

**Banco de México**  
**Documentos de Investigación**

**Banco de México**  
**Working Papers**

**N° 2011-09**

**Regulación de Comisiones de Cajero en un Modelo de  
Competencia Espacial**

**Karen Kaiser**  
Banco de México

**Carlos Lever**  
Banco de México

Septiembre 2011

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

# Regulación de Comisiones de Cajero en un Modelo de Competencia Espacial\*

Karen Kaiser<sup>†</sup>  
Banco de México

Carlos Lever<sup>‡</sup>  
Banco de México

## Resumen

Usando el modelo de competencia espacial à la Hotelling desarrollado por Massoud y Bernhardt(2002) para analizar la competencia en comisiones de cajero, en este documento analizamos los efectos de prohibir el cobro de comisiones a cuentahabientes por el uso del cajero. Encontramos que la prohibición también reduce las comisiones a no cuentahabientes pero aumenta las comisiones fijas. Dicho aumento es en promedio menor que la disminución en las otras comisiones, lo que lleva a que el bienestar total de los consumidores tiene un aumento neto. Asimismo, encontramos que la prohibición disminuye el excedente total, pero la disminución es absorbida por las ganancias de los bancos. El modelo no considera la decisión de los bancos de poner o quitar cajeros, lo cual dejamos para trabajo futuro.

**Palabras Clave:** Competencia en el sector bancario, comisiones de cajero, regulación bancaria, banca al menudeo.

## Abstract

Following the Hotelling model of spatial competition used by Massoud and Bernhardt (2002) to analyze competition in ATM fees, in this paper we analyze the effects of banning fees on the usage of ATMs by account holders. We find that the prohibition also reduces the fees charged to non-account holders but increases fixed fees. This latter increase is on average smaller than the decrease of the former two, which leads total consumer welfare to increase. We also find that the prohibition decreases total surplus but that this decrease is absorbed by the banks' profits. The model does not consider the decision of banks to open or close down ATMs, which we leave for future research.

**Keywords:** Banking competition, ATM fees, bank regulation, retail banking.

**JEL Classification:** G21, L51, D40.

---

\*Agradecemos a Alberto Torres, Daniel Chiquiar, Ana Aguilar, Enrique Covarrubias, Rafael del Villar, Alejandrina Salcedo y a Biliانا Alexandrova por su apoyo y retroalimentación en este proyecto. También agradecemos a José Luis Negrín quien nos aclaró muchas dudas sobre el funcionamiento del mercado de cajeros en México y quien nos explicó a detalle los numerosos cambios regulatorios que se han emitido en los últimos años. La exposición también se benefició mucho de la presentación en el seminario informal de los investigadores del Banco de México.

<sup>†</sup>Dirección General de Investigación Económica. Email: kkaiser@banxico.org.mx.

<sup>‡</sup>Dirección General de Investigación Económica. Email: clever@banxico.org.mx.

## 1. Introducción.

Con el propósito de promover una mayor competencia y transparencia en el sector financiero, así como propiciar el acceso de la población de menores recursos a los beneficios de este sector, el Congreso de la Unión ha reformado distintas leyes en los últimos años donde ha otorgado atribuciones al Banco de México para regular las comisiones bancarias. A raíz de esto, el Banco de México ha emitido varias regulaciones referentes a cajeros automáticos, dentro de las que destacan: i) se estandarizó la información presentada a los usuarios al momento de realizar operaciones en cajeros automáticos de manera tal que los usuarios sepan la cantidad total que se les cobrará por la operación antes de realizarla, ii) se reguló que sólo el banco operador del cajero puede cobrar una comisión a los clientes que no son de su banco<sup>1</sup>; y, iii) Se prohibió que los bancos cobren comisiones a sus propios clientes por retiro de efectivo y consulta de saldo en los cajeros del mismo banco. Dado que los bancos pudieron haber respondido a la prohibición subiendo otras comisiones cobradas, es importante modelar el comportamiento estratégico de los bancos para entender todas las consecuencias de la regulación y su efecto neto sobre el bienestar de los consumidores.

Sin embargo, parecería que la literatura académica no ha analizado a profundidad las comisiones a cuentahabientes en cajeros del propio banco; por lo tanto, en este documento desarrollamos un modelo de competencia imperfecta para poder entender las consecuencias de la regulación. Nos concentraremos en entender las implicaciones sobre el cobro de otras comisiones, el excedente total, el bienestar de los consumidores y las ganancias de los bancos. En específico, estudiamos los equilibrios simétricos en estrategias puras de un modelo de competencia espacial à la Hotelling en el que los bancos pueden fijar tres tipos de comisiones: comisiones fijas por tener una cuenta (i.e. una anualidad), comisiones por uso de cajero a cuentahabientes y comisiones por uso de cajero a no cuentahabientes. El modelo está basado en el trabajo de Massoud y Bernhardt (2002). Dado que no existe un modelo estándar para modelar la competencia en el cobro de comisiones, en nuestra opinión, es necesario primero desarrollar modelos que sean analíticamente manejables, como éste,

---

<sup>1</sup>A su vez, el banco operador del cajero le paga una cuota de intercambio al banco emisor de la tarjeta. Dicha cuota es igual para todos los bancos. Antes de esta regulación, tanto el banco emisor de la tarjeta como el operador del cajero podían cobrar una comisión al cliente, mientras que el banco emisor era quien pagaba la cuota de intercambio al banco operador del cajero.

para aclarar las predicciones de la teoría antes de tratar de validarla empíricamente.

Al resolver el modelo, encontramos que introducir una prohibición al cobro de comisiones a cuentahabientes cambia el único equilibrio de Nash en estrategias puras simétricas de manera que disminuyen las comisiones cobradas a no cuentahabientes pero aumentan las comisiones fijas. Asimismo, el diferencial en las comisiones por uso de cajero entre cuentahabientes y no cuentahabientes aumenta, lo que genera una pérdida de eficiencia. Esta pérdida es absorbida por las ganancias de los bancos, por lo que los consumidores tienen un aumento neto en su bienestar. Es decir, la prohibición tiene un efecto pro-consumidor.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera: en la Sección 2 se presenta una breve descripción del mercado de cajeros en México; en la Sección 3 se plantea el modelo; en la Sección 4 se analizan el equilibrio del juego antes de la prohibición y las propiedades del modelo; en la Sección 5 se presenta el análisis del modelo imponiendo la prohibición; en la Sección 6 discutimos algunas consideraciones no incluidas en el modelo; y la Sección 7 concluye.

