
SUBSIDIOS CRUZADOS: EL CASO DEL SECTOR POSTAL

*Leslie Bravo Chew**
*Luis Fernando Gamboa***

Los servicios postales han experimentado diversos cambios como consecuencia de los avances tecnológicos de las dos últimas décadas. La aparición de medios alternativos de comunicación –como el fax y el correo electrónico–, los problemas financieros de las empresas estatales y las restricciones institucionales han inducido cambios en la prestación del servicio (Crew y Kleindorfer, 2003), y diversos autores muestran que en algunas etapas del proceso –como la recolección o la distribución– han surgido economías de escala que hacen posibles la competencia y la regulación¹.

El Estado solía prestar este servicio y es el primer interesado en su futuro. Algunos gobiernos han mantenido parte del monopolio para asegurar el servicio universal y otros lo han privatizado por completo. Se han creado unidades de negocios mediante alianzas con empresas privadas u otros operadores (como la adquisición de DHL en Alemania y la compra del TNT australiano por el correo), y alianzas con otros correos públicos (como la compra de la mitad de Chronopost España –empresa de correo urgente, propiedad de La Poste francesa– por Correos y Telégrafos de España).

Estos esquemas han motivado diversos trabajos que evalúan sus consecuencias y las tendencias del sector, y se centran en los efectos de la entrada de nuevos competidores. Fabra et al. (2004) analizan

* Magíster en Economía Industrial, Madrid, España, lesliebravo@yahoo.com

** Magíster en Economía Industrial, profesor de la Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, lfgamboa@urosario.edu.co Fecha de recepción: 21 de junio de 2005, fecha de modificación: 25 de octubre de 2005, fecha de aceptación: 20 de septiembre de 2006.

¹ Panzar (1993), Rogerson y Takis (1993), Cohen y Chu (1997) y Cazals et al. (2004).

un modelo de dos operadores con diferenciación vertical del servicio en calidad y cobertura, y encuentran que cuando el servicio del nuevo competidor es de mala calidad debe cobrar un precio menor para captar parte del mercado, y cuando es de alta calidad fija precios mayores logrando mayor cobertura. Cremer et al. (2003) simulan varios escenarios de entrada en un modelo de competencia imperfecta en el que los dos competidores tienen diferentes niveles de cobertura. El nuevo competidor se dedica al envío de paquetes, mientras que la empresa oficial envía paquetes y correo postal. Su principal resultado es que el precio límite no es una función monótona de la cobertura del entrante, pero es un ejercicio ilustrativo que no permite hacer recomendaciones de política.

El trabajo de Cremer et al. modela el sector postal en competencia imperfecta incluyendo características que antes se excluían. Su modelo diferencia los servicios de dos operadores: el establecido y un posible competidor. El nuevo sólo ofrece servicios de correo comercial con tecnología específica en las zonas de costos bajos –para maximizar los beneficios– mientras que el establecido ofrece correo residencial y comercial. El nivel de cobertura afecta la demanda del nuevo competidor determinando su cuota de mercado y la demanda por destinatario (efectos de red).

Por su parte, Billete et al. (2003) estudian la estructura óptima de precios del sector cuando la demanda no usa toda la red disponible y muestran que los precios óptimos se pueden diseñar a través del establecimiento de un precio máximo global.

En este artículo se presenta un modelo de regulación de precios que representa los subsidios cruzados entre segmentos regulados y no regulados mediante una función lineal de demanda. Siguiendo la estructura de precios Ramsey y la metodología del precio máximo (*price cap*) compara a un regulador que tiene buena información de los costos de esos segmentos con un regulador que no tiene información suficiente para establecer los costos del operador. Además del diseño óptimo de precios, aborda los subsidios cruzados de dos servicios con diferentes niveles de cobertura, y en ello difiere de otros trabajos sobre telecomunicaciones, energía y correo postal. Los trabajos sobre estos sectores incluyen aspectos tecnológicos como el acceso al bucle local que deben pagar los operadores telefónicos (De Donder, 2004).

En las siguientes secciones se examinan las características del sector postal, la importancia de la liberalización en segmentos potencialmente competitivos y la necesidad de regularlos. Luego se presenta el modelo con una aplicación al caso de demandas lineales,

para discernir si los precios regulados son afectados por los subsidios cruzados entre un segmento regulado y otro competitivo. Por último se presentan las conclusiones.

EL SECTOR POSTAL

En la actividad postal hay varias etapas: recolección, transporte desde la oficina postal, clasificación, transporte entre ciudades o retorno a las oficinas postales y envío final, con diferentes estructuras de costos. La regulación garantiza la eficiencia en la prestación universal del servicio.

