



EL COLEGIO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA

UN MODELO BASADO EN AGENTES SOBRE COMPETENCIA BANCARIA CON COSTOS DE TRASLADO

RUBÉN A. ESTRADA OROZCO

PROMOCIÓN 2009-2011

ASESOR:

DR. GONZALO A. CASTAÑEDA RAMOS

JUNIO 2011

RESUMEN

Los costos de traslado (switching costs) que enfrentan los depositantes (es decir los costos explícitos e implícitos que enfrentan para cambiar sus ahorros a un nuevo banco) impiden que los nuevos bancos puedan captar los fondos necesarios para otorgar créditos a tasas de interés más accesibles. Esto tiene como resultado una competencia deficiente en la que los principales bancos establecidos tienen gran control sobre el mercado crediticio.

Para probar esta hipótesis se desarrolla un modelo de competencia bancaria basado en agentes (ABM por sus siglas en inglés) que ayudará a entender bajo qué circunstancias la entrada de nuevos competidores al sistema financiero tiene como consecuencia una reducción en las tasas de interés. La utilización de un ABM se justifica debido a que algunas de las características del sistema bancario difícilmente se podrían incorporar en otro tipo de modelos. Estas características tienen que ver con la incorporación de agentes heterogéneos, la existencia de un entorno de incertidumbre, la interacción de agentes en un espacio y la posibilidad de prescindir de supuestos de equilibrio. Esta última característica es particularmente atractiva debido a que permite estudiar la dinámica de una economía independientemente de si se encuentra en equilibrio o no.

Los costos de traslado son una fuerza importante que determina el grado de éxito (en términos de competencia) que puede llegar a tener la incorporación de nuevos competidores en el sistema bancario. Esto es así debido a que con costos de traslado altos, los nuevos competidores son incapaces de captar recursos que más tarde puedan utilizar para otorgar créditos y así promover una competencia efectiva. En las simulaciones a partir del modelo se observó que, ante la ausencia de costos de traslado, las tasas de interés se reducen significativamente con la incursión de nuevos bancos al sistema. Asimismo, en la medida en que estos costos aumentan, la entrada de nuevos bancos pierde su efecto de disminución en las tasas de interés.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I.....	8
1.1 Crisis y reestructuración de la banca	9
1.2 Competencia y concentración	11
1.3 Comisiones y Márgenes de intermediación	15
1.4 Competencia y competidores	21
1.5 Conclusión	22
CAPÍTULO II.....	24
2.1 Clasificación de los costos de traslado	25
2.2 Implicaciones económicas	27
2.3 Evidencia empírica: el caso bancario	29
2.4 Percepción de los consumidores	31
2.5 Conclusión	34
CAPÍTULO III	35
3.1 Panorama del modelo	37
3.1.1 Propósito	37
3.1.2 Entidades, variables de estado y escala.....	38
3.1.3 Procesos y cronograma	39
3.2 Conceptos de Diseño	50
3.3 Detalles	52
3.3.1 Inicialización	52
3.3.2 Datos de entrada	53
3.3.3 Submodelos.....	53
3.4 Resultados.....	59
CONCLUSIONES	83
APÉNDICE	85

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICAS Y TABLAS

Figura 1	
Procesos del modelo	41
Figura 2	
Asignación de depósitos	54
Figura A.1	
Interfaz gráfica de usuario	88
Gráfica 1.1	
Concentración de la cartera de crédito	12
Gráfica 1.2	
Participación de mercado por activos diciembre 2010	14
Gráfica 1.3	
Márgenes financieros en México	15
Gráfica 1.4	
Margen financiero de la Banca en México 1995-2003	16
Gráfica 1.5	
Ingresos por intereses y comisiones cobradas como % de activos	17
Gráfica 1.6	
Evolución de ingresos por intereses	18
Gráfica 1.7	
Composición de ingresos por intereses de la cartera vigente	19
Gráfica 1.8	
Tasas implícitas de interés	20
Gráfica 3.1	
Comportamiento de la tasa de interés cobrada - Experimento 1	62
Gráfica 3.10	
Convenciones – Experimento 6	81
Gráfica 3.2	
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento 2	65
Gráfica 3.3	
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento 3	69
Gráfica 3.4	
Convenciones – Experimento 3	71
Gráfica 3.5	
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento 4	73
Gráfica 3.6	
Convenciones – Experimento 4	74
Gráfica 3.7	
Comportamiento de la tasas de interés cobrada promedio – Experimento 5	76
Gráfica 3.8	
Convenciones – Experimento 5	77
Gráfica 3.9	
Comportamiento de la tasas de interés cobrada promedio – Experimento 6	79
Tabla 3.1	
Variables exógenas - Experimento 1	61
Tabla 3.10	
Convenciones fuertes – Experimento 3	71
Tabla 3.11	
Variables exógenas – Experimento 4	72
Tabla 3.12	
Tasa de interés cobrada promedio y su varianza – Experimento 4	74
Tabla 3.13	

Variables exógenas – Experimento 5.....	76
Tabla 3.14	
Tasa cobrada promedio – Experimento 5	77
Tabla 3.15	
Variables exógenas – Experimento 6.....	79
Tabla 3.16	
Tasa cobrada promedio – Experimento 6	80
Tabla 3.17	
Periodos sin convención – Experimento 6	81
Tabla 3.2	
Tasa de interés cobrada promedio y su varianza – Experimento 1.....	63
Tabla 3.3	
Porcentaje de convenciones fuertes – Experimento 1.....	64
Tabla 3.4	
Variables exógenas - Experimento 2.....	64
Tabla 3.5	
Tasa de interés cobrada promedio y su varianza – Experimento 2.....	66
Tabla 3.6	
Porcentaje de convenciones fuertes – Experimento 2.....	67
Tabla 3.7	
Porcentaje de periodos sin convención – Experimento 2.....	67
Tabla 3.8	
Variables exógenas – Experimento 3.....	68
Tabla 3.9	
Tasa cobrada promedio – Experimento 3	70

INTRODUCCIÓN

Un desarrollo saludable del sector financiero fomenta la inversión y el crecimiento económico de una nación. Es por ello que la competencia bancaria es un tema de gran relevancia para cualquier país. En la medida en que exista una competencia efectiva entre las distintas entidades financieras habrá un mayor beneficio para la sociedad en general. Sin embargo, es necesario precisar lo que se entiende por competencia efectiva, ya que un número mayor de participantes —en este caso bancos— no necesariamente se traduce en una mayor competencia y márgenes de intermediación más reducidos, a menos que existan las condiciones adecuadas para que los nuevos participantes tengan una posibilidad real de competir. En el caso de México, por ejemplo, se ha observado que la incursión de nuevos participantes en el sistema bancario en los últimos años no ha tenido el efecto deseado, pues las tasas de interés se mantienen altas y el acceso al crédito es aún limitado.

La hipótesis que plantea la presente investigación es que los costos de traslado (*switching costs*) que enfrentan los depositantes (es decir los costos explícitos e implícitos que enfrentan para cambiar sus ahorros a un nuevo banco) impiden que los nuevos bancos puedan captar los fondos necesarios para otorgar créditos a tasas de interés más accesibles. Esto tiene como resultado una competencia deficiente en la que los principales bancos establecidos tienen gran control sobre el mercado crediticio.

Los oferentes del mercado bancario, a diferencia de los que operan en otros mercados, hacen negocio con recursos que no son propios (sino de los ahorradores), por lo que una mayor participación de oferentes no necesariamente implica un incremento en la disponibilidad del bien (i.e. el monto de fondos prestables) y, por ende, tampoco una caída en su precio (i.e. la tasa activa). De cualquier forma, para un monto constante de ahorro en la economía, la mayor participación de bancos en el sistema sí es capaz de reducir las tasas si los depositantes logran distribuirse entre los bancos establecidos y nuevos. Este escenario permite, por un lado, que los nuevos bancos se asienten en nichos de mercado previamente no explotados ofreciendo créditos a tasas más bajas y, por otro lado, que la disputa de un cliente por parte de más de un banco produzca una ‘guerra de tasas’. Cuando existen costos

de traslado que impiden la distribución de los depositantes entre los bancos, este escenario no se logrará materializar.

Para probar esta hipótesis se desarrolla un modelo de competencia bancaria basado en agentes (ABM por sus siglas en inglés) que ayudará a entender bajo qué circunstancias la entrada de nuevos competidores al sistema financiero tiene como consecuencia una reducción en las tasas de interés. La utilización de un ABM se justifica debido a que algunas de las características del sistema bancario difícilmente se podrían incorporar en otro tipo de modelos. Estas características tienen que ver con la incorporación de agentes heterogéneos, la existencia de un entorno de incertidumbre, la interacción de agentes en un espacio y la posibilidad de prescindir de supuestos de equilibrio. Esta última característica es particularmente atractiva debido a que permite estudiar la dinámica de una economía independientemente de si se encuentra en equilibrio o no.

La tesis está conformada por tres capítulos. En el primer capítulo se hace un somero análisis descriptivo sobre la competencia bancaria en México en donde se aporta evidencia sobre las altas tasas de interés que cobran los bancos y sobre el impacto que han tenido los nuevos participantes en el sistema en años recientes. En el segundo capítulo se explica de manera detallada el significado de los costos de traslado o *switching costs*, así como cuáles son sus consecuencias económicas según la literatura; asimismo se presenta evidencia sobre su existencia en distintos mercados, especialmente el bancario. En el tercer capítulo se presenta un modelo basado en agentes sobre competencia bancaria en donde se explican de forma detallada la construcción del modelo y sus supuestos. En este último capítulo se muestran, además, los resultados de los experimentos realizados a partir del modelo y que validan cualitativamente la hipótesis aquí presentada.

CAPÍTULO I COMPETENCIA BANCARIA EN MÉXICO

La función principal del sistema financiero es canalizar recursos de agentes que quieren ahorrar a aquellos que necesitan crédito para invertir en actividades económicas o que desean suavizar su consumo a lo largo del tiempo. Esto les permite a los ahorradores reducir riesgos, ya que el sistema financiero diversifica inversiones y monitorea a los deudores, y les permite disponer de liquidez en el corto plazo mientras los intermediarios financian proyectos a largo plazo. Estas ventajas de la intermediación financiera son significativas si el sistema financiero en cuestión es competitivo y si se cuenta con una adecuada regulación y supervisión prudencial. (Ávalos y Hernández 2006)

En la literatura se sugiere que el desarrollo financiero y el crédito son factores que determinan el crecimiento económico, especialmente cuando el sistema financiero es sólido y competitivo. La situación para México en ese respecto es adversa, ya que en 2005 México fue el país con el menor crédito al sector privado como porcentaje del PIB entre los países de la OCDE (Haber 2009). A pesar de que el sector financiero en México se ha fortalecido tras la crisis de 1994, a la fecha no se observa competencia en el mercado financiero, lo cual se refleja en altas tasas de interés y en comisiones y tarifas elevadas.

Tomando lo anterior como punto de partida, el presente capítulo tiene como objetivo hacer un análisis descriptivo de la competencia bancaria en México. En la siguiente sección de este capítulo se hace una breve revisión de la crisis bancaria en 1994, a partir de la cual la banca mexicana sufre su última gran transformación para consolidarse como la banca que tenemos hoy en día. En la tercera sección se aborda el tema de la concentración de mercado. En la cuarta sección se habla de los amplios márgenes financieros que disfruta el sector bancario. En la quinta sección se esboza una explicación sobre la falta de competencia en el sector financiero. Finalmente se presenta una breve conclusión del capítulo.

1.1 Crisis y reestructuración de la banca

En 1982, en medio de una fuerte crisis macroeconómica, el entonces presidente de la República José López Portillo decretó la nacionalización de la banca mexicana. Como consecuencia los bancos estuvieron sujetos a una excesiva regulación que implicó tasas activas y pasivas¹ controladas, así como altos requerimientos de reservas. En un contexto de recesión económica, la principal actividad de los bancos se convirtió en el otorgamiento de crédito al sector público para financiar su déficit. Sin embargo, a finales de la década de los ochenta comenzó la desregulación y la liberalización financiera. Para principios de la década de los noventa, y como consecuencia de una serie de medidas de reestructuración económica centradas en hacer del sector privado el eje de la actividad económica, se crearon nuevas leyes sobre la formación y operación de los bancos comerciales e instituciones financieras encaminadas a privatizar la banca pero restringiendo la participación del capital extranjero.

Como consecuencia de las reformas económicas liberalizadoras de principios de los noventa, el sector público redujo su tamaño y, por lo tanto, los bancos comenzaron a otorgar más préstamos al sector privado. Entre 1989 y 1994 la cartera de crédito de los bancos creció a una tasa anual de más de 30% en términos reales, los préstamos al sector privado pasaron del 10% a casi 40% como porcentaje del PIB; desafortunadamente la cartera vencida pasó del 2% al 8% como porcentaje de la cartera total (Yacamán 2000). De acuerdo con distintos autores, la expansión del crédito durante esos años fue consecuencia del afán de hacer ganancias rápidas por parte de los nuevos banqueros que carecían de experiencia y que tenían expectativas positivas sobre el desempeño de la economía mexicana. Por otro lado la regulación prudencial de la banca en ese tiempo era muy laxa. Esto derivó en el aumento de créditos riesgosos que más tarde, con la crisis económica de 1994 y la consecuente devaluación del peso y aumento en las tasas de interés, se volvieron incobrables. Según cálculos de Haber (2009), la cartera vencida como porcentaje de la cartera total llegó a 36 puntos porcentuales a finales de 1995 y aumentó para ubicarse en 53 puntos porcentuales a finales de 1996. La crisis del sistema bancario era inminente, por lo

¹ Las tasas activas son las tasas que cobran los bancos al otorgar créditos y las pasivas son las que pagan a los depositantes.

que el gobierno tuvo que intervenir para sanear y reestructurar la banca e impedir su quiebra.

El gobierno pudo estabilizar al sector bancario, sin embargo éste había quedado descapitalizado, por lo que se permitió la entrada de la inversión extranjera para aumentar su competitividad. Los cambios legislativos que permitían la entrada de la inversión extranjera habían entrado en vigor en 1994 con el TLCAN y culminaron en 1998 cuando se eliminaron prácticamente todas las barreras a la incursión foránea en el negocio de la banca. Este cambio provocó la llegada de inversión extranjera directa que permitió la adquisición de los principales bancos mexicanos por parte de instituciones financieras del extranjero. Entre las más importantes destacan la adquisición de Bancomer por parte del BBVA (España) y la adquisición de Banamex por parte del Citigroup (Estados Unidos). La inversión extranjera fue de tal magnitud, que las instituciones financieras extranjeras pasaron de controlar el 16% de los activos bancarios mexicanos en 1997 a un 82% en 2004. Además para ese mismo año, cuatro de los cinco bancos principales del país estaban ya bajo control extranjero.

Los efectos de la inversión extranjera fueron positivos en cuanto a capitalización², mejoramiento de la calidad de los activos y reducción de la cartera vencida se refiere, sin embargo el crédito otorgado cayó abruptamente. El financiamiento al sector privado en 2008 representó poco más del 20% como porcentaje del PIB después de haber llegado a prácticamente 40% en 1994. (Sepúlveda 2010)

En comparación a países centroamericanos, México es el país que menos crédito destinó al sector privado como porcentaje del PIB en 2004, con niveles cercanos al 15%, por debajo de países como Honduras y Nicaragua, y muy por debajo del promedio para países de ingresos medios-bajos. (Rivera y Rodríguez 2005).

² Hoy en día todos los bancos del sistema financiero mexicano tienen un índice de capitalización mayor al 10%, por arriba del 8% exigido por el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria. Sin embargo hay quienes señalan que esto se debe a que los bancos restringen el crédito más que a la estabilidad del sistema bancario.

1.2 Competencia y concentración

Al igual que otros sectores de la economía, el sector financiero está sujeto a la fiscalización por parte de la ley federal de competencia económica (LFCE). Esta ley se basa en dos principios: la eficiencia económica y su aplicación a todos los agentes económicos en los mercados relevantes.³ El objetivo de esta ley es garantizar la competencia efectiva y reducir los costos de bienes y servicios. La política de competencia en el sector financiero se orienta a verificar que la concentración no aumente desfavorablemente como consecuencia de las fusiones. El grado de sustitución de bienes y servicios así como las barreras a la entrada son los criterios principales para evaluar el impacto de las fusiones sobre la competencia.

Durante el periodo 1997-2001 se dieron la mayor parte de fusiones en el sector financiero. Corresponde a la Comisión Federal de Competencia (CFC) autorizar dichas fusiones⁴, de cuya totalidad autorizaron todas excepto una y el 1% fueron condicionadas. En comparación con otros países como Estados Unidos y países de la Unión Europea, donde las leyes de competencia son más estrictas, las fusiones son un proceso más difícil, limitando así el poder de mercado. Aunque es difícil afirmar que las fusiones han perjudicado la competencia bancaria en México, sí se puede afirmar que no se han observado efectos que favorezcan la competencia a partir de las fusiones, como lo serían menores márgenes financieros y comisiones por los servicios bancarios. (Ávalos y Hernández 2006)

La CFC basa sus decisiones sobre fusiones tomando en cuenta el nivel de concentración en los mercados relevantes. Para evaluar el impacto que puede tener una fusión se toman en cuenta dos índices de concentración: el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)⁵ y el índice de Dominancia (ID)⁶. El IHH no debe aumentar en más de 75 puntos ni

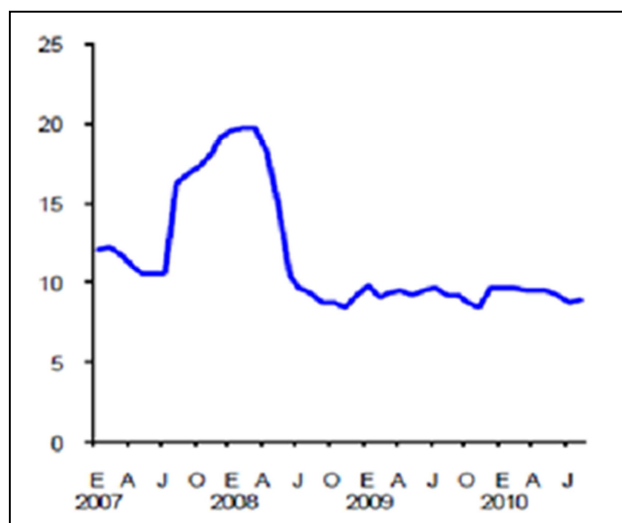
³ Como mercado relevante se entiende el área geográfica en la que se comercializa un producto específico y en la que existen barreras a la entrada.

⁴ Corresponde también a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público junto con el Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores aprobar las fusiones.

⁵ El Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) consiste en la suma de los cuadrados de las participaciones de los agentes económicos. Este índice puede tomar valores entre cero y diez mil. Entre mayor sea este índice, mayor es la concentración en el mercado.

sobrepasar los 2000 después de una fusión, mientras que el ID debe permanecer debajo de los 2500 puntos o disminuir después de la fusión. En la gráfica 1.1, tomada del reporte sobre el sistema financiero del Banco de México (2010) se observa la evolución en los últimos años del IHH relativo a la cartera de crédito.

Gráfica 1.1
Concentración de la cartera de crédito (IHH)
Índice por 1,000



Banco de México, 2010.

Como se puede observar, este índice se ha mantenido por debajo de los 2000 puntos que toma como referencia la CFC en los últimos años. Ávalos y Hernández (2005) calculan este índice junto con el ID para el periodo de 1998 a 2004 para distintos rubros del sistema bancario, entre los cuales se encuentran: comisiones y tarifas cobradas, activos, depósitos a plazo, depósitos de exigibilidad inmediata, cartera de crédito vigente e ingresos por intermediación financiera. De acuerdo con sus cálculos, estos índices no muestran que la concentración sea excesiva.

A pesar de que el IHH y el ID no sugieren una concentración por arriba de los niveles permitidos, si se observa una participación muy alta de los tres principales bancos en los

⁶ El índice de dominancia se calcula así: $ID = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i^4}{IHH}$, donde α_i el participación de mercado del i-ésimo banco y el término *IHH* se refiere al índice de Herfindahl-Hirschman.

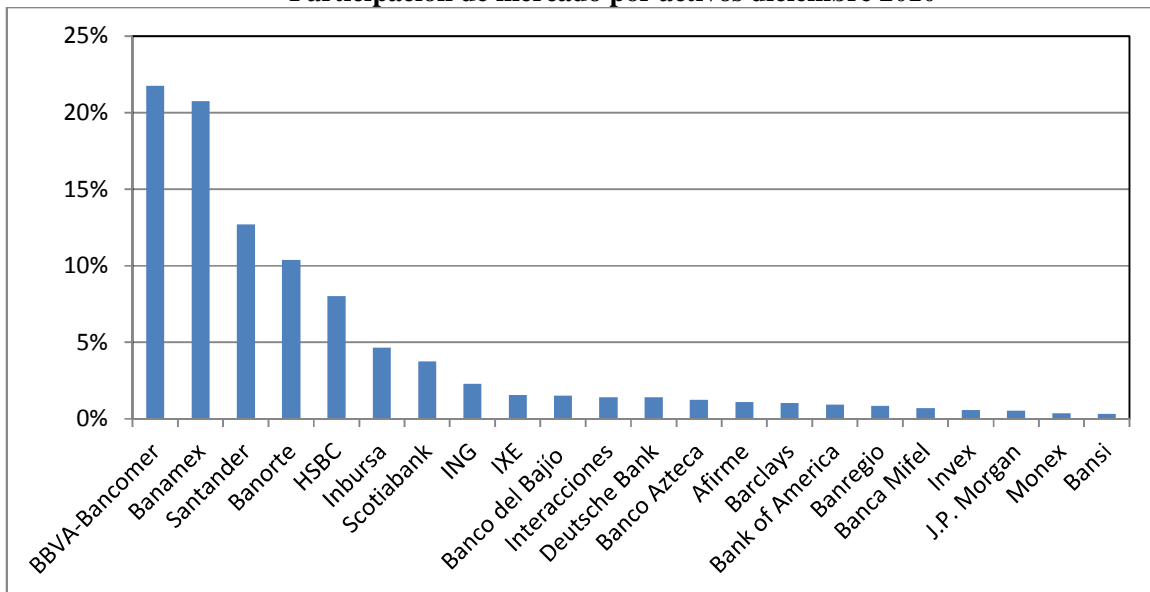
últimos años en los rubros de activos, cartera de crédito total y captación total. En particular, se puede apreciar que dicha participación oscila alrededor del 50%, lo cual podría sugerir que sí hay, de hecho, una cierta concentración de mercado. Para Diciembre de 2010 la participación en cada uno de estos rubros fue de 55.22%, 54.35% y 55.74% respectivamente.⁷

Un aspecto importante en el estudio de la competencia bancaria es el número de participantes en el sistema. El número de bancos comerciales en México aumentó de 31 a 40 en el periodo de 2000 a 2007. La autorización de nuevos bancos obedece a una política encaminada a promover la competencia en el sector financiero y así lograr una reducción en tarifas y márgenes de intermediación. (Turrent 2007) Sin embargo, este cambio se dio sin que hubiera repercusiones notorias en la concentración del mercado.