## **2. Breve descripción del mercado de cajeros en México**

Estudiar el mercado de servicios a través de cajeros es importante para el caso mexicano ya que los cajeros cumplen con una importante función de acceso al sistema bancario en un contexto de baja penetración financiera.<sup>2</sup> Como se puede ver en la Tabla 1, actualmente en la República Mexicana existen 6.5 cajeros y sucursales por cada 10,000 adultos y 7.4% de la población vive en municipios sin acceso a ninguno de estos medios. Como se puede ver en la Gráfica 1, los cajeros automáticos representan el principal medio de pago dentro del sistema de pagos de bajo valor en México con alrededor de 36% de todas las operaciones realizadas por este medio cuando se mide por número de operaciones. Considerando que las comisiones no dependen del monto de la transacción, el número de operaciones es representativo de los ingresos generados para los bancos.

---

<sup>2</sup>La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) calcula que el 31.4% de la población adulta tiene cuentas de cheques, 55.3% tiene tarjeta de débito y 20.6% tiene tarjeta de crédito. Según el reporte del Sistema Financiero 2009 de la CNBV, países como Austria, Bélgica, Portugal, Italia y España, tienen más de 4.5 sucursales por cada 10,000 adultos mientras que México tiene 1.4. Además, Estados Unidos, Canadá, Australia, Francia y España tienen más de 2,000 cuentas de depósito por cada 1,000 adultos, mientras que México tiene 934.

Existen 25 bancos que operan cajeros automáticos pero los 5 bancos más grandes tienen 77 % del total, como se puede ver en la Tabla 3. Estos números agregados pueden además ocultar especializaciones regionales, especialmente en localidades donde operan muy pocos bancos, lo que podría generar un significativo poder de mercado local.

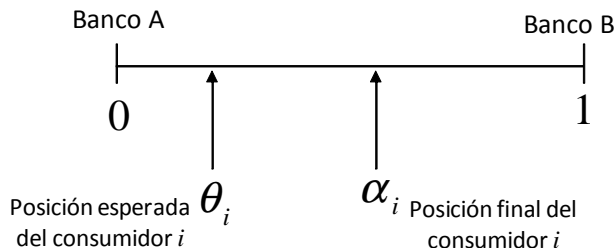
Las comisiones que cobran los bancos a no cuentahabientes por retiro de efectivo varían entre un mínimo de 8.6 pesos y un máximo de 36.4 pesos.<sup>3</sup> El cajero promedio cobra una comisión de 23.2 pesos. Esto representa 1.7 % del monto promedio por operación de no cuentahabientes durante 2010. La desviación estándar de las comisiones como porcentaje de la media (es decir, el coeficiente de variación) es 16.6 % (ver Tabla 2). Esto quiere decir que un consumidor que explorara entre las comisiones cobradas por todos los cajeros disponibles podría esperar encontrar variaciones sustanciales en los precios que pagaría. Los bancos además pueden fijar comisiones distintas en sus cajeros y estas variaciones pueden ser considerables. Por ejemplo, cuando analizamos a los cinco bancos más grandes encontramos que el coeficiente de variación promedio dentro de las comisiones cobradas a no cuentahabientes por el mismo banco es de 8.3 %. Cuando descomponemos la varianza en las comisiones cobradas, descubrimos que 55.25 % de la varianza viene por diferencias en la comisión promedio entre bancos y 44.75 % viene por diferencias en las comisiones cobradas dentro de cada banco. Esta variación es muy grande y no puede ser explicada por diferencias de calidad que son comunes a todo un grupo bancario.

Todo esto es indicativo de que a pesar del número de operadores existe poder de mercado. De aquí que sea importante utilizar un modelo de competencia imperfecta como marco de análisis para el estudio del mercado de cajeros automáticos. Procedemos ahora a desarrollar nuestro modelo.

---

<sup>3</sup>Ver sistema de pagos de bajo valor, Banco de México. Datos a junio de 2011.

### 3. El modelo.



Existen dos bancos,  $A$  y  $B$ . Cada uno tiene un cajero. El cajero  $A$  está localizado en el extremo izquierdo de una línea recta y el cajero  $B$  en el extremo derecho. Denotamos estas localizaciones por  $\{0, 1\}$ , respectivamente. Hay un continuo de usuarios distribuidos de manera uniforme en el intervalo  $[0, 1]$ .

El juego consta de tres períodos. En el primer periodo, los bancos simultáneamente fijan tres tipos de comisiones: una comisión fija  $F$ , interpretada como cualquier comisión cobrada por el manejo de cuenta que no depende del uso de cajero<sup>4</sup>, una comisión  $p$  por uso de cajero a usuarios que abren cuenta con el banco (cuentahabientes) y una comisión  $z$  por uso de cajero a usuarios que no tienen cuenta con el banco (no cuentahabientes). En el segundo periodo los consumidores deciden en qué banco abrir una cuenta y en el tercer periodo eligen a qué cajero acudir.

Cada consumidor puede abrir a lo más una cuenta de banco y desea realizar a lo más una operación en cajero que le da un beneficio  $M$ . Asumimos que  $M$  es lo suficientemente grande para que en equilibrio todos los consumidores quieran realizar su operación.