Las obligaciones del servicio universal tienen costos y producen beneficios sociales que cobran gran importancia con la apertura a la competencia. Este servicio se financiaba con subsidios cruzados entre los distintos servicios, y la liberalización distorsiona la competencia y la rentabilidad de algunos segmentos del mercado se reduce. Cabe destacar que la universalización —p. ej., con redes de buzones— es inherente a la prestación de los servicios en condiciones de monopolio y adquiere una nueva dimensión con la liberalización, la competencia y la aparición de infraestructuras y servicios que obligan a mejorar su prestación sin excluir o penalizar en exceso a los abonados de las zonas de menor rentabilidad.

El sector postal integra verticalmente diversas actividades, y la regulación busca ordenar aquellas que quedan al margen de la competencia para facilitar la entrada de nuevos operadores en las actividades potencialmente competitivas. Esto es posible con la separación vertical de los distintos segmentos y con la regulación de precios. Por ello, es necesario evaluar si la separación vertical entre actividades reguladas y no reguladas (entre el servicio postal universal y el resto) es necesaria. Otra opción es separar las cuentas de cada actividad para evitar los subsidios cruzados entre segmentos. Pero esta separación tiene grandes costos de supervisión, y llevar a cabo una regulación adecuada puede implicar costos muy altos.

Un primer tipo de regulación es el que logra la eficiencia social igualando los precios a los costos marginales. Aunque si los costos fijos se igualan al costo marginal sin cubrir los costos medios de producción, la empresa regulada incurre en pérdidas. Un segundo tipo, el de margen sobre costos, permite recuperar los costos de la empresa regulada —incluida la rentabilidad sobre el capital invertido— y garantizar la solvencia financiera. Esta estrategia desincentiva la reducción de los costos y el cambio tecnológico, pues la rentabilidad de la empresa

está asegurada, y para el regulador es difícil precisar los costos. La regulación por tasa de retorno lleva a un exceso de inversión: efecto Averch-Johnson.

Otro método es el de precios de Ramsey donde el margen precio-costo marginal es inversamente proporcional a la elasticidad de la demanda. La regulación debe tener en cuenta el período sobre el cual interviene. En ese sentido, los precios de Ramsey no son apropiados para el análisis de la inversión en el largo plazo. Algunas modificaciones solucionan este problema. Una de ellas es la de Laffont y Tirole (2000), quienes muestran que el modelo de Ramsey-Boiteux (1956), diseñado para varios bienes en el tiempo, puede ser replanteado como un modelo estático que incorpore todos los bienes. Además, es necesario tener presente que el modelo Ramsey-Boiteux básico supone precios lineales, pero sus inferencias son válidas cuando se consideran precios no lineales. Los beneficios en este último caso son equivalentes a los obtenidos por empresas que tienen poder de mercado².

La regla de precios Ramsey-Boiteux se puede aplicar con la metodología del *price cap*, diseñando una estructura de precios máximos que incentiven a las empresas a fijar precios Ramsey. Con esta metodología, el regulador fija un límite máximo a precios que puede cobrar el operador regulado por los grupos de bienes³. Estos precios se ajustan periódicamente por un factor anunciado exógeno al operador. En intervalos más largos, los factores de ajuste se revisan y pueden cambiar. Los límites establecidos rigen durante un período de 4 a 5 años, aunque se ajustan cada año por IPC menos un factor de productividad, para corregir la diferencia entre la inflación y la evolución de los costos del operador, de modo que un ahorro de costos le reporta ganancias.

Puesto que el operador no debe tener muchos ni pocos beneficios, el regulador hace la revisión de acuerdo con los resultados y las condiciones del mercado, ajustando, de ser necesario, el límite de precios

² Laffont y Tirole (2000, 67-68) presentan una aplicación de este tipo de modelo con precios no lineales.

³ Una empresa enfrenta un precio tope promedio con ciertas ponderaciones de cada bien $w = (w_1, \dots, w_k)$ y es libre de maximizar sus beneficios, sujeta al límite de precios:

$$\sum_{k=1}^n w_k p_k = P$$

Si las ponderaciones son iguales a las cantidades que resultan de la maximización, la condición de primer orden da precios Ramsey (Laffont y Tirole, 2000).

y, en algunos casos, el factor de productividad. Una ventaja de esta metodología es que no depende de los costos reales del operador, como la de la tasa de retorno. El operador no tiene incentivos para invertir en exceso, porque puede reducir las ganancias cuando se tiene en cuenta la restricción del precio. Además, incentiva la eficiencia pues la única manera de aumentar los beneficios es mejorar la eficiencia e innovar, es decir, aumentar el margen de beneficio reduciendo los costos hasta que la productividad marginal sea igual al costo marginal.