En la gráfica 1.2 se puede observar la distribución de activos entre los principales bancos del país. Es notorio que la mayor cantidad de activos está concentrada en solamente algunos de los participantes del mercado y que, aunque existen nuevos competidores, su participación es marginal.

⁷ Cálculos propios a partir del Boletín Estadístico de Banca Múltiple 2010 de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Gráfica 1.2
Participación de mercado por activos diciembre 2010



Elaboración propia a partir de datos del *Boletín estadístico de Banca Múltiple* (2010) de la CNBV

De acuerdo con un estudio de Haber (2009), los bancos más grandes en México tienen un gran poder de mercado que incide tanto en precios como en la disponibilidad de crédito. Según ese estudio, los bancos más grandes restringen el crédito para imponer mayores precios, además de tener la ventaja de escoger a los mejores prestatarios (lo cual se refleja en una menor cartera vencida como porcentaje de la cartera total) y además cobran mayores comisiones y tarifas debido a que controlan el sistema de pagos.

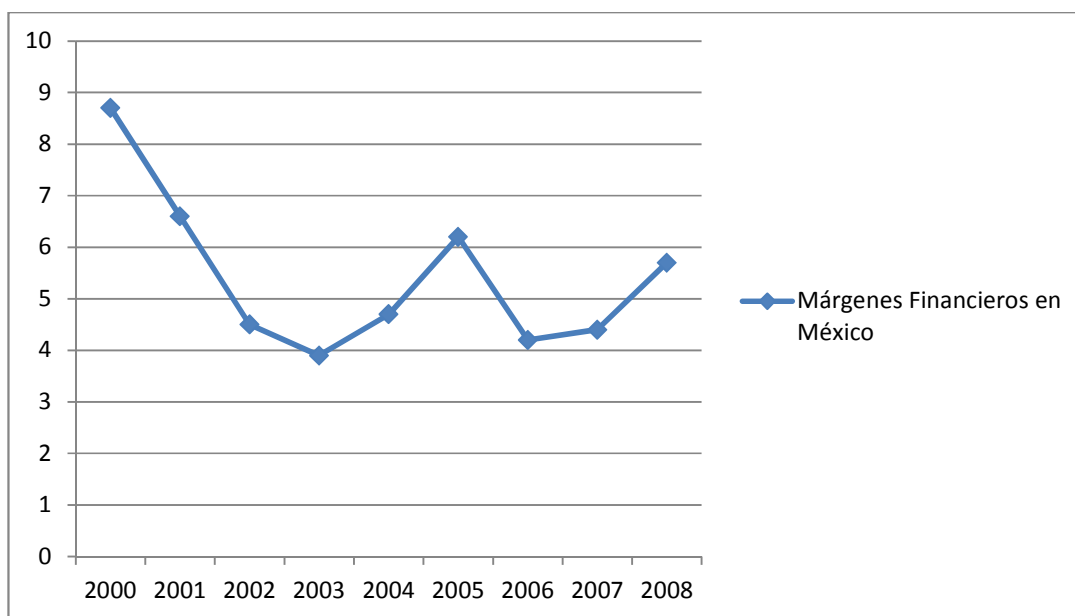
Cabe mencionar, por otro lado, que para otros autores no existe evidencia de una relación negativa entre niveles de concentración y competencia. Existen, por ejemplo, países con altos niveles de concentración en la industria bancaria cuyo funcionamiento y márgenes financieros son competitivos (Australia, Finlandia, Suecia y Suiza entre otros). Una posible explicación a este fenómeno son las economías de escala (Ávalos y Hernández 2006).

1.3 Comisiones y Márgenes de intermediación

Es importante analizar la evolución de las comisiones y márgenes financieros que se pagan por los productos que ofrece la industria bancaria. Estas variables nos pueden dar una idea de qué tanto ha evolucionado la competencia. Esperaríamos que ante una mayor competencia estos precios fueran más bajos.

En la gráfica 1.3 se observa la evolución del margen financiero⁸ en el periodo de 2000 a 2008.

Gráfica 1.3
Márgenes financieros en México



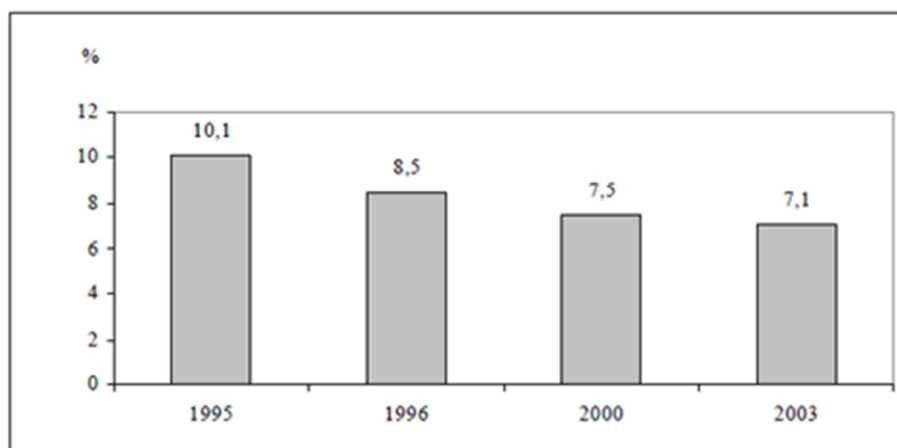
Datos del Banco Mundial (disponibles en <http://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.LNDP?page=1>)

Podemos observar una disminución de los márgenes a partir del año 2000, llegando en 2003 a un 4%, para volver a subir y ubicarse en casi 6% en 2008. Con base en estos datos se puede decir que los márgenes financieros se han mantenido relativamente constantes a lo largo de la década.

⁸ Para estos datos, el margen financiero se calcula como la diferencia entre la tasa activa y la tasa pasiva de interés.

En Ávalos y Hernández (2006) se presentan cifras sobre los márgenes financieros⁹ (ver gráfica 1.4) que contrastan un poco con los del Banco Mundial. Según esas cifras, en México se han ido reduciendo paulatinamente desde 1995¹⁰. En 2003 el margen financiero era de 7.1% (que contrasta con el 4% de acuerdo con datos del Banco Mundial). A pesar de esta reducción, los márgenes son altos si los comparamos con los de otros países. En el año 2000, mientras que México presenta un margen de intermediación 7.5% de acuerdo con datos de la OCDE (o casi 9% de acuerdo con datos del Banco Mundial), países como Estados Unidos, Gran Bretaña, Alemania, Francia y Japón tienen márgenes que oscilan entre 1.8% y 3.4% (Ávalos y Hernández 2006).

Gráfica 1.4
Margen financiero de la Banca en México 1995-2003



Ávalos y Hernández (2006)

Ávalos y Hernández (2005) hacen además una comparación entre el comportamiento de los márgenes de intermediación y comisiones en México y Estados Unidos. Estos autores argumentan que aunque en Estados Unidos (y en algunos otros países) se observó un aumento en el cobro de comisiones en años pasados (anteriores a 2005), esto estuvo aunado a una reducción en sus márgenes financieros. Este fenómeno lo relacionan con la desregularización del mercado financiero en ese país. La entrada de instituciones tanto

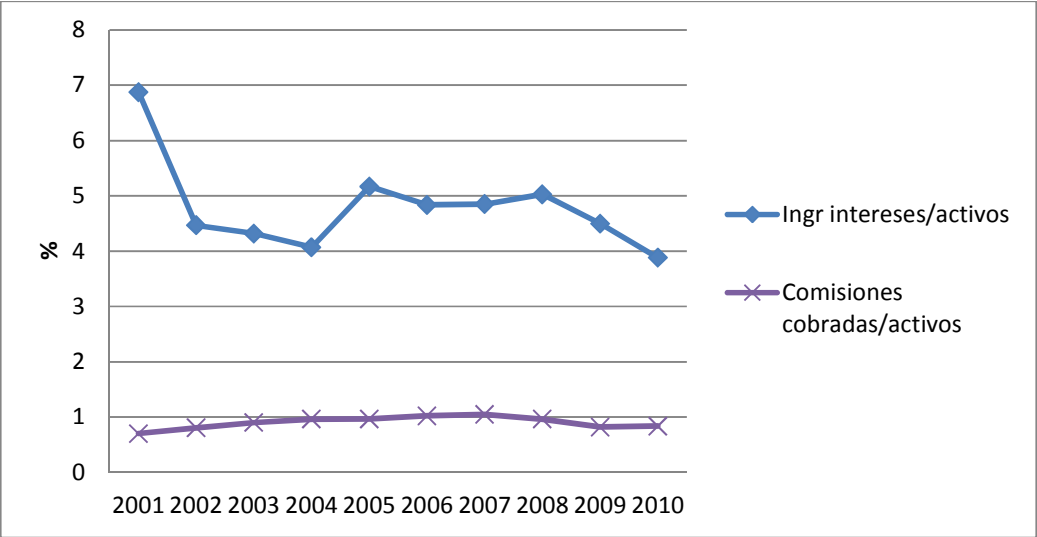
⁹ En este caso los márgenes financieros se calculan como la diferencia entre la tasa activa bancaria y la tasa libre de riesgo.

¹⁰ Es importante notar que los años de 1995 y 1996 son años de crisis para México, por lo que la comparación con esos años debe tomarse con reservas.

financieras como no financieras a un mercado que anteriormente era exclusivo de la banca hizo que los bancos perdieran mercado y se vieran obligados a reducir sus márgenes financieros. Ante esta pérdida, los bancos recurrieron al aumento de comisiones y tarifas en los nichos de mercado donde mantenían el control del mercado. Un ejemplo de lo anterior es el mercado de tarjetas de crédito en Estados Unidos, donde la participación de la banca pasó del 80% del mercado en 1990 a 23.8% en 2000. Sin embargo, esa correlación negativa entre ingresos por comisiones e ingresos por intereses que se presentó en otros países no se observó en México. El aumento de las comisiones no fue acompañado por una disminución en los márgenes financieros. Concluyen entonces estos autores que en México la banca no enfrenta competencia por parte de otros intermediarios financieros y que en consecuencia observamos precios elevados en sus servicios.

En la gráfica 1.5 se observa la evolución de los ingresos por intereses y las comisiones cobradas como porcentaje de los activos en México. Se puede apreciar que las comisiones se han mantenido constantes a lo largo de la década.

Gráfica 1.5
Ingresos por intereses y comisiones cobradas como % de activos

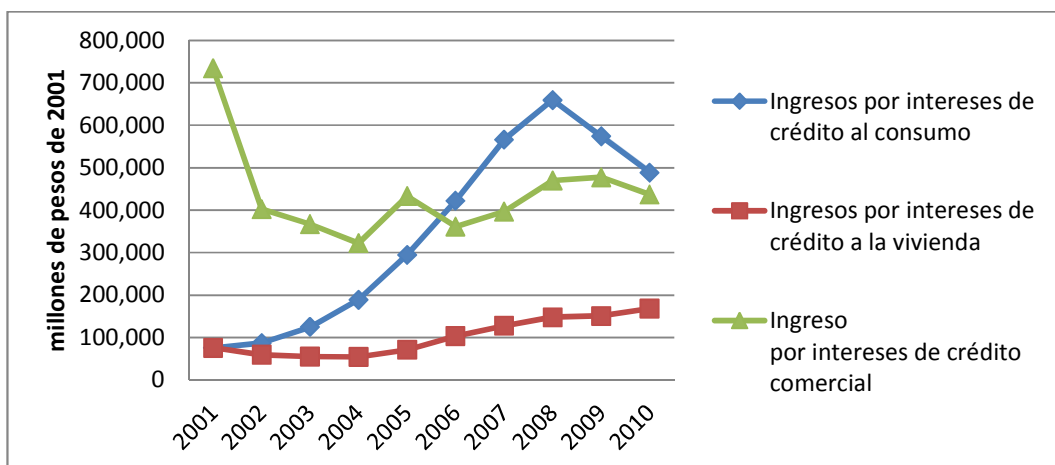


Elaboración propia a partir de datos de la CNBV (disponibles en <http://www.cnbv.gob.mx/bancos/paginas/informacionestadistica.aspx>)

En el caso de ingresos por intereses se puede observar una caída inicial en 2002, un aumento en 2005 y un descenso a partir de 2008 hasta la fecha. En general se podría decir que ambos se han mantenido relativamente estables, aunque es posible observar una tendencia a la baja en el último par de años, debido probablemente a la crisis financiera de 2008.

Como muestra la gráfica 1.6 que se presenta a continuación, se dio un gran aumento en los ingresos por intereses de crédito al consumo hasta 2008 y luego una disminución hasta el año 2010. Los ingresos por intereses al crédito comercial decayeron durante los primeros 4 años de la década pasada, para después volver a incrementarse en la segunda mitad de la década. En el caso de los ingresos por intereses al crédito hipotecario, su evolución ha sido más estable, aumentando paulatinamente desde 2003. Podría pensarse que la disminución en los últimos años de los ingresos se debió a una disminución en las tasas de interés tanto en el crédito al consumo como en el crédito comercial. Sin embargo, como se verá más adelante, las tasas de interés en estos dos rubros no sólo no bajaron, sino que aumentaron ligeramente, lo cual sugiere que la caída se debe a la recesión económica de 2008 y no a una disminución de precios.

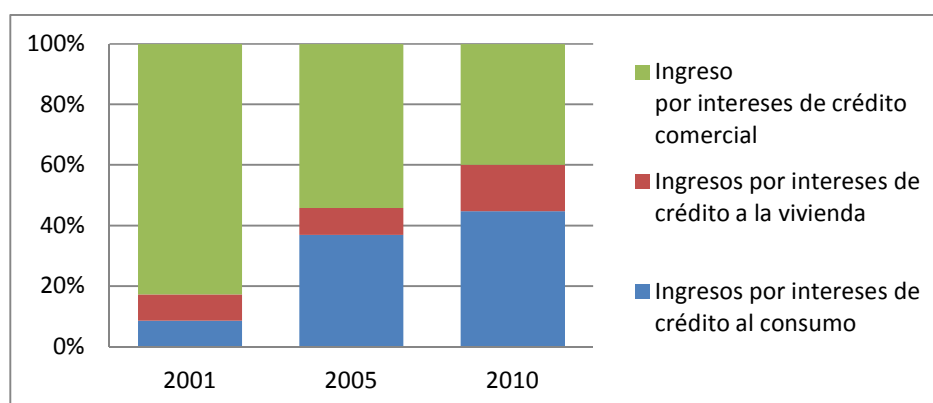
Gráfica 1.6
Evolución de ingresos por intereses



Elaboración propia a partir de datos de la CNBV (disponibles en <http://www.cnbv.gob.mx/bancos/paginas/informacionestadistica.aspx>)

A consecuencia del aumento del crédito al consumo durante los primeros años de la década pasada, la composición de los ingresos por intereses de la banca se ha visto modificada a lo largo del tiempo como podemos observar en la gráfica 1.7:

Gráfica 1.7
Composición de ingresos por intereses de la cartera vigente



Elaboración propia a partir de datos de la CNBV (disponibles en <http://www.cnbv.gob.mx/bancos/paginas/informacionestadistica.aspx>).

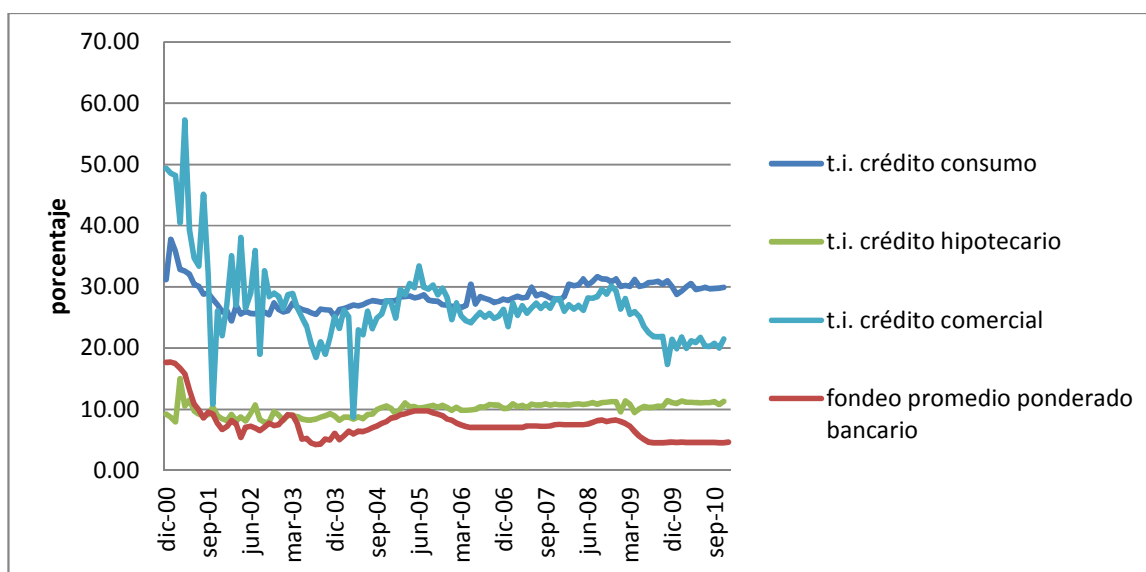
Es notorio el aumento de la importancia de los ingresos por intereses del crédito al consumo y la correspondiente reducción en la importancia de los ingresos por intereses al crédito comercial. Por su parte el peso del crédito hipotecario ha aumentado ligeramente.

En la gráfica 1.8 se observa la gran diferencia que existe entre tasas de interés por crédito al consumo, tasas de interés por créditos comerciales y tasas de interés al crédito hipotecario¹¹. En los últimos años se puede apreciar una tendencia a la alza en las tasas de crédito al consumo e hipotecario (más pronunciada aún en el caso del crédito al consumo) a pesar de la disminución del costo de fondeo, como se puede constatar también en el reporte financiero de 2010 del Banco de México, el cual indica que: *“La disminución de las tasas de interés durante la primera mitad del 2009, tuvo un impacto moderado sobre el margen financiero, ya que no se vio acompañada por una reducción similar de las tasas de interés*

¹¹ Estas tasas son tasas implícitas. Esto quiere decir que se calculan a partir de los ingresos percibidos por concepto de cobro de intereses como porcentaje de la cartera total. Las tasas implícitas no son, en general, iguales a las tasas que cobran los bancos por otorgar créditos.

activas. Además, el costo de fondeo sí presentó una disminución en dicho periodo” (Banco de México 2010:34).

Gráfica 1.8
Tasas implícitas de interés



Elaboración propia a partir de datos de la CNBV (disponibles en <http://www.cnbv.gob.mx/bancos/paginas/informacionestadistica.aspx>) y Banxico.

Las tasas de interés del crédito comercial han sido altas a lo largo de la década y han estado aproximadamente al mismo nivel que las tasas de interés para el crédito al consumo, pero con una mayor variación. Particularmente, las tasas de interés para las tarjetas de crédito han sido altas en los últimos años y se han mantenido constantes alrededor de 30% de acuerdo con datos de la CNBV. El mercado de las tarjetas de crédito es además prácticamente exclusivo de la banca, lo cual le permite tener altas tasas de interés y es probablemente una razón de que estas tasas sean marcadamente altas. En contraste, el crédito hipotecario presenta tasas de interés más bajas debido a la existencia de otros intermediarios financieros que participan en el mercado. Esto ocurrió a partir de 1996, cuando se le permitió a las Sofoles la entrada a la industria. El hecho de que otros intermediarios financieros participen en el mercado obligó a la banca a reducir sus márgenes. (Ávalos y Hernández 2006)

La diferencia creciente entre las tasas de interés cobradas por los bancos (en el caso de los créditos hipotecarios y al consumo) y su costo de fondeo promedio implica márgenes mayores. Esta observación hace difícil afirmar que la competencia ha aumentado en la banca, sino que por el contrario se podría decir que desde este punto de vista no hay suficiente competencia.

1.4 Competencia y competidores

Queda claro que el sector financiero de México presenta dos problemas principales. Por un lado se encuentra la baja penetración del crédito en la economía como se puede apreciar por el bajo otorgamiento de crédito como proporción al PIB, rubro en el que México se encuentra en el último lugar en los países de la OCDE. Por otro lado están los altos márgenes financieros y comisiones que cobran los bancos por sus productos y servicios.

Diversos autores han sugerido que para contrarrestar los problemas presentes en el sector financiero mexicano es necesario aumentar el número de participantes para así lograr que disminuyan los precios y que aumente la oferta de crédito. No obstante, a pesar de la entrada de nuevos participantes durante los últimos años no se han observado tales resultados. La concentración sigue siendo alta entre los principales bancos del sector y los bancos entrantes tienen una participación marginal en el mercado. Pareciera entonces que un mayor número de competidores no implica una mayor competencia.

Una explicación posible a este fenómeno son los costos de traslado (*switching costs*), la adhesión preferencial (*preferential attachment*) o lealtad de marca (*brand loyalty*) y los efectos de red (*network effects*); conceptos que están relacionados entre sí.

Los costos de traslado se presentan cuando a los consumidores les resulta difícil cambiar de su proveedor actual (un banco en este caso) a uno distinto. Distintos autores (Ausbel 1991; Matthew 2008) han manifestado que los costos de traslado son particularmente altos en el caso de los bancos, sobre todo por la gran cantidad de trámites necesarios para completar el cambio y por la incertidumbre que esto genera.

La adhesión preferencial se refiere al hecho de que los clientes prefieren acercarse a bancos más grandes y de mayor tradición, como lo pueden ser Banamex o BBVA-Bancomer por ejemplo, sin siquiera tomar en cuenta los beneficios y costos que otros bancos pudieran ofrecerles. Este efecto pudiera ser consecuencia de la mayor cantidad de publicidad que tienen estos bancos por un lado, y por otro lado, por la creencia de que existe un mayor riesgo al tener ahorros en un banco pequeño y de reciente creación.

Los efectos de red se dan cuando un mayor número de clientes redundan en beneficios para todos los clientes de un proveedor en específico. En el caso de los bancos, la existencia de un mayor número de cajeros y sucursales puede ser un motivo más por el cual los clientes prefieren bancos más grandes. Esto es así debido a los costos asociados a retirar dinero de un cajero que no es propiedad del banco del que los consumidores son clientes y debido a que muchos trámites se realizan en sucursales físicas de los bancos. Para los clientes será de mayor beneficio contar con un banco que tenga un elevado número de cajeros y sucursales (Sempere 2009).

1.5 Conclusión

Los datos presentados en este capítulo son congruentes con la hipótesis de este trabajo, la cual sostiene que un simple aumento en el número de participantes en el sector financiero no es suficiente para que aumente la competencia y bajen los precios.

Sería necesario, en todo caso, que la entrada de competidores se dé a la par de una mayor capacidad de ofrecer tasas más bajas de manera sostenida, situación que se dificulta para los bancos pequeños de reciente creación, cuya base de depositantes es pequeña y por lo tanto su costo de fondeo mayor. Por esta razón es que las Sofoles, con acceso a un fondeo alternativo, hicieron posible la disminución de las tasas de interés para los créditos hipotecarios.

