

Comisión por uso de cajero ajeno y cuota de intercambio en cajeros automáticos: Efectos sobre precios e instalación de cajeros

Pedro Isidoro González Ramírez¹
Facultad de Economía, UASLP
San Luis Potosí, México
pedro.gonzalez@uaslp.mx

Juan Carlos Neri Guzmán²
Universidad Politécnica de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México
carlos.neri@upslp.edu.mx

Resumen

Se desarrolla un modelo en el que se analizan los efectos que las cuotas de intercambio en cajeros automáticos tienen sobre el excedente de los consumidores, la instalación de cajeros y las ganancias de los bancos. Las cuotas de intercambio son fijadas y reguladas de forma exógena, y son pagadas por el banco emisor de la tarjeta al banco operador del cajero automático. En cambio se determinan de manera endógena la comisión por uso de cajero ajeno, esquemas de precios e instalación de cajeros. Al final del artículo se muestra que la cuota de intercambio no debe ser vista como un simple mecanismo de compensación entre bancos sino que tiene efectos directos sobre precios, tamaño de red, ganancias de los bancos y excedente de los consumidores.

Palabras clave: Cuota de intercambio, cajeros automáticos, cuotas por uso de cajero ajeno.

Clasificación JEL: D40, G21, L51.

¹El autor es profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Economía de la UASLP.

²El autor es profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Politécnica de San Luis Potosí.

Abstract

This paper analyzes the effects of ATM interchange fees on the consumer surplus, ATM deployment and banks' profits. The interchange fees are regulated and exogenously determined and it is paid by the withdrawer's bank to the ATM-owning bank. Foreign fees, pricing schemes and ATM network are determined endogenously. Finally, we shows that the interchange fees should not be seen as a simple mechanism of compensation between banks but that it has direct effects on prices, ATM deployment, banks' profits and consumer surplus.

Keywords: Interchange fee, ATM, foreign fees.

JEL classification: D40, G21, L51.

1. Introducción

Los cajeros automáticos ofrecen beneficios significativos tanto a sus usuarios como a los bancos; a los usuarios les permite a conveniencia realizar transacciones en tiempos y lugares distintos a los de la sucursal bancaria y a los bancos les genera importantes economías de escala, al automatizar las transacciones de caja. Estos beneficios son multiplicados cuando los bancos deciden compartir sus redes de cajeros permitiendo a los usuarios realizar transacciones en cajeros distintos a los del banco emisor de su tarjeta.

Este medio simple y conveniente de acceso a efectivo se ha vuelto muy popular; sin embargo, a pesar de la popularidad o probablemente debido a ella, las reglas que determinan los cobros por transacciones en cajeros automáticos no son muy claras y han generado todo una serie de debates, dado que su determinación tiene efectos directos sobre número de cajeros instalados, ganancias de los bancos, excedente de los consumidores, rendimientos sobre depósitos, número de transacciones, entre otras.

Dentro de una operación en un cajero automático pueden involucrarse hasta cuatro participantes: el usuario, el banco operador del cajero, el banco emisor de la tarjeta y la red que permite la interconexión. En general se distinguen dos tipos de comisiones: i) al menudeo, que son cobradas por los bancos al usuario del cajero; y ii) al mayoreo, pagadas entre bancos

o entre bancos a la red.³ Dentro de comisiones al menudeo existen dos posibles situaciones: si un consumidor realiza una transacción en un cajero de su banco éste le puede cobrar una comisión de uso (On-Us fee).^{4,5} Sin embargo, cuando el usuario realiza transacciones en cajeros operados por un banco distinto al emisor de su tarjeta (transacciones interbancarias), el consumidor puede pagar hasta dos comisiones, una a su banco y la otra al banco operador del cajero. La primera comisión es conocida como comisión por uso de cajero ajeno (*Foreign fee*) y la segunda se denomina sobrecargo (*Surcharge*).⁶ En lo que respecta a comisiones al mayoreo, existen en general dos: la primera es la comisión pagada por los bancos a la red, por procesar y transmitir la información (*Switching fee*) y la segunda conocida como cuota de intercambio, que es pagada en transacciones interbancarias por el banco emisor de la tarjeta al banco operador del cajero para compensarlo por los costos de instalación y mantenimiento del cajero.⁷

La cuota de intercambio, pagada solamente en transacciones interbancarias, por sí sola es un mecanismo de compensación entre bancos; pero no sólo por los costos de instalación y mantenimiento, sino que adicionalmente, cuando un banco instala un cajero automático no sólo beneficia a sus usuarios sino que genera externalidades positivas a usuarios de otros bancos, al permitirles acceso a una mayor red de cajeros que les reduce distancias, costos de transporte y tiempo de espera; por lo que, la cuota de intercambio sirve como un medio para retribuir la externalidad.

³McAndrews, J. (2003) analiza a detalle todas las comisiones en cajeros automáticos.

⁴Existen también comisiones por membresía que consisten en pagos periódicos fijos por manejo de cuenta.

⁵Es muy común que los bancos no carguen este tipo de transacciones o que los usuarios tengan un cierto nivel de transacciones locales libres de cargo.

⁶En el 2009 el Banco de México reguló este tipo de transacciones al establecer que los bancos sólo podrán cobrar una comisión (comisión por uso de cajero ajeno o sobrecargo) a los tarjetahabientes por el uso de un cajero automático distinto al del banco emisor de su tarjeta. Específicamente, será el banco emisor de la tarjeta el que no podrá cobrar a sus usuarios ninguna comisión, sólo podrá realizar el cobro en el caso de que el operador del cajero decida que el cobro de la comisión así lo decida.

⁷La comisión por uso de cajero ajeno por parte del banco emisor de la tarjeta incluía la cuota de intercambio.

En los últimos años han surgido interrogantes y cuestionamientos sobre la manera en la que se determina la cuota de intercambio. En general, ésta es fijada de forma colectiva por los bancos miembros de la red de cajeros, aunque economistas y reguladores ven con desconfianza la determinación conjunta.⁸ Evidencia empírica sugiere que la cuota de intercambio genera un margen de beneficio a los bancos respecto a sus costos, por lo que se han dado propuestas de regularla en función de costos.⁹ Dado que la cuota de intercambio es transferida a los usuarios mediante la comisión por uso de cajero ajeno, genera que las comisiones pagadas en este tipo de transacciones sean excesivas, por lo que incluso se ha propuesto que las cuotas de intercambio sean reguladas a cero.¹⁰

En la literatura se han hecho varias contribuciones para analizar los efectos de la cuota de intercambio. Por ejemplo, Donze y Dubec (2006) examinan un modelo donde los bancos compiten por depósitos y por transacciones interbancarias cuando instalan cajeros automáticos. La decisión de instalar cajeros se da en el contexto de una cuota de intercambio determinada colectivamente. Los autores observan que la cuota de intercambio genera dos efectos: una mayor cuota de intercambio reduce la competencia por los depositantes (los bancos aumentan precios) pero la intensifica en los retiros de efectivo (los bancos instalan más cajeros aumentando sus costos de operación). Donze y Dubec notan que el primer efecto domina al segundo, por lo tanto las ganancias de los bancos son crecientes respecto a la cuota de intercambio. Los autores concluyen que la cuota de intercambio puede ser usada como un instrumento de colusión.