La metodología del *price cap* también tiene desventajas que pueden generar resultados no deseados. Entre ellas, disminuir la calidad de los servicios para reducir el gasto y elevar los beneficios, y manipular la estrategia de inversión y uso de nuevas tecnologías al comienzo de cada ciclo regulatorio para disfrutar de un mayor horizonte temporal, que permita alcanzar altos beneficios hasta la siguiente revisión del regulador.

EL MODELO

Se supone que existen dos operadores: uno establecido y uno nuevo. El primero está regulado por el gobierno, el segundo no lo está. Por simplicidad consideramos que hay dos segmentos, el servicio universal X, a cargo del operador establecido, y el de correo urgente Z, que prestan ambos operadores en competencia⁴. Los costos marginales de ambos son constantes, C_x y C_z . La prestación del servicio universal tiene un costo fijo F. Sus funciones de demanda se obtienen maximizando el excedente neto del consumidor:

$$X(P_x) = \arg \max \{S(X) - P_x X\} \quad (1)$$

$$Z(P_z) = \arg \max \{S(Z) - P_z Z\} \quad (2)$$

donde P_x es el precio del servicio universal y P_z el del correo urgente, $S(X)$ el excedente bruto del consumidor de X y $S(Z)$ el excedente bruto del consumidor de Z. Sustituyendo las demandas obtenemos las funciones de utilidad indirecta:

⁴ Esta separación, que sigue lo que se conoce como USO (*universal service obligations*) o restricciones de prestación del servicio sobre ciertas áreas o precios, permite dejar de lado las demandas relacionadas o la separación del mercado por la calidad del bien. Para mayores detalles, ver Cremer et al. (1998).

$$V(P_x) = S[X^*(P_x)] - P_x X^*(P_x) \quad (3)$$

$$V(P_z) = S[Z^*(P_z)] - P_z Z^*(P_z) \quad (4)$$

Primero examinemos el óptimo de primer grado que resulta de maximizar el bienestar social, la diferencia entre el excedente bruto del consumidor y los costos. Un solo operador presta ambos servicios y no es necesario que cubra sus costos. Esto equivale a suponer que los costos fijos se pueden financiar con transferencias del Estado y un costo nulo, es decir, los fondos públicos no tienen costo sombra porque se pueden financiar con impuestos sin causar distorsiones.

MAXIMIZACIÓN CON RESPECTO A CANTIDADES

La función de bienestar social que maximiza el regulador es:

$$W(X, Z) = S(X) - C_x X + S(Z) - C_z Z - F \quad (5)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial W}{\partial X} = \frac{\partial S(X)}{\partial X} - C_x = 0 \quad (5.1)$$

$$\frac{\partial W}{\partial Z} = \frac{\partial S(Z)}{\partial Z} - C_z = 0 \quad (5.2)$$

El óptimo de primer grado se logra cuando la disposición a pagar del consumidor marginal es igual al costo, de modo que no se producen bienes cuyo costo supera su valoración y se producen aquellos cuya valoración es mayor que el costo de producción. Los ingresos sólo cubren el costo marginal y el operador tiene un déficit igual a los costos fijos F.

MAXIMIZACIÓN CON RESPECTO A LOS PRECIOS

Ahora expresamos el excedente total en función de los precios. La función objetivo del regulador es:

$$\max_{P_x, P_z} W(P_x, P_z) = V(P_x) + V(P_z) + [P_x - C_x]X(P_x) + [P_z - C_z]Z(P_z) - F \quad (6)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial W}{\partial P_x} = -X(P_x) + X(P_x) + [P_x - C_x] \frac{\partial X}{\partial P_x} = 0$$

$$\frac{\partial W}{\partial P_z} = -Z(P_z) + Z(P_z) + [P_z - C_z] \frac{\partial Z}{\partial P_z} = 0$$

Se obtiene un resultado igual al de (5.1) y (5.2). Pero el óptimo de primer grado no es factible si se introduce la restricción de que el operador no tenga pérdidas, equivalente a que las transferencias tengan un costo sombra positivo por las distorsiones impositivas. Este óptimo de segundo grado arroja precios superiores al costo marginal para recuperar los costos fijos. Aunque los resultados son iguales en términos generales, se optó por la formulación de precios ya que se acerca más al resultado de eficiencia y no requiere imponer condiciones adicionales a las ganancias del operador.