En la tercera etapa, el consumidor  $i$  se localiza en la posición  $\alpha_i$ . *Ex-ante*, el consumidor tiene un tipo  $\theta_i \in [0, 1]$ . Con probabilidad  $\phi$  tenemos  $\alpha_i = \theta_i$ ; y con una probabilidad  $(1 - \phi)$  tenemos que  $\alpha_i$  es la realización de una variable aleatoria que se distribuye con probabilidad uniforme en el intervalo  $[0, 1]$ . Después de conocer su posición, los consumidores eligen a qué cajero acudir tomando en cuenta el costo de transporte a cada cajero. Un consumidor en la posición  $\alpha_i$  se

---

<sup>4</sup>Por ejemplo, el valor presente neto de todas las mensualidades que el banco va a cobrar por tenencia de cuenta o el costo de oportunidad para el consumidor por mantener un saldo mínimo en su cuenta.

enfrenta a los siguientes costos de transporte:

$$\text{Si acude a } A : \quad t\alpha_i^2$$

$$\text{Si acude a } B : \quad t(1 - \alpha_i)^2$$

Donde el parámetro  $t$  es conocido de antemano. Con esta información, un consumidor que abrió cuenta con el banco  $A$  y se encuentra en la posición  $\alpha_i$  elige a qué cajero ir maximizando la siguiente función de utilidad:

$$u_A(\text{ir al cajero } A) = M - t\alpha_i^2 - p_A$$

$$u_A(\text{ir al cajero } B) = M - t(1 - \alpha_i)^2 - z_B$$

Un consumidor con cuenta en  $B$  maximiza la correspondiente función  $u_B$ .

En la segunda etapa, los consumidores, tomando en cuenta que su posición en la tercer etapa es incierta, deciden en qué banco abrir su cuenta maximizando su utilidad esperada  $U_i$  :

$$U_i(\text{abrir con banco } A) = \phi(M - t\theta_i^2 - p_A) + (1 - \phi)E[u_A|se\ mueve] - F_A \quad (1)$$

$$U_i(\text{abrir con banco } B) = \phi(M - t(1 - \theta_i)^2 - p_B) + (1 - \phi)E[u_B|se\ mueve] - F_B \quad (2)$$

En la primera etapa, el banco  $j$  compite con el banco  $-j$  para atraer a los clientes fijando sus comisiones para maximizar sus ganancias  $\pi_j$ .

$$\pi_j = N_j [F_j + \phi(p_j - c) + (1 - \phi)y_j(p_j - c)] + (1 - N_j)[(1 - \phi)(1 - y_{-j})(z_j - c)]$$

Donde  $N_j$  es la fracción de usuarios que abren su cuenta con el banco  $j$  dadas las comisiones anunciadas;  $y_j$  es la fracción de cuentahabientes de  $j$  que deciden usar el cajero de su banco después de que se movieron; y  $c$  es el costo marginal por uso del cajero.

Para resolver el modelo, buscamos los equilibrios de Nash.

**Definición 1** *Un equilibrio de Nash es un perfil de comisiones  $(F_A, p_A, z_A; F_B, p_B, z_B)$  tal que:*

$$\begin{aligned}\pi_A(F_A, p_A, z_A; F_B, p_B, z_B) &\geq \pi_A(F'_A, p'_A, z'_A; F_B, p_B, z_B) \\ \pi_B(F_B, p_B, z_B; F_A, p_A, z_A) &\geq \pi_B(F'_B, p'_B, z'_B; F_A, p_A, z_A)\end{aligned}$$

para cualquier vector de comisiones alternativo  $(F'_A, p'_A, z'_A)$  y  $(F'_B, p'_B, z'_B)$ .

En este documento nos vamos a enfocar en los equilibrios de Nash simétricos en estrategias puras. En la siguiente sección resolvemos el equilibrio del modelo. Primero presentamos la solución del caso en el que los bancos no tienen restricciones sobre el nivel de comisiones que pueden comprar y después lo hacemos para el caso que contempla la prohibición al cobro de comisiones a cuentahabientes ( $p$ ).

## 4. Equilibrio sin prohibición

La Proposición 1 muestra el único equilibrio simétrico en estrategias puras. Aquí mostramos los pasos importantes para encontrar el equilibrio y más adelante analizamos sus propiedades. Para encontrar el equilibrio resolvemos el juego por inducción hacia atrás.

Primero, resolviendo el problema en la tercera etapa, encontramos la fracción de equilibrio de cuentahabientes del banco A (y del banco B), que en el tercer período deciden utilizar el cajero de su banco,  $y_A$ , ( $y_B$ ). Tomando como dado un perfil de comisiones  $(p_A, z_B)$ , de la maximización de  $u_A$  encontramos que  $y_A$  tiene que resolver la siguiente ecuación:

$$M - ty_A^2 - p_A - \left[ M - t(1 - y_A)^2 - z_B \right] = 0 \quad (3)$$

Es decir, el consumidor en la posición  $y_A$  tiene que estar indiferente entre usar cualquiera de los cajeros. Todos los usuarios localizados a la izquierda de  $y_A$  estrictamente prefieren ir al cajero A mientras que todos los usuarios a su derecha estrictamente prefieren usar el cajero B. Resolviendo la ecuación 3 encontramos que:

$$y_A = \frac{1}{2} + \frac{z_B - p_A}{2t}$$



sujeto a que  $y_A \in [0, 1]$ . De igual manera tenemos que:

$$y_B = \frac{1}{2} + \frac{z_A - p_B}{2t}$$

Usando las ecuaciones de  $y_A$  y  $y_B$  encontramos la fracción  $N_A$  de los consumidores que abrirá su cuenta con el banco  $A$  y la fracción  $(1 - N_A)$  que abrirá su cuenta con  $B$ . Para ello debemos hallar al tipo  $N_A$  que está indiferente entre abrir su cuenta con cualquiera de los bancos, dado el perfil de comisiones anunciado. Para ello, el consumidor localizado en  $N_A$  debe cumplir la siguiente ecuación:

$$\phi (M - tN_A^2 - p_A) + (1 - \phi) E[u_A] - F_A - \left[ \phi (M - t(1 - N_A)^2 - p_B) + (1 - \phi) E[u_B] - F_B \right] = 0$$

Despejando esto para  $N_A$  obtenemos la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} N_A &= \frac{1}{2} + \frac{(1 - \phi)}{2\phi t} \int_{1-y_B}^{y_A} (1 - 2\alpha) t d\alpha + \frac{F_B - F_A}{2\phi t} + \frac{\phi(p_B - p_A)}{2\phi t} \\ &\quad + \frac{(1 - \phi)}{2\phi t} (y_B p_B - y_A p_A + (1 - y_B) z_A - (1 - y_A) z_B) \end{aligned}$$