Matutes y Padilla (1994) analizan cómo los bancos tienen incentivos

⁸En México, hasta mayo de 2010, la cuota de intercambio era de 7.25 pesos y era determinada por la Comisión de Medios de Pago de la Asociación de Bancos de México (Banco de México 2010).

⁹Un ejemplo interesante es el caso británico donde las autoridades de competencia exigen que en la determinación de la cuota de intercambio se establezca en función de costos. La cuota de intercambio es calculada dividiendo los costos totales anuales de instalación y operación de la red de cajeros entre el número total de transacciones procesadas (House of Commons, Treasury Committee (2005)).

¹⁰Este tipo de regulación han sido sobre todo propuestas en sistemas de pago Frankel (1998).

para compartir sus redes de cajeros cuando están compitiendo por usuarios. Consideran un modelo de tres bancos en el cual éstos se localizan alrededor de un círculo. El compartir redes de cajeros genera dos efectos opuestos: por un lado, genera que los bancos sean más sustitutos entre sí, es decir, que un usuario puede fácilmente cambiar de banco debido a que le ofrece mejores rendimientos y al mismo tiempo tiene la misma facilidad de acceso a cajeros. Por otra parte, una red compartida de cajeros reduce los costos de transporte de los usuarios al querer disponer de efectivo, por lo que estos pueden estar dispuestos a aceptar rendimientos más bajos. El primer efecto sustitución hace que compartir redes de cajeros no sea tan atractivo. Los autores, en una primera versión del modelo, concluyen que existe el equilibrio cuando dos bancos comparten su red y dejan al tercero fuera. En una extensión del modelo, donde se considera la existencia de cuotas de intercambio, Matutes y Padilla mencionan que la introducción de la cuota de intercambio reduce el efecto sustitución entre bancos, por lo que está sirve como un mecanismo para hacer más atractivo para los bancos compartir sus redes de cajeros y llegar al equilibrio.

Chioveanu *et al.* (2009) examinan un modelo de dos bancos bajo un esquema de competencia espacial de Hotelling, donde los bancos se localizan en los extremos de una línea de tamaño unitario. Los cajeros automáticos están localizados exógenamente en otro espacio, que los autores definen como espacio de compra. El espacio de compra está compuesto por tiendas comerciales. Los consumidores visitan las tiendas comerciales con una probabilidad igual y exógenamente determinada. Bajo un esquema donde la cuota de intercambio es fijada cooperativamente por los bancos, los autores observan que el efecto de la cuota de intercambio depende del régimen de precios permitido, es decir, cuando las autoridades permiten a los bancos tanto el cobro de comisiones por uso de cajero ajeno y sobrecargo, la cuota de intercambio es neutral y no afecta la instalación de cajeros ni las ganancias de los bancos. Pero cuando el sobrecargo no está permitido, la cuota de intercambio tiene efectos directos sobre precios, comisiones por uso de cajero ajeno e instalación de cajeros.

Donze-Dubec (2008) bajo un modelo donde el número de cajeros está endógenamente determinado y existen proveedores independientes de ser-

vicios de cajeros (IADs),¹¹ encuentran que regular la cuota de intercambio a costos reduce los incentivos de los bancos por instalar cajeros y aumenta el número de cajeros independientes (IADs); en los cuales, se paga directamente por su uso disminuyendo el excedente de los consumidores.

El presente trabajo busca contribuir al debate, desde una perspectiva teórica, sobre los efectos de la cuota de intercambio. En específico, se estudia el efecto de la cuota de intercambio sobre ganancia de los bancos, excedente de los consumidores y tamaño de red. El modelo está basado en el trabajo de Chioveanu *et al.* (2009) con las siguientes similitudes y diferencias. De la misma forma se hace el supuesto de un esquema de competencia espacial de Hotelling, donde dos bancos se localizan a los extremos de una línea de tamaño unitario. Los consumidores realizan compras y retiran efectivo en otro espacio, al que se define como espacio de compra, pero a diferencia de Chioveanu *et al.*, los bancos instalan sus cajeros de manera uniforme en el espacio de compra, ya que los consumidores se distribuyen uniformemente cuando necesitan efectivo. Para hacer manejable el modelo, a diferencia de Chioveanu *et al.*, la elección del número de cajeros a instalar se realiza en la misma etapa que la elección de precios. Finalmente, la cuota de intercambio se toma como exógena y se analizan los efectos de diferentes cuotas de intercambio.¹²

Se analiza un modelo con comisión por uso de cajero ajeno sin cuotas de sobrecargo y sin cobro por transacciones en cajeros del mismo banco.¹³ La cuota de intercambio se determina exógenamente y los bancos fijan el número de cajeros, precios y comisiones de forma no cooperativa. Cuando un consumidor desea realizar una transacción en algún cajero, se hace el supuesto de que los consumidores no saben exactamente su ubicación por lo cual buscan alguno para poder realizarla. Con una probabilidad determinada endógenamente encuentran un cajero, una vez ubicado el cajero la transacción sólo puede realizarse en ese cajero, es decir, que cambiar de

¹¹Independent ATM Deployers (IADs, por sus siglas en inglés).

¹²Una modelación similar es propuesta por Donze y Dubec (2009).

¹³En México, hasta mayo de 2010, este esquema de precios era sumamente común; en los Estados Unidos su uso aún es generalizado.

ubicación es altamente costoso.¹⁴ Se hace el supuesto que dentro del espacio de compra la ubicación de los cajeros es uniforme por lo que, las densidades de cajeros determinan las probabilidades de encontrar un cajero.

Los resultados obtenidos muestran una relación no-monotónica entre la cuota de intercambio e instalación de cajeros. Una mayor cuota de intercambio al principio eleva el tamaño de la red pero conforme aumenta la cuota de intercambio se reducen los incentivos a instalar cajeros, dado que las ganancias de los bancos caen significativamente por una disminución de las transacciones interbancarias. En este artículo se encuentra que fijar la cuota de intercambio a costos de operación o incluso a cero reduce los incentivos para instalar cajeros. Por lo que, se concluye que una reducción de la cuota de intercambio, que reduce el cobro por transacciones interbancarias, no necesariamente mejora el excedente de los consumidores. De la misma forma se observa que los precios por apertura de cuenta (“*account fee*”) tienen una relación no- monotónica respecto a la cuota de intercambio.

Una conclusión interesante del modelo es que una reducción de la cuota de intercambio no necesariamente aumenta el excedente de los consumidores y, que un aumento no siempre lo disminuye por lo que se deben balancear los diferentes efectos. En general, se concluye que la cuota de intercambio no sólo debe ser vista como una simple transferencia de comisiones entre bancos sino que tiene efectos directos sobre esquemas de precios, tamaño de red, ganancias de los bancos, y excedente de los consumidores. En la determinación óptima de la cuota de intercambio se debe balancear entre tamaño de red y número de transacciones.

El artículo se organiza de la siguiente forma: en la sección 2 se plantea el modelo en general. En la sección 3 se determinan las comisiones y precios de equilibrio. La sección 4 analiza los efectos de la cuota de intercambio y finalmente en las secciones 5 y 6 se presentan respectivamente recomendaciones y conclusiones.