PRECIOS DE RAMSEY

Para que sea rentable entrar al mercado, o no salir del mercado, el regulador debe alentar la maximización del bienestar social garantizando que el operador no tenga pérdidas. El problema de optimización es entonces:

$$\max_{P_x, P_z} W(P_x, P_z) = V(P_x) + V(P_z) + [P_x - C_x]X(P_x) + [P_z - C_z]Z(P_z) - F$$

$$\text{s.a. } \pi = [P_x - C_x]X(P_x) + [P_z - C_z]Z(P_z) - F \geq 0$$

La solución implica tener en cuenta la existencia del costo sombra de los fondos públicos (λ). El lagrangiano es:

$$L(P_x, P_z) = V(P_x) + V(P_z) + [P_x - C_x]X(P_x) + [P_z - C_z]Z(P_z) - F \quad (7)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial L}{\partial P_x} = -X(P_x) + (1 + \lambda) \left[X(P_x) + (P_x - C_x) \frac{\partial X}{\partial P_x} \right] = 0 \quad (7.1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial P_z} = -Z(P_z) + (1 + \lambda) \left[Z(P_z) + (P_z - C_z) \frac{\partial Z}{\partial P_z} \right] = 0 \quad (7.2)$$

Y utilizando la expresión de la elasticidad precio de cada bien:

$$\varepsilon_x = - \frac{\partial X}{\partial P_x} \frac{P_x}{X}$$

$$\varepsilon_z = - \frac{\partial Z}{\partial P_z} \frac{P_z}{Z}$$

La solución de (7.1) y (7.2) conduce a la siguiente expresión para los precios óptimos⁵:

$$\frac{P_i^R - C_i}{P_i^R} = \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1}{\varepsilon_i(P_i^R)} ; i = x, z \quad (8)$$

Con información completa, los precios resultantes corresponden a los precios Ramsey, y no existe efecto de elasticidad cruzada porque las demandas son independientes. La solución indica que toda desviación de los precios con respecto al costo marginal es inversamente proporcional a la elasticidad precio de la demanda. El margen entre el precio y el costo marginal es mayor para los bienes cuya elasticidad es baja (porque la demanda varía poco ante un aumento del precio). Además, los precios Ramsey son mayores cuanto más distorsiones causen los impuestos y, por tanto, cubrir los costos de la empresa con transferencias es más gravoso.

Si $\lambda = 0$, un costo sombra nulo de los fondos públicos conduce a un precio igual al costo marginal. Si $\lambda \rightarrow \infty$, es decir, si la distorsión impositiva es muy elevada, el precio Ramsey corresponde al de monopolio ($\lim_{\lambda \rightarrow \infty} \lambda / (1 + \lambda) = 1$). Para valores intermedios de λ , el precio Ramsey es superior al costo marginal e inferior al precio de monopolio.

TOPES DE PRECIOS (PRICE CAP)

La sección anterior indica la política de precios óptima para maximizar el bienestar social con un regulador que tiene información perfecta. Cuando el esquema es descentralizado y el regulador enfrenta un operador que maximiza los beneficios, el problema se soluciona mediante precios Ramsey.

⁵ El cociente $\lambda / (1 + \lambda)$ se denomina número de Ramsey. Para más detalles sobre este cociente, ver Laffont y Tirole (1993 y 2000) y Tirole (1998).

El precio máximo descrito en esta sección se denomina tope de precio perfecto (*perfect price cap*), ya que el regulador conoce los costos para implementar dichos precios que conduzcan a precios de Ramsey. En la práctica, los reguladores no cuentan con toda la información necesaria para establecer dicho tope de precio perfecto. El regulador impone un *price cap* a los bienes ofrecidos por la empresa establecida. Dado que el precio del bien Z se obtiene bajo competencia *a la Bertrand*, el precio se igualará a su costo marginal ($P_z = C_z$), por lo que el regulador no influirá en los precios del bien Z.

Para saber si existen subsidios cruzados entre el segmento regulado y el competitivo comparamos dos casos. En el primero, el operador está sujeto a un tope de precios, y hay transparencia total en la separación de cuentas de ambos segmentos, de modo que no hay posibilidad de subsidios cruzados ni *dumping* o precios inferiores al costo marginal. En el segundo, no hay una norma efectiva para saber si el operador establecido realiza prácticas anticompetitivas, pues el regulador observa los costos totales de ambos servicios, pero no el de cada uno por separado.