Diferenciando obtenemos las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \frac{\partial N_A}{\partial F_A} &= -\frac{1}{2\phi t} \\ \frac{\partial N_A}{\partial p_A} &= -\frac{1}{4t^2\phi} (t - p_A(1 - \phi) + z_B(1 - \phi) + t\phi) \\ \frac{\partial N_A}{\partial z_A} &= \frac{1}{4t^2\phi} (1 - \phi) (t + p_B - z_A). \end{aligned}$$

Procedemos a analizar el problema de maximización del banco  $A$  tomando como fijas las comisiones anunciadas por el banco  $B$ . Para ello, reescribimos las ganancias del banco  $A$  de la siguiente manera:

$$\pi_A = N_A \pi_{propios} + (1 - N_A) \pi_{ajenos}$$

De aquí derivamos las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial F_A} = N_A + \frac{\partial N_A}{\partial F_A} (\pi_{propios} - \pi_{ajenos}) = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial z_A} = \frac{\partial N_A}{\partial z_A} (\pi_{propios} - \pi_{ajenos}) + (1 - N_A) \frac{\partial \pi_{ajenos}}{\partial z_A} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial p_A} = \frac{\partial N_A}{\partial p_A} (\pi_{propios} - \pi_{ajenos}) + N_A \frac{\partial \pi_{propios}}{\partial p_A} = 0 \quad (6)$$

La Proposición 1 encuentra las estrategias de equilibrio resolviendo algebraicamente las condiciones de primer orden usando la información derivada en los pasos previos y asumiendo que se juega un equilibrio simétrico.

**Proposición 1** *El único equilibrio simétrico del juego es:*

- i)*  $p_A^* = p_B^* = c$
- ii)*  $z_A^* = z_B^* = c + \frac{2}{3}t$
- iii)*  $F_A^* = F_B^* = \left(\frac{8}{9}\phi + \frac{1}{9}\right)t$
- iv)*  $y_A^* = y_B^* = \frac{5}{6}$

**Demostración.** *Ver Apéndice A.1. ■*

En equilibrio, la comisión a cuentahabientes ( $p$ ) es igual al costo marginal ( $c$ ) porque ello le permite a los bancos cobrar una comisión fija ( $F$ ) más grande. Noten que la comisión cobrada a los no cuentahabientes ( $z$ ) es más grande que la cobrada a los cuentahabientes ( $p$ ). El diferencial

en comisiones ( $z - p$ ) hace que los usuarios sigan yendo al cajero de su banco a pesar de que se encuentren más cerca del otro cajero. Esto se ve reflejado en que  $y_j$  es mayor a  $1/2$ .

Para analizar el bienestar en esta economía, estudiamos el excedente total definido como la suma de las ganancias de los bancos y del excedente de los consumidores. El excedente total de la economía no depende directamente de las comisiones  $F$ ,  $p$  o  $z$ , ya que éstas sólo son transferencias entre los consumidores y los bancos. Sin embargo, sí depende indirectamente de las comisiones porque éstas afectan el comportamiento de los consumidores. Dado que asumimos que los consumidores siempre realizarán una operación en el cajero, el excedente total sólo cambia dependiendo del valor esperado de los costos de transporte. En particular el excedente total es:

$$\begin{aligned}
 ET = & M - c - \phi \left[ \int_0^{N_A} t\theta^2 d\theta + \int_{N_A}^1 t(1-\theta)^2 d\theta \right] \\
 & - (1-\phi) \frac{1}{2} \left[ \int_0^{y_A} t\alpha^2 d\alpha + \int_{y_A}^1 t(1-\alpha)^2 d\alpha + \int_0^{y_B} t(1-\alpha)^2 d\alpha + \int_{y_B}^1 t\alpha^2 d\alpha \right]
 \end{aligned}$$

Los tres primeros términos son constantes siempre que se utilicen estrategias simétricas, en cuyo caso  $N_A = 1/2$ . Además, el último término se minimiza cuando  $y_A = y_B = 1/2$ . Dado que si  $z > p$  tenemos que  $y_A = y_B > 1/2$ , se desprende que los diferenciales en comisiones entre cuentahabientes y no cuentahabientes son la única fuente de ineficiencia en este modelo. Como en equilibrio tenemos  $y_A^* = y_B^* = 5/6$ , el equilibrio no es eficiente.

Cabe mencionar que desde el punto de vista de los consumidores es óptimo *ex-ante* aceptar los diferenciales en comisiones ya que, en la tercera etapa, estarán en valor esperado más cerca del banco con el que abren su cuenta. Esto es incluso cierto a pesar de que asumimos que los consumidores son neutrales al riesgo. Desde el punto de vista del banco es óptimo generar dichos diferenciales para poder extraer una comisión fija más grande a través de discriminar a los consumidores que tienen un mayor valor (privado) por usar su cajero.

Estas distorsiones en las comisiones de equilibrio son generadas por la información asimétrica del modelo. Los consumidores saben qué banco les queda más cerca en valor esperado ( $\theta_i$ ) y qué cajero les queda más cerca en el tercer periodo ( $\alpha_i$ ). Tomando como base la teoría de contratos se podría pensar que el banco es el principal que le ofrece un contrato al consumidor (el agente) en

el que se estipula la comisión por apertura de cuenta  $F$  y la comisión por realizar operaciones en el cajero  $p$ . En este sentido, en el modelo se generan dos fuentes de información asimétrica: una pre-contractual (al momento de firmar el contrato los consumidores saben qué banco les quedará más cerca en valor esperado) y una post-contractual (al momento de decidir a qué cajero ir, el consumidor ya conoce su posición final).

Debido a la presencia de información asimétrica, los bancos tiene un incentivo a distorsionar la asignación del tercer periodo ( $y_A$ ) para “filtrar” a los usuarios de acuerdo a su posición inicial. Los bancos ofrecen cobrar una comisión barata a cuentahabientes y generan el diferencial de comisiones para extraer un mayor excedente a los usuarios que *ex-ante* valoran más abrir su cuenta con cada banco.

Dichas distorsiones son resultado de la presencia de los dos tipos de información asimétrica. A continuación presentamos tres casos que ilustran claramente el papel de la asimetría en información en la ineficiencia del equilibrio.