Complementariamente se podrían llevar a cabo algunas acciones dirigidas a reducir los costos de traslado como se hace en otros países. Sempere (2009) menciona los casos de Holanda, Irlanda, Austria y Australia, donde existen acuerdos para reducir la carga

burocrática para el cliente asociada al cambio de bancos (*switching arrangements*). Con estos acuerdos la mayor parte de los trámites la realizan los propios bancos y no los clientes. En este sentido, México ha tenido algunos avances ya que los trámites para abrir cuentas se han reducido y los pagos de nómina a través de la banca se transfieren de manera más fácil entre instituciones. Sin embargo, parece que estos avances no han sido suficientes, por lo que resulta necesario tomar más y mejores medidas a favor de la competencia bancaria.

CAPÍTULO II

COSTOS DE TRASLADO EN EL MERCADO BANCARIO

Existen mercados en los que la existencia de los costos de traslado (*switching costs*) es más evidente que en otros y en los que su presencia tiene mayores consecuencias. Por ejemplo en el caso de las aerolíneas, este fenómeno se da cuando un cliente prefiere seguir comprando vuelos de una aerolínea en específico para no perder las millas que tiene acumuladas. En el caso de los bancos ocurre cuando un cliente prefiere no cambiar a otro banco por los engorrosos trámites que implica el darse de baja en uno para después darse de alta en otro. En el caso del servicio de televisión de paga o internet, se produce cuando es necesario devolver equipo rentado como módems o decodificadores para dar por terminado un contrato y esperar determinado tiempo para recibir el mismo equipo del nuevo proveedor. En el caso de los teléfonos celulares por contrato, sucede cuando cambiar de proveedor implica pagar una multa si el contrato aún sigue vigente. En el caso de software de computadora, es necesario emprender un largo proceso de aprendizaje y familiarización con un nuevo paquete si se desea cambiar de proveedor. En todos estos casos el consumidor enfrenta costos que dificultan o impiden que cambie de proveedor, pero que es necesario pagarlos si eventualmente lo llega a hacer.

Los costos de traslado se pueden entender como los costos en los que incurre un consumidor cuando cambia su proveedor actual de un bien o servicio por uno distinto para realizar futuras transacciones sobre ese mismo bien o servicio. Aunque estos costos pueden ser monetarios, no siempre son traducibles a montos específicos de dinero, ya que a veces estos costos pueden referirse a tiempo o a costos psicológicos, específicos a cada consumidor. Para Klemperer los “...costos de traslado se crean cuando un consumidor hace una inversión específica respecto a su vendedor actual, la cual tiene que ser duplicada posteriormente para cualquier nuevo vendedor” (Klemperer 2005:9), mientras que Burnham los define como “...costos en los que se incurre una sola vez, que los clientes asocian con el proceso de cambiar de un proveedor a otro”. Bajo la primera definición se entiende que los consumidores tienen que repetir un gasto o inversión que ya hicieron con el presente proveedor si es que desean cambiar a uno nuevo; sin embargo, esta definición es

restrictiva en el sentido de que estos costos de traslado podrían ser incluso más altos (o más bajos) de lo que fue la inversión con el proveedor original. Esto, a su vez, podría ser una de las causas por las que los clientes prefieran no cambiar de proveedor, en tanto que genera incertidumbre y presenta el riesgo de incurrir en gastos excesivos al hacerlo. Bajo la segunda definición, estos costos se definen de manera subjetiva al afirmar que dependen de la asociación que hacen los clientes entre costos y cambio de proveedor, por lo que esta percepción puede variar de un cliente a otro. Sin embargo, la idea principal detrás de éstas y otras definiciones que aparecen en la literatura es más o menos la misma: los clientes de diversos bienes y servicios incurren en un costo cada vez que cambian de proveedor y, como se verá más adelante, este costo puede ser lo suficientemente alto como para no cambiar de proveedor a pesar de así desearlo.

El objetivo de este capítulo es presentar un panorama general de lo que significan los costos de traslado en el caso de los mercados de bienes y servicios, así como revisar una parte de la evidencia empírica existente para el caso de la banca. Con este objetivo en mente, en la primera sección de este capítulo se presenta una clasificación que permite identificar los distintos tipos de costos de traslado. En la segunda sección se discuten algunas de las implicaciones económicas de estos costos. En la tercera sección se presenta evidencia empírica para el caso bancario. En la quinta sección se establece de qué manera perciben los clientes los costos de traslado, también para el caso de la banca. Finalmente se presenta una breve conclusión del capítulo.

2.1 Clasificación de los costos de traslado

Con el fin de comprender mejor la estructura de los costos de traslado es útil tener una clasificación de los distintos tipos que se pueden distinguir en los mercados y sus características. Burnaham (2003) hace una clasificación en la que divide dichos costos en ocho categorías y después las agrupa para formar tres grupos generales.

El primer grupo, al cual denomina costos de traslado de procedimiento (*procedural switching costs*), está conformado por aquellos costos que implican una inversión de tiempo y/o esfuerzo. Dentro de este grupo se encuentran:

1. Costos de riesgo económico (*economic risk costs*): son aquellos en los que incurre un consumidor al cambiar de proveedor sin conocer las consecuencias de este cambio.
2. Costos de evaluación (*evaluation costs*): son los costos necesarios para buscar y evaluar distintas opciones antes de cambiar de proveedor.
3. Costos de inicialización (*setup costs*): son los costos para inicializar una relación con un proveedor nuevo o para hacer que un producto pueda ser usado por primera vez (por ejemplo, instalar y configurar una computadora).
4. Costos de aprendizaje (*learning costs*): son aquellos costos asociados al tiempo y esfuerzo necesario para familiarizarse y poder utilizar nuevos productos o servicios.

En el segundo grupo se encuentran los costos de traslado financieros (*financial switching costs*), que son aquellos que suponen pérdidas de recursos financieramente cuantificables, entre los cuales se encuentran:

5. Costos de pérdida de beneficios (*benefit loss costs*), que son los costos asociados con la pérdida de beneficios acumulados con un proveedor (por ejemplo, puntos por millas acumulados con una aerolínea o cupones para compras futuras).
6. Costos de pérdida monetaria (*monetary loss costs*), que son los costos financieros que se efectúan una sola vez cuando se cambia de proveedor, pero sin tomar en cuenta aquellos costos que tienen que ver con la adquisición del nuevo producto (por ejemplo pago de membresías en los gimnasios).

En el tercer grupo se encuentran los costos de traslado relacionales, los cuales se refieren a la pérdida de relaciones personales o a la pérdida de relación de marca. Estos costos, también referidos como adhesión preferencial (*preferential attachment*) en la literatura, tienen un carácter psicológico y emocional causado por la pérdida de identidad y la ruptura de lazos. En este grupo se encuentran:

7. Costos por pérdida de relaciones personales (*personal relationship loss costs*), que son las pérdidas afectivas como consecuencia de la ruptura de las relaciones a causa del cambio de proveedor.
8. Costos por pérdida de relaciones de marca (*brand relationship loss costs*), que son las pérdidas afectivas al romper lazos de identificación con una marca o proveedor en específico.

Los costos de traslado de este tercer grupo pueden generarse incluso antes de que el individuo adquiera el producto o servicio. Una campaña publicitaria exitosa por parte de un proveedor puede hacer que un consumidor incurra en un costo psicológico si eventualmente decide establecer una relación comercial con uno distinto.

Como se mencionó anteriormente, muchos de estos costos difícilmente se pueden cuantificar desde un punto de vista económico. De hecho, sólo aquellos costos que pertenecen al segundo grupo de (costos de traslado financieros) pueden ser medidos monetariamente sin ambigüedad. Klemprer (1995) hace una clasificación similar basándose en las causas de estos costos.

2.2 Implicaciones económicas

Además de responder a la pregunta: ¿Qué son los costos de traslado?, es de gran relevancia entender cuáles son las consecuencias y las implicaciones económicas de la presencia de estos costos en los mercados. A continuación se explican brevemente estos puntos.

El principal efecto económico que tiene la presencia de costos de traslado es que los proveedores cuyos bienes y servicios presentan estos costos establecen precios bajos cuando se trata de compras iniciales y precios altos para las compras subsiguientes. Los precios son inicialmente bajos debido a la necesidad por parte de los proveedores de atraer nuevos clientes y después son altos para extraer el excedente de los clientes una vez que presentan costos de traslado. Los proveedores establecen ese esquema de precios debido a que la cantidad de las ganancias que puedan hacer en un futuro dependerá de qué tantos clientes puedan atraer en un inicio. Dicho esquema de precios es posible ya que, cuando un

consumidor hace una compra inicial con un proveedor y existen costos de traslado, se produce un efecto conocido como “*lock in*” en el que el consumidor se ve obligado a continuar con la relación comercial, debido a que cambiar de proveedor resultaría costoso.

Una vez que el consumidor se encuentra atado o “*locked in*”, el proveedor actual decide aumentar sus precios tomando ventaja de los costos de traslado que enfrenta el consumidor con el objetivo de compensar los precios bajos que se tenían en un inicio. Cuando las empresas ponen precios altos a los clientes que ya están atados a través de los costos de traslado, sus ganancias dependen en gran medida de la participación de mercado que tengan en ese momento y no de los clientes que se puedan atraer después. Es por este motivo que este tipo de firmas fijan precios más bajos en un principio, cuando aún no tienen una participación de mercado lo suficientemente grande.

Existen modelos que sugieren que los precios altos en mercados con costos de traslado se compensan con los precios bajos que se tienen en un inicio, de tal manera que el desembolso total que hacen los clientes después de hacer repetidas compras es el mismo que habrían hecho en la ausencia de costos de traslado. Sin embargo, según Klemperer (2005), las cosas no son así en la práctica, y “... *la mayoría de los modelos teóricos confirman la intuición popular, según la cual los costos de traslado aumentan las ganancias de las firmas y disminuyen el bienestar social*”. El concepto conocido en la literatura como *bargain-then-ripoff* describe la forma en la que las empresas fijan sus precios: bajos en un inicio para atraer clientes y altos después para poder explotarlos y obtener beneficios más allá de los que se podrían obtener en la ausencia de costos de traslado, teniendo como consecuencia la pérdida del bienestar social

La diferenciación que hacen las empresas entre precios iniciales y precios posteriores, así como los beneficios que podrán obtener de una estructura de precios de *bargain-then-ripoff* dependerán de la manera en que cada empresa fije sus precios respecto a sus clientes. El efecto será mayor cuando los precios que una empresa fija hagan una distinción entre clientes establecidos y nuevos clientes, de manera tal que sea posible dar precios bajos a nuevos clientes y precios altos a los ya establecidos. Si por el contrario, el precio tuviera que ser el mismo para los dos tipos de clientes, el proveedor enfrenta una disyuntiva en la que tiene que elegir entre un precio que sea lo suficientemente bajo como para atraer

nuevos clientes, o bien, lo suficientemente alto como para aprovechar las ganancias derivadas de los clientes ya establecidos.

Un efecto más de los costos de traslado es impedir la entrada de nuevos proveedores, ya que para captar nuevos clientes, los proveedores que quisieran entrar en el mercado deberían reducir sus precios en una magnitud tal que este cambio sea rentable para los consumidores establecidos con los proveedores ya existentes. Esto resulta difícil sobre todo en sectores como las telecomunicaciones o la banca donde se requieren fuertes inversiones iniciales por parte de nuevos proveedores. A su vez, el hecho de tener pocos competidores tiene el potencial efecto de que los precios sean más altos ante el poder oligopólico de los proveedores establecidos.

La evidencia empírica muestra que algunas empresas utilizan grandes cantidades de recursos para fomentar la incompatibilidad de sus productos con los de otras empresas y así aumentar los costos de traslado de los clientes y disminuir la probabilidad de perderlos (Klemperer 1995).

En resumen, los costos de traslado atenúan la competencia entre firmas al dificultar la entrada de nuevos competidores, además de impedir la movilidad de clientes entre proveedores. La consecuencia es que los consumidores se enfrenten a precios más altos (precios monopólicos), dando como resultado un menor bienestar social y mayores ganancias para las empresas.

2.3 Evidencia empírica: el caso bancario

La evidencia empírica sugiere que los costos de traslado tienen un efecto negativo en la competencia bancaria, al ser el principal obstáculo en la movilidad de clientes entre bancos. Según un reporte de competencia bancaria para el Reino Unido presentado por Cruickshank (2000), la competencia bancaria no puede fortalecerse ya que “...*aunque existan muchos entrantes en el mercado, éstos no van a estimular una competencia efectiva a menos que un número significativo de clientes esté preparado, y tenga la posibilidad de cambiar de proveedor cuando se les ofrezca mejor valor por su dinero.*” (Cruickshank 2000:18). De

acuerdo con este reporte, los contratos regulatorios preferenciales y la falta de escrutinio por parte de las autoridades son los factores que propician la existencia de costos de traslado (en forma de comisiones excesivas, trámites engorrosos y lealtad malentendida), los cuales, a su vez, impiden la competencia entre bancos.

Por otra parte, Ausbel (1991) presenta un estudio empírico donde se respalda la creencia y la teoría que le atribuye el aumento de precios a la presencia de los costos de traslado. Ausbel (1991) estudia el comportamiento de las tasas de interés sobre las tarjetas de crédito en la década de los ochenta en los Estados Unidos a partir de la desregulación ocurrida en 1982 y que le dio libertad a los bancos de establecer las tasas de interés sin restricciones o topes máximos. En este estudio se enfatiza que, a pesar de que el mercado de las tarjetas de crédito de Estados Unidos para esa época era un mercado que cumplía con muchas de las características de un mercado en competencia perfecta, como por ejemplo un número significativo de participantes (4000 bancos), los precios del crédito permanecían relativamente altos a pesar de la disminución en los costos de fondeo de estos bancos.

Mientras que las tasas de interés de los bonos del tesoro, tomados como referencia para el costo de fondeo de los bancos, bajaron sustancialmente a partir de 1982, las tasas de interés para las tarjetas de crédito se mantuvieron prácticamente sin cambios en alrededor del 18%. En 1982 la diferencia entre estas dos tasas era de 6.42 por ciento y llegó a ser de hasta 11.55 por ciento en 1986, lo cual da una idea de la rigidez de las tasas de interés para las tarjetas de crédito. En concordancia con las altas tasas de interés, las tasas de retorno sobre *equities* para las tarjetas de crédito eran entre tres y cinco veces mayor que la tasa de retorno en otras actividades bancarias ordinarias. Ausbel (1991) identifica cinco posibles costos de traslado como causantes de los precios elevados. Los costos de traslado que identifica son los siguientes:

1. Costos de información para conocer las distintas tasas que ofrecen los bancos (o costos de evaluación de acuerdo con la clasificación de la sección anterior).
2. Costos de tiempo, esfuerzo y energía emocional para llenar solicitudes (o costos de inicialización de acuerdo con la clasificación de la sección anterior).
3. Pérdida parcial de cuotas ya pagadas (o costos de pérdida monetaria según la clasificación de la sección anterior).

4. Percepción de obtener un mejor *rating* crediticio al permanecer con el mismo banco (o costos de pérdida de beneficios según la sección anterior).
5. El tiempo de espera para recibir una nueva tarjeta (o costos de inicialización según la clasificación de la sección anterior).

Asimismo, y en concordancia con lo que establece la teoría sobre los costos de traslado referente al establecimiento de precios introductorios bajos para atraer clientes y luego explotarlos con precios más altos, Ausbel (1991) refiere algunas técnicas usadas por los bancos para atraer nuevos clientes, como por ejemplo la reducción de cuotas anuales o el pago de dinero en efectivo por transferir cuentas de tarjetas de otros bancos. Lo importante que se desprende del estudio anterior es que hay una divergencia entre la teoría sobre el comportamiento de los precios en competencia perfecta y la evidencia empírica en el caso del mercado de las tarjetas de crédito que, a pesar de cumplir con casi todas las características de un mercado en competencia perfecta, sus precios no son consistentes con un mercado de este tipo.

La hipótesis sobre las altas tasas de interés como consecuencia de una competencia imperfecta en el mercado de créditos (causada por los costos de traslado), cobra mayor relevancia al estudiar el comportamiento de los consumidores. Según algunos estudios (Burnham 2003, Matthew et al. 2008), los consumidores perciben grandes costos que les impiden cambiar de proveedor.

2.4 Percepción de los consumidores

A pesar de que existe un número importante de clientes que no están satisfechos con los servicios bancarios que reciben, muchos de ellos permanecen con su banco debido a lo difícil que resulta cambiar de proveedor. Así lo confirman algunos estudios sobre costos de traslado que se han realizado en años recientes. A continuación se presentan los resultados de dos de estos estudios.

Burnham (2003) realiza un estudio con el fin de determinar cuáles son los factores que motivan la percepción que tienen los clientes sobre los costos de traslado y cómo estos

últimos influyen en su deseo de cambiar de proveedor. El estudio se realiza para la industria de las tarjetas de crédito y la de servicios telefónicos de larga distancia al considerarse sectores representativos en los que los proveedores tienen amplias posibilidades de capitalizar los costos de traslado a su favor.

Según el estudio, existen cinco antecedentes que incrementan la percepción que los clientes tienen sobre la magnitud de los tres grupos principales de costos de traslado (costos de procedimiento, financieros y relacionales). Estos antecedentes son los siguientes:

1. **Complejidad del producto:** según el estudio, el hecho de que un consumidor perciba un producto como complejo (difícil de usar o entender) se asocia con costos de traslado de procedimiento, financieros y relacionales más altos.
2. **Heterogeneidad de proveedores:** en la medida en la que los proveedores sean o parezcan distintos para un cliente harán que sea más difícil saltar de un proveedor a otro ya que el cliente no podrá aplicar los conocimientos que tiene sobre un proveedor y trasladarlos a otro para reducir sus costos de traslado. El estudio sostiene que una mayor disparidad entre proveedores está asociada con costos de traslado de procedimiento, financieros y relacionales más altos.
3. **Amplitud de uso:** cuando un cliente hace inversiones en la relación que mantiene con su proveedor, cambiar a un nuevo proveedor resulta más costoso por el hecho de perder las inversiones hechas. Un consumidor invierte en un proveedor cuantos más productos adquiere de él. Por ejemplo, cuando un cliente adquiere una gran cantidad de servicios de un banco (hipoteca, tarjeta de crédito, seguro de automóvil, etc.), es más costoso cambiar de proveedor debido a que los costos de traslado se multiplican por el número de productos que se compran con el proveedor actual. De acuerdo con el estudio, una mayor amplitud del uso de los productos o servicios de un proveedor está asociada con costos de procedimiento, financieros y relacionales más altos.
4. **Experiencia alternativa:** Cuando un cliente tiene mayor experiencia y familiaridad con el uso de productos o servicios de distintos proveedores, también tendrá una mayor capacidad para evaluar las características de nuevos productos y además percibirá menos costos relacionados con un eventual cambio de proveedor. Según el

estudio, una mayor experiencia con proveedores distintos se asocia con costos de procedimiento y relacionales más bajos. Además, cuanto mayor sea el cambio entre proveedores, el cliente estará más familiarizado con este proceso. Dado que la duración de sus relaciones con proveedores anteriores tenderá a ser corta en promedio, sus costos generados por pérdida de beneficios acumulados serán menores. La misma lógica se aplica para los costos relacionales. De acuerdo con el presente estudio, una mayor experiencia en cambio de proveedores se asocia con costos de traslado de procedimiento, financieros y relacionales más bajos.

Además de los factores anteriores, el estudio sugiere la existencia de dos factores individuales que inciden en la percepción que tienen los clientes sobre la magnitud de los costos de traslado. Estos factores son la aversión al riesgo y la falta de tiempo para ocuparse de cuestiones que tienen que ver con cambiar de proveedores.

Como se ha mencionado a lo largo de este texto, los costos de traslado son una barrera que impide que un cliente cambie de proveedor, lo cual es consistente con otro de los resultados del estudio, según el cual hay una relación positiva entre costos de procedimiento, financieros y relacionales, y la intención de un cliente de permanecer con su proveedor actual.

De estos tres tipos de costos de traslado, el estudio encuentra que los financieros son más débiles que los de procedimiento y los relacionales, ya que estos dos últimos tienen una mayor influencia en que un cliente no pueda cambiar de proveedor. Otro factor importante para que un cliente tenga una mayor intención de quedarse con su proveedor actual es la satisfacción; sin embargo, este factor es menos fuerte de lo que son los costos de traslado, ya que según este estudio la satisfacción de los clientes explica sólo el 16 por ciento de la varianza observada en las intenciones de los clientes de quedarse con su proveedor actual, mientras que los costos de traslado explican el 30 por ciento de la varianza observada.

Un estudio similar es el presentado por Matthews (2008) pero específicamente para el caso de los bancos. Este estudio se basa en una encuesta realizada en Nueva Zelanda en la que se le pregunta a los encuestados sobre su probabilidad de cambiar de banco y su deseo

de hacerlo, su percepción sobre la facilidad de cambiar de banco y su experiencia en anteriores cambios de proveedor, y sobre su percepción acerca de los costos de traslado. En este estudio se encuentra evidencia de que los costos de traslado hacen menos probable que el deseo de un consumidor de cambiar de banco se materialice, lo cual es consistente con evidencia empírica que señala que el porcentaje de clientes que cambian de banco es mucho menor que el porcentaje de clientes que quisieran hacerlo o que simplemente no están contentos con su banco actual. Como evidencia de lo anterior, un estudio de la Universidad de Auckland (citado en Matthews 2008) encontró que entre el 15 y 20 por ciento de clientes pensaban cambiar de banco pero sólo entre 3 y 5 por ciento realmente lo hicieron. El estudio también revela que en Nueva Zelanda el porcentaje de clientes que cambian de institución financiera es de sólo el 4% al año.

Estos estudios son importantes debido a que explican, desde la perspectiva de los consumidores, cuáles podrían ser los factores que contribuyen a aumentar o disminuir los costos de traslado y cómo estos costos influyen en la probabilidad de que un cliente cambie de proveedor. Al conocerse las motivaciones y las implicaciones de los costos de traslado es posible diseñar políticas con la finalidad de corregir las imperfecciones que existen en los mercados en general y particularmente en el sector bancario.

2.5 Conclusión

A pesar de que existen muchos factores que pueden influir en la presencia de precios altos y causar fallas en los mercados, queda de manifiesto que los costos de traslado pueden ser un factor muy importante que ayuda a explicar dichas ineficiencias. El caso bancario es un claro ejemplo donde la presencia de costos de traslado puede causar una gran pérdida en el bienestar social al existir precios altos en el mercado crediticio, como se observó para el caso de las tarjetas de crédito. Sin embargo, las implicaciones de los costos de traslado en el caso del mercado de crédito podrían tener implicaciones más profundas como, por ejemplo, desincentivar la inversión productiva y así frenar el crecimiento y desarrollo de una economía.

CAPÍTULO III

MODELO BASADO EN AGENTES DE COMPETENCIA BANCARIA

En este capítulo se presenta un modelo computacional de competencia bancaria, el cual permitirá tener un mejor entendimiento sobre el comportamiento de las tasas de interés activas fijadas por la banca ante la presencia de costos de traslado. Concretamente se trata de un modelo basado en agentes (ABM por sus siglas en inglés). Este tipo de modelos se componen de agentes autónomos con características heterogéneas que interactúan de manera local con otros agentes y que al adaptarse a los cambios de su entorno dan como resultado patrones emergentes, es decir resultados agregados propios de un sistema adaptable complejo (Castañeda 2010).