SIN SUBSIDIOS CRUZADOS

Supongamos que no existen subsidios cruzados (p. ej., hay una norma efectiva de separación de cuentas) ni *dumping*. Con $P_z = C_z$ (fijado exógenamente), el problema del operador establecido es:

$$\max_{P_x, P_z} \pi(P_x, P_z) = [P_x - C_x]X(P_x) - F$$

$$\text{s.a. } \alpha_x P_x + \alpha_z C_z \leq P \quad (9)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial L}{\partial P_x} = X(P_x) + [P_x - C_x] \frac{\partial X}{\partial P_x} - \mu \alpha_x = 0 \quad (10.1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu} = \alpha_x P_x + \alpha_z C_z - P = 0 \quad (10.2)$$

Cuando μ es el multiplicador de Lagrange:

$$\frac{P_x - C_x}{P_x} = \frac{1}{\epsilon_x} \left[1 - \frac{\mu \alpha_x}{X(P_x)} \right] \quad (11)$$

Si $\mu = 0$, la restricción del precio tope no es vinculante y la empresa fija el precio de monopolio no regulado:

$$P_x^M = \frac{C_x}{1 - \frac{1}{\epsilon_x}} \quad (11.1)$$

Si $\mu > 0$, $P_x = P^M$ no es factible, el operador fija el precio máximo que satisfaga el precio tope impuesto por el regulador (10.2):

$$P_x = \frac{P - \alpha_z C_z}{\alpha_x} \quad (11.2)$$

y el precio del bien X es:

$$P_x = \min \left(\frac{P - \alpha_z C_z}{\alpha_x}, \frac{C_x}{1 - \frac{1}{\epsilon_x}} \right) \quad (11.3)$$

Para replicar los precios de Ramsey, el regulador establece el *price cap*:

$$P = \alpha_x P_x^R + \alpha_z C_z$$

Existen muchas combinaciones de (P, α_x, α_z) que satisfacen la condición anterior y el precio tope induce a la empresa a establecer el precio de Ramsey para X. Por ejemplo, la solución para $\alpha_x = 1$ y $\alpha_z = 0$, es $P = P_x^R$. Este precio es superior al de la sección anterior porque el operador cubre sus costos sin tener beneficios a través de la provisión de Z.

CON SUBSIDIOS CRUZADOS

Supongamos ahora que el regulador sólo puede observar los costos totales del operador establecido, pero no los de cada uno de sus bienes, es decir, la separación de cuentas no es efectiva y la empresa establecida puede cruzar subsidios entre ambos segmentos, lo que denotamos como s . Así, parte de los costos de producción de Z se imputan a las cuentas de X, para que el regulador piense que los costos de X son $C'_x = (C_x + s)$ y los de Z son $C'_z = (C_z - s)$. Los subsidios cruzados permiten fijar un precio ligeramente inferior al del competidor y cubrir toda la demanda de este mercado. La maximización del beneficio de la empresa establecida es entonces:

$$\max_{P_x, P_z, s} \pi(P_x, P_z, s) = [P_x - (C_x + s)]X(P_x) + [P_z - (C_z - s)]Z(P_z) - F \quad (12)$$

$$\text{s.a. } \alpha_x P_x + \alpha_z P_z \leq P$$

La solución de (12) arroja las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial L}{\partial P_x} = X(P_x) + [P_x - (C_x + s)] \frac{\partial X}{\partial P_x} - \mu \alpha_x = 0 \quad (13.1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial P_z} = Z(P_z) + [P_z - (C_z - s)] \frac{\partial Z}{\partial P_z} - \mu \alpha_z = 0 \quad (13.2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial s} = -X(P_x) + Z(P_z) = 0 \quad (13.3)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu} = P - (\alpha_x P_x + \alpha_z P_z) = 0 \quad (13.4)$$

Cuya solución es:

$$\frac{P_x - (C_x + s)}{P_x} = \frac{1}{\epsilon_x} \left(1 - \frac{\mu \alpha_x}{X(P_x)} \right) \quad (14)$$

Como mencionamos, el regulador no conoce la estructura de costos del operador establecido, y fija el precio teniendo en cuenta la información que le da el operador, con unos costos C'_x y C'_z .

$$\frac{P_x - (C_x + s)}{P_x} = \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1}{\epsilon_x}$$

Reordenando la expresión se obtiene el precio de Ramsey para un valor dado del subsidio cruzado:

$$P_x^R(s) = \frac{C_x + s}{1 - \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1}{\epsilon_x}} \quad (15)$$

Puesto que el regulador cree que los costos del operador establecido son mayores, el precio de Ramsey con subsidios de X es mayor que sin subsidios $P_x^R(s) > P_x^R(0)$. Y el precio tope que fija es también mayor que el obtenido sin subsidios, con $\alpha_x = 1$ y $\alpha_z = 0$, $P = P_x^R(s) > P = P_x^R(0)$. En consecuencia, el precio de Ramsey remunera en exceso al bien X.

$$P = \alpha_x P_x^R(s) + \alpha_z C_z \quad (16)$$

$$\frac{P_x^R(s) - C_x}{P_x^R(s)} > \frac{P_x^R(0) - C_x}{P_x^R(0)} \quad (17)$$

Así, el operador adopta el subsidio cruzado que maximiza sus beneficios reales:

$$\max_s (P_x^R(s) - C_x) X(P_x^R(s)) - F \quad (18)$$

Estos beneficios son positivos, porque sin subsidios cruzados, es decir, si $s=0$, podrían ser iguales a cero.