1. Supongamos que no hay información asimétrica post-contractual. Es decir, los consumidores conocen  $\alpha_i$  al momento de escoger en qué banco abren su cuenta. En este caso para los consumidores no hay diferencia entre pagar  $p$  o  $F$  y las comisiones  $z$  nunca son pagadas, las comisiones de equilibrio son  $F + p = c + t$ , que corresponde al precio de equilibrio de un modelo Hotelling estándar. Como los consumidores saben desde el primer periodo qué banco les quedará más cerca y el equilibrio es simétrico, no hay pérdidas de eficiencia.
2. Supongamos que no hay información asimétrica pre-contractual y los bancos escogen  $F, p, z$ . Como todos los usuarios tienen la misma información sobre dónde estarán en el periodo tres, cualquier diferencia en la utilidad esperada entre los contratos ofrecidos por los bancos hace que todos los consumidores escojan al banco con el mejor plan. Esto hace que la competencia sea muy parecida a la competencia de Bertrand. En equilibrio, las empresas tienen cero ganancias. De hecho, el único equilibrio es  $F = 0, p = z = c$ . Dado que no hay diferenciales en comisiones, la asignación es eficiente; esto aunado a las comisiones bajas maximiza el bienestar del consumidor.

3. Finalmente, consideremos el caso donde los bancos pueden observar los tipos y discriminar perfectamente sus comisiones. Es decir, los bancos inicialmente observan  $\theta_i$  y ofrecen  $F$  condicionada a ella, mientras que las comisiones  $p$  y  $z$  son función de  $\alpha_i$ . Como se muestra en la Proposición 2, esto también genera una asignación eficiente. El bienestar de consumidor es mayor al Caso 1 pero menor al Caso 2.

**Proposición 2** *Supongamos que los bancos pueden ofrecer un esquema de comisiones*

$(F_j(\theta_i), p_j(\alpha_i), z_j(\alpha_i))$ , donde  $(p, z)$  son funciones de la ubicación final de los usuarios  $(\alpha_i)$  y  $F$  es función de  $\theta_i$ . Tenemos entonces el siguiente equilibrio.

i)  $F_A = 0 = F_B$

ii)  $p_A(\alpha_i) = z_A(\alpha_i) = \begin{cases} c + (1 - 2\alpha_i)t & \text{si } \alpha_i \leq 1/2 \\ c & \text{si } \alpha_i > 1/2 \end{cases}$

iii)  $p_B(\alpha_i) = z_B(\alpha_i) = \begin{cases} c & \text{si } \alpha_i \leq 1/2 \\ c + (2\alpha_i - 1)t & \text{si } \alpha_i > 1/2 \end{cases}$

iv) Los usuarios abren cuenta con el banco más cercano a  $\theta_i$  y van al cajero más cercano a  $\alpha_i$ .

**Demostración.** Ver Apéndice A.2. ■

En los tres casos mostrados arriba la asignación es eficiente, aunque el excedente total se reparte de manera distinta entre los consumidores y los bancos. Los tres casos anteriores ilustran que los fundamentales de la economía (en particular la existencia de información asimétrica) dificultan que se pueda lograr una asignación eficiente.

Una regulación que generaría un equilibrio eficiente y que maximizaría el bienestar de los consumidores es aquella dónde se obligara a cobrar a los bancos  $F = 0$  y  $p = z = c$ . Sin embargo, dado que en la práctica es difícil conocer los costos marginales (que son información privada de los bancos) y dado que los bancos probablemente enfrentan costos fijos para operar (que también son información privada), dicha regulación no es implementable. Es más, a partir del Teorema Myerson-Satterthwaite sabemos que si los bancos tienen información privada sobre sus costos, es imposible generar una regulación que consiga un resultado eficiente a menos que un agente externo subsidie al sistema.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Dicho teorema puede consultarse en Mas-Colell et. al. (1995).

En la siguiente sección analizamos las consecuencias de prohibir el cobro de comisiones a cuentahabientes. Para implementar este cambio, no se necesita conocer los costos de los bancos. Sin embargo, por las razones citadas en el párrafo anterior sabemos que dicha prohibición no puede conseguir un resultado eficiente, por lo que tendremos que analizar directamente sus efectos sobre el bienestar.

## 5. Equilibrio con prohibición

En esta sección analizaremos el efecto de prohibir el cobro de  $p$  sobre el equilibrio del modelo descrito anteriormente. Estudiaremos los cambios en las comisiones no reguladas  $(F, z)$ , las ganancias de las empresas, el bienestar de los consumidores y la eficiencia. Denotaremos por un superíndice  $R$  al equilibrio del juego restringido.

**Proposición 3** *El único equilibrio simétrico del juego con prohibición es:*

- i)  $p_A^R = p_B^R = 0$
- ii)  $z_A^R = z_B^R = \frac{1}{3}c + \frac{2}{3}t$
- iii)  $F_A^R = F_B^R = \frac{1}{18t} (5c^2 (1 - \phi) + ct (11 + 7\phi)) + F^*$
- iv)  $y_A^R = y_B^R = \frac{5}{6} + \frac{c}{6t}$ .

**Demostración.** Resolvemos las CPO 4 y 5 asumiendo que  $p = 0$ . ■

En el nuevo equilibrio, los bancos cobran una comisión a no cuentahabientes más baja ( $z^R < z^*$ ) pero el diferencial entre cuentahabientes y no cuentahabientes es más alto ( $z^R - p^R > z^* - p^*$ ). Esto se ve reflejado en una mayor distorsión de la asignación de equilibrio ( $y^R > y^*$ ). Por lo tanto, el excedente total tiene que disminuir.

A primera instancia, parecería intuitivo que después de la prohibición los bancos tratarían de aumentar sus comisiones a no cuentahabientes  $z$  para compensar las pérdidas por la reducción en comisiones a sus cuentahabientes  $p$ . Esta intuición es incorrecta ya que la capacidad de los bancos de aumentar sus ganancias depende de cuánto responden los usuarios al precio de los servicios sustitutos. Dado que los usuarios siempre tienen la opción de ir a su banco y que  $p$  es cero con la prohibición, un aumento en  $z$  generaría una pérdida desproporcionada de clientes.

