las empresas reguladas conocen mucho que el regulador sus propios costos, por lo que pueden utilizar estas asimetrías de información en su

propio beneficio¹.

La reciente disputa judicial entre **METROGAS** y la Comisión Nacional de Energía (“CNE”) ofrece un ejemplo interesante. Durante el año 2014 la CNE realizó un chequeo de rentabilidad respecto de la operación de METROGAS. De conformidad con la Ley de Servicios de Gas vigente a esa fecha, los costos reales de las empresas reguladas eran objeto de un análisis de eficiencia, para luego determinar si la rentabilidad obtenida superaba el máximo legal (v.g. exceso de un 5% por sobre el costo de capital). Aunque la solicitud fue rechazada sobre la base de razones formales, quedó en evidencia el problema acerca de cómo contabilizar los costos asociados a convertir los equipos domiciliarios de los clientes². Por una parte, permitir que una empresa sujeta a chequeo de rentabilidad incorpore dentro de sus activos contables todos los gastos asociados a convertir las cocinas y calentadores de sus clientes, entrega incentivos para invertir de manera ineficiente (Averch y Johnson, 1962). Por otra, estos gastos son difíciles de fiscalizar y pueden utilizarse para aumentar artificialmente los costos de las empresas.

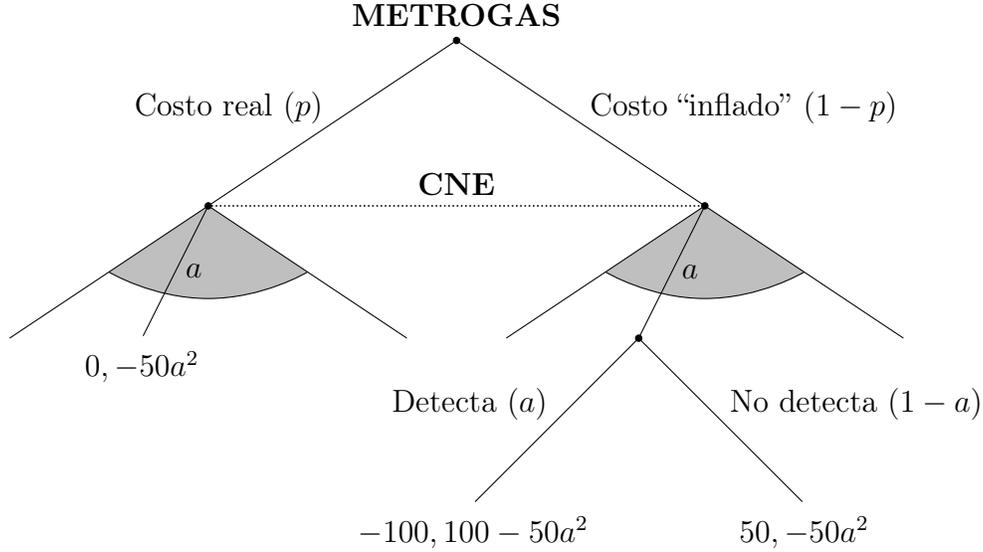
2. Incentivos para ‘inflar’ costos

Tratemos de formalizar estos aspectos con un modelo sencillo de teoría de juegos. Siguiendo el ejemplo de Tadelis (2013, pág. 126), consideremos la interacción entre una empresa distribuidora de gas natural (**METROGAS**) y una agencia regulatoria (**CNE**). La versión extensiva del juego se muestra en la **Figura 1**. Para efectos de realizar el chequeo de rentabilidad, la empresa debe reportar al regulador el costo de conectar a sus clientes residenciales, pudiendo elegir entre reportar los costos reales o bien “inflarlos” en \$50. Ahora bien, esta conducta está expresamente prohibida por la legislación, y si el regulador detecta que la empresa incurre en esta práctica, recibe una multa equivalente al doble del beneficio esperado (v.g. -\$100). Asumimos que la empresa reporta sus costos reales con una probabilidad p , procediendo a “inflarlos” con una probabilidad $(1-p)$. La autoridad regulatoria, por su parte, tiene que decidir cuanto esfuerzo ($a \in [0, 1]$) invertirá en fiscalizar a la empresa (Laffont y Tirole, 1993, págs. 156-160). El esfuerzo tiene un costo de $-50a^2$, permitiendo detectar los sobrecostos con una probabilidad a y fallando en detectarlos con una probabilidad $(1-a)$.

¹Para una revisión de estos argumentos, en el contexto de la institucionalidad nacional, ver Galetovic y Sanhueza (2002).

²Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, *Informe sobre METROGAS*, NC 426-2014, 10 de marzo de 2015.

Figura 1: Incentivos para ‘inflar’ los costos de conversión



Comencemos resolviendo el juego desde atrás hacia adelante, considerando las recompensas consignadas en la [Tabla 1](#). Si la autoridad regulatoria está segura de que la empresa “inflará” sus costos, entonces enfrenta un problema sencillo donde $a(100 - 50a^2) + (1 - a)(0 - 50a^2) = 100a - 50a^2$. La condición de primer orden para su optimización sería $100 - 100a = 0$, de modo que $a = 1$ y la autoridad regulatoria invierte el máximo esfuerzo para detectar todas las infracciones. En contraste, si la autoridad está segura de que la empresa siempre reporta sus costos reales, entonces su problema se reduce a minimizar los costos de fiscalizar $-50a^2$. Frente a esta otra posibilidad, la agencia invierte el mínimo esfuerzo y elige $a = 0$. Ahora podemos mezclar estas posibilidades formalizando el problema como $\max \mathcal{U} = p(-50a^2) + (1 - p)(100 - 50a^2)$. La condición de primer orden sería ahora $\mathcal{U}' = 100 - 100p - 100a = 0$, resolviéndose el esfuerzo óptimo como:

$$a^*(p) = 1 - p \tag{1}$$

Por su parte, la empresa regulada enfrenta una recompensa de \$50 si consigue “inflar” los costos y un castigo de $-\$100$ en caso de ser sorprendida infringiendo la regulación aplicable. En estas condiciones, $a(-100) + (1 - a)50 = 50 - 150a$ y prefiere decir la verdad cada vez que a se mayor a un tercio. Concretamente, la

mejor respuesta para la conducta de la agencia sería:

$$p^*(a) = \begin{cases} 1 & \text{si } a > \frac{1}{3} \\ [0, 1] & \text{si } a = \frac{1}{3} \\ 0 & \text{si } a < \frac{1}{3} \end{cases} \quad (2)$$

Como se aprecia, pareciera que es imposible un equilibrio estable entre los jugadores. Cuando el esfuerzo de fiscalización es relativamente alto, la empresa decide reportar siempre sus costos reales. Ahora bien, si la empresa siempre dice la verdad, entonces la agencia regulatoria elegirá realizar el mínimo esfuerzo de fiscalización. Ello lleva a la empresa a cambiar su estrategia y tratar siempre de “inflar” sus costos, lo que subsecuentemente lleva a la autoridad a cambiar igualmente su estrategia y fiscalizar con máximo esfuerzo, llevándonos nuevamente al inicio del ciclo de decisiones estratégicas. El único equilibrio posible ocurre cuando $a^*(p) = p^*(a) \implies a = 1/3$ y $p = 2/3$. Ello significa que, en equilibrio, la empresa trata de “inflar” los costos un tercio de las veces, siendo a su vez detectados por la autoridad en un tercio de las veces que lo intentan. En otras palabras, si la empresa tiene 90 clientes domiciliarios, respecto de 30 de ellos intentará “inflar” los costos de conversión en \$50. La autoridad regulatoria, a su vez, detectará 10 de esos casos y sancionará a la empresa con multas totales por \$1.000, pero fallará en detectar 20 casos.

Tabla 1: Incentivos para ‘inflar’ los costos de conversión

		METROGAS	
		Costo real	Costo ‘inflado’
CNE	Con detección	$(0, -50a^2)$	$(-100, 100 - 50a^2)$
	Sin detección	$(0, -50a^2)$	$(50, -50a^2)$

3. Conclusiones y preguntas

- (a) Continuando con el ejemplo de la empresa que tiene los 90 clientes, ¿cuánto subirían anualmente las tarifas de gas, y a cuánto ascendería la rentabilidad de la empresa? Considerando que los costos de fiscalización también son pagados por la sociedad, ¿es eficiente el nivel de esfuerzo desplegado por la autoridad? Finalmente, el equilibrio anterior es consecuencia de que la totalidad de lo recaudado vía multas es recibido por la autoridad regulatoria como una recompensa, ¿qué ocurriría si las multas fueran a rentas generales y la autoridad fuera indiferente?
- (b) Volvamos sobre el ejemplo de la empresa naviera que atiende de manera monopolística la ruta Niebla-Corral, con una demanda igual a $p = \$8.000 - 4Q$, una función de costos donde $CT = CF + CV(Q) = \$1.500.000 + \$400Q$ y una tarifa óptima $\tau^* = 1.296$. Supongamos que la empresa monopolista consigue “inflar” sus costos fijos en \$900.000, sin ser detectada, ¿qué ocurriría con la tarifa óptima? ¿cuántos viajes diarios serían demandados y cual sería la rentabilidad de empresa?
- (c) Imaginemos ahora que una estricta fiscalización por parte de la autoridad regulatoria, impide que la empresa naviera pueda “inflar” sus costos. Ahora bien, en cuanto a la embarcación a utilizar, la empresa naviera tiene dos alternativas: (i) arrendar un buque adaptado para pasajeros y vehículos livianos por \$1.000.000; y, (ii) arrendar un buque que también permite transportar vehículos pesados por \$1.900.000. La demanda de vehículos pesados es muy pequeña y se reduce a un vehículo al día que estaría dispuesto a pagar un máximo de \$100.000 por viaje. El costo marginal de transportar un vehículo de este tipo es de \$50.000, y como está excluido de la concesión, la empresa naviera puede explotarla libremente.

Referencias

- AVERCH, Harvey y JOHNSON, Leland L, 1962. Behavior of the firm under regulatory constraint. *The American Economic Review*. Vol. 52, n.º 5, págs. 1052-1069.
- BARON, David P y MYERSON, Roger B, 1982. Regulating a monopolist with unknown costs. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, págs. 911-930.
- GALETOVIC, Alexander y SANHUEZA, Ricardo, 2002. Regulación de servicios públicos:¿ Hacia dónde debemos ir? *Estudios públicos*. Vol. 85, págs. 101-137.
- HOTELLING, Harold, 1938. The general welfare in relation to problems of taxation and of railway and utility rates. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, págs. 242-269.
- LAFFONT, Jean-Jacques y TIROLE, Jean, 1993. *A theory of incentives in procurement and regulation*. MIT press.
- TADELIS, Steven, 2013. *Game theory: an introduction*. Princeton University Press.