Puesto que $P_x^R(s)$ debe cumplir la condición:

$$(P_x^R(s) - (C_x + s)) X(P_x^R(s)) + s Z(C_z) - F = 0 \quad (19)$$

podemos expresar los beneficios reales de la empresa como:

$$(P_x^R(s) - C_x) X(P_x^R(s)) - F = s(X(P_x^R(s)) - Z(C_z)) \quad (20)$$

El problema de la empresa es:

$$\max_s s(X(P_x^R(s)) - Z(C_z)) \quad (21)$$

cuya condición de primer orden es:

$$X(P_x^R(s)) - Z(C_z) + s \frac{\partial X}{\partial P_x} \frac{\partial P_x^R(s)}{\partial s} = 0 \quad (22)$$

UNA APLICACIÓN

En esta parte, las demandas y los costos lineales cumplen dos fines. Primero, las formas funcionales satisfacen los supuestos y permiten expresar las condiciones de equilibrio sin ambigüedad en los resultados. Segundo, las condiciones que cumple esta formulación dan luces sobre las conclusiones y su interpretación.

Para las demandas lineales siguientes:

$$P(X) = \max \{0, \theta_x - X\}$$

$$P(Z) = \max \{0, \theta_z - Z\}$$

donde θ_x y θ_z es la valoración máxima que los consumidores dan a X y Z, podemos obtener los resultados de equilibrio sin regulación. Para el segmento X, el problema de maximización del monopolio es:

$$\max \Pi = (\theta_x - X)X - c_x X - F$$

$$P_x^m = \left(\frac{\theta_x - c_x}{2} \right)$$

donde p_x^m es el precio de monopolio. Para el segmento en competencia, el precio de equilibrio es el costo marginal, que en este caso es simétrico $P_z^B = c_x$, donde P_z^B es el precio de equilibrio *a la Bertrand*. Teniendo en cuenta el efecto de la regulación, obtenemos los siguientes precios de Ramsey:

$$P_x^R = \frac{\lambda}{(1+2\lambda)} \theta_x + C_x \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)}$$

$$P_z^R = \frac{\lambda}{(1+2\lambda)} \theta_z + C_z \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)}$$

DESCENTRALIZACIÓN CON PRECIOS TOPE

SIN SUBSIDIOS CRUZADOS

Recordemos que el precio de Z, $P_z = C_z$, se obtiene en competencia *a la Bertrand*. El precio de X depende del precio tope que fije el regulador.

$$P_x = \min \left\{ \frac{P - \alpha_z C_z}{\alpha_x}, \frac{\theta_x + C_x}{2} \right\}$$

Si $\lambda \rightarrow \infty$, el precio de Ramsey de X es el de monopolio. En caso contrario, es menor que el de monopolio, $P_x^R < P_x^M$. Por tanto, debe ser igual a:

$$\frac{P - \alpha_z C_z}{\alpha_x} = \frac{\lambda}{(1+2\lambda)} \theta_x + C_x \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)}$$

El tope de precios fijado por el regulador será entonces el que corresponde a los precios de Ramsey:

$P = \alpha_x P_x^R + \alpha_z C_z$, donde

$$P_x^R = \frac{\lambda}{(1+2\lambda)} \theta_x + C_x \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)}$$

Para establecer el tope de precio existen varias combinaciones de parámetros α_i que cumplen la condición con precios de Ramsey. Si $\alpha_x = 1$ y $\alpha_z = 0$ el precio tope es $P = P_x^R$.

CON SUBSIDIOS CRUZADOS

Suponiendo que no existe una separación de cuentas efectiva, el operador establecido puede cruzar subsidios entre segmentos, y fijar un precio ligeramente inferior a C_z para aumentar los precios de X sin incumplir la restricción del *price cap*. Cuando no se conoce la estructura de costos de la empresa establecida, la maximización de beneficios sujeta al precio máximo fijado por el regulador, se obtiene el precio de Ramsey de X, que cuando incluye el efecto del subsidio es:

$$P_x^R(s) = \frac{\lambda}{(1+2\lambda)} \theta_x + (C_x + s) \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)} > P_x^R(0)$$

Este resultado es el mismo del caso general. El regulador cree que los costos del operador establecido son mayores, el precio de Ramsey con subsidios de X es mayor que sin subsidios $P_x^R(s) > P_x^R(0)$. Y el tope fijado es mayor que el obtenido sin subsidios. Así, el precio de Ramsey remunera en exceso a X.