Para ser precisos, necesitamos calcular la elasticidad de sustitución de la demanda residual para poder saber si los bancos pueden aumentar sus ganancias aumentando  $z$ . Si la prohibición vuelve la demanda residual más elástica, entonces a los bancos les conviene bajar  $z$ , si la vuelve más inelástica les conviene subirla. Los supuestos del modelo implican que la demanda por cajeros es lineal en los precios, por lo tanto cualquier reducción en  $p$  hace que la demanda residual se vuelva más elástica, por lo que la respuesta óptima de los bancos es disminuir  $z$  para mitigar la pérdida de operaciones por usuarios no cuentahabientes.

Bajo supuestos distintos sobre la demanda de cajeros es posible que una disminución en  $p$  genere una disminución en la elasticidad de sustitución de la demanda residual, lo cual justificaría un aumento en  $z$ , pero esto requiere supuestos especiales sobre la demanda que no necesariamente son fáciles de justificar. Volvemos a este punto en la sección 6.

Regresando al modelo, encontramos que en el nuevo equilibrio los bancos cobran una comisión fija más grande ( $F^R > F^*$ ) pero el aumento en la comisión fija no es suficiente para compensar la disminución en las comisiones de cajero, así que las empresas tienen menos ganancias.<sup>6</sup> A pesar de que la distancia viajada por los consumidores es mayor después la prohibición, la reducción neta en las comisiones es suficiente para aumentar el bienestar de los consumidores. Esto quiere decir que todas las pérdidas en eficiencia son absorbidas por las empresas.

La prohibición tiene efectos benéficos para los consumidores, pero preocupa que el aumento en diferenciales haya aumentado la distorsión de la asignación eficiente en perjuicio del excedente total. Dado que los diferenciales son los responsables de las distorsiones, se podría considerar una regulación que los prohibiera directamente. Este caso precisamente fue estudiado por Massoud y Bernhardt (2002), quienes encuentran que dicha prohibición aumentaría las comisiones totales que pagan los consumidores y disminuiría su bienestar a pesar de lograr una asignación eficiente. Es decir, si se fuerza a que  $z = p$ , las empresas aumentarían sus ganancias en mayor proporción al aumento del excedente total en detrimento de los consumidores.

---

<sup>6</sup>Los cálculos realizados para demostrar las siguientes aseveraciones involucran mucha álgebra que no incluimos por motivos de espacio. Sin embargo, los cálculos están disponibles a solicitud del lector.

## 6. Consideraciones no incluidas en el modelo

En esta sección analizamos posibles consideraciones que no fueron incluidas en el modelo y discutimos qué tanto los resultados dependen de nuestros supuestos.

Como mencionamos en el texto, bajo supuestos distintos de la demanda residual, es posible que la disminución en  $p$  provocara un aumento en  $z$ . Esto sólo podría ocurrir si la disminución de la comisión a cuentahabientes hiciera que la demanda residual de los no cuentahabientes se volviera más inelástica. A pesar de que esto es teóricamente posible, parecería sólo ocurrir en casos extremos. Para saber si dicha consideración es empíricamente relevante sería necesario medir la elasticidad de la demanda. Como vimos en el texto, si en la especificación empírica se asume que la demanda es lineal en precios (una práctica muy común en estas estimaciones) entonces la elasticidad estimada necesariamente implicará una reducción en  $z$ .

Una consideración importante que no está incluida en el modelo es la decisión de los bancos sobre cuántos cajeros abrir. En un modelo más general, la disminución de las ganancias de las empresas podría provocar que redujeran el número de sus cajeros, sobre todo los cajeros localizados en zonas con pocos usuarios. Esto probablemente no ha sido un efecto de primer orden para el caso mexicano. Como se ve en la Gráfica 2, la regulación no ha disminuido el número de cajeros ni ha claramente modificado su tasa de crecimiento. Por lo tanto, para el periodo que ha transcurrido desde la reforma (menos de un año) es razonable tomar el número de cajeros como dado.

El modelo que estudiamos aquí se concentra en la sustitución que hacen los cajeros entre los cajeros de distintos bancos. En un modelo más general la prohibición también generaría una sustitución del uso de sucursales para operaciones bancarias hacia el uso de cajeros. Bajo el supuesto que el costo de mantener sucursales es más alto que el costo de operar cajeros, dicha sustitución mitigaría las pérdidas de ingreso por parte de los bancos y mitigaría los efectos negativos sobre el excedente total. Sin embargo, dado que en el equilibrio sin prohibición los bancos siempre pueden unilateralmente escoger no cobrar comisiones a cuentahabientes por uso de sus cajeros, en los casos en que decidan cobrar una comisión positiva, necesariamente tendrán una disminución en sus ganancias debido a la prohibición.

También sería importante saber cómo nuestros resultados cambiarían si los bancos tuvieran un



poder de mercado asimétrico, lo cual es una descripción realista de muchos sectores bancarios. Dejamos dicha extensión para un trabajo futuro.

## 7. Conclusión

En el análisis realizado en el documento encontramos que prohibir las comisiones a cuentahabientes también tiene consecuencias sobre el cobro de otras comisiones. Encontramos que la prohibición también disminuye el cobro de comisiones a no cuentahabientes debido a que los consumidores pueden sustituir (imperfectamente) sus operaciones hacia los cajeros de su banco, lo cual hace que la demanda sea más elástica. Los bancos responden a esto bajando la comisión a no cuentahabientes para minimizar las pérdidas en su ingreso.

Por otra parte, los bancos aumentan las comisiones fijas cobradas a sus cuentahabientes. Esto sucede porque la prohibición en comisiones por uso de cajero hace que los consumidores estén más dispuestos a pagar comisiones fijas más altas. Sin embargo, dado que los usuarios tienen incertidumbre sobre si van a tener que usar, o no, los cajeros de su propio banco, y dado que las comisiones fijas se pagan independientemente de esto, los consumidores no están dispuestos a aceptar un aumento en las comisiones fijas de la misma magnitud que la disminución de la comisión por uso de cajeros. Por lo tanto, desde el punto de vista del banco, estas comisiones no son sustitutos perfectos y sus ganancias disminuyen con la prohibición.