La elección de un ABM como herramienta de modelación se justifica debido a algunas de las características que hacen a este tipo de modelos más atractivos frente a otras alternativas. Las principales características que resultan particularmente importantes para el presente modelo son las siguientes:

1. *Prescindir de supuestos como la existencia de un equilibrio*: al no partir de que un sistema se encuentra en equilibrio es posible estudiar la transición desde una situación inicial arbitraria a un equilibrio, si es que éste existe. Alternativamente, es posible observar bajo qué cambios o alteraciones en el sistema se pasa de un equilibrio dado a uno distinto. Esto es importante si se tiene el interés de estudiar las transiciones que se pudieran dar a consecuencia de eventos exógenos como la entrada de nuevos bancos al sistema.

2. *Modelación de agentes heterogéneos*: la heterogeneidad de agentes es en general una de las cualidades más importantes de los modelos basados en agentes. La heterogeneidad de agentes le da un mayor grado de realismo al modelo debido a que esto se apega más al funcionamiento del mundo real. En el modelo que aquí se presenta se tienen bancos con beneficios, nichos de mercado y tasas activas que varían de un banco a otro. Al mismo tiempo hay empresas que difieren en cuanto a

su nivel de éxito y que pertenecen a distintos nichos del mercado. Los depositantes, por su parte, eligen bancos distintos para invertir sus ahorros.

3. *Agentes en contextos de incertidumbre*: Al igual que en el mundo real, los agentes en un ABM se desenvuelven en un contexto de incertidumbre en el que están sujetos a las decisiones que toman otros agentes y a otro tipo de eventualidades en su entorno. En el presente modelo los bancos están sujetos al riesgo de que las empresas a las cuales les otorgan crédito quiebren y no sean capaces de cubrir sus deudas.
4. *Espacialidad*: un ABM permite incorporar la interacción entre agentes en una dimensión espacial. En el presente modelo, tanto bancos como empresas pertenecen a nichos de mercado, los cuales se representan como un área en el espacio. Por otro lado, la distancia entre bancos y empresas es uno de los determinantes de la tasa de interés que le cobra un banco a una empresa al otorgarle un crédito. Esta distancia se puede interpretar como el nivel de conocimiento que tienen los bancos sobre las actividades realizadas por las empresas.

En el modelo existen tres tipos de agentes: bancos, empresas y depositantes. Estos agentes interactúan en un entorno competitivo en el cual los bancos buscan maximizar sus ganancias, las empresas buscan minimizar costos y los depositantes eligen dónde depositar sus ahorros enfrentando costos de traslado.

A continuación se explicará de forma detallada el funcionamiento del modelo con la ayuda del protocolo conocido como “Overview-Design-Detail” (ODD). Este protocolo es un formato estándar que tiene la finalidad de facilitar la descripción de un ABM para que pueda ser reimplementado en distintas plataformas o lenguajes de programación y que sus resultados puedan ser replicados.

Un ODD está compuesto por tres partes. La primera parte es el panorama del modelo (*Overview*), donde se describe el propósito del modelo, las entidades y sus respectivas variables de estado, así como los procesos o bloques de acciones que conforman el modelo.

En la segunda parte se presentan los conceptos de diseño (*Design*), donde se explican las características más importantes del ABM. Por último, en la tercera parte (*Detail*) se explica de manera detallada y más técnica la implementación de los distintos procesos que conforman el modelo.

3.1 Panorama del modelo

3.1.1 Propósito

El propósito de este modelo es comprender el comportamiento de las tasas activas de referencia que cobran los bancos a las empresas que solicitan un crédito, partiendo de la premisa de que existen los fenómenos de adhesión preferencial (o costos de traslado) e información incompleta en el sistema bancario.

La adhesión preferencial se puede entender como un costo de traslado y tiene que ver con el hecho de que los depositantes tienden a elegir a bancos grandes y exitosos (en términos de beneficios) para invertir su dinero. Situación que se explica, por un lado, por la presencia de una red de cajeros y sucursales y, por otro lado, por la expectativa de que los bancos grandes difícilmente quiebran.

La información incompleta se presenta debido al desconocimiento por parte de los bancos sobre la rentabilidad y la probabilidad de que una empresa quiebre. Cuanto más lejos esté una empresa del nicho de mercado que corresponde al banco, más difícil y más caro será para el banco otorgarle un crédito. Lo anterior se debe a los costos que implica investigar y monitorear las actividades de una empresa distante. En consecuencia los bancos preferirán empresas cercanas a su nicho de mercado para reducir costos y riesgos.

Con este modelo se espera aprender bajo qué condiciones el mayor número de bancos en el mercado crediticio genera (o no) una reducción en las tasas de interés activas, suponiendo una tasa de ahorro constante en la economía.

3.1.2 Entidades, variables de estado y escala

En el modelo existen 3 tipos de entidades: empresas, bancos y depositantes. Las empresas son agentes que necesitan crédito para llevar a cabo una actividad productiva, por lo que piden crédito a los bancos. Los bancos por su parte buscan a los clientes (empresas) más rentables y con la menor probabilidad de quebrar, esto con el objetivo de reducir el riesgo de que las empresas no cumplan con sus compromisos. Los bancos necesitan además una fuente de fondeo para poder otorgar créditos. Esta fuente de fondeo son los depositantes, quienes eligen en qué banco depositar su dinero.

Las I empresas de la economía tienen las siguientes variables:

- p_i : probabilidad de que una empresa tenga éxito y que por lo tanto tenga capacidad de pagar los créditos obtenidos. Su valor se define al azar en el intervalo $[0,1]$.
- R_i : es la rentabilidad de una empresa. Los bancos prefieren otorgar créditos a las empresas más rentables ya que éstas pueden soportar tasas de interés más altas. Su valor se define exógenamente y se encuentra en el rango $(0, a]$, donde a es un entero positivo.
- $banco_i$: esta variable registra al banco que le otorgó crédito a una empresa en el último periodo. Su valor será el identificador de un banco (e.g. banco 4).

Los J bancos del sistema bancario tienen las siguientes variables:

- r_j : tasa de interés que maximiza el beneficio esperado de los bancos. Su valor está dentro del rango $(r_{cetes}, r_{max}]$, donde r_{max} es la tasa máxima que pueden cobrar los bancos debido a normas de usura.
- D_j : es la cantidad de unidades de depósito que recibe un banco en un periodo dado. Su valor está en el rango $[0, D_{total}]$, donde D_{total} es la cantidad total de depositantes o unidades de depósito existentes en el sistema. Su valor dependerá de cuántos depositantes logre atraer el banco.

- A_j : es la cantidad de depósitos intermediados en forma de créditos. Su valor está en el rango de $[0,D]$, donde D es la variable (explicada anteriormente) correspondiente a la cantidad de unidades de depósito que posee un banco.
- B_j : son los beneficios obtenidos por un banco en el periodo actual. Su valor puede ser positivo o negativo dependiendo de la cantidad de empresas quebradas. Los beneficios son negativos si, por ejemplo, todas las empresas a las cuales el banco j les otorga un crédito, quiebran. En este caso se asume que las pérdidas se reponen a partir del capital inicial de los bancos. Este supuesto se justifica debido a que el interés principal del modelo no es estudiar la quiebra de bancos.

Por último, están los depositantes. Los depositantes son homogéneos en el sentido de que cada depositante tiene una unidad de depósito solamente y son heterogéneos en el sentido de que cada uno de ellos elige aleatoriamente un banco diferente para depositar su dinero.

3.1.3 Procesos y cronograma

En general, un ABM puede ser visto como una simulación o programa de cómputo en el cual van ocurriendo distintos eventos o acciones en forma cronológica. Una acción puede ser, por ejemplo, el hecho de que un depositante elija en qué banco depositar sus ahorros o que una empresa lleve a cabo su proceso productivo. Estas acciones pueden ser vistas como la instrucción más básica dentro de la simulación y corresponden a unas cuantas líneas de código. Un conjunto de acciones relacionadas de manera lógica o conceptual conforman un proceso. Un proceso sería por ejemplo la elección de banco por parte de los depositantes o el que todas las empresas lleven a cabo su proceso productivo. Los procesos están íntimamente ligados con lo que en programación se conoce como función o procedimiento, lo cual corresponde a un conjunto de líneas de código o instrucciones. Cada proceso está conformado por una o más funciones que están interrelacionadas. Los distintos procesos de la simulación, al ser ejecutados en forma cronológica, conforman a su vez un periodo. Un periodo puede ser visto como un ciclo que se repite a lo largo de la simulación una y otra vez.

El modelo que aquí se presenta está conformado por ocho procesos principales que se ejecutan en cada periodo. El orden cronológico, así como el nombre de estos procesos, se presenta en la figura 1. Después del nombre de cada proceso aparece entre paréntesis la entidad¹² que lo ejecuta. La entidad “*Observer*” se refiere a la entidad más general que existe en el sistema. Podría entenderse como una especie de ‘creador’ que tiene la capacidad de ejecutar acciones por sí mismo u ordenar a otras entidades que ejecuten las funciones que tienen definidas.

¹² En el paradigma de programación Orientado a Objetos (que es el que se utiliza en este ABM), las entidades se conocen como objetos y representan unidades con variables y funciones específicas que se corresponden con los objetos del mundo real. Este paradigma tiene como objetivo hacer que la programación sea más intuitiva, fácil de entender e implementar debido a muchas de las analogías que guarda con la manera de operar del mundo real.

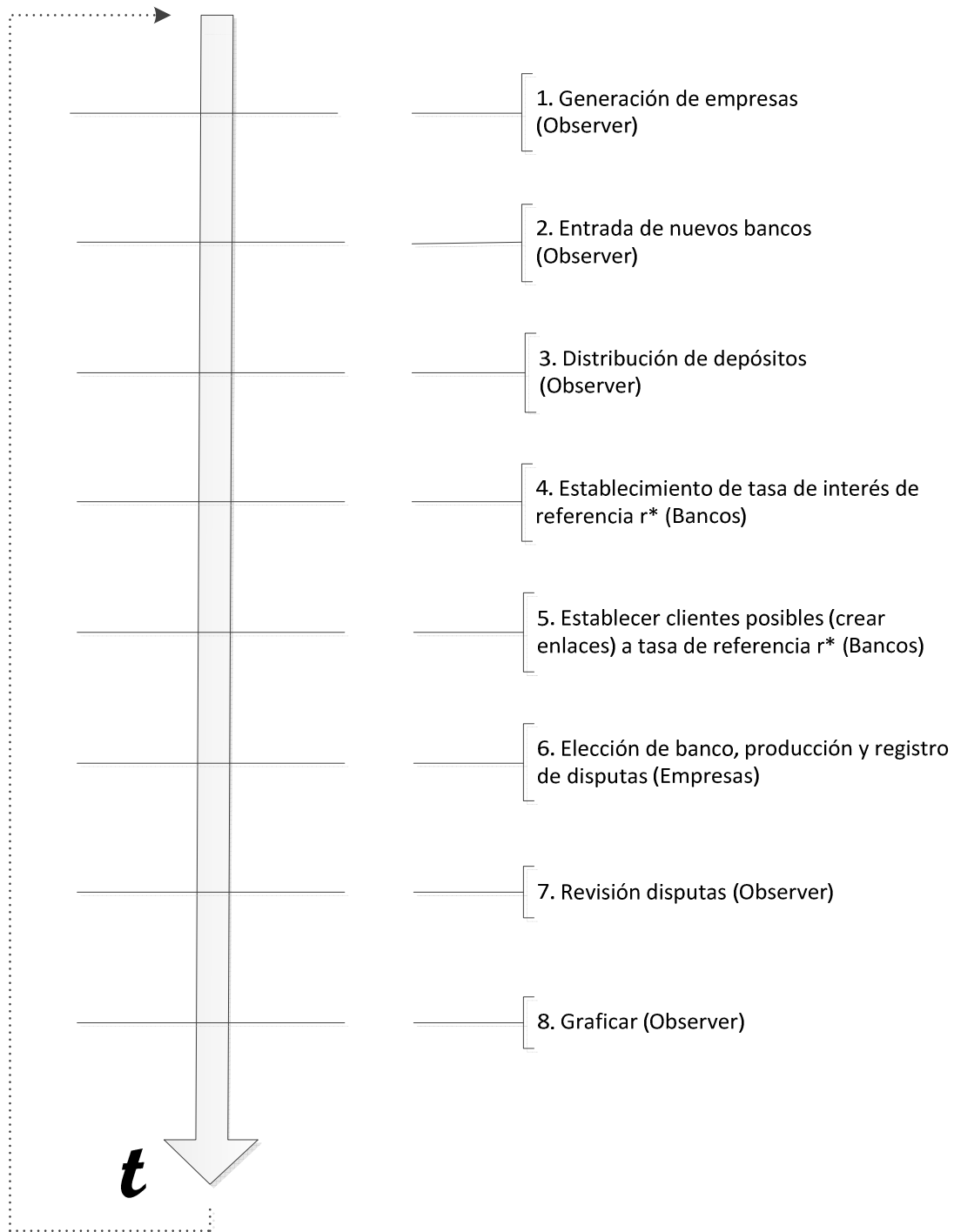


Figura 1

Los ocho procesos, al ejecutarse en el orden que aparece en la gráfica, conforman un periodo. Como lo indica la flecha punteada, al terminar un periodo comienza uno nuevo en el cual se ejecutan los mismos ocho procesos una vez más. La simulación durará un número arbitrario de periodos. A continuación se describen los ocho procesos que conforman un periodo:

1. Generación de empresas

En este proceso se crea una cantidad I de empresas que se distribuyen aleatoriamente dentro de la retícula¹³ o espacio de la simulación. Las empresas tienen distintas probabilidades de éxito y de rentabilidad, determinadas por un proceso aleatorio distribuido uniformemente. La ubicación de las empresas en el espacio identifica al nicho de mercado de su actividad económica. El número de empresas se mantiene constante a través del tiempo, de forma tal que si una cantidad $I' \leq I$ de empresas quiebra, se crea la misma cantidad I' de nuevas empresas para el siguiente periodo. En el primer periodo de la simulación todas las empresas son nuevas.

2. Entrada de nuevos bancos

En este proceso se crea un nuevo banco, el cual se posiciona en un punto de la retícula. El nuevo banco busca establecerse en un nicho que no esté muy competido, por lo que busca encontrar un área relativamente libre de bancos. Esto lo logra analizando cada uno de los nichos de mercado y estableciéndose en aquel en el que existe la menor cantidad de bancos en un radio de distancia determinado. Este proceso no se ejecuta a menos que esté activado y una vez que está activado se ejecutara cada n número de periodos (20 por ejemplo). El hecho de que este proceso se pueda activar o desactivar permite observar el comportamiento del sistema con o sin la entrada de nuevos competidores.

3. Distribución de depósitos

En este proceso los depositantes invierten su dinero en el banco de su elección. Debe recordarse que cada depositante tiene una sola unidad de depósito, por lo que no existen

¹³ La retícula de la simulación es la interfaz a través de la cual se puede observar la interacción entre agentes y es el elemento que permite incorporar espacialidad al modelo. La retícula también permite observar patrones en la simulación al describirse como la pantalla del mundo virtual.

depositantes más ricos que otros. Este supuesto tiene la finalidad de hacer más sencillo al modelo sin restarle generalidad, ya que se podría interpretar a un conjunto de depositantes como un solo depositante con más recursos.

La elección de bancos se da con base en el concepto de adhesión preferencial, de tal manera que los bancos que han tenido mayores beneficios en periodos previos, tienen una mayor probabilidad de captar depositantes.

En concreto, la probabilidad de captación de depósitos por parte del banco j en un periodo t está dada por la siguiente expresión:

$$(1) \quad \eta_{j,t} = \frac{e^{\gamma U_{j,t-1}}}{Z_{t-1}}$$

donde:

$$(2) \quad Z_t = \sum_{j \in J} e^{\gamma U_{j,t-1}}$$

$$(3) \quad U_{j,t} = \omega U_{j,t-1} + (1 - \omega) \frac{B_{j,t-1}}{A_{j,t-1}} \quad \omega \in [0,1)$$

$U_{j,t}$ es una variable definida recursivamente que mide el éxito para el banco j en el periodo t de acuerdo con sus beneficios por unidad de crédito. Esta variable influye en la probabilidad $\eta_{j,t}$ de captar depositantes. El parámetro ω indica qué tanto importa el periodo $t - 1$ en relación con los anteriores, es decir qué tanto importa la historia reciente en comparación a la historia no tan reciente. Si ω es igual a cero, esto querrá decir que sólo importa el último periodo, pero si es cercano a uno significará que tienen mayor peso los periodos anteriores a $t - 1$.

La probabilidad $\eta_{j,t}$ es creciente en $U_{j,t}$, lo cual indica que los bancos con una mejor historia de éxito tendrán más probabilidades de captar nuevos depositantes. El parámetro γ indica qué tan grande es el efecto de la adhesión preferencial en los depositantes; en otras palabras, este parámetro determina qué tan grandes son los costos de traslado. Si $\gamma = 0$,

entonces los costos de traslado no existen y, por lo tanto, todos los bancos tendrían la misma probabilidad de obtener depósitos independientemente de los beneficios por unidad de crédito otorgado que hayan tenido en el pasado. En cambio, si este parámetro es mayor a cero, los costos de traslado serán positivos y los bancos que hayan tenido mayor éxito en el pasado tendrán una mayor probabilidad de captar recursos de los depositantes. Cuanto mayor sea el parámetro γ , mayor será el efecto de los costos de traslado en la probabilidad de percibir depósitos, de manera tal que los bancos exitosos aumentarán sus posibilidades de recibir depósitos y los bancos de reciente creación o con poco éxito en el pasado tendrán menores posibilidades.

Después de calculadas las probabilidades de obtener un depósito, los depositantes eligen un banco de acuerdo con la distribución de dicha probabilidad. En promedio, los bancos con mayor probabilidad tendrán una mayor cantidad de depósitos siempre que $\gamma > 0$. Una vez que los bancos han captado fondos tendrán los medios para otorgar créditos. Se supone que los créditos corresponden a una unidad de depósito, por lo que cada unidad de depósito se canaliza a un crédito, de forma tal que el monto que reciben las empresas para financiar su producción es igual para todas.

4. Establecimiento de tasas de interés de referencia:

En este proceso los bancos establecen la tasa de interés de referencia que maximiza sus beneficios esperados. Para decidir cuál es dicha tasa, un banco j analiza de entre las D_j empresas más cercanas cuántas podrían pagar el crédito. Un banco preferirá otorgar créditos a las empresas más cercanas debido a que los costos de monitoreo y de investigación en los que incurre para saber si una empresa puede pagar un crédito son más bajos si ésta se ubica dentro del nicho de mercado del banco. Los bancos hacen dicho análisis para distintas tasas de interés que se encuentran en el rango $[r_{cetes}, r_{max}]$ (donde $r_{cetes} < r_{max}$) y eligen aquella tasa que les reporta los mayores beneficios esperados. De esta manera los bancos enfrentan un *trade-off* ya que tienen que elegir un punto intermedio entre una tasa de interés alta que atrae pocos clientes a una tasa muy redituable y una tasa de interés baja que atraiga a muchos clientes pero a una tasa no tan redituable. Cuando los bancos calculan su tasa óptima se supone que tienen un tope de r_{max} y que no están

dispuestos a fijar una tasa por debajo de la tasa libre de riesgo r_{cetes} , ya que a una tasa menor o igual es más conveniente invertir en cetes.

Suponiendo neutralidad al riesgo, el criterio para decidir si una empresa podría pagar un crédito a la tasa de interés de referencia r es el siguiente:

$$(4) \quad R_i * p_i > (r_j + prima_{ij})$$

La variable $prima_{ij}$ es la prima que cobra el banco j a la empresa i y dependerá de la distancia euclidiana que existe entre ambas entidades. Ente mayor sea esa distancia, mayor será la prima que se le cobre a la empresa.

De acuerdo con la desigualdad (4), la rentabilidad esperada de la empresa i debe ser mayor a la tasa de interés de referencia más la prima por distancia que le cobraría el banco j . De esta manera el banco asegura que la empresa sea capaz de pagar la tasa de interés acordada. Como el término p_i en (4) es una probabilidad se sigue que la rentabilidad es lo suficientemente grande como para cubrir la tasa acordada en caso de que el proceso de producción de la empresa sea exitoso.

El beneficio esperado del banco j está dado por:

$$(5) \quad E(B_j) = \sum_{i \in I_j} [(r_j + prima_{ij})] - cD_j + (D_j - A_j)r_{cetes}$$

donde

I_j : conjunto de las D_j empresas más cercanas que cumplen con la desigualdad en (4).

c : costo de fondeo, el cual se asume igual para todos los bancos y menor a r_{cetes} .

Los beneficios esperados son entonces la suma de la tasa que se le cobra a cada empresa (tasa de referencia más prima por distancia), restando el costo de fondeo por depósitos (que puede entenderse como la tasa que pagan los bancos a los depositantes por sus ahorros) y sumando los intereses por el remanente (unidades de depósito menos créditos otorgados) que se invierte a una tasa r_{cetes} .

Por lo tanto el problema que tiene que resolver el banco es el siguiente:

$$(6) \quad \text{Max}_r E(B_j) \quad \text{s. a.: } r \in (r_{cetes}, r_{max})$$

La tasa que resuelve el problema de maximización es la tasa r^* . Dicha tasa no se calcula analíticamente, sino que se obtiene de manera algorítmica¹⁴.

Existe la posibilidad de que una empresa, a la cual un banco estaría dispuesto a otorgarle un crédito, no lo tome debido a que algún otro banco le ofrece una tasa más atractiva. Por lo tanto, los beneficios obtenidos ex-post podrían ser menores que los esperados una vez que las empresas deciden a qué banco pedirle el crédito.

Por último, es importante mencionar que este proceso no se ejecuta en todos los periodos y no incluye a todos los bancos. Solamente en el primer periodo de la simulación es cuando todos los bancos hacen el análisis de maximización. Posteriormente, cada determinado número de periodos (por ejemplo, cada 20) se elige un banco al azar y éste recalcula su tasa para adaptarse a las nuevas circunstancias en las que se encuentra el sistema. Esta forma de proceder se debe a que en la práctica los bancos no modifican sus tasas constantemente, sino que lo hacen de manera esporádica. Sólo se escoge un banco al azar para modificar su tasa porque en la práctica no todos los bancos modifican sus tasas simultáneamente (lo hacen en distintos periodos por lo general). De igual manera el procedimiento pudo haber sido tal que un subconjunto de bancos modificara su tasa (no sólo uno), o alternativamente que los cambios en las tasas fueran en cada periodo, sin embargo se espera que esto no tenga implicaciones mayores para los resultados del modelo. En caso de que entren bancos nuevos al sistema, éstos calculan su tasa óptima en el mismo periodo en el que se crean.

5. Establecer clientes posibles

Los bancos estarán dispuestos a dar crédito sólo a aquellas empresas que cumplan con la condición en (4), por lo que en este proceso se establecerán vínculos entre bancos y empresas que cumplen la condición mencionada. El establecimiento de estos vínculos no

¹⁴ En la última subsección de la tercera parte del protocolo ODD (3.3) se explica detalladamente cómo funciona el algoritmo que calcula la tasa óptima r^* .

implica necesariamente el otorgamiento de crédito, sino más bien la disposición de un banco j de otorgarle crédito a una empresa i .

Para establecer estos vínculos, cada banco j hace una lista de las D_j empresas más cercanas ordenándolas según su probabilidad de éxito p_i . Posteriormente el banco establecerá vínculos (empezando por la empresa con mayor probabilidad de éxito) siguiendo el orden de la lista, siempre y cuando cumplan con la condición (4). Esta forma de operar se justifica ya que los bancos buscan dar crédito a las empresas con menos probabilidad de quebrar para evitar el no pago por parte éstas.

6. Elección de banco, producción y registro de disputas

En este proceso, cada empresa elige de entre los bancos con los cuales tiene un vínculo, aquél que le ofrece la menor tasa para así obtener un crédito y producir. Existen tres posibilidades antes de esta elección: (i) La empresa no tiene vínculos: en este caso la empresa se extingue y desaparece de la retícula, ya que se parte del supuesto de que las empresas no pueden operar sin crédito. (ii) La empresa tiene un solo vínculo: en este caso la empresa toma el crédito del único banco dispuesto a otorgárselo. (iii) La empresa tiene más de un vínculo: en este caso la empresa toma el crédito del banco que ofrece la menor tasa (tasa de referencia más prima por distancia).

Una vez que las empresas reciben crédito, llevan a cabo su proceso productivo. La producción será exitosa con una probabilidad p_i y con una probabilidad $(1 - p_i)$ la empresa quebrará. En caso de tener éxito, la empresa pagará al banco la tasa acordada, de lo contrario desaparecerá sin pagar la deuda y el banco tendrá pérdidas. Como por construcción las empresas que reciben crédito cumplen con la condición (4), en este punto se sabe que las empresas podrán pagar si su producción es exitosa. Como se mencionó antes, se supone que las pérdidas se financian con capital inicial del banco, por lo que este puede seguir operando en un sistema regulado.

Dentro de este proceso también se registran las disputas entre bancos. Una disputa surge cuando un banco le ‘roba’ un cliente (una empresa) a otro banco; esto se da debido a que el primero (banco disputante) ofrece una menor tasa en comparación con la que ofrecía

su el banco original (banco disputado). Todas las disputas ocurridas en un periodo dado quedan registradas en una lista. Dicha lista es el insumo para el siguiente proceso.

7. Revisión de disputas

Las disputas son un mecanismo a través del cual los bancos disputados pueden bajar sus tasas de interés para recuperar un cliente perdido. Las disputas son una consecuencia natural de la competencia y se espera que en la medida en que se dé una mayor cantidad de disputas existan mayores posibilidades de que bajen las tasas de interés. Un aumento en la cantidad de disputas observadas en el sistema puede venir de distintos canales: un aumento en la oferta de crédito (aumento en la cantidad de depositantes), una disminución de la demanda de crédito (disminución de la cantidad de empresas), una mayor cantidad de competidores en el mercado (aumento en el número de bancos) o la disminución de costos de traslado.

En este proceso un banco disputado analiza si es conveniente o no bajar su tasa de referencia para recuperar a su cliente perdido. Se asume que los bancos tienen racionalidad acotada, por lo que en su análisis toman en cuenta sólo los dos siguientes periodos (periodo $t+1$ y periodo $t+2$). Se asume racionalidad acotada debido a la incertidumbre del entorno que hace difícil una estimación certera de los beneficios hacia periodos muy adelantados. El análisis que hace el banco i en el periodo t para tomar esta decisión consiste en comparar el beneficio que obtendría en caso de mantener su tasa de referencia sin cambios por los siguientes dos periodos contra el beneficio que obtendría bajándola en un monto Δ por los siguientes dos periodos pero con la posibilidad de que el banco disputante k vuelva a bajar su tasa de referencia para recuperar al cliente en el periodo $t+2$. El análisis algebraico de dicho planteamiento es el siguiente:

$$(7) \quad \begin{aligned} & \rho E(B_{j,t+1} | r_{j,t+1} = r_{j,t}; r_{k,t+1} = r_{k,t}) + \rho^2 E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t}; r_{k,t+2} = r_{k,t}) \\ & < \rho E(B_{j,t+1} | r_{j,t+1} = r_{j,t} - \Delta; r_{k,t+1} = r_{k,t}) \\ & + \rho^2 [\delta_j E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t+1}; r_{k,t+2} = r_{k,t+1} - \Delta) + (1 \\ & - \delta_j) E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t+1}; r_{k,t+2} = r_{k,t})] \end{aligned}$$

donde:

ρ : factor de descuento del futuro

δ_j : probabilidad percibida de contraataque del banco j

Δ : monto en el que se reduce la tasa de interés

Del lado izquierdo de la desigualdad (7) se tiene la suma de los beneficios esperados para $t+1$ y $t+2$ cuando el disputado y el disputante mantienen sus tasas de referencia sin cambios. Estos beneficios se descuentan con un factor ρ .

El primer término del lado derecho de la desigualdad es el beneficio esperado en $t+1$ dado que el disputado j baja su tasa en Δ y el disputante k no modifica su tasa. El segundo término del lado derecho es el beneficio esperado en $t+2$, que se expresa como el beneficio que obtiene el disputado j cuando mantiene su tasa igual que en $t+1$ mientras que el disputante k disminuye su tasa en Δ (para recuperar al cliente perdido) con probabilidad δ , más el beneficio del disputado j al mantener su tasa igual que en $t+1$ mientras que el disputante no modifica la suya con probabilidad $(1 - \delta)$. Todos los beneficios se descuentan con un factor ρ . En el primer periodo la probabilidad δ es exógena, pero en periodos posteriores se actualiza según la cantidad de veces en las que el banco j tuvo experiencias de contraataque cuando bajó su tasa.

Cabe mencionar que cuando el disputado j disminuye su tasa de interés en Δ , pierde beneficios al recibir pagos menores por parte de sus clientes establecidos. Sin embargo puede ganar nuevos clientes al ofrecer tasas más atractivas que las que ofrecen otros bancos. Es por este motivo que para calcular los beneficios esperados ante una disminución en la tasa de interés, se supone que el banco j retiene a todos los clientes que ya tiene y además gana a aquellos clientes del disputante k que obtendrían una mejor oferta por parte del banco j .

En este proceso también se registra si las tasas de interés (r_1, r_2, \dots, r_j) establecidas por los J bancos en el sistema son una convención débil, una convención fuerte o si no existió convención alguna. Una convención débil se da cuando hay una o más disputas, pero ningún banco baja su tasa de referencia en consecuencia. Una convención fuerte se da cuando no hay disputas. Se rompe la convención (o no hay convención) cuando un banco disminuye su tasa de referencia en respuesta a una disputa.

8. Graficar

En este proceso se grafica la tasa de referencia promedio de todos los bancos, la tasa promedio cobrada a las empresas, la cantidad de convenciones débiles fuertes o no-convenciones y la varianza en las tasas de referencia. Estas gráficas contribuyen a entender el comportamiento del sistema desde el inicio de la simulación hasta el último periodo transcurrido.

3.2 Conceptos de Diseño

Los modelos basados en agentes se caracterizan por tener una serie de elementos en común. Cada uno de estos elementos tiene características particulares que varían de un modelo a otro. A continuación se describen dichos elementos para el caso del modelo de competencia bancaria:

Emergencia

El elemento de emergencia se refiere a los resultados agregados que se dan como consecuencia de la interacción entre agentes.

El resultado principal del modelo es el comportamiento de las tasas de interés a lo largo del tiempo. Este resultado emerge del comportamiento de los bancos, los cuales buscan maximizar sus beneficios; del comportamiento de los depositantes, los cuales eligen en qué banco depositar su dinero según el principio de adhesión preferencial; de las empresas que buscan llevar a cabo su proceso productivo minimizando costos financieros y de algunas otras variables como el número existente de bancos, depositantes y empresas.

Comportamiento adaptativo

Comportamiento adaptativo se refiere a la manera en la que los agentes ajustan sus decisiones tomando en cuenta los cambios que suceden a su alrededor. En el modelo hay dos comportamientos adaptativos principales:

El primero se da cuando un banco disputado decide si bajar o no su tasa de interés basándose en la probabilidad δ_j de que su acción provoque un contraataque. Esta probabilidad se va actualizando según experiencias pasadas. Por lo tanto, la decisión se adapta al comportamiento de otros agentes.

El segundo se da cuando los bancos modifican su tasa de interés cada determinado número de periodos (en el cuarto proceso) para ajustarse al entorno de empresas, ya que algunas de ellas quiebran y desaparecen, mientras que llegan otras nuevas con distintas características.

Objetivos

Los agentes del modelo tienen objetivos, y su comportamiento está sujeto a ellos. El objetivo de los bancos es maximizar sus ganancias, y en aras de conseguirlo, modifican su tasa de interés. Por otro lado las empresas tienen el objetivo de minimizar costos y en consecuencia eligen la tasa de interés más baja que le ofrecen los bancos.

Aprendizaje y predicción

En un ABM los agentes aprenden de su entorno y se forman expectativas respecto al futuro. En este modelo el aprendizaje se da cuando un banco j actualiza su probabilidad δ_j según la cantidad de veces en las que fue contraatacado cuando decidió bajar la tasa para ganar clientes. Esa probabilidad es a su vez una herramienta que tienen los bancos para predecir el comportamiento de otros bancos en contextos de disputa.

Percepción

Los agentes de un ABM son capaces de percibir información generada a su alrededor. Aquí, los bancos pueden averiguar la productividad y la probabilidad de éxito de las empresas que los rodean para decidir si son rentables y entonces otorgarles un crédito.

Interacción

Una de las principales características de los ABM es la interacción entre los agentes del modelo. La interacción en el modelo que se da entre empresas y bancos cuando estos últimos otorgan crédito a las primeras.

Elementos estocásticos

El modelo incorpora varios elementos estocásticos. El sembrado de las empresas se hace de manera aleatoria en la retícula. Las probabilidades de éxito, el éxito de la producción y la rentabilidad de las empresas se determinan también aleatoriamente. La elección de banco por parte de los depositantes obedece a una distribución de probabilidad en la que los bancos con mayor éxito tienen mayor probabilidad de recibir depósitos.

Observación

El modelo permite observar:

- Qué empresas reciben créditos y de qué bancos a través de vínculos que se representan como lazos entre bancos y empresas.
- Qué bancos están dispuestos a otorgar créditos a qué empresas también a través de vínculos.
- Las empresas que no pueden pagar sus créditos desaparecen y nacen otras en un lugar distinto de la retícula.
- Gráficas que permiten observar la evolución del sistema, como por ejemplo la tasa de referencia promedio, la tasa promedio cobrada a las empresas, varianza en las tasas de referencia de los distintos bancos, etc.

3.3 Detalles

3.3.1 Inicialización

En la inicialización del modelo se colocan 6 bancos a lo ancho de la retícula.

Se siembran de manera aleatoria las empresas en la retícula, se calculan de manera aleatoria sus probabilidades de éxito p_i y su rentabilidad R_i .

También se inicializan algunas variables como:

- r_{max} : tasa máxima que pueden cobrar bancos por otorgar créditos.
- r_{cetes} : tasa libre de riesgo a la que bancos pueden invertir ahorros de depositantes.
- c : tasa que pagan bancos a depositantes o costo de fondeo.

3.3.2 Datos de entrada

Los datos de entrada para el modelo son:

- Cantidad de empresas.
- Cantidad de depositantes.
- La variable γ , que indica qué tan grande es el efecto de los costos de traslado para los depositantes.
- Interruptor que indica si la entrada de nuevos bancos está o no activada.

3.3.3 Submodelos

1. Generación de empresas

En este proceso se crea una cantidad I de empresas que especifica el usuario a través de la interfaz. En el primer periodo se crean exactamente I empresas. En los periodos siguientes se crea la misma cantidad de empresas que se extinguieron en el periodo anterior, de forma tal que siempre haya I empresas en la retícula. Si I es igual a 300, por ejemplo, en el primer periodo se crean 300 empresas y si para el siguiente periodo hubieran solamente 45 empresas vivas, se crearían 255 para completar las 300.

Estas empresas se colocan de manera aleatoria en espacios vacíos dentro de la retícula. Su productividad R_i se asigna de acuerdo a una distribución uniforme entre 0 y 10. Su probabilidad de éxito p_i se asigna de acuerdo a una distribución uniforme entre 0 y 1.

2. Entrada de nuevos bancos

Este proceso sólo se ejecutará si el interruptor (una variable booleana) de la interfaz de usuario está activado. Cuando el valor del interruptor tenga el valor *verdadero*, este proceso creará un nuevo banco cada determinado número de periodos (cada 20 periodos por ejemplo). Este banco se colocará en aquel espacio de la retícula que esté más alejado de la posición de los demás bancos. Esto lo logra analizando cada uno de los *patches*¹⁵ y estableciéndose en aquel en el que existe la menor cantidad de bancos en un radio de

¹⁵ La retícula de la simulación está compuesta por patches, que son pequeños espacios en los cuales se pueden ubicar bancos o empresas.

distancia determinado. De existir más de un *patch* como posible área de asentamiento, se elige uno al azar.

3. Distribución de depósitos

Una vez que se actualizan las probabilidades $\eta_{j,t}$ de cada banco de acuerdo con (1), se procede a distribuir los depósitos. Para este efecto se calcula un número aleatorio r entre cero y uno. A cada banco se le asigna un rango de tamaño $\eta_{j,t}$ que es un subrango del rango $[0,1]$. Los rangos de los bancos no se traslapan (la intersección de cualquier par de rangos será el conjunto vacío) y la unión de estos rangos es el rango $[0,1]$. En consecuencia, r caerá en el rango de un solo banco, el cual recibirá un depósito. Se repite este proceso para la asignación de cada depósito, es decir se calcula un nuevo número aleatorio y el crédito se le otorga al banco cuyo rango incluye a dicho número.

Para ilustrar el funcionamiento de la asignación se muestra la figura 2, en la cual se calcula un número r al azar, el cual resulta ser 0.21. Según los rangos establecidos en el ejemplo, el Banco 0 se quedaría con el depósito. Posteriormente se haría otra asignación, para lo cual se calcula un nuevo valor para r .

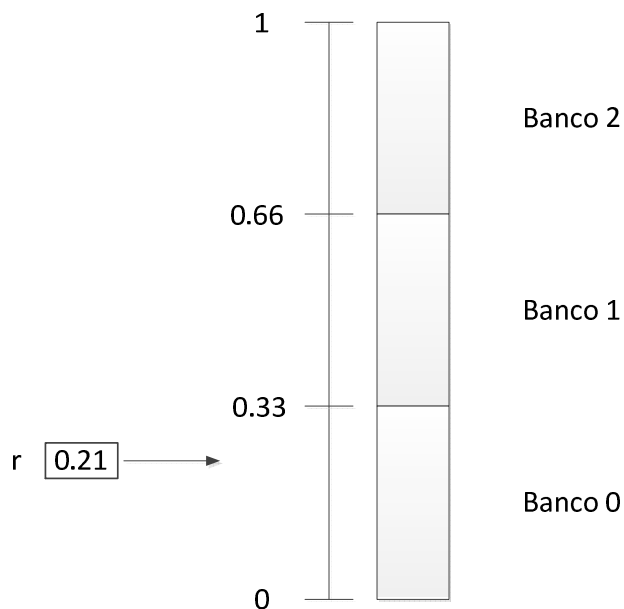


Figura 2

El rango de probabilidad de los bancos varía de un periodo a otro ya que su longitud depende de la probabilidad $\eta_{j,t}$ de cada banco.

4. Establecimiento de tasas de interés de referencia:

Este proceso se ejecuta en el primer periodo e incluye a todos los bancos. En periodos posteriores se ejecuta sólo si hay un nuevo banco que aún no haya fijado su tasa r_j^* , o cada n periodos (por ejemplo cada 12) para algún banco elegido al azar de entre los existentes en el sistema.

En este proceso, un banco j determina la tasa de interés que resuelve (6). Para hacer esto analiza el beneficio que obtendría con distintos valores para la tasa de interés r . Primero parte de la tasa más alta que puede cobrar ($r = r_{max}$) y verifica cuántas de las D_j empresas más cercanas a su posición podrían pagar el crédito de acuerdo con la restricción en (4), para calcular $E[B_j(r)]$ como en (5). Posteriormente hace el mismo análisis pero a una tasa más baja ($r = r_{max} - \Delta$), y así sucesivamente irá disminuyendo la tasa en Δ hasta llegar a la tasa más baja que estaría dispuesto a cobrar ($r = r_{cetes} + \Delta$). Habiendo entonces analizado distintas tasas dentro del rango (r_{cetes}, r_{max}) , fijara su tasa r_j en el valor que reporta los beneficios esperados más altos.

5. Establecer clientes posibles

Este proceso lo ejecutan todos los bancos en cada periodo. Consiste en establecer vínculos o enlaces con las empresas que cumplen con la condición en (4) de entre las D_j empresas más cercanas. El banco j ordenará a las empresas según su probabilidad de éxito p_i y creará enlaces con cada una de ellas mientras el número de enlaces creados no sobrepase la cantidad de créditos disponibles. El enlace entre banco y empresas tiene dos variables. La primera es la tasa a la que el banco j le puede otorgar crédito a la empresa i (tasa de referencia más prima) y la otra es una variable booleana llamada *cred?* que tiene utilidad para el siguiente proceso y que indica si la empresa recibió crédito por parte del banco. Inicialmente, esta última variable tiene el valor de *falso*, indicando que la empresa aún no recibe crédito por parte del banco.

Es importante reiterar que en este proceso los bancos no otorgan créditos, solamente establecen enlaces con clientes potenciales. Dependerá de estos últimos si se concreta el otorgamiento de crédito.

6. Elección de banco, producción y registro de disputas

Este proceso lo ejecutan todas las empresas en cada periodo. Consiste en que cada empresa elija de entre los bancos con los cuales tiene un enlace, aquél que le ofrece la menor tasa para así obtener un crédito y producir. Existen tres posibilidades antes de esta elección:

- i. La empresa no tiene enlaces: en este caso la empresa se extingue y desaparece de la retícula.
- ii. La empresa tiene un solo enlace: en este caso la empresa toma el crédito del único banco dispuesto a otorgárselo.
- iii. La empresa tiene más de un enlace: en este caso la empresa toma el crédito del banco que ofrece la menor tasa (tasa de referencia más prima por distancia).

Para indicar que una empresa recibe crédito, la variable booleana *cred?* de su enlace con el banco adquiere el valor *verdadero*. Posteriormente, cada empresa *i* calcula un número aleatorio $r \in (0,1)$. Si $r \leq p_i$, entonces la producción de la empresa se considera exitosa y la empresa puede pagar la tasa acordada, pero si $r > p_i$, la empresa desaparecerá sin pagar.

Si existe una disputa, ésta se registra en una lista llamada *Disputas_L*. Una disputa dentro de esta lista es un par de identificadores de bancos. El primero es el banco disputado y el segundo el disputante. Después de un periodo esta lista podría verse de la siguiente manera:

Lista_disputas = [(banco 0, banco 1), (banco 0, banco 2), (banco 4, banco 3)]

En este caso el banco 1 y el banco 2 le han ‘robado’ cada uno un cliente al banco 0, y el banco 4 ha perdido un cliente al cual el banco 3 le ofreció una menor tasa.

7. Revisión de disputas

En este proceso se toma un elemento al azar de la lista $Disputas_L$. Dicho elemento tiene la forma (banco j , banco k), lo cual quiere decir que el banco j ha sido disputado por el banco k . Entonces el banco j compara los beneficios que obtendría sin cambiar su tasa de interés con los beneficios que podría obtener reduciéndola en Δ . Si se cumple la desigualdad que aparece a continuación (misma que en (7)), el banco j preferirá no modificar su tasa.

$$\begin{aligned} & \rho E(B_{j,t+1} | r_{j,t+1} = r_{j,t}; r_{k,t+1} = r_{k,t}) + \rho^2 E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t}; r_{k,t+2} = r_{k,t}) \\ & < \rho E(B_{j,t+1} | r_{j,t+1} = r_{j,t} - \Delta; r_{k,t+1} = r_{k,t}) \\ & + \rho^2 [\delta_j E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t+1}; r_{k,t+2} = r_{k,t+1} - \Delta) + (1 \\ & - \delta_j) E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t+1}; r_{k,t+2} = r_{k,t})] \end{aligned}$$

donde:

ρ : factor de descuento del futuro

δ_j : probabilidad percibida de contraataque del banco j

Δ : monto en el que se reduce la tasa de interés

Si el banco j no cambia su tasa de referencia los beneficios esperados son igual a los beneficios del periodo actual calculados así:

$$(8) \quad B_j = \sum_{i \in S} [(r_j + prima_{ij})] - cD_j + (D_j - A_j)r_{cetes}$$

donde S es el conjunto de las empresas que recibieron crédito (esto se determina con ayuda de la variable $cred?$)

De esta manera, el lado izquierdo de la desigualdad sería igual a $(\rho + \rho^2)B_j$

Los términos que aparecen del lado derecho de la ecuación se calculan de la siguiente manera:

$E(B_{j,t+1} | r_{j,t+1} = r_{j,t} - \Delta; r_{k,t+1} = r_{k,t})$ – se calcula el beneficio como en (8) pero con tasa $r_{j,t} - \Delta$, y al conjunto S se añaden todos aquellos clientes que reciben crédito del banco k , pero que con la nueva tasa de j tendrían un crédito más barato.

$E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t+1}; r_{k,t+2} = r_{k,t+1} - \Delta)$ - se calcula tomando como base los beneficios del término anterior pero al conjunto S se le quitan todos aquellos clientes de j que a la tasa $r_{k,t+1} - \Delta$ del banco k tendrían un crédito más barato.

$E(B_{j,t+2} | r_{j,t+2} = r_{j,t+1}; r_{k,t+2} = r_{k,t})$ - su valor es igual que el del primer término de la derecha de la desigualdad.

8. Graficar

En este proceso se grafica:

- Tasa de interés de referencia promedio, que se calcula: $\sum_{j \in J} (r_j) / J$
- Tasa de interés cobrada promedio, que se calcula: $\sum_{i \in I_c} [(r_j + prima_{ij})] / card(I_c)$, donde I_c es el conjunto de aquellas empresas que reciben crédito.
- Porcentaje de periodos con convención débil, fuerte y sin convención que se dieron en los últimos 100 periodos. Simplemente se cuenta la cantidad de periodos con convención débil fuerte y sin convención que hubieron en los últimos 100 periodos.
- Varianza en tasas de interés de referencia, que se calcula: $\sum_{j \in J} (\bar{r} - r_j)^2 / (J - 1)$
- Índice de Hirschman-Herfindahl para la concentración de depósitos, que se calcula: $IHH = \sum_{j \in J} (\alpha_j^2)$, donde α_j es la participación como porcentaje de los depósitos totales del sistema que tiene el banco j .

3.4 Resultados

En esta sección se presentan los resultados de seis experimentos de simulación a partir del modelo descrito en la primera parte de este capítulo. Los ejercicios muestran de qué manera afectan los cambios exógenos en algunas variables clave a las tasas de interés que cobran los bancos. Estos resultados muestran el gran potencial que tienen este tipo de modelos para estudiar el comportamiento de un sistema bancario concebido como un sistema adaptable complejo en el que la incertidumbre, la interacción local y la ubicación espacial de los agentes son partes importantes del análisis. Aunque en los siguientes experimentos se parte de configuraciones específicas en el sembrado de los agentes (bancos y empresas), los resultados aquí presentados son cualitativamente robustos. Para obtener resultados a nivel cuantitativo, que se aproximen mejor a los datos observados en la realidad mexicana, sería necesario calibrar el modelo adecuadamente, lo cual queda fuera del alcance de este trabajo.

Para cada experimento se hacen seis corridas o simulaciones con las mismas condiciones iniciales y se introduce un cambio exógeno en un punto intermedio de cada corrida para observar qué efectos tiene dicha perturbación en las tasas de interés cobradas. La idea general de estos experimentos es observar si estos cambios exógenos producen una disminución en las tasas de interés dependiendo de condiciones iniciales críticas, como sería, por ejemplo, el costo de traslado que enfrentan los depositantes.

Para comprender mejor los resultados de esta sección es importante recordar el significado de dos conceptos importantes para el modelo: el de 'disputa', y el de 'convenciones'. Una disputa se da cuando un banco (el disputante) le 'roba' un cliente a otro banco (el disputado) al ofrecer una tasa más atractiva a dicho cliente. Una disputa puede causar que el banco disputado baje su tasa de referencia para recuperar al cliente perdido. Por otro lado, el concepto de convención se refiere a la forma en la que los bancos fijan sus tasas. Las convenciones fuertes son aquellos casos en los que no existieron disputas. En cambio, cuando la convención es débil existen disputas, pero los bancos no modifican sus respectivas tasas de interés en consecuencia. Cuando los bancos modifican su tasa de interés como consecuencia de la disputa, es cuando se romperá la convención (o

no habrá convención). Existen entonces dos canales a través de los cuales un banco puede reducir su tasa de referencia. El primero es el de las disputas (si éstas derivan en una ruptura de convención) y el segundo es la revisión periódica que realizan los bancos para fijar su tasa de referencia a través de la maximización de beneficios esperados.

El primer experimento consiste en aumentar la oferta de crédito vía la cantidad de depositantes existentes en el sistema. En el segundo experimento se reduce la demanda de crédito al reducir la cantidad de empresas que operan en cada periodo. En estos dos primeros experimentos se supone que no hay costos de traslado para los depositantes, ya que el propósito es simplemente observar el comportamiento del modelo ante cambios en la oferta o la demanda de fondos prestables. En el tercer, cuarto y quinto experimento se introducen nuevos bancos a partir de un punto intermedio en la simulación, en el que el sistema se encuentra relativamente estabilizado, pero partiendo de distintos valores para la variable de costos de traslado (o adhesión preferencial) γ . En el tercer experimento se aplica un escenario en el que no existen costos de traslado ($\gamma = 0$), en el cuarto se aplica un escenario en el que los costos de traslado son moderados ($\gamma = 9$) y, finalmente, en el quinto se suponen costos de traslado altos ($\gamma = 23$). Por último, en el sexto experimento, se parte de un escenario con muchos bancos y con costos de traslado altos ($\gamma = 23$) y posteriormente se eliminan los costos de traslado. Estos experimentos dan una intuición para comprender el caso mexicano, en donde la entrada de nuevos bancos no ha provocado la reducción en las tasas de interés, tal como se mencionó en el primer capítulo de esta tesis.

3.4.1 Experimento 1 – Aumento exógeno de la oferta de crédito

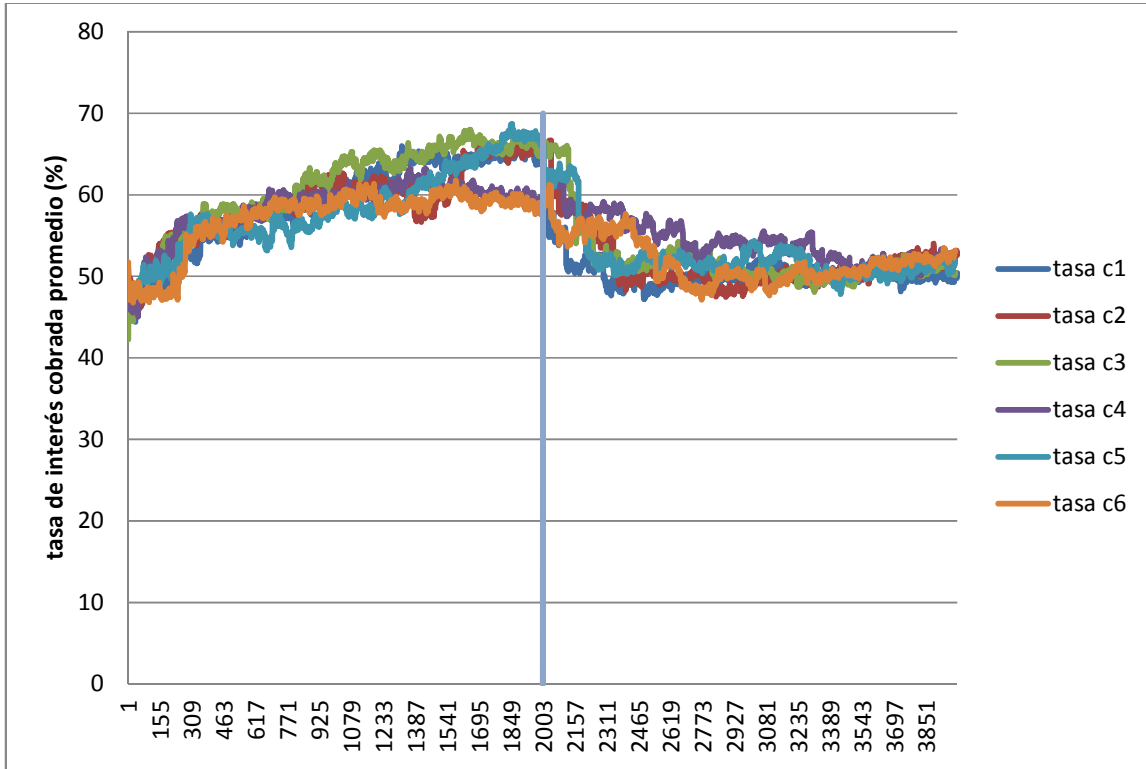
En este experimento se aumenta la oferta de crédito al pasar de 410 depositantes en el primer periodo ($t = 0$) a 2000 depositantes en el periodo intermedio $t = 2000$. Cada corrida dura exactamente 4000 periodos. En la tabla 3.1 aparecen las principales variables exógenas establecidas al iniciar el experimento.

Tabla 3.1
Variables exógenas - Experimento 1

Cantidad de bancos	Cantidad de empresas	Cantidad de depositantes	Costos de traslado γ	Tasa máxima r_{max}	Tasa libre de riesgo r_{cetes}	Tasa de fondeo c
6	500	410	0	80%	10%	1%

En la gráfica 3.1 se presenta la tasa de interés cobrada en promedio por todos los bancos para cada una de las seis corridas a lo largo de los 4000 periodos que dura cada simulación. La línea vertical indica el momento en el que la cantidad de depositantes pasa de 410 a 2000. En general, el comportamiento de las tasas es muy parecido entre corridas. También es posible apreciar que antes del aumento en la oferta hay una tendencia creciente en la tasa de interés y que a partir de la incorporación de nuevos depositantes la tasa disminuye inicialmente para después estabilizarse alrededor del 50%.

Gráfica 3.1
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento1



En las dos primeras columnas de la tabla 3.2 se observa que la tasa de interés cobrada promedio para los primeros 2000 periodos es más alta que en los últimos 2000 en cada una de las corridas. En promedio la tasa de interés es 6.71% más baja en los periodos posteriores al aumento en la cantidad de depositantes. La varianza en las tasas es en general más baja en los últimos 2000 periodos como puede observarse en las últimas dos columnas.

Tabla 3.2

Tasa de interés cobrada promedio y su varianza – Experimento 1

Corrida	Tasa cobrada promedio $t < 2000$	Tasa cobrada promedio $t \geq 2000$	Varianza en Tasa cobrada $t < 2000$	Varianza en Tasa cobrada $t \geq 2000$
1	59.18%	50.41%	30.39	3.31
2	59.24%	51.63%	19.78	12.35
3	60.99%	52.31%	28.12	14.66
4	58.35%	54.37%	11.94	7.75
5	58.45%	52.44%	25.41	11.15
6	57.14%	51.94%	14.27	7.39
promedio	58.89%	52.18%	21.65	9.44

En la tabla 3.3 se observa el porcentaje de convenciones fuertes que hubo antes y después del aumento en la oferta de crédito. Se observa que en la segunda etapa del experimento, en prácticamente todos los periodos, existieron convenciones fuertes. Pudiera parecer contraintuitivo que ante un aumento en la oferta existan menos disputas. Sin embargo, esto tiene que ver con que después del choque exógeno las tasas se vuelven más estables (como puede constatarse por la reducción en la varianza). Una precondition para que exista una disputa es que haya modificaciones en las tasas. Entonces, al no haber cambios frecuentes en las tasas, las disputas se reducen drásticamente y por eso predominan las convenciones fuertes¹⁶. Esto quiere decir que, en este caso, la reducción en las tasas no se da a través de disputas, sino más bien a través de la maximización de beneficios periódica que hacen los bancos para fijar una nueva tasa.

¹⁶ Los cambios en la varianza tienen que ver con la magnitud de la oferta y de la demanda, así como la relación entre estas. Sin embargo habría que hacer un análisis más profundo para entender mejor su comportamiento para este caso en concreto.

Tabla 3.3
Porcentaje de convenciones fuertes – Experimento 1

Corrida	Porcentaje de periodos con convención fuerte $t < 2000$	Porcentaje de periodos con convención fuerte $t \geq 2000$
1	83.15%	99.45%
2	83.60%	99.20%
3	89.10%	99.40%
4	83.75%	99.20%
5	81.65%	99.10%
6	82.30%	99.30%
promedio	83.92%	99.27%

Se puede concluir de este experimento que, a partir de las condiciones iniciales, un aumento en la oferta de fondos disponibles (cantidad de depositantes) tiene como efecto la reducción en la tasa de interés cobrada promedio a través de la revisión periódica de tasas que hacen los bancos. Las disputas no son en este caso un canal de reducción en las tasas. El resultado de este experimento era de esperarse dadas las implicaciones derivadas de un análisis convencional de oferta y demanda.

3.4.2 Experimento 2 – Disminución exógena de la demanda de crédito

En este experimento se disminuye la demanda de crédito al pasar de 900 empresas en el primer periodo ($t = 0$) a 100 empresas en el periodo intermedio $t = 2000$. De nueva cuenta, cada corrida dura exactamente 4000 periodos. En la tabla 3.4 aparecen las principales variables exógenas establecidas al iniciar el experimento.

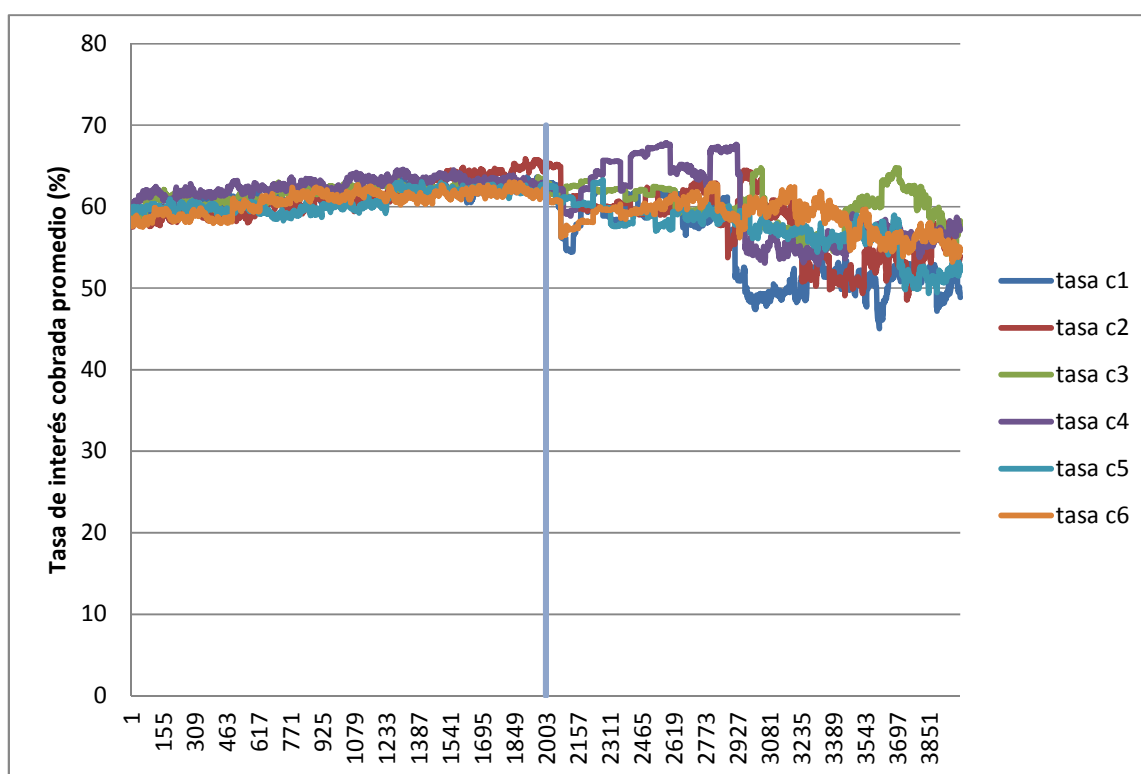
Tabla 3.4
Variables exógenas - Experimento 2

Cantidad de bancos	Cantidad de empresas	Cantidad de depositantes	Costos de traslado γ	r_{max}	r_{cetes}	c
6	900	690	0	80%	10%	1%

En la gráfica 3.2 se presenta la tasa de interés cobrada promedio para cada una de las seis corridas a lo largo de los 4000 periodos que dura cada simulación. La línea vertical indica el momento en el que la cantidad de empresas pasa de 900 a 100. Es posible apreciar

que antes de la caída en la demanda de crédito hay una ligera tendencia creciente en la tasa de interés y que a partir de la disminución en el número de clientes corporativos disminuye la tasa y su comportamiento se hace más inestable. La inestabilidad se debe a que los bancos hacen ajustes continuos. Esto se debe a que, con un número reducido de empresas, aumenta la sensibilidad de las tasas de interés ante cambios en el posicionamiento de los clientes dentro de de la retícula (o nichos de mercado). En el caso del experimento pasado, la varianza no aumenta ante el cambio exógeno en la oferta debido a que la disparidad entre número de empresas y cantidad de depósitos no es tan grande como en este caso.

Gráfica 3.2
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento2



En la tabla 3.5 se observa que la tasa de interés cobrada promedio para los primeros dos mil periodos es más alta que en los últimos dos mil periodos en cada una de las corridas. En promedio la tasa de interés es 3.30% más baja en los periodos posteriores a la reducción en el número de empresas. Además la varianza pasa de 1.78 a 13.60, lo cual da una idea de la inestabilidad mencionada anteriormente. El aumento en la varianza tiene que ver con la reducción en la cantidad de empresas después del cambio exógeno. Cuando el

número de empresas es grande (900) todos los bancos tienen muchas empresas cercanas a su nicho de mercado¹⁷ relativo al número de fondos prestables de los que disponen¹⁸ (115 en promedio), por lo que los créditos que otorgan se dan en un ‘círculo’ cercano y las distancias entre empresas acreditadas y bancos serán relativamente estables. Sin embargo, cuando disminuye la cantidad de empresas pasando de 900 a 100, la cantidad de empresas cercanas al nicho del banco serán muy pocas y la tasa que fija cada banco dependerá mucho de la ubicación de la totalidad de las empresas en cada periodo¹⁹.

Tabla 3.5
Tasa de interés cobrada promedio y su varianza – Experimento 2

Corrida	Tasa cobrada promedio $t < 2000$	Tasa cobrada promedio $t \geq 2000$	Varianza en Tasa cobrada $t < 2000$	Varianza en Tasa cobrada $t \geq 2000$
1	61.35%	54.62%	0.99	22.68%
2	61.24%	57.78%	4.68	17.43
3	61.73%	60.08%	0.98	6.49
4	62.62%	59.93%	0.82	22.22
5	60.66%	57.32%	1.46	8.72
6	60.68%	58.74%	1.74	4.06
promedio	61.38%	58.08%	1.78	13.60

En la tabla 3.6 se observa el porcentaje de convenciones fuertes que hubo antes y después de la disminución de la demanda de crédito. Al igual que en el primer experimento, la cantidad de convenciones fuertes se da en prácticamente la totalidad de los periodos a partir del cambio. Por esta razón, a pesar del aumento en la varianza, aumentan las

¹⁷ Es importante recordar que las empresas se distribuyen uniformemente en la retícula de manera aleatoria. De esta manera la cantidad de empresas por unidad de área será en promedio igual para todos los nichos. Cuando la cantidad de empresas es mayor en el sistema, también lo es la cantidad de empresas en el área cercana a cada banco.

¹⁸ Cada empresa dispone en promedio de 115 depósitos en el segundo experimento. Esto se debe a que se supone que no hay costos de traslado ($\gamma = 0$), por lo que todos los bancos tienen la misma probabilidad de captar depósitos.

¹⁹ Recuérdese que los bancos establecen su tasa con base en las D_j empresas más cercanas. En este caso $D_j = 115$ (ya que $\gamma = 0$) en promedio para cualquier banco j , por lo que cuando hay 100 empresas en el sistema, cada banco toma en cuenta a cada una de esas empresas existentes en el sistema (y su posición) para fijar su tasa.

convenciones fuertes. Esto indica que la reducción de las tasas es, principalmente, causa del proceso de fijación de tasa a partir del proceso periódico de maximización de beneficios.

Tabla 3.6
Porcentaje de convenciones fuertes – Experimento 2

Corrida	Porcentaje de periodos con convención fuerte $t < 2000$	Porcentaje de periodos con convención fuerte $t \geq 2000$
1	85.80%	99.00%
2	88.05%	99.05%
3	85.05%	99.65%
4	87.90%	99.85%
5	89.55%	99.40%
6	89.30%	99.15%
promedio	87.61%	99.35%

Como se puede apreciar en la tabla 3.7, el porcentaje de periodos sin convención paso de 0% a 0.16% como promedio de todas las corridas, lo cual muestra que la reducción en las tasas de interés también tuvo que ver (aunque en menor medida) con la ausencia de convenciones, aunque mínimamente.

Tabla 3.7
Porcentaje de periodos sin convención – Experimento 2

Corrida	Porcentaje de periodos sin convención $t < 2000$	Porcentaje de periodos sin convención $t \geq 2000$
1	0.00%	0.25%
2	0.00%	0.15%
3	0.00%	0.05%
4	0.00%	0.10%
5	0.00%	0.15%
6	0.00%	0.25%
promedio	0.00%	0.16%

Si bien la caída en la demanda de crédito da el resultado convencional de una reducción en la tasa, el planteamiento del modelo permite observar un fenómeno adicional que es el de mayor varianza en las tasas.

3.4.3 Experimento 3 – Entrada de bancos al sistema sin costos de traslado

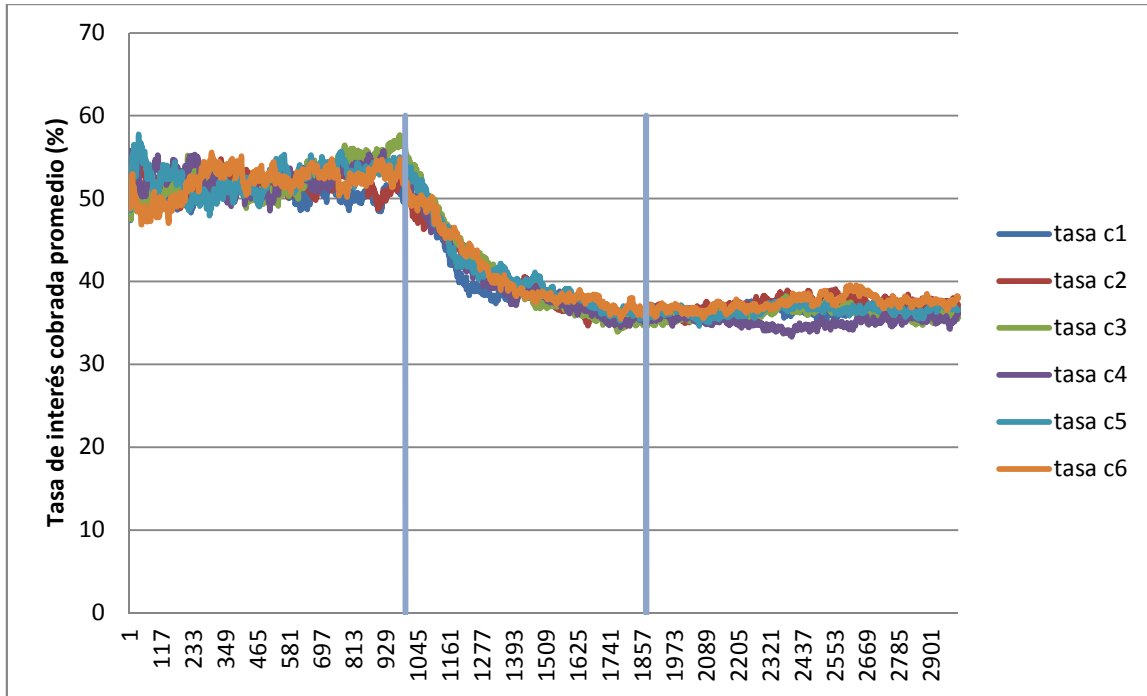
En este experimento se aumenta el número de bancos competidores iniciando con 6 bancos en el primer periodo ($t = 0$) e introduciendo un nuevo banco a partir del periodo intermedio $t = 1000$ cada 20 periodos. La introducción de nuevos bancos termina cuando el número de bancos llega a 50 ($t = 1860$). Cada corrida dura exactamente 3000 periodos. En la tabla 3.8 aparecen las principales variables exógenas al iniciar el experimento.

Tabla 3.8
Variables exógenas – Experimento 3

Cantidad de bancos	Cantidad de empresas	Cantidad de depositantes	Costos de traslado γ	r_{max}	r_{cetes}	c
6	260	1800	0	80%	10%	1%

En la gráfica 3.3 se presenta la tasa de interés cobrada promedio para cada una de las seis corridas a lo largo de los 3000 periodos que dura cada simulación. La primera línea vertical indica el momento en el que se introducen nuevos bancos al sistema y la segunda indica el momento en el que dejan de entrar nuevos bancos al sistema. Es posible apreciar que antes de la introducción de nuevos bancos la tasa de interés se estabiliza alrededor del 50% para las 6 corridas. A partir de la introducción de nuevos bancos la tasa comienza a caer rápidamente y conforme se acerca a la segunda línea se estabiliza para mantenerse alrededor del 37%.

Gráfica 3.3
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento 3



En la tabla 3.9 se observa que la tasa de interés cobrada promedio para los primeros mil periodos es más alta que para el resto de los periodos en cada una de las 6 corridas. Las tasas de la tercera columna son las más bajas dentro de cada corrida. En promedio, para todas las corridas, la tasa de interés a partir del momento en el que dejan de entrar bancos al sistema (últimos 1140 periodos) es de 36.47% mientras que es de 52.08% antes de que comiencen a entrar bancos al sistema. En otras palabras, la simulación muestra una reducción en la tasa de interés cobrada promedio de 15.61% para todas las corridas a causa de la entrada de nuevos competidores al mercado.

Tabla 3.9
Tasa cobrada promedio – Experimento 3

Corrida	Tasa cobrada promedio $t < 1000$	Tasa cobrada promedio $1000 \leq t < 1860$	Tasa cobrada promedio $t \geq 1860$
1	50.81%	39.71%	36.49%
2	51.96%	40.21%	37.28%
3	52.51%	40.68%	36.03%
4	52.52%	40.03%	35.13%
5	52.61%	41.08%	36.51%
6	52.06%	40.93%	37.38%
promedio	52.08%	40.44%	36.47%

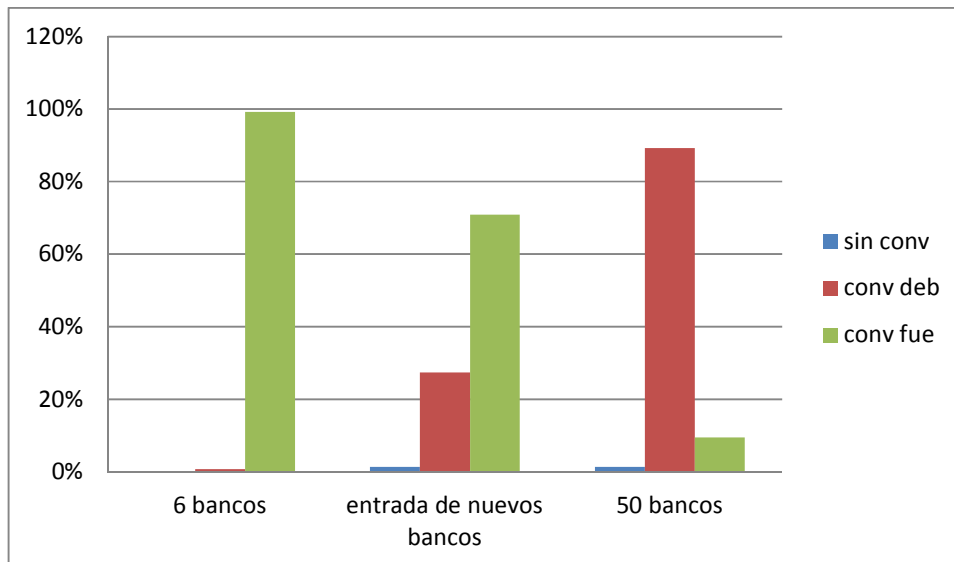
En la tabla 3.10 se muestra el porcentaje de convenciones fuertes que existieron en cada uno de los tres intervalos. Antes de la introducción de nuevos bancos el porcentaje de periodos con convención fuerte es de 99.20% en promedio para todas las corridas, lo cual indica que no hay competencia entre bancos por ganar clientes debido a que la reducida cantidad de bancos permite que cada uno de ellos tenga actividad en nichos de mercado diferentes. A partir de la entrada de nuevos bancos, y antes de la entrada del banco número 50, el porcentaje de convenciones fuertes cae a 70.94%. Posteriormente, en el periodo en el que ya no hay entrada de bancos el porcentaje promedio de convenciones fuertes cae hasta 9.45%. Por lo tanto se puede afirmar que la entrada de nuevos bancos ejerce una presión significativa en el aumento de disputas.

Tabla 3.10
Convenciones fuertes – Experimento 3

Periodo	Convenciones fuertes $t < 1000$	Convenciones fuertes $1000 \leq t < 1860$	Convenciones fuertes $t \geq 1860$
1	99.60%	49.18%	6.80%
2	99.10%	73.37%	0.52%
3	99.60%	85.69%	28.15%
4	98.90%	82.90%	21.22%
5	98.50%	78.02%	0.00%
6	99.50%	56.51%	0%
promedio	99.20%	70.94%	9.45%

En la gráfica 3.4 se observa el porcentaje promedio de periodos con falta de convención, con convención débil y con convención fuerte para las seis corridas. Estos porcentajes se dividen en tres etapas: antes de la introducción de nuevos bancos, durante la introducción de nuevos bancos y posterior a la introducción de nuevos bancos.

Gráfica 3.4
Convenciones – Experimento 3



Se observa un cambio drástico en la composición de tipo de convención de una etapa a otra a consecuencia de la entrada de nuevos competidores al sistema. El hecho de que el porcentaje de periodos sin convención sea muy reducido (barra azul) significa que la caída

en tasas de interés no se debió, en general, a una ‘guerra de tasas’ causada por la disputa de empresas, sino más bien a la dispersión de depositantes entre los nuevos bancos. Los bancos entrantes al estar bien fondeados y mejor posicionados que los originales pueden ofrecer créditos con tasas de referencia más bajas para atraer clientes, situación que genera una tasa cobrada promedio más baja en el sistema bancario.

Este experimento muestra que es posible que, ante la ausencia de costos de traslado, la entrada de nuevos competidores aumenta la competencia y disminuye los precios. Este resultado es consistente con la teoría convencional de mercados perfectos, en donde un mayor número de participantes en el mercado tiene efectos positivos para el consumidor (en este caso la empresa acreditada).

3.4.4 Experimento 4 – Entrada de bancos al sistema con costos de traslado moderados

El diseño de este experimento es exactamente igual que el anterior excepto por la magnitud de los costos de traslado, que en este caso son moderados. En la tabla 3.11 aparecen las principales variables exógenas al iniciar el experimento.

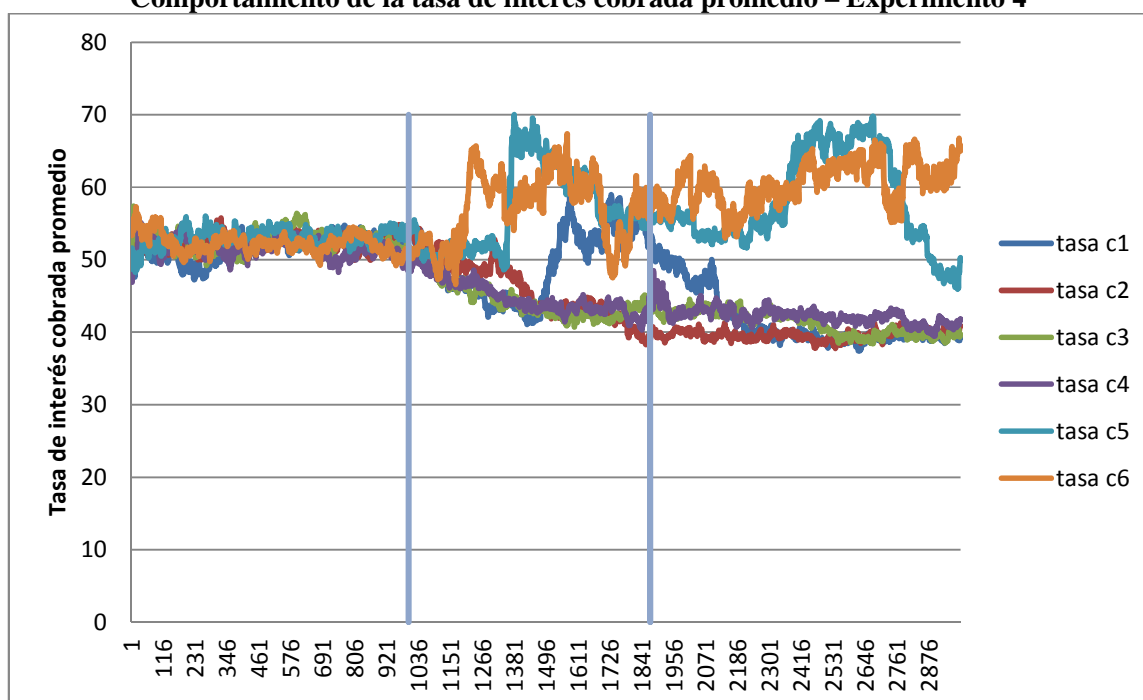
Tabla 3.11
Variables exógenas – Experimento 4

Cantidad bancos	Cantidad empresas	Cantidad depositantes	Costos traslado γ	r_{max}	r_{cetes}	c
6	260	1800	9	80%	10%	1%

En la gráfica 3.5 se presenta nuevamente la tasa de interés cobrada en el sistema bancario. Las líneas verticales tienen el mismo significado que en el experimento anterior. Al igual que en el tercer experimento, en el cual no habían costos de traslado, es posible apreciar que en la primera etapa la tasa de interés se estabiliza alrededor del 50% para las seis corridas. A partir de la introducción de nuevos bancos la tasa se comporta de manera distinta según la corrida. En las primeras cuatro corridas la tendencia es a la baja, pero en las últimas dos la tasa aumenta inicialmente junto con la varianza como se puede apreciar en la tabla 3.12. La diferencia entre las primeras cuatro corridas y las últimas dos tiene que

ver con el carácter estocástico de la asignación de depósitos, lo cual provoca que en las últimas dos corridas el sistema salga de equilibrio haciendo que las tasas varíen mucho. Si los depósitos tienden a concentrarse en pocos bancos después de la incursión de los nuevos bancos, las tasas de interés aumentan inicialmente. De lo contrario, si los depositantes se distribuyen más uniformemente entre bancos, las tasas bajan desde un principio. Sin embargo, ya sea que las tasas aumenten o disminuyan en un principio, la tendencia será a la baja en periodos posteriores²⁰

Gráfica 3.5
Comportamiento de la tasa de interés cobrada promedio – Experimento 4



En la tabla 3.12 se observa que la tasa de interés cobrada promedio disminuye de una etapa a otra en las primeras cuatro corridas, tal como se aprecia en la gráfica 3.5. En las últimas dos corridas, sin embargo, la tendencia es hacia tasas de interés más altas.

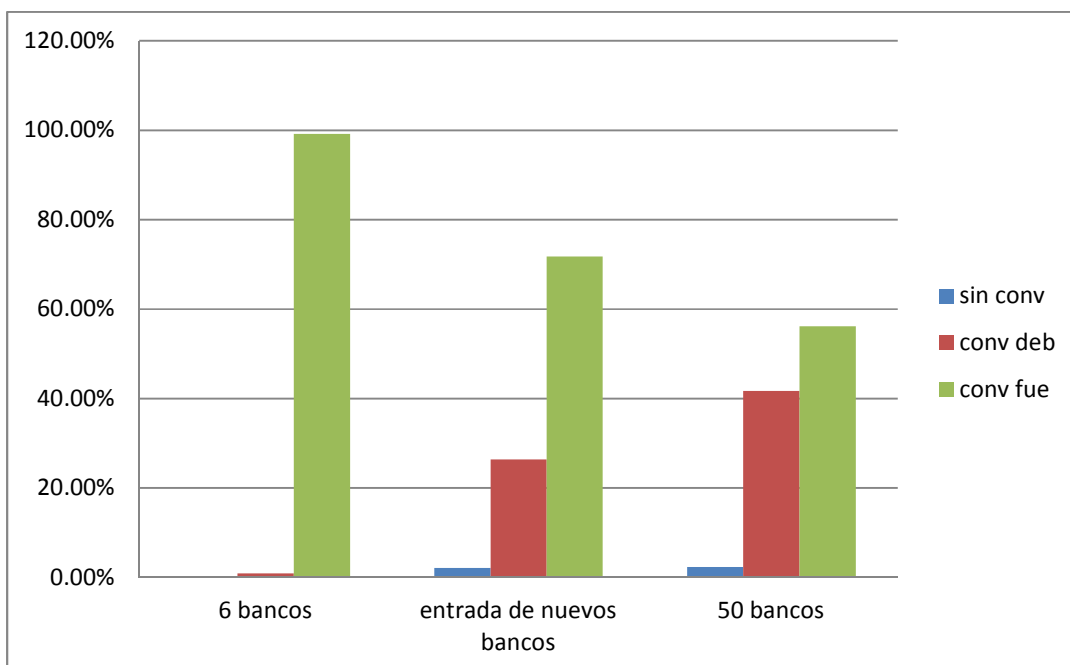
²⁰ En corridas realizadas posteriormente con las mismas condiciones iniciales de este experimento (no incluidos en el trabajo por cuestiones de tiempo), se encuentra que en aquellas corridas en las que inicialmente aumenta la tasa de interés, ésta disminuye en periodos posteriores que quedan fuera del rango de periodos de este experimento. Lo mismo pasa con la varianza.

Tabla 3.12
Tasa de interés cobrada promedio y su varianza – Experimento 4

Corrida	Tasa cobrada promedio $t < 1000$	Tasa cobrada promedio $1000 \leq t < 1860$	Tasa cobrada promedio $t \geq 1860$	Varianza tasa cobrada promedio $t < 1000$	Varianza tasa cobrada promedio $1000 \leq t < 1860$	Varianza tasa cobrada promedio $t \geq 1860$
1	51.87%	49.44%	41.74%	2.86	23.60	15.89
2	52.47%	46.05%	39.65%	1.20	15.54	0.45
3	52.60%	44.51%	41.20%	1.88	6.78	2.57
4	51.61%	44.88%	42.29%	1.58	5.27	1.40
5	53.06%	56.87%	57.96%	1.42	31.34	40.00
6	52.28%	57.03%	60.47%	1.79	22.83	8.64
promedio	52.32%	49.80%	47.22%	1.79	17.56	11.49

En la gráfica 3.6 se observa el porcentaje de periodos con ausencia de convención, con convención débil y con convención fuerte como promedio de las seis corridas.

Gráfica 3.6
Convenciones – Experimento 4



Es posible observar que las convenciones fuertes caen de una etapa a otra y que la cantidad de convenciones débiles aumenta al igual que los periodos sin convención. En este experimento las convenciones fuertes siempre se mantienen como dominantes, mientras que en el experimento anterior (experimento 3) las convenciones débiles eran las que dominaban en la tercera etapa.

El hecho de que las convenciones fuertes dominan en todas las etapas del experimento pudiera ser una explicación del por qué en este escenario, ante la entrada de nuevos competidores, las tasas no caen tanto ni tan rápido como en el anterior experimento. Los fondos que captan los nuevos bancos son menores en este caso debido a los costos de traslado. Esto implica que esos bancos tienen pocos recursos para otorgar créditos y sólo lo hacen dentro de su espacio inmediato. En este caso la reducción en las tasas de interés está asociada a que las empresas, que antes de la entrada de nuevos bancos no tenían ninguno cerca, ahora pueden encontrar un banco más cercanos a su nicho. En el caso de las corridas en las que inicialmente aumentan las tasas de interés, dicho aumento se ve contrarrestado por la presencia de algunos bancos con pocos clientes, que están dispuestos a fijar tasas más bajas y ocasionan disputas en las que los bancos establecidos se ven en la necesidad de bajar las suyas. En estos escenarios, el alza inicial de precios se ve contrarrestada por la ruptura de las convenciones (guerra de tasas)²¹.

Se concluye de este experimento, que incluso con la existencia de costos de traslado, es posible que el aumento en la cantidad de participantes redunde en una disminución de las tasas de interés que cobran los bancos a las empresas.

3.4.5 Experimento 5 – Entrada de bancos al sistema con costos de traslado altos

El diseño de este experimento es exactamente igual que los dos anteriores, pero en este caso los costos de traslado son altos. En la tabla 3.13 aparecen las principales variables exógenas al iniciar el experimento.

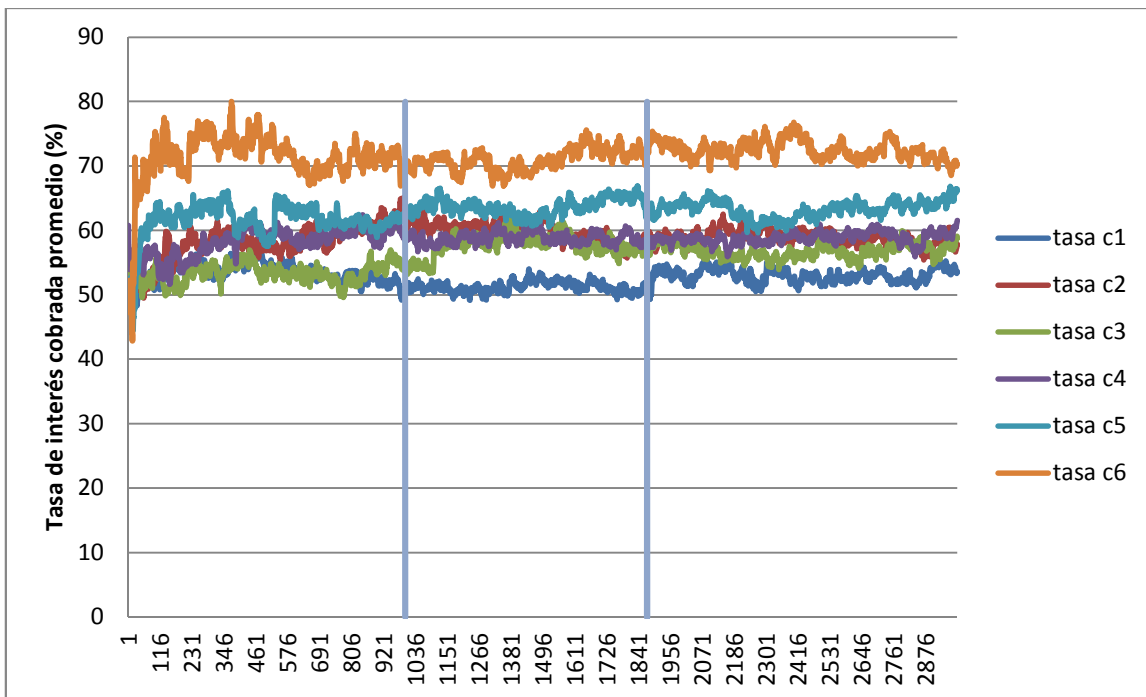
²¹ Esto no se muestra en el actual experimento. Véase nota al pie anterior (20).

Tabla 3.13
Variables exógenas – Experimento 5

Cantidad de bancos	Cantidad de empresas	Cantidad de depositantes	Costos de traslado γ	r_{max}	r_{cetes}	c
6	260	1800	22.6	80%	10%	1%

En la gráfica 3.7 se presenta nuevamente la tasa de interés cobrada en el sistema bancario. En este experimento las tasas de interés se mantienen estables a lo largo de las tres etapas. Difieren en el nivel según la corrida pero el comportamiento es similar; las tasas se mantienen constantes.

Gráfica 3.7
Comportamiento de la tasas de interés cobrada promedio – Experimento 5



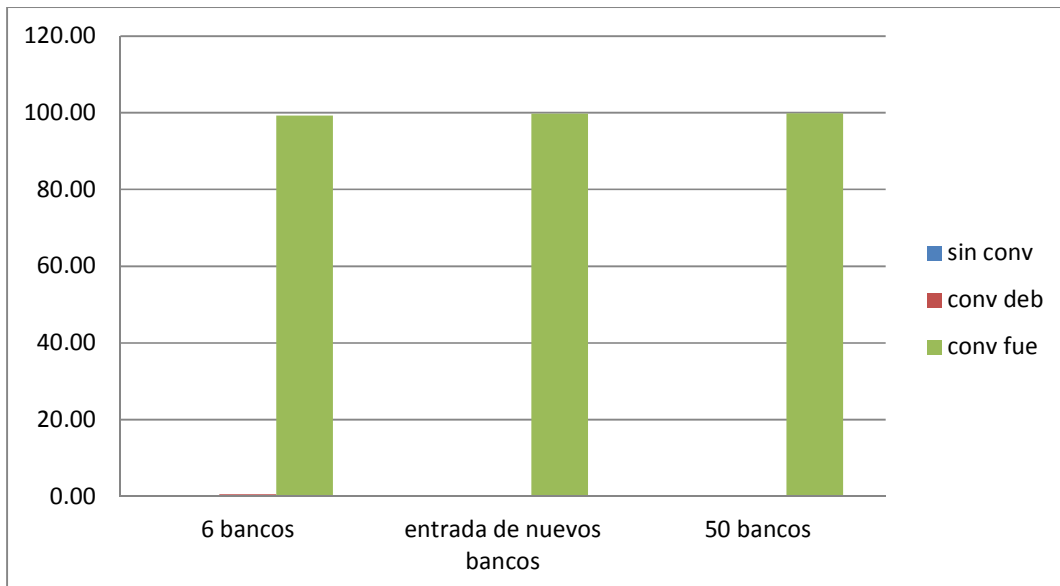
La tabla 3.14 corrobora lo observado en la gráfica; las tasas de interés se mantienen relativamente constantes a lo largo del tiempo.

Tabla 3.14
Tasa cobrada promedio – Experimento 5

Corrida	Tasa cobrada promedio $t < 1000$	Tasa cobrada promedio $1000 \leq t < 1860$	Tasa cobrada promedio $t \geq 1860$
1	53.33%	51.25%	53.02%
2	58.18%	59.94%	58.92%
3	53.34%	57.74%	56.84%
4	58.22%	58.83%	58.84%
5	61.51%	63.69%	63.33%
6	71.30%	70.96%	72.50%
promedio	59.31%	60.40%	60.58%

En la gráfica 3.8 se presenta el porcentaje (promedio de las seis corridas) de periodos en los que hay convenciones débiles, fuertes o que simplemente no hay convención.

Gráfica 3.8
Convenciones – Experimento 5



Esta gráfica muestra que las convenciones fuertes se mantienen a lo largo de las tres etapas del experimento. La mayor cantidad de participantes en el mercado no tiene repercusiones ni en la competencia ni en las tasas de interés. Este fenómeno se debe a que,

con costos de traslado altos, es muy difícil para los nuevos competidores captar depósitos. Cuando alguno de los nuevos bancos llega a captar depósitos puede otorgarlos en forma de crédito solamente a empresas muy cercanas a su nicho de mercado. Estas empresas se verán beneficiadas y posiblemente paguen intereses más bajos en comparación con los intereses que pagaban a bancos de nichos más lejanos. Sin embargo estos escenarios son la excepción y la cantidad de empresas en esa posición es tan reducida que no tiene impacto alguno en el costo promedio de los créditos. Ante la incapacidad de captar fondos, los nuevos bancos tampoco desencadenan disputas, ya que no tienen depósitos suficientes para competir por clientes con los bancos establecidos. Por lo tanto, se concluye de este experimento que si los costos de traslado son altos la entrada de nuevos competidores no afecta las tasas de interés.

A partir de los últimos tres experimentos (experimento 3, experimento 4 y experimento 5) es posible concluir que los resultados van en el sentido de la hipótesis de este trabajo y son congruentes con los hechos estilizados observados en el sistema bancario mexicano en donde el mayor número de competidores no ha generado una reducción en las tasas de interés de créditos comerciales.

3.4.6 Experimento 6 – Eliminación exógena de los costos de traslado

En este experimento se eliminan los costos de traslado pasando de $\gamma = 23$ a $\gamma = 0$ en el periodo intermedio $t = 2500$. Sin embargo, antes de hacer este cambio se introducen nuevos bancos cada 20 periodos a partir del periodo $t = 500$ hasta llegar a 50 bancos en el periodo $t = 1360$. Cada corrida dura exactamente 4000 periodos. En la siguiente tabla aparecen las principales variables exógenas al iniciar el experimento.

La idea de este experimento es crear un escenario de partida en el que los costos de traslado son muy altos y existen algunos bancos que acaparan los depósitos del sistema (bancos establecidos), mientras que existen otros bancos que no logran captar depósitos (bancos nuevos). Entonces, después de cierta cantidad de periodos bajo dicha situación, se eliminan los costos de traslado de golpe y se deja seguir la simulación por más periodos (1500) para

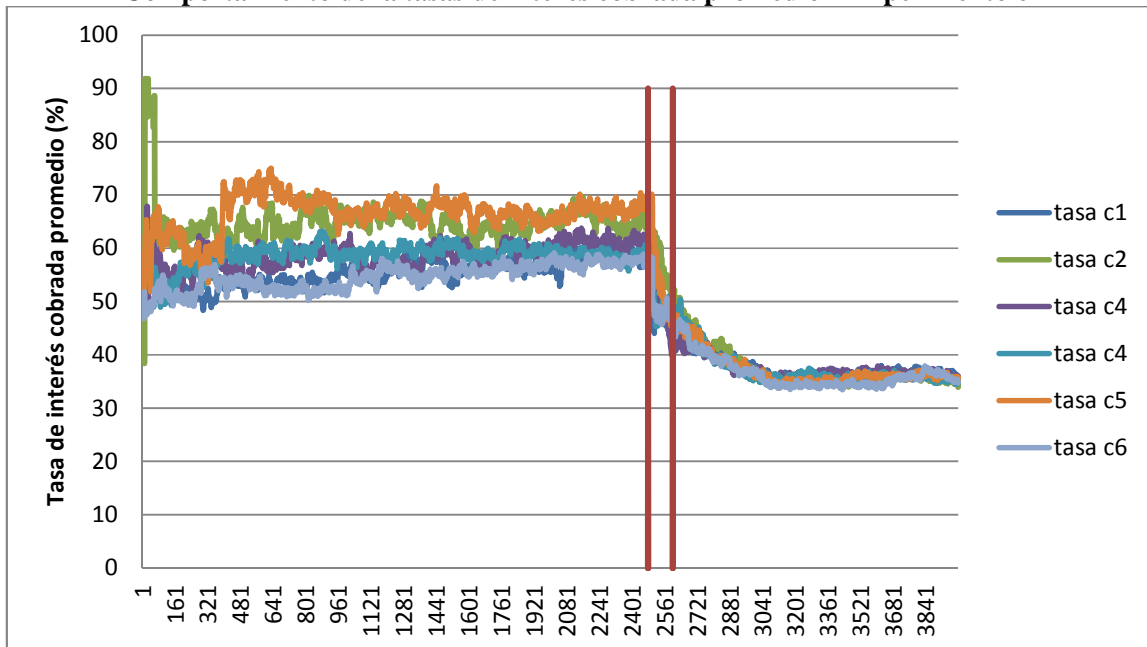
dar tiempo a que el sistema se estabilice. En la tabla 3.15 aparecen las principales variables exógenas al iniciar el experimento.

Tabla 3.15
Variables exógenas – Experimento 6

Cantidad de bancos	Cantidad de empresas	Cantidad de depositantes	Costos de traslado γ	r_{max}	r_{cetes}	c
6	260	1800	23	80%	10%	1%

En la siguiente gráfica se presenta la tasa de interés cobrada promedio para cada una de las seis corridas a lo largo de los 4000 periodos que dura cada simulación. La primera línea vertical indica el momento en el que se eliminan los costos de traslado. La segunda línea vertical se colocó de manera arbitraria 100 periodos después de la eliminación de los costos de traslado para observar los cambios inmediatos en el sistema causados por la eliminación de dichos costos.²²

Gráfica 3.9
Comportamiento de la tasas de interés cobrada promedio – Experimento 6



²² No se incluye una línea vertical par indicar el momento en el que se introducen nuevos bancos al sistema ni para indicar el momento en el que dejan de entrar nuevos bancos al sistema. Por un lado, la entrada de nuevos bancos no altera prácticamente a las tasas y por otro lado, el énfasis de este experimento es analizar los cambios que surgen de la eliminación de los costos de traslado.

En la tabla 3.16 se observa que la tasa de interés cobrada promedio para los primeros 2500 periodos es más alta que para el resto de los periodos en cada una de las 6 corridas. Las tasas de la tercera columna son las más bajas dentro de cada corrida. En promedio, para todas las corridas, la tasa de interés antes del periodo 2500 es de 59.79% mientras que después del periodo 2600 es de 37.52%. Dicho cambio representa una caída de 22.27 puntos porcentuales como consecuencia de la eliminación de los costos de traslado.

Tabla 3.16
Tasa cobrada promedio – Experimento 6

Corrida	Tasa cobrada promedio $t < 2500$	Tasa cobrada promedio $2500 \leq t < 2600$	Tasa cobrada promedio $t \geq 2600$
1	55.48%	46.36%	37.61%
2	64.88%	56.39%	37.64%
3	58.63%	47.79%	37.35%
4	58.57%	48.46%	37.27%
5	66.51%	52.07%	37.17%
6	54.65%	47.87%	36.49%
promedio	59.79%	49.82%	37.25%

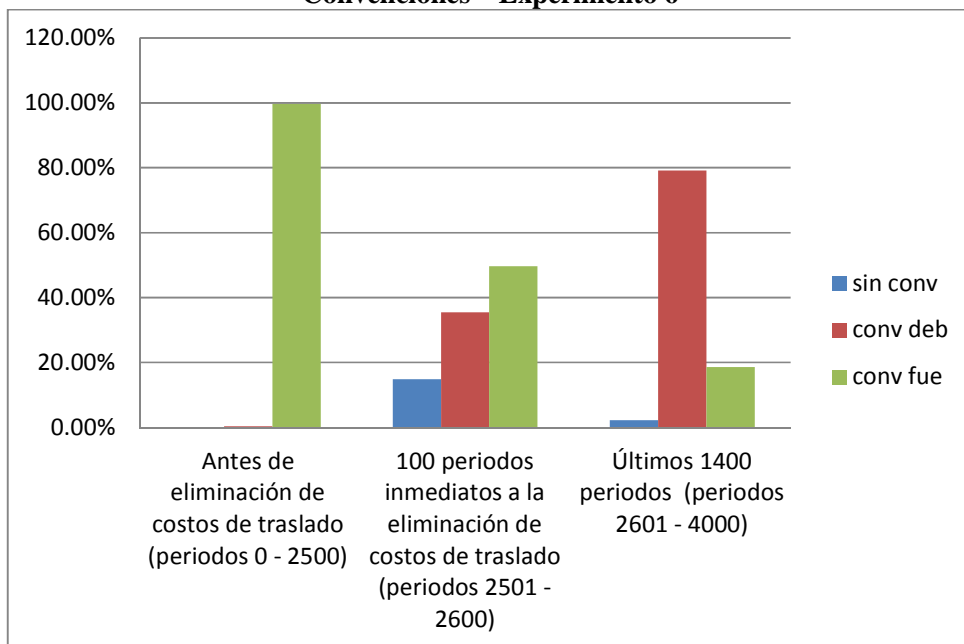
En la tabla 3.17 se observa el porcentaje de periodos sin convención que existieron antes de la eliminación de los costos de traslado, durante los periodos inmediatos a la eliminación y después de los periodos inmediatos a la eliminación. Antes de la eliminación el porcentaje de periodos sin convención fue de 0% en todas las corridas, lo cual indica que no hay competencia entre bancos por ganar clientes. En los periodos inmediatos a la eliminación, el porcentaje de periodos sin convención aumenta de manera importante (14.85% como promedio), lo cual muestra que los bancos incurren en guerras de tasas para recuperar a los clientes ‘robados’ por otros bancos. En la última etapa, una vez que las tasas están más estables, el porcentaje de periodos sin convención cae a 2.26% en promedio para todas las corridas.

Tabla 3.17
Periodos sin convención – Experimento 6

Periodo	Sin convención $t < 2500$	Sin convención $2500 \leq t < 2600$	Sin convención $t \geq 2600$
1	0.00%	21.78%	2.29%
2	0.00%	10.89%	2.36%
3	0.00%	16.83%	2.00%
4	0.00%	11.88%	2.72%
5	0.00%	9.90%	2.79%
6	0.00%	17.82%	1.43%
promedio	0.00%	14.85%	2.26%

En la siguiente gráfica 3.10 se observa el porcentaje promedio de periodos sin convención, con convención débil y con convención fuerte como promedio de las seis corridas para cada una de las tres etapas mencionadas anteriormente. De acuerdo con la gráfica, el porcentaje de periodos sin convención aumentó significativamente de la primera a la segunda etapa del experimento. El aumento en dicho porcentaje coincide con la principal caída en las tasas mostrada en la gráfica 3.9, por lo que es posible afirmar que la ruptura de convenciones provocó en gran medida la disminución en las tasas de interés.

Gráfica 3.10
Convenciones – Experimento 6



Este último experimento es muy importante, ya que muestra que es posible pasar de una situación como la que se tiene actualmente en México (donde la entrada de nuevos participantes en el mercado no ha tenido repercusiones en las tasas de interés) a una situación de competencia efectiva con tasas reducidas, si se eliminan los costos de traslado enfrentados por los ahorradores.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se plantea que los costos de traslado que enfrentan los depositantes pueden tener efectos desfavorables para la competencia bancaria. Como se demuestra a través de los resultados obtenidos a partir de un modelo basado en agentes, es muy posible que se dé un escenario en el que los costos de traslado terminen por diluir totalmente el efecto de políticas que buscan fomentar una mayor competencia a través del aumento en la cantidad de participantes en el mercado crediticio.

A pesar de que el modelo no fue calibrado con datos reales del sistema bancario mexicano, y que los resultados de los experimentos realizados obedecen a hechos estilizados, los resultados a nivel cualitativo son claros. Partiendo de la existencia de bancos que maximizan sus beneficios esperados a través de la fijación de su tasa de interés y de empresas que minimizan costos buscando el crédito más barato posible, el comportamiento observado en las tasas de interés varía según la magnitud de los costos de traslado que enfrentan los depositantes.

Los costos de traslado son una fuerza importante que determina el grado de éxito (en términos de competencia) que puede llegar a tener la incorporación de nuevos competidores en el sistema bancario. Esto es así debido a que con costos de traslado altos, los nuevos competidores son incapaces de captar recursos que más tarde puedan utilizar para otorgar créditos y así promover una competencia efectiva. En las simulaciones a partir del modelo se observó que, ante la ausencia de costos de traslado, las tasas de interés se reducen significativamente con la incursión de nuevos bancos al sistema. Asimismo, en la medida en que estos costos aumentan, la entrada de nuevos bancos pierde su efecto de disminución en las tasas de interés.

Los resultados a partir del sexto experimento presentado en el último capítulo de la tesis son particularmente importantes. Estos resultados sugieren que si se parte de una situación similar a la que enfrenta México (en donde la entrada de nuevos competidores al sistema bancario no tiene efectos sobre la competencia) y posteriormente se eliminan los costos de traslado, el sistema transita a un equilibrio en el que las tasas de interés son menores y la competencia es mayor. Dicha transición es posible debido a que, sin costos de

traslado, todos los bancos tienen la capacidad de captar recursos y otorgar créditos. Por lo tanto, reducen sus tasas de interés para competir por los clientes (en este caso empresas), quienes buscan los créditos más baratos posibles para llevar a cabo su proceso productivo.

Los resultados obtenidos a partir del modelo también son importantes en cuestiones de políticas regulatorias dirigidas a fomentar la competencia. Buscar maneras de reducir los costos de traslado, o bien generar fuentes alternativas de fondeo para los intermediarios, puede ser un medio importante para mejorar la competencia bancaria en México que, a juzgar por la evidencia encontrada en el primer capítulo, es virtualmente inexistente.

El camino a seguir, partiendo de este trabajo de investigación, es la calibración del modelo con datos reales del sistema bancario mexicano, lo cual podría significar una difícil tarea debido a que las bases de datos disponibles no contienen información detallada sobre las tasas y características de las empresas que reciben crédito por parte de los distintos bancos mexicanos. No obstante, el desempeño del modelo puede mejorar apelando inclusive a la información que se encuentra disponible en la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Una vez calibrado el modelo sería posible hacer un análisis estadístico riguroso que arrojará resultados más precisos sobre la competencia bancaria en México.

Otro aspecto relevante sería la ampliación del modelo. Se podría, por ejemplo, permitir que tanto la cantidad de empresas como la de depositantes variaran endógenamente en función de la actividad económica realizada en periodos previos. También se podría estudiar el impacto que sobre las tasas activas tiene un sistema bancario en el que las tasas de fondeo de los bancos varían según el nivel de captación y 'calidad percibida' de cada banco. Asimismo, es conveniente hacer un análisis estadístico descriptivo más riguroso sobre los resultados generados con un número mayor de simulaciones para los ejercicios experimentales aquí realizados.

APÉNDICE

¿Cómo utilizar el modelo?

1. Descripción de la interfaz gráfica de usuario (ver figura A.1)

Entradas del programa:

1. Botón *Inicializar*: este botón sirve para inicializar la simulación. Se debe oprimir cada vez que se desee comenzar con una nueva simulación.
2. Botón *Avanzar*: este botón sirve para comenzar la simulación. La simulación continuará de periodo en periodo hasta que el usuario oprima nuevamente este botón para detenerla.
3. Botón *Avanzar 1*: este botón sirve para ejecutar un solo periodo de la simulación.
4. Paleta *num_empresas*: sirve para indicar el número de empresas que se desea incorporar en la simulación. El usuario puede alterar su valor incluso cuando la simulación está en curso.
5. Paleta *despositantes_slider*: sirve para indicar el número de depositantes existentes en el sistema. El usuario puede alterar su valor incluso cuando la simulación está en curso.
6. Paleta *gama*: sirve para establecer el valor de γ , que es la variable que determina la magnitud de los costos de traslado.
7. Interruptor *nuevos_bancos*: sirve para activar o desactivar la entrada de nuevos bancos al sistema. Si está activado, se introducirán nuevos bancos al sistema cada 20 periodos.

Salidas del programa:

8. Ventana donde se visualiza la dinámica de la simulación. Las empresas se representan con la figura de una casa y los bancos con un círculo amarillo. Los vínculos entre empresas y bancos simbolizan la entrega de un crédito si son de color rojo y simbolizan solamente la disposición a otorgar un crédito si son de color verde.
9. Monitor *Cantidad de bancos*: muestra la cantidad de bancos existentes a lo largo de la simulación. Tendrá siempre el valor de 6 si no está activado el interruptor *nuevos_bancos*.
10. Monitor *Tasa de referencia promedio*: muestra la tasa de referencia promedio de todos aquellos bancos que otorgan por lo menos un crédito.
11. Monitor *Tasa cobrada promedio*: muestra la tasa cobrada promedio calculada como el promedio de la tasa que se le cobra a cada empresa que recibe un crédito (es la tasa de referencia más la prima por distancia).

12. Gráfica *IHH*: muestra la evolución del índice de Herfindahl-Hirschman para la concentración de depósitos a lo largo de la simulación.
13. Gráfica *Varianzas*: muestra la evolución de la varianza en las tasas de referencia de aquellos bancos que otorgan por lo menos un crédito. En azul se muestra para el caso de los bancos establecidos y en verde para el total de los bancos del sistema. Serán iguales si no entran nuevos bancos al sistema.
14. Gráfica *Convenciones*: muestra la evolución del porcentaje de periodos sin convención (rojo), con convención débil (turquesa) o con convención fuerte (morado) durante los últimos 100 periodos de la simulación. Para los primeros 99 periodos utiliza las observaciones disponibles hasta ese momento.
15. Gráfica *Tasa promedio*: muestra la evolución del promedio de la tasa cobrada (tasa de referencia más prima por distancia) a las empresas que reciben crédito (azul) y el promedio de la tasa de referencia de aquellos bancos que otorgan por lo menos un crédito (rojo).
16. Gráfica *Tasas referencia promedio*: muestra la evolución del promedio de la tasa de referencia de aquellos bancos que otorgan por lo menos un crédito. En magenta se muestra para el caso de los bancos establecidos (primeros 6) y en rojo para el total de los bancos del sistema. Serán iguales si no entran nuevos bancos al sistema.

2. Cómo utilizar el modelo.

1. Instalar NetLogo. El programa de instalación está disponible en la carpeta “Modelo ABM Competencia Bancaria -> netlogo installer”
2. Abrir el archivo “ABM competencia bancaria ver 4.nlogo” disponible en la carpeta “Modelo ABM Competencia Bancaria -> Modelo”.
3. Una vez abierto el archivo, simplemente se debe oprimir el botón *Inicializar* y posteriormente el botón *Avanzar* si se desea que la simulación corra por tiempo indefinido (puede oprimir nuevamente este mismo botón para detener la simulación). Si se desea que la simulación se ejecute periodo por periodo, se puede oprimir el botón *Avanzar 1* cuantas veces se desee ejecutar un periodo.
4. Es posible modificar algunos de los parámetros a través de las paletas y el interruptor descritos en la sección referente a la interfaz gráfica de usuario.

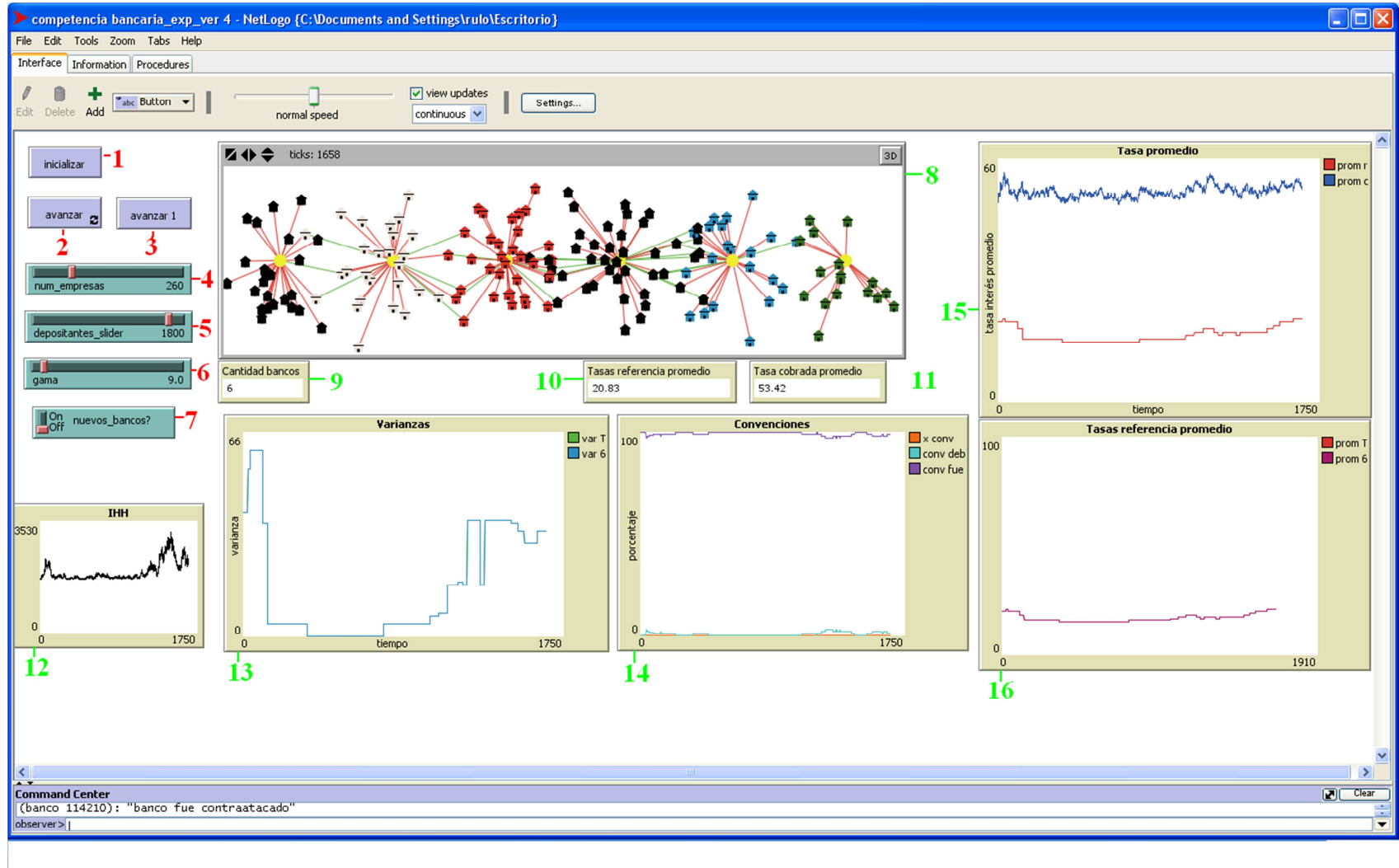
3. Recrear Experimentos

Para correr alguno de los 6 experimentos realizados en el trabajo de investigación:

1. Acceder a la carpeta de alguno de los experimentos que se encuentran dentro de la carpeta “Modelo ABM Competencia Bancaria -> Experimentos”.

2. Dentro de la carpeta de cada experimento se encuentra el archivo con extensión *.nlogo* correspondiente al experimento en cuestión, el cual debe abrir.
3. Una vez abierto el archivo oprimir el botón *Inicializar* y posteriormente el botón *Avanzar*. Las modificaciones necesarias para cada experimento se realizarán de manera automática y la simulación terminará en el periodo establecido para cada experimento.
4. Adicionalmente, dentro de la carpeta de cada experimento, están disponibles los datos generados por las corridas de cada experimento (como archivo de Excel) que se incluyeron en esta tesis.

Figura A.1 - Interfaz gráfica de usuario



BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, Lawrence M. 1991. "The Failure of Competition in the Credit Card Market". *The American Economic Review*, 81(1): 50-81.

Ávalos, M. y F. Hernández. 2006. "Competencia bancaria en México". *Serie Estudios y Perspectivas*, Num. 62. México, CEPAL/IDRC.

Banco de México. 2010. "Reporte del Sistema Financiero". Consultado en: <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informes-periodicos/reporte-sf/%7BD3C37ABC3B-26F0-020D-145B-5CF397D62E68%7D.pdf>.

Burnham, T. A., J. K. Frels, y V. Mahajan. 2003. "Consumer Switching Costs: A Typology, Antecedents, and Consequences". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 31(2): 109.