$$\frac{P_x^R(s) - C_x}{P_x^R(s)} > \frac{P_x^R(0) - C_x}{P_x^R(0)}$$

El regulador cree que los beneficios del operador establecido son iguales a cero –dado el tope de precios–, pero en realidad el operador obtiene beneficios positivos.

$$P_x^R(s)(\theta_x - P_x^R(s)) - (C_x + s)(\theta_x - P_x^R(s)) - F = 0$$

$$P_x^R(s)(\theta_x - P_x^R(s)) - C_x(\theta_x - P_x^R(s)) - F > 0$$

Por tanto, los beneficios reales del operador son:

$$s[(\theta_x - P_x^R(s)) - (\theta_z - C_z)] = s \left[\frac{(1 + \lambda)}{(1 + 2\lambda)} (\theta_x - (C_x + s)) - (\theta_z - C_z) \right]$$

Sustituyendo el precio de Ramsey, el objetivo de la empresa es:

$$\max_s \pi(s) = s \left[\frac{(1 + \lambda)}{(1 + 2\lambda)} (\theta_x - (C_x + s)) - (\theta_z - C_z) \right]$$

Las condiciones de primer y segundo orden son:

$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = \frac{(1 + \lambda)}{(1 + 2\lambda)} (\theta_x - (C_x + 2s)) - (\theta_z - C_z) = 0$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial s^2} = -2 \frac{(1 + \lambda)}{(1 + 2\lambda)} < 0$$

La concavidad de la función de beneficios supone un óptimo:

$$s^* = \frac{\theta_x - C_x}{2} - \frac{1 + 2\lambda}{1 + \lambda} \frac{\theta_z - C_z}{2}$$

Para que este subsidio sea factible se debe cumplir $s^* \in (0, C_z)$, es decir, que exista una relación entre los costos de ambos bienes tal que s^* es factible, dada por:

$$C_x \in \left(\theta_x - \frac{(1 + 2\lambda)}{(1 + \lambda)} (\theta_z - C_z) - 2C_z, \theta_x - \frac{(1 + 2\lambda)}{(1 + \lambda)} (\theta_z - C_z) \right)$$

Otro aspecto importante es la relación entre el subsidio y el nivel de λ . En particular, cuanto mayor sea λ menor será el nivel de subsidio deseado, es decir, cuanto mayor sea el costo sombra de los recursos públicos menor será el subsidio. Por ejemplo, si $\lambda = 0$, el nivel de subsidio corresponde a:

$$s^* = \frac{\theta_x - C_x}{2} - \frac{\theta_z - C_z}{2}$$

siempre que se tenga

$$C_x \in (\theta_x - \theta_z - C_z, \theta_x - \theta_z + C_z)$$

Si $C_x < (\theta_x - \theta_z) - C_z$ entonces $s^* = C_z$, y si $C_x > (\theta_x - \theta_z) + C_z$ entonces $s^* = 0$. Si $\lambda \rightarrow \infty$, el nivel del subsidio tenderá a $-\infty$. Como esto no es factible, entonces $s = 0$. En las condiciones que garantizan que $s^* \in (0, C_z)$, los beneficios son:

$$\pi(s^*) = \frac{\left[(1 + \lambda) \frac{\theta_x - C_x}{2} - (1 + 2\lambda) \frac{\theta_z - C_z}{2} \right]^2}{(1 + 2\lambda)(1 + \lambda)} \geq 0$$

De manera trivial, si $s^* = 0$, los beneficios son iguales a cero.

Este análisis indica que puede haber subsidios cruzados entre segmentos cuando el regulador tiene poca información, no hay disposición para separar las cuentas por segmentos o el costo sombra de los recursos públicos es bajo. Estos subsidios afectan el precio regulado para el consumidor, y limitan y distorsionan la liberalización postal. Por ello es necesaria la regulación. El regulador puede enfrentar un operador establecido que cruce subsidios, y deberá tener en cuenta estas prácticas en la aplicación de los precios tope. En la actualidad, la opción de los reguladores es separar y revisar las cuentas de los segmentos regulado y competitivo.

CONCLUSIONES

La globalización y los avances tecnológicos han impulsado la transición del sector postal de un régimen monopolista a uno competitivo. La estructura monopólica exigía la regulación para que los consumidores de áreas de costos altos tuvieran acceso con subsidios cruzados, pero esta situación cambió con la competencia. Durante la transición a la competencia, en la que conviven actividades reguladas y competitivas, es posible regular las actividades para que se preste el servicio universal con diferentes políticas: restricciones de precios (precios uniformes o precio tope), restricciones espaciales o de calidad.