El modelo también predice que se distorsiona la elección óptima de cajeros de manera tal que los usuarios utilizan cajeros de otros bancos menos seguido de lo que deberían, lo cual repercute en el excedente total.

A pesar de esto, encontramos que la prohibición tiene efectos pro-consumidor. Una vez que se toman en cuenta todos los efectos de la prohibición, tanto en las comisiones totales pagadas como en las decisiones sobre qué cajero usar, encontramos que la prohibición disminuye la comisión promedio pagada y aumenta el excedente del consumidor.

## Referencias

- [1] Bernhardt, D. y Massoud, N. (2004) “Endogenous ATM location and pricing”, mimeo.
- [2] Ferrari et al. (2010) “Investment and Usage of New Technologies: Evidence from a Shared ATM Network”, *American Economic Review*, Vol. 100, No. 3 (Junio), pp. 1046–1079.
- [3] McAndrews, J. (2003) “Automated Teller Machine Network Pricing –A Review of the Literature”, *Review of Network Economics*, Vo. 2 Issue 2.
- [4] Massoud, N. y Bernhardt, D. (2002) “ ‘Rip-off’ ATM surcharges”, *RAND Journal of Economics*, Vol. 33, No1, Spring, pp. 96-115.
- [5] Massoud, N., Saunders, A; Scholnik, B. (2006) “The impact of ATM surcharges on larger versus smaller banks: is there a switching effect?”, *The Journal of Business* 79 (5).
- [6] Mas-Colell, A; Whinston, M; y Green, J. (1995) “*Microeconomic Theory*”, Oxford University Press.
- [7] OCDE, “OECD Broadband Portal”.
- [8] Reporte del Sistema Financiero 2009 de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- [9] Reporte del Sistema Financiero 2010 de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

## A. Apéndice

### A.1. Demostración de la Proposición 1:

Para poder resolver las condiciones de primer orden necesitamos las siguientes derivadas:

$$\frac{\partial \pi_{ajenos}}{\partial z_A} = \frac{1}{2t} (1 - \phi) (t + p_B - 2z_A)$$

$$\frac{\partial \pi_{proprios}}{\partial p_A} = \frac{1}{2t} ((c - 2p_A + z_B) (1 - \phi) + t(1 + \phi))$$

Tomando en cuenta que el equilibrio es simétrico, tenemos:  $p_A = p_B$ ,  $z_A = z_B$ ,  $F_A = F_B$  y  $N_A = \frac{1}{2}$ .

De la condición 4 obtenemos lo siguiente:  $(\pi_{proprios} - \pi_{ajenos}) = \phi t$ . Sustituyendo estos valores en las condiciones de primer orden, obtenemos:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial z} = \frac{1}{2t} (1 - \phi) \left( \frac{1}{2}c + p + t - \frac{3}{2}z \right) = 0$$

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial p} = -\frac{1}{4t} (p - c) (1 - \phi) = 0$$

De donde obtenemos que:  $p^* = c$  y  $z^* = c + \frac{2}{3}t$ .

### A.2. Demostración de la Proposición 2:

Asumamos que el individuo  $i$  abrió su cuenta con  $A$  (la demostración para un individuo que abrió su cuenta con  $B$  es simétrica) y veamos si alguno de los agentes tiene incentivos a desviarse. Si la ubicación final del individuo es  $\alpha_i$ , estará indiferente entre el cajero  $A$  o  $B$  si y sólo si  $p_A - z_B = (1 - 2\alpha_i)t$ . Dado que esto se cumple en equilibrio, el consumidor está indiferente entre abrir su cuenta en cualquiera de los bancos. Por lo tanto, si  $A$  aumenta cualquier comisión,  $p_A$  o  $F_A$ , el individuo se cambiará de banco y  $A$  perderá dinero. Si el banco  $A$  baja  $p_A$ , ganará menos dinero. La misma lógica implica que el banco  $B$  no quiere cambiar  $z_B$  para ninguna  $\alpha_i$ . Por otra parte, si el banco  $B$  aumenta  $F_B$  o  $p_B$ , de todas maneras no atraerá a  $i$ . Si las baja lo atraerá pero obtendrá pérdidas.

Cabe mencionar que hay otros equilibrios donde  $c - (1 - 2\alpha_i)t < p_B < c$  y  $p_A = z_A = p_B + (1 - 2\alpha_i)t$  de tal manera que los consumidores siguen abriendo su cuenta en  $A$  pero pagando comisiones menores. En estos equilibrios  $B$  juega una estrategia débilmente dominada, por lo que los ignoramos.

**Tabla 1: Distribución de la población de acuerdo a los cajeros y sucursales en su municipio**

	<i>Cajeros y Sucursales por cada 10,000 adultos en el municipio</i>	<i>Población adulta acumulada</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Mínimo	0	5,792,148.00	7.4%
1er Cuartil	2.7	19,557,357.64	25.1%
Mediana	5.9	38,873,329.64	49.9%
Promedio	6.5	41,957,057.64	53.9%
3er Cuartil	9	58,151,668.64	74.6%
Max	99	77,906,592.00	100%

Fuente: CNBV, Tercer Reporte de Inclusión Financiera.