¹⁴Lo cual implica una demanda sumamente inelástica al exagerar los costos de transporte.

2. Modelo

Se utiliza una modelación similar a la propuesta por Chioveanu *et al.* (2009). Bajo un esquema de competencia espacial de Hotelling, dos bancos se localizan en los extremos de una línea de tamaño unitario, éste es el espacio bancario. Los consumidores realizan compras y retiros de efectivo en otro espacio, que se define como espacio de compra. En el espacio de compra, a diferencia de Chioveanu *et al.* (2009), los cajeros no se localizan en tiendas comerciales sino que los cajeros están uniformemente localizados en el espacio de compra. Este supuesto elimina la posibilidad de que no existan transacciones interbancarias dado que dentro del espacio de compra se localicen al mismo tiempo dos cajeros.¹⁵ Para hacer manejable el modelo se hace el supuesto de que la elección del número de cajeros a instalar se realiza en la misma etapa que la elección de precios. Adicionalmente, se hace el supuesto de que la cuota de intercambio es exógena y se analizan los efectos de diferentes cuotas de intercambio. Bancos y usuarios de tarjeta son involucrados en este juego.

Bancos

Se considera un modelo con dos bancos (A y B). Los bancos están localizados en los extremos de un segmento de tamaño unitario, donde los consumidores están uniformemente distribuidos. Los bancos instalan una red de cajeros automáticos compartida. El número de cajeros automáticos instalado por el banco i es representado por n_i . El tamaño total de la red de cajeros es $n = n_A + n_B$. La instalación y mantenimiento de un cajero se representa mediante un costo fijo c , donde $c > 0$. Se hace el supuesto de que los cajeros están uniformemente distribuidos.

Cada banco ofrece dos servicios: servicios de banca básica y servicios de cajeros.¹⁶ Por servicios de banca básica el precio por tener una cuenta en el banco i se representa por F_i . El costo marginal de los servicios de banca

¹⁵Cajeros del banco emisor de la tarjeta y cajeros de la competencia.

¹⁶Para lo cual a cada consumidor se le otorga una tarjeta de débito o crédito que le permita realizar dichas transacciones.

básica por simplicidad se normaliza a cero. Dado que la red de cajeros automáticos es compartida esto le permite a los consumidores, de acuerdo a su conveniencia, realizar transacciones en cualquier cajero de la red; si la transacción es realizada en un cajero del mismo banco emisor de la tarjeta la transacción es libre de cargo; sin embargo, si un usuario del banco i realiza una transacción en un cajero del banco j , el usuario tiene que pagar una comisión por uso de cajero ajeno f_i al banco al cual está afiliado. Adicionalmente, el banco i paga una cuota de intercambio a al banco j . Los costos marginales de procesar una transacción en un cajero están denotados por z , donde $z \geq 0$.

Para evitar soluciones de esquina se hacen los siguientes supuestos: $0 \leq z < 1$ y $z < a < 1$

Consumidores

Existe un continuo de consumidores (de tamaño uno), los cuales deben elegir un banco. Los costos de transporte para el consumidor están dados por $C_i(x) = x$, donde x denota la ubicación del consumidor respecto al banco i . Un consumidor que abre una cuenta con algún banco, obtiene un nivel de utilidad bruta M ; se hace el supuesto que es lo suficientemente grande para garantizar una cobertura total en el mercado.

Se hace el supuesto de que cuando los consumidores necesitan hacer una transacción en cajeros, éstos realizan sus transacciones en otro espacio, el cual se denomina espacio de compra. En el espacio de compra los consumidores buscan el cajero y deciden si realizan la transacción en el primero que encuentran, se hace el supuesto de que cambiar de ubicación es altamente costoso. Con una probabilidad P_i un consumidor encuentra un cajero del banco al cual está afiliado y con una probabilidad P_j encuentra un cajero de la competencia. Dado que los cajeros están uniformemente distribuidos estas probabilidades están determinadas por las densidades de cajeros, específicamente $P_i = n_i/n$ y $P_j = n_j/n$.¹⁷

Los consumidores también pueden obtener utilidad al realizar transacciones en cajeros, esto debido a la posibilidad de retirar efectivo y obtener

¹⁷Este tipo de probabilidades son propuestas por Donze y Dubec (2006).

liquidez en los cajeros automáticos. El consumidor obtiene un beneficio bruto al utilizar un cajero igual a v , donde v es una variable aleatoria uniformemente distribuida en el intervalo $[0, 1]$. Cada consumidor puede abrir como máximo una cuenta de banco y como máximo realizar una operación en cajero.

A diferencia de los modelos espaciales, donde los consumidores saben exactamente la ubicación de cada uno de los cajeros y deciden a partir de comparar comisiones y costos de transporte en donde realizar la transacción,¹⁸ en esta modelación los costos de transporte no juegan ningún papel en la demanda de servicios de cajeros; el consumidor no sabe la ubicación de los cajeros sino que con ciertas probabilidades encuentra alguno y a partir de las comisiones por transacción decide si usa el cajero.¹⁹ Bajo esta modelación las comisiones en cajeros no afectan la elección del cajero pero sí el nivel en el que son usados.

A continuación se presenta la siguiente estructura del juego:

Etapas del juego:

- i) Dada la cuota de intercambio a los bancos establecen simultánea y no cooperativamente número de cajeros automáticos n_i , precios por apertura de cuenta F_i y comisión por uso de cajero ajeno f_i .
- ii) Los consumidores deciden a qué banco afiliarse observando los respectivos precios, tamaño de red y comisión por uso de cajero ajeno.
- iii) En la última etapa los consumidores encuentran un cajero automático y dada la valoración v deciden si lo usan o no.

Se hace el supuesto de la cuota de intercambio se determina exógenamente y se analizan los efectos de diferentes cuotas de intercambio. En las siguientes secciones se busca el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos mediante inducción hacia atrás.

¹⁸Un buen ejemplo se puede encontrar en Massoud y Bernhardt (2005).

¹⁹Los consumidores deben de decidir si realizan la transacción o no en el primer cajero que encuentren, lo cual implica que la elasticidad de la demanda se reduce al elevar los costos de transporte.

3. Esquemas de precios

Se consideran dos esquemas de precios: en el primero el uso de cajeros es libre por lo que $f_i = 0$. En el segundo, sólo se permite la existencia de comisión por uso de cajero ajeno por lo que $f_i \geq 0$. En ambos esquemas se paga la comisión por apertura de cuenta F_i .

3.1. Modelo de referencia

En este primer modelo, que sirve como referencia, las comisiones por transacciones en cajeros automáticos no se permiten. El precio por apertura de cuenta F_i es el único precio que pueden establecer los bancos a los consumidores.

Existe un mercado de cajeros totalmente compatible; todos los cajeros, propios o de la competencia, son indiferentes para los consumidores. Dado que no existen comisiones por uso de cajeros, en la última etapa, una vez ubicado el cajero la probabilidad de que el consumidor realice la transacción es igual a uno. La probabilidad de que los usuarios realicen transacciones en cajeros propios o de la competencia, está determinada únicamente por las densidades de cajeros específicamente por: $P_i = n_i/n$ y $P_j = n_j/n$.

En la penúltima etapa los consumidores deciden a qué banco afiliarse, por lo cual tienen que comparar la utilidad esperada de afiliarse al banco A y B. Para un consumidor localizado a una distancia x éstas vienen dadas respectivamente por:

$$M - x - F_A + P_A \frac{1}{2} + P_B \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$M - (1 - x) - F_B + P_B \frac{1}{2} + P_A \frac{1}{2} \quad (2)$$

Los primeros tres términos de las ecuaciones anteriores capturan la utilidad neta de los consumidores por tener una cuenta bancaria. Los últimos dos términos representan la utilidad neta esperada por los servicios de cajeros; con una probabilidad P_i un consumidor encuentra un cajero del banco i , dado que las transacciones en cajeros son gratuitas, obtiene una utilidad neta esperada de $\frac{1}{2}$.

Igualando las ecuaciones (1) y (2) se obtiene la participación de mercado del banco A:

$$x = \frac{1}{2} + \frac{F_B - F_A}{2} \quad (3)$$

Como los cajeros son iguales para los usuarios, dado que obtienen la misma utilidad independientemente del cajero en que realicen las transacciones, la única variable que tiene efectos sobre la demanda es el precio por apertura de cuenta F_i .

En la primera etapa del juego los bancos determinan sus precios por apertura de cuenta F_i y número de cajeros a instalar n_i con el propósito de maximizar sus ganancias. Las ganancias del banco A están representadas por la siguiente ecuación:

$$\pi_A = x(F_A) + xP_B(-a) + (1-x)P_A(a-z) + xP_A(-z) - cn_A \quad (4)$$

El primer término de la derecha captura los ingresos obtenidos por el banco A por todos aquellos usuarios que abrieron una cuenta. Los términos adicionales reflejan el ingreso del banco A proveniente de los servicios de cajeros. El segundo término de la expresión anterior es el pago de las cuotas de intercambio del banco A al banco B por las transacciones interbancarias realizadas por sus usuarios. El tercer término representa el ingreso procedente de las cuotas de intercambio pagadas por el banco B, cuando sus usuarios utilizan los cajeros del banco A, menos el costo para el banco A de operar dichas transacciones. El penúltimo término expresa el costo para el banco A de operar las transacciones en sus cajeros de sus usuarios. El último término es el costo total de operar n_A cajeros automáticos.

Resolviendo simultáneamente, tanto para el banco A como para el banco B las condiciones de primer orden del problema maximización, se obtiene la siguiente caracterización de equilibrio:

Proposición 1 *El equilibrio cuando las comisiones por uso de cajeros no se permiten está dado por las siguientes ecuaciones:*

i) *Instalación de Cajeros:* $n_i^* = \frac{1}{4c}(a-z)$

- ii) *Tamaño de Red*: $n^* = n_A^* + n_A^* = \frac{1}{2c}(a - z)$
- iii) *Precios por Apertura de Cuenta*: $F_i^* = 1 + a$
- iv) *Ganancias de los Bancos*: $\pi_i^* = \frac{1}{4}a - \frac{1}{4}z + \frac{1}{2}$
- v) *Excedente de los Consumidores*: $CS^* = M - a - \frac{3}{4}$

Demostración. Ver apéndice 3.1. ■

Como se podría esperar, el tamaño de red es decreciente en los costos de instalación y decreciente en los costos por transacción. Por otra parte, el tamaño de red es estrictamente creciente en la cuota de intercambio. Bajo este esquema fijar la cuota de intercambio igual a los costos marginales por transacción, esto es $a = z$, desincentiva la instalación de cajeros.

El precio por apertura de cuenta F_i está compuesto por dos elementos: el primero por el precio que habría si no existieran servicios de cajeros y el segundo por los costos de oportunidad de atraer un nuevo consumidor; esto es, $P_i(a - z) + P_j a + P_i z$. Con una probabilidad P_i los usuarios del banco j hubieran encontrado cajeros del banco i , representando una ganancia para el operador del cajero de $(a - z)$. Afiliado al banco i este usuario encontrará cajeros propios con una probabilidad P_i generando un costo de (z) . Finalmente dicho usuario con una probabilidad P_j encontrará cajeros del banco al cual estaba afiliado, reportando un costo al banco i de a . Sustituyendo los valores de equilibrio tenemos que el costo de oportunidad de atraer un nuevo consumidor es la cuota de intercambio a .

En este esquema de precios, claramente se observa que las ganancias de los bancos son monótonicamente crecientes en la cuota de intercambio a . Esto se debe a dos efectos opuestos: un aumento en la cuota de intercambio aumenta las ganancias por transacciones interbancarias, por lo tanto, los bancos instalan más cajeros aumentando sus costos de operación. Al mismo tiempo, el aumento en la cuota de intercambio incrementa los costos de oportunidad de atraer un nuevo consumidor, provocando que los bancos aumenten sus precios por apertura de cuenta en dicha cuantía. El segundo efecto, de un mayor precio por apertura de cuenta, es mayor que el aumento

en los costos de instalación de cajeros; lo cual ocasiona que las ganancias de los bancos sean crecientes en la cuota de intercambio.²⁰

El excedente de los consumidores es estrictamente decreciente en la cuota de intercambio; un aumento en la cuota de intercambio los bancos los desplazan a un mayor precio por apertura de cuenta, disminuyendo en el mismo monto el excedente del consumidor.

La proposición anterior muestra que si los bancos fijaran de forma conjunta la cuota de intercambio ésta serviría como un mecanismo de colusión para los bancos; permitiendo extraer el excedente de los consumidores. Sin embargo, su capacidad para extraer el excedente de los consumidores esta limitada por la situación en la que el consumidor es indiferente de abrir o no una cuenta bancaria. Por lo tanto, el máximo valor de la cuota de intercambio es aquél en el que el excedente del consumidor es cero; esto es, $a = M - \frac{3}{4}$.

3.2. Esquema de comisiones por uso de cajero ajeno

En este esquema de precios si la transacción es realizada en un cajero propiedad del banco emisor de la tarjeta la transacción es gratuita; sin embargo, si un usuario del banco i realiza una transacción en un cajero del banco j , el usuario tiene que pagar una comisión por uso de cajero ajeno f_i al banco al cual está afiliado. Adicionalmente, el banco i paga una cuota de intercambio a al banco j . La comisión por apertura de cuenta está dada por F_i .

En la última etapa, con una probabilidad $P_i = n_i/n$ el consumidor encontrará un cajero del banco al cual está afiliado, dado que no existe comisión por el uso de cajeros del mismo banco la probabilidad de que la realice es uno. Con una probabilidad $P_j = n_j/n$ el consumidor encontrará un cajero de la competencia, sólo utilizará el cajero ajeno si $v \geq f_i$, donde f_i es la comisión por uso de cajero ajeno impuesta por el banco al cual está afiliado; por lo que la probabilidad de que realice la transacción es igual a $(1 - f_i)$.

²⁰Resultado análogo al obtenido por Donze y Dubec (2006).

En la penúltima etapa los consumidores deciden a qué banco afiliarse, por lo cual tienen que comparar la utilidad esperada de afiliarse al banco A y B. Sea x la distancia entre el banco A y el consumidor que es indiferente entre afiliarse al banco A o al banco B, las utilidades esperadas de cada banco están respectivamente dadas por:

$$M - x - F_A + P_A \frac{1}{2} + P_B \frac{(1 - f_A)^2}{2} \quad (5)$$

$$M - (1 - x) - F_B + P_B \frac{1}{2} + P_A \frac{(1 - f_B)^2}{2} \quad (6)$$

La interpretación es análoga a la de las ecuaciones (1) y (2) con la diferencia de que el término $P_j \frac{(1-f_j)^2}{2}$ representa la utilidad esperada por transacciones en cajeros ajenos. Con una probabilidad P_j el consumidor encontrará un cajero ajeno, dado que el costo de la transacción es f_i , su utilidad neta esperada es $\frac{(1-f_i)^2}{2}$.

Igualando las ecuaciones anteriores se obtiene la participación de mercado para el banco A:

$$x = \frac{1}{2} + \frac{F_B - F_A}{2} + \frac{P_A - P_B}{4} + \frac{P_B(1 - f_A)^2 - P_A(1 - f_B)^2}{4} \quad (7)$$

Es importante observar que a diferencia de la ecuación (3), donde todos los cajeros son iguales para los consumidores dado que son de libre uso, en la ecuación (7) si $P_i > P_j$ ²¹ el banco i tendrá una mayor participación de mercado. Los consumidores prefieren afiliarse al banco que les permita hacer un mayor número de transacciones en cajeros propios libres de costo que realizar transacciones en cajeros ajenos a costo f_i .

En la primera etapa del juego, los bancos determinan sus precios y comisiones por uso de cajero ajeno con el propósito de maximizar sus ganancias. Las ganancias del banco A están representadas por la siguiente ecuación:

$$\pi_A = xF_A + xP_B(1 - f_A)(f_A - a) + (1 - x)P_A(1 - f_B)(a - z) - xP_Az - cn_A \quad (8)$$

²¹Lo cual implica que $n_i > n_j$.

El término xP_A representa los ingresos obtenidos por todos aquellos usuarios afiliados al banco A. La expresión $xP_B(1 - f_A)(f_A - a)$ captura el ingreso obtenido por los retiros de clientes propios en cajero ajenos. El término $(1-x)P_A(1-f_B)(a-z)$ son las ganancias por los retiros de clientes ajenos en cajeros propios. Finalmente cn_A son los costos de instalación de la red de cajeros por parte del banco A.

Resolviendo simultáneamente, tanto para el banco A como para el banco B, las condiciones de primer orden se obtiene la siguiente caracterización de equilibrio:

Proposición 2 *El equilibrio en el esquema de comisiones por uso de cajero ajeno está dado por:*²²

i) *Instalación de cajeros:* $n_i^* = \frac{1}{8c}(3a - 2z + az - 2a^2)$

ii) *Tamaño de Red:* $n^* = n_A^* + n_B^* = \frac{1}{4c}(3a - 2z + az - 2a^2)$

iii) *Precios por Apertura de Cuenta:* $F_i^* = 1 + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}az - \frac{1}{2}a^2$

iv) *Comisión por Uso de Cajero Ajeno:* $f_i^* = a$

v) *Ganancias de los Bancos:* $\pi_i^* = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}a - \frac{1}{4}z + \frac{3}{8}az - \frac{1}{4}a^2$

vi) *Excedente de los Consumidores:* $CS^* = M - a - \frac{1}{2}az + \frac{3}{4}a^2 - \frac{3}{4}$

Demostración. Ver Apéndice 3.2. ■

Al analizar detalladamente los resultados de equilibrio se puede concluir lo siguiente: en primera instancia, al igual que en el esquema original, el número de cajeros instalados así como el tamaño de red son decrecientes tanto en los costos de instalación c como en los costos marginales por transacción z . Sin embargo, en contraste con Donze y Dubec (2006) y Chioveanu *et al.* (2009), la relación entre la cuota de intercambio y el tamaño de red es no-monotónica. Una mayor cuota de intercambio

²²Obsérvese que si $a \geq 1$ los consumidores no realizarían transacciones en cajeros; por lo tanto, el análisis se centra en el caso donde $a < 1$.

incrementa las comisiones por uso de cajero ajeno; los consumidores con el propósito de disminuir el pago por transacciones interbancarias prefieren afiliarse al banco con mayor número de cajeros provocando que los bancos, con el objetivo de incrementar sus participaciones de mercado, instalen un mayor número de cajeros. No obstante lo anterior, un aumento drástico de la cuota de intercambio reduce el número de transacciones interbancarias; la competencia por transacciones en cajeros disminuye generando una disminución en la instalación de cajeros.

Donze y Dubec (2006) y Chioveanu *et al.* (2009) encuentran que el número de cajeros es estrictamente creciente en la cuota de intercambio. En el trabajo de Donze y Dubec (2006) el volumen de transacciones era fijo y eliminaban el efecto de la comisión por uso de cajero ajeno sobre el volumen de transacciones. Chioveanu *et al.* (2009), encuentran que en equilibrio una mayor cuota de intercambio aumenta los incentivos a instalar cajeros en tiendas comerciales. Una cuota de intercambio baja genera que no exista instalación, una cuota de intercambio intermedia sólo incentiva a los bancos instalar cajeros en tiendas comerciales donde no exista competencia por servicios de cajeros, y una cuota de intercambio alta induce una instalación de cajeros en todas las tiendas comerciales. En contraste, en este modelo, al estar uniformemente distribuidos los cajeros, se elimina la posibilidad de dos cajeros en el mismo espacio de compra; generando como resultado una relación no-monotónica entre instalación de cajeros y cuota de intercambio.

Un elemento importante es que los bancos establecen a sus usuarios la comisión por uso de cajero ajeno igual al costo marginal; por lo que $f_i^* = a$. Con esta política de precios se maximiza el excedente de los consumidores por transacciones en cajeros el cual, los bancos absorben mediante el precio por apertura de cuenta F_i^* .²³

En equilibrio, se observa una relación no-monotónica entre la cuota de intercambio a y el precio por apertura de cuenta $F_i^*(a)$.²⁴ El precio por apertura de cuenta F_i es la suma del precio que habría si no existieran servi-

²³Resultados similares han sido encontrados por Croft y Spencer (2004).

²⁴Esto debido a que un aumento de la comisión por uso de cajero ajeno aumenta las ganancias del banco i por transacciones interbancarias pero reduce el volumen de transacciones. Resultado obtenido por Chioveanu et al. (2009).

cios de cajeros más el costo de oportunidad de atraer un nuevo consumidor. Este costo de oportunidad viene dado por $P_i (1 - f_j) (a - z) + P_i z$. Con un probabilidad P_i los usuarios del banco j hubieran encontrado cajeros del banco i , realizando la transacción con una probabilidad $(1 - f_j)$ generando una ganancia para el operador del cajero de $(a - z)$. Afiliado al banco i el usuario encontrará cajeros del mismo banco con una probabilidad P_i generando un costo z . Sustituyendo los valores de equilibrio tenemos que el costo de oportunidad de atraer un nuevo consumidor es $\frac{1}{2}a + \frac{1}{2}az - \frac{1}{2}a^2$.

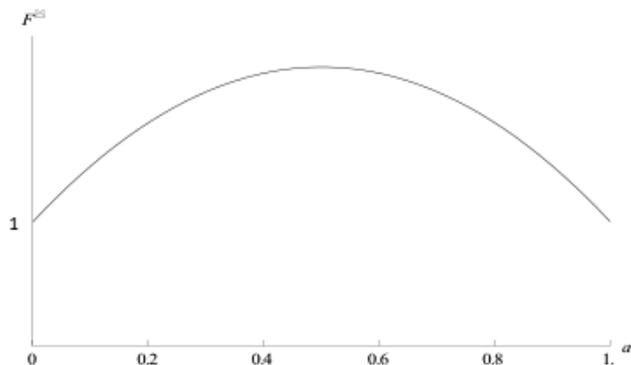
Finalmente, a diferencia del esquema original, las ganancias de los bancos no son estrictamente crecientes en la cuota de intercambio (por lo tanto el excedente de los consumidores ya no es estrictamente decreciente). La razón es que la capacidad de los bancos para extraer el excedente de los consumidores se reduce por la existencia de comisiones por uso de cajero ajeno. Consecuentemente, un aumento de la cuota de intercambio reduce el excedente de los consumidores por transacciones en cajeros ajenos lo cual, ocasiona una reducción de los precios por apertura de cuenta.

4. Efectos de estática comparativa de la cuota de intercambio

Como se puede analizar en la Proposición 2 las variables relevantes del modelo dependen del valor de la cuota de intercambio. Para analizar gráficamente los efectos de la cuota de intercambio por simplicidad se hace el supuesto de que los costos marginales por transacción $z = 0$.

Analizando el precio por apertura de cuenta F_i^* se puede observar gráficamente lo siguiente:

$$F_i^* (a) = 1 + \frac{a}{2}(1 - a)$$

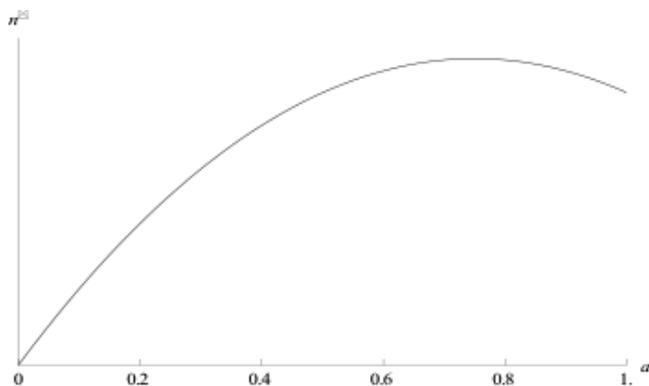


Gráfica 1. Precio por apertura de cuenta

Donze y Dubec (2006) encuentran que el precio por apertura de cuenta F_i^* es creciente en a . En particular, a diferencia de Donze y Dubec, se observa que F_i^* es creciente para $a < \frac{1}{2}$ y decreciente para $a > \frac{1}{2}$. La razón es que una mayor cuota de intercambio eleva las ganancias por transacciones interbancarias pero reduce el número de transacciones. Este resultado no difiere al obtenido por Chioveanu *et al.* (2009).

Respecto al tamaño de red se tiene lo siguiente:

$$n^*(a) = \frac{1}{4c} (3a - 2a^2)$$

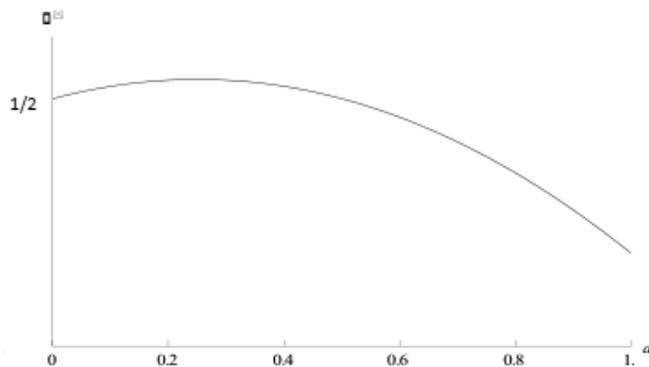


Gráfica 2. Instalación de cajeros

Resulta interesante ver que si la cuota de intercambio es regulada a costos marginales por transacción, en este caso a cero, los bancos no tienen incentivos a instalar cajeros. En particular se observa que n^* es creciente cuando $a < \frac{3}{4}$ y decreciente para $a > \frac{3}{4}$, logrando $a = \frac{3}{4}$ el máximo número de cajeros instalados. Resultado que difiere con los obtenidos en la literatura tanto para Donze y Dubec (2006) y Chioveanu *et al.* (2009), donde encuentran que el tamaño de red es creciente en a .

Analizando los efectos de la cuota de intercambio sobre las ganancias de los bancos:

$$\pi_i(a)^* = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}(a) - \frac{1}{4}a^2$$



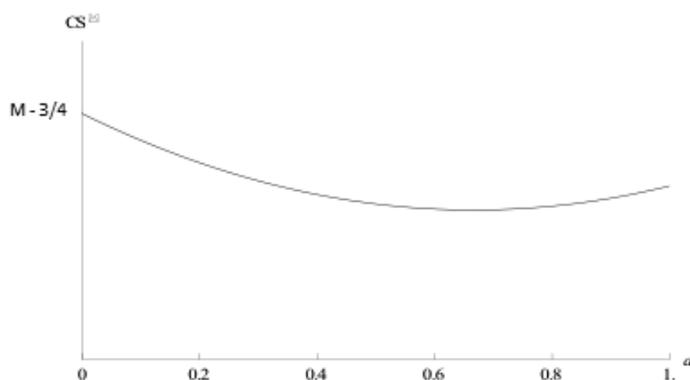
Gráfica 3. Ganancia de los bancos

Donze y Dubec (2006) y Matutes y Padilla 1994) encuentran que la cuota de intercambio puede ser utilizada como un mecanismo de colusión tácita para los bancos. Específicamente Donze y Dubec (2006) mencionan que las ganancias de los bancos son estrictamente crecientes respecto a la cuota de intercambio. En contraste, se observa que las ganancias son crecientes en la cuota de intercambio cuando $a < \frac{1}{4}$ y decrecientes cuando $a > \frac{1}{4}$. Por lo que, sorprendentemente la cuota de intercambio puede servir como un mecanismo de colusión tácita sólo para niveles bajos de la cuota de intercambio.

Al fijar la cuota de intercambio entre $\frac{1}{4} \leq a \leq \frac{1}{2}$, a pesar de que aumenta los precios por apertura de cuenta y maximiza el excedente por transacciones en cajeros ajenos, los bancos sobre-provisionan cajeros con el afán de mantener sus participaciones de mercado. Los costos de instalación exceden el aumento en ganancias por mayores precios por apertura de cuenta, disminuyendo las ganancias de los bancos. Si la cuota de intercambio es fijada entre $\frac{1}{2} \leq a \leq \frac{3}{4}$ el tamaño de red sigue aumentando pero adicionalmente se disminuyen los precios por apertura de cuenta; lo que provoca una caída aun mayor de las ganancias de los bancos. Finalmente, si la cuota de intercambio se establece a un nivel superior de $a > \frac{3}{4}$ a pesar de que reduce la instalación de cajeros, lo cual reduce costos de instalación, la disminución de precios por apertura de cuenta y la caída en los beneficios por transacciones interbancarias sigue provocando una reducción de las ganancias de los bancos.

Finalmente, respecto al excedente del consumidor:

$$CS^* = M - a + \frac{3}{4}a^2 - \frac{3}{4}$$



Gráfica 4. Excedente del consumidor

Respecto al excedente de los consumidores, fijar la cuota de intercambio entre $0 \leq a \leq \frac{1}{2}$, provoca un aumento en los precios por apertura y la

comisión por uso de cajero ajeno lo cual, reduce el excedente de los consumidores. Si la cuota de intercambio se determina en $a > \frac{1}{2}$ el cobro excesivo por transacciones interbancarias reduce el efecto positivo de menores precios por apertura de cuenta. Fácilmente se puede verificar que el excedente de los consumidores es decreciente para $a < \frac{2}{3}$ y creciente para $a > \frac{2}{3}$.

Es importante mencionar, que aunque la modelación planteada no considera los efectos que un mayor tamaño de red tiene sobre el excedente de los consumidores, se debe valorar el efecto de la cuota de intercambio entre tamaño de red y precios por apertura de cuenta. Fijar una cuota de intercambio Erróneamente pequeña puede tener efectos negativos sobre el consumidor. Esto se debe a que inicialmente (cuando $a \leq \frac{2}{3}$) mientras una mayor cuota de intercambio reduce el excedente de los consumidores por uso de cajeros, dado el aumento en la comisión por uso de cajero ajeno, esta cuota mayor de intercambio viene acompañada por un incremento en la instalación de cajeros automáticos lo cual, puede compensar cualquier efecto negativo. Una vez que la red de cajeros se ha desarrollado, una menor cuota de intercambio reduce los costos excesivos por el uso de cajeros, generando una mayor compatibilidad por el uso de la red, lo que aumenta el excedente de los consumidores.

5. Recomendaciones de política

En esta sección lo que se intenta analizar es si los resultados obtenidos anteriormente permiten una justificación para los hacedores de política en cuanto a la regulación de la cuota de intercambio. Evidencia empírica sugiere que por sí sola la cuota de intercambio genera un margen de beneficio a los bancos respecto a sus costos, por lo que se han dado propuestas de regular la misma en función de costos. Este tipo de regulaciones están enfocadas a disminuir los cobros excesivos en transacciones interbancarias. Otros han ido más lejos e incluso han propuesto que las cuotas de intercambio deben ser reguladas a cero. Sin embargo, a la luz de los resultados obtenidos tanto en un esquema de regulación bajo costos por transacción como una regulación a cero de la cuota de intercambio, los bancos disminu-

yen sus incentivos a instalar cajeros. Por lo que, paradójicamente regular la cuota de intercambio bajo este tipo de propuestas puede generar resultados contraproducentes para el consumidor si el tamaño de red es pequeño.

En algunas situaciones las cuotas de intercambio son necesarias para la generación de incentivos que permitan la creación y expansión de la red de cajeros. Sin embargo, la existencia de la cuota de intercambio puede perder justificación una vez que la red de cajeros ha crecido y los incentivos a instalar cajeros por parte de los bancos se han reducido. Una vez que la red de cajeros está desarrollada una menor cuota de intercambio reduce los costos excesivos por el uso de cajeros aumentando el excedente de los consumidores. En este caso, pueden ser factibles regulaciones como las anteriormente descritas.

Por lo tanto, la regulación de la cuota de intercambio debe analizar tanto los efectos que genera para los consumidores sobre su disponibilidad de efectivo en diversos lugares, como el nivel de precios por este tipo de transacciones. Disminuir la cuota de intercambio sólo por reducir los precios, a pesar de que dicha regulación por definición parece benéfica para los consumidores, puede generar efectos adversos debido a la disponibilidad de efectivo más costosa (costos de transporte) y difícil por una disminución en el tamaño de red.

Finalmente, un tema central es observar cuándo la cuota de intercambio fomenta el bienestar, mediante un mayor tamaño de red, y cuándo los disminuye dado que genera mayores precios tanto por apertura de cuenta (permitiendo a los bancos extraer el excedente de los consumidores) como comisiones por uso de cajero ajeno. En función de los resultados obtenidos al principio elevar la cuota de intercambio, a pesar de que incrementa los precios y comisiones por uso de cajero ajeno, estos efectos negativos pueden ser compensados mediante un incremento en el tamaño de red. Sin embargo, un aumento drástico de la cuota de intercambio eleva el pago por transacciones interbancarias generando posibles situaciones de poco uso de cajeros independientemente del tamaño de la red. Una mayor cuota de intercambio aumenta el tamaño de red pero reduce la probabilidad de que dichas transacciones se realicen. Por lo que en la correcta determinación de la estructura de precios entre bancos y usuarios la cuota de intercambio

debe balancear entre el volumen de transacciones interbancarias así como el tamaño de red.

Como economistas, continuamente sugerimos que las decisiones de los hacedores de política deberían estar basadas en criterios objetivos y empíricos, por lo que es importante observar que el regulador debe tomar su decisión observando la madurez del mercado. Es por tanto que evidencia empírica es necesaria para desenmarañar las diferentes posibilidades y de este modo el hacedor de política considere dichos efectos y tome una correcta decisión en función de parámetros específicos de mercado. Una conclusión interesante del modelo en cuestión de regulación es que una reducción de la cuota de intercambio no necesariamente aumenta el excedente de los consumidores y que un aumento no siempre lo disminuye por lo que se deben balancear los diferentes efectos de la regulación.

6. Conclusiones

Las comisiones cobradas por transacciones interbancarias han generado toda una serie de controversias en varios países, debido principalmente a que el cobro de estas comisiones es poco transparente en cuanto a su determinación. Estas comisiones incluyen la conocida como “cuota de intercambio” pagada por el banco emisor de la tarjeta (de débito o crédito) al banco operador del cajero, cuando alguno de sus usuarios realiza transacciones en cajeros distintos al banco emisor de su tarjeta. Dado el número de transacciones generadas al día en este tipo de sistemas, esta cuota de intercambio puede sumar enormes cantidades. Por lo tanto, resulta relevante en materia de regulación entender el rol y el impacto de la cuota de intercambio sobre competencia, precios, tamaño de red, excedente total etc.

En las redes de cajeros, como en cualquier otro sistema de pago, las cuotas de intercambio tradicionalmente son fijadas con el propósito de compensar a los bancos participantes por aquellas transacciones que sus usuarios realizan a través de la infraestructura de sus competidores. De otra manera el banco operador del cajero no tendría incentivos a permitir transacciones de usuarios ajenos dentro de su cajero. En general las cuotas de intercambio

están diseñadas para garantizar que los participantes de la red realmente compartan sus cajeros.

En este artículo se ha mostrado desde una perspectiva teórica el efecto de la cuota de intercambio sobre: las ganancias de los bancos, excedentes de los consumidores y tamaño de red. Como muestran los resultados obtenidos la cuota de intercambio, que es un costo transferido íntegramente a los consumidores mediante la comisión por uso de cajero ajeno, debe balancear entre precios y tamaño de red. A raíz de lo anterior, la cuota de intercambio no debería ser vista sólo como una simple transferencia entre bancos para compensarlos por los costos de instalación. a pregunta relevante es si las cuotas de intercambio son necesarias para un correcto funcionamiento en la red de cajeros. A la luz de los resultados obtenidos se puede responder que esto depende del tamaño de red. Cuando un mercado de cajeros es incipiente con un tamaño de red pequeño existe una justificación de la cuota de intercambio que promueva el crecimiento de la red. Cuando esta red ha aumentado, o el mercado es maduro, la justificación de la existencia de la cuota de intercambio se desvanece.

Finalmente, en México desde mayo del 2010 entró en vigor un paquete de reformas diseñadas por el Banco de México para mejorar la eficiencia y competencia en el mercado de cajeros automáticos. Las modificaciones mas destacadas fueron las siguientes: i) Transparencia de la información, ii) Se estableció que el cobro de comisiones por operaciones interbancarias en cajeros sólo podrá realizarse por el operador del cajero. iii) Se estableció que los bancos no pueden cobrar comisiones a sus usuarios cuando éstos realizan retiros de efectivo o consultas de saldo en sus cajeros. Los bancos, ante estos cambios de regulación, que les limitan el cobro de ciertas comisiones, pueden responder estratégicamente alterando el cobro de otras, por lo que resulta relevante en materia de regulación y para futuras investigaciones modelar, empírica y teóricamente, el comportamiento estratégico de los bancos para analizar los efectos reales de la regulación sobre precios, ganancias de los bancos y excedente de los consumidores.

Apéndice

Demostración. (Proposición 1). La matriz *Hessiana* del modelo de referencia.

La matriz *Hessiana* de segundas derivadas de la función objetivo debe ser negativa definida. La matriz está dada por:

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial F_i^2} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial F_i \partial n_i} \\ \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial n_i \partial F_i} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial n_i^2} \end{bmatrix} \overline{eq} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -4c^2 \frac{1}{a-z} \end{bmatrix}$$

Dado que se hace el supuesto de que $c > 0$, $0 \leq z < 1$ y $z < a < 1$ se tiene que:

$$\begin{aligned} DET(H_{11}) &= -1 < 0 \\ DET(H_{22}) &= 4c^2 \frac{1}{a-z} > 0 \end{aligned}$$

■

Demostración. (Proposición 2). La matriz *Hessiana* del esquema de comisiones por uso de cajero ajeno.

La matriz *Hessiana* de segundas derivadas de la función objetivo debe ser negativa definida. La matriz está dada por:

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial F_i^2} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial F_i \partial n_i} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial F_i \partial f_i} \\ \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial n_i \partial F_i} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial n_i^2} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial n_i \partial f_i} \\ \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial f_i \partial F_i} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial f_i \partial n_i} & \frac{\partial^2 \pi_i}{\partial f_i^2} \end{bmatrix} \overline{(eq)} \begin{bmatrix} -1 & -ac \frac{B}{A} & \frac{1}{2}a - \frac{1}{2} \\ -ac \frac{B}{A} & 4c^2(a^2 - 2) \frac{C}{(A)^2} & ac(a-1) \frac{B}{2A} \\ \frac{1}{2}a - \frac{1}{2} & ac(a-1) \frac{B}{2A} & D \end{bmatrix}$$

Dado que se formula el supuesto de que $c > 0$, $0 \leq z < 1$ y $z < a < 1$ se tiene que:

$$A = 2z - 3a - az + 2a^2 < 0$$

$$B = z - 2a + 3 > 0$$

$$C = 3a - 2z + az - a^2 > 0$$

$$D = -\frac{1}{4}a^2 + \frac{1}{2}a - \frac{1}{2} < 0$$

Los determinantes de la matriz Hessiana:

$$DET(H_{11}) = -1 < 0$$

$$DET(H_{22}) = \frac{-c^2}{A^2}(B^2a^2 + 4Ca^2 - 8c) > 0$$

es positivo dado que $(B^2a^2 + 4Ca^2 - 8c) < 0$

$$DET(H_{33}) = \frac{-c^2}{4A^2}(B^2a^2 - 8c - 2B^2a^3 + B^2a^4 + 16Ca - 32CD - 4Ca^2 - 8Ca^3 + 4Ca^4 + 16Ca^2D + 4B^2a^2D) < 0$$

Es negativo dado que $(B^2a^2 - 8c - 2B^2a^3 + B^2a^4 + 16Ca - 32CD - 4Ca^2 - 8Ca^3 + 4Ca^4 + 16Ca^2D + 4B^2a^2D) > 0$. ■

Recepción: 27/08/2013. Aceptación: 22/01/2014.

Referencias

- [1] Banco de México (2010), "Reporte sobre el sistema Financiero".
- [2] Chioveanu, I.; Fauli-Oller, R.; Sandonis, J. & Santamaría, J., (2009), "ATM Surcharges: Effects on Deployment and Welfare" *The Journal of Industrial Economics*.
- [3] Croft, E. & Spencer, B. (2004), "Fees and Surcharging in Automatic-Teller Machines Networks: Non-Bank ATM Providers versus Large Banks" NBER working paper w9883.
- [4] Donze, J. & I. Dubec (2006), "The Role of Interchange Fees in ATM Networks". *International Journal of Industrial Organization* 24 (1): 29-43. 22
- [5] Donze, J. & I. Dubec (2008), "The Effects of Regulating Interchange Fees at Cost on the ATM Market" mimeo. Working paper.
- [6] Donze, J. & I. Dubec (2009), "Paying for ATM usage: good for consumers, bad for Banks?" *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 57, Núm. 3, pp. 583-612.

- [7] Fauli-Oller, R. (2009), "The Role of Interchange Fee on the Effect of Forbidding Price Discrimination of ATM Services" Working Paper.
- [8] Frankel, A. S., 1998, "Monopoly and Competition in the Supply and Exchange of Money" *Antitrust Law Journal*, 66, pp. 313–361.
- [9] House of Commons, Treasury Committee (2005). "Cash Machine Charges" Quinto Reporte de la Sesión 2004-05.
- [10] Matutes, C. & A. J. Padilla (1994), "Shared ATM Networks and Banking Competition" *European Economic Review*, 38: 1113-38.
- [11] McAndrews, J. (1998) "The Evolution of Shared ATM Networks" Federal Reserve of Philadelphia. *Business Review*, Vol. 1991, pp. 3-16.
- [12] McAndrews, J. (2003), "Automated Teller Machine Network Pricing, A Review of the Literature" *The Review of Network Economics*, 2(2), pp. 146–158.
- [13] Massoud, N., A. Saunders & B. Scholnick (2005), "The Impact of ATM surcharges on Large Versus Small Banks: Is There a Switching Effect?" *Journal of Business* forthcoming.
- [14] Massoud, N. & D. Bernhardt (2005), ".Endogenous ATM Networks and Pricing". Mimeo.