El modelo presentado permite ver las implicaciones de dos escenarios de política y no totalmente general. En uno de ellos, el regulador tiene información perfecta sobre la estructura de costos del operador establecido; en el otro, el regulador conoce los costos totales del sistema, pero desconoce su distribución entre segmentos regulados y competitivos. En un trabajo posterior se podría evaluar la falta de información del regulador y los incentivos de los operado-

res para comportarse de cierta manera, o evaluar si la diferenciación horizontal produce resultados diferentes.

Los subsidios cruzados entre segmentos sólo son posibles cuando el regulador conoce la estructura de costos. Esto restringe y distorsiona la liberalización del sector postal, y es esencial evitarlos para alentar la competencia. Para ello hay que exigir que el operador establecido separe las cuentas de cada servicio. Aunque es posible que un sistema de subsidios cruzados opere de modo que los consumidores de bajos ingresos en áreas de bajo costo terminen subsidiando a los de altos ingresos en áreas de alto costo.

En un mercado en proceso de liberalización, la regulación debe incentivar un mayor bienestar, entendido como una mejora de las condiciones de competencia para los consumidores y un ambiente propicio para la inversión. Este punto es básico, puesto que en el sector postal entran competidores con tecnologías y modos de producción diferentes, que satisfacen la misma necesidad.

Por ello, el modelo que presentamos es un insumo para evaluar y comparar diversos escenarios de competencia con agentes de diferentes condiciones. Hoy se están revaluando los modelos de sector postal europeo y norteamericano debido al rápido crecimiento de Internet y del fax, y porque la difusión de Internet ha aumentado las transacciones en línea y, con ello, los servicios de mensajería o paquetes. El efecto conjunto de este nuevo modelo hace necesario evaluar la conveniencia de regular las actividades postales tradicionales. Por ahora, las empresas europeas están optando por la integración de servicios (correo urgente, servicio universal y paquetes) en una misma firma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Billette de Villemeur, H. et al. "Optimal Pricing and Price-cap Regulation in the Postal Sector", *Journal of Regulatory Economics* 24, 1, 2003, pp. 49-62.
2. Boiteux, M. "Sur la gestion des monopoles naturels astreints á l'équilibre budgétaire", *Econometrica* 24, 1956, pp. 22-40.
3. Cazals, C.; F. Feve; J. Florens y B. Roy. "Delivery Cost II. Back to Parametric Models", M. Crew y P. Kleindorfer, eds., *Regulatory and Economic Changes in the Postal and Delivery Sector*, Boston, Kluwer Academic Publishers, 2004, pp. 189-202.
4. Cohen, R. y E. Chu. "A Measure of Scale Economies for Postal Systems", M. Crew y P. Kleindorfer, eds., *Managing Change in the Postal Delivery Industries*, Boston, Kluwer Academic Publishers, 1997.
5. Cremer, H.; A. Grimaud et al. "Entry and Competition in the Postal Market: Foundations for the Construction of Entry Scenarios", *Journal of Regulatory Economics* 19, 2, 2003, pp. 107-121.

6. Cremer, H.; F. Gasmí; A. Grimaud y J. J. Laffont. *The Economics of Universal Service: Theory*, Washington, D. C., The Economics Development Institute of the World Bank, 1998.
7. Crew, M. y P. Kleindorfer. *Competitive Transformation of the Postal and Delivery Sector*, Boston, MA, Kluwer Academic Publishers, 2003.
8. De Donder, P. "Access Pricing in the Postal Sector", University of Toulouse, IDEI y GREMAQ, Working Paper, mimeo, 2004.
9. Fabra, N.; A. Escribano y P. Gagnepain. "Competition in Postal Markets: Quality, Coverage and Universal Service", mimeo, 2004.
10. Faulhaber, G. R. "Cross-subsidization: Pricing in Public Enterprises", *American Economic Review* 65, 5, 1975, pp. 966-977.
11. Laffont, J. J. y J. Tirole. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, Cambridge, MA, MIT Press, 1993.
12. Laffont, J. J. y J. Tirole. *Competition in Telecommunications*, Cambridge, MA, MIT Press, 2000.
13. Panzar, J. C. "Competition, Efficiency, and the Vertical Structure of Postal Services", M. Crew y P. Kleindorfer, eds., *Regulation and the Evolving Nature of Postal and Delivery Services*, Norwall, MA, Kluwer Academic Publishers, 1993.
14. Panzar, J. C. "Reconciling Competition, Downstream Access, and Universal Service in Postal Markets", IDEI Postal Conference, 2001.
15. Rogerson, C. y W. Takis. "Economies of Scale and Scope and Competition in Postal Services", M. Crew y P. Kleindorfer, eds., *Regulation and the Nature of Postal and Delivery Services*, Boston, Kluwer Academic Publishers, 1993.
16. Tirole, J. *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge, MA, MIT Press, 1998, pp. 35-44.