<b>Tabla 2: resumen comisiones</b>	
Comisión promedio por banco	20.1 Pesos
Comisión promedio por cajero	23.2 Pesos
Coefficiente de variación (CV) por cajero	16.6 %
Promedio del CV de los 5 bancos más grandes	8.3 %
<b>Descomposición de la varianza</b>	
Varianza entre bancos	55.25 % de la varianza total
Varianza dentro de bancos	44.75 % de la varianza total

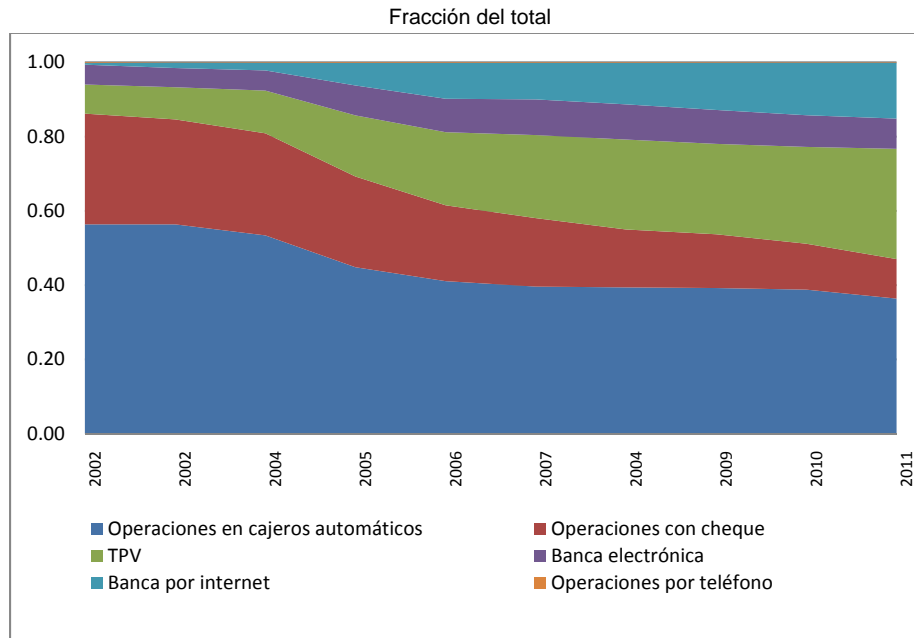
Fuente: Banco de México, datos a junio de 2011.

**Tabla 3: Cajeros y comisiones por banco**

<b>Banco operador del cajero automático</b>	<b>Total cajeros</b>	<b>Porcentaje del total</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>	<b>Comisión promedio (en pesos)</b>
BBVA Bancomer	6563	18.1	-	22.6
HSBC	6473	17.8	35.9	21.7
Banamex	5805	16.0	51.8	25
Banorte	4886	13.4	65.3	22.5
Santander	4378	12.0	77.3	23.9
Bansi	3098	8.5	85.9	29.1
Scotiabank	1491	4.1	90.0	22.7
Afirme	1022	2.8	92.8	20.6
Inbursa	726	2.0	94.8	15
CIBANCO	470	1.3	96.1	23.7
Bajío	396	1.1	97.1	16
Interacciones	325	0.9	98.0	34
Ixe	193	0.5	98.6	22.5
Banregio	187	0.5	98.6	17.7
Banjército	144	0.4	99.0	16
Azteca	109	0.3	99.3	16.8
FAMSA	66	0.2	99.5	15
Banco Multiva	62	0.2	99.6	25
Mifel	36	0.1	99.7	14.5
Bansefi	30	0.1	99.8	10
BanCoppel	21	0.1	99.9	10
Banco Autofin	20	0.1	99.9	20
WAL-MART	15	0.0	100	15
Banco Amigo	11	0.0	100	20
Invex	5	0.0	100	23.2

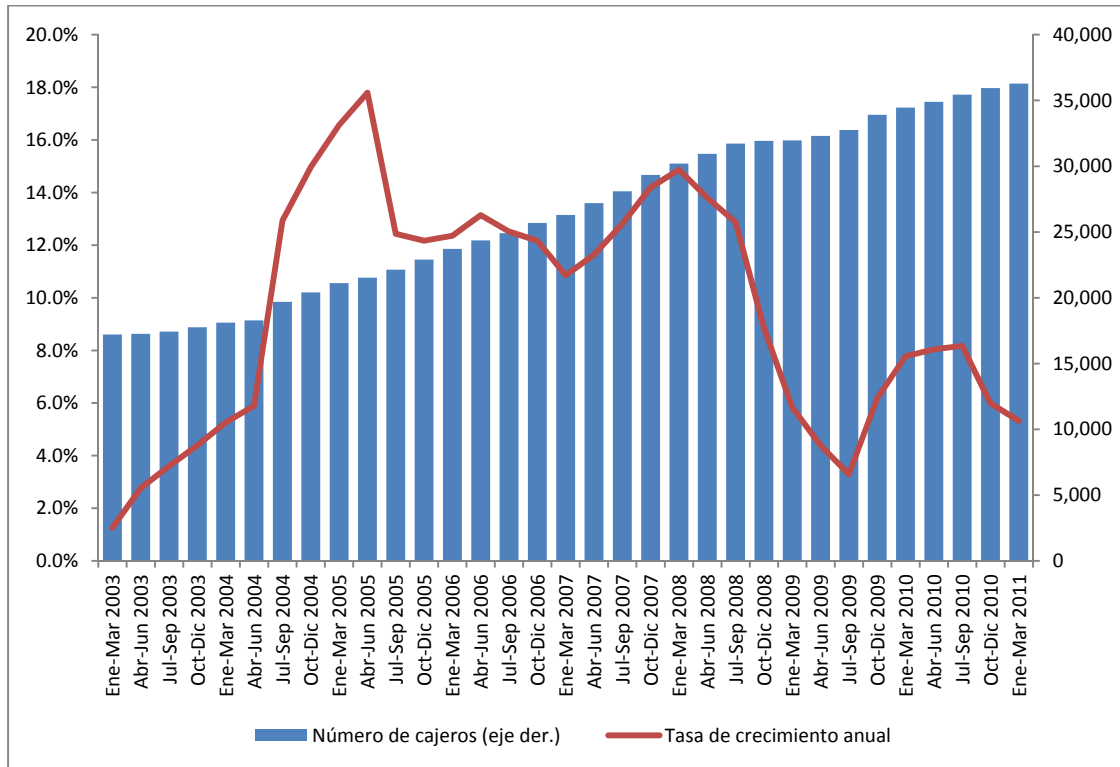
**Fuente:** Banco de México: sistemas de pagos de bajo valor. Datos a junio de 2011.

**Gráfica 1: Volumen de operaciones en el sistema de pagos de bajo valor**



Fuente: Banco de México: sistemas de pagos de bajo valor.

**Gráfica 2: Número de cajeros automáticos en México**



Fuente: Banco de México. Tasa de crecimiento año-contra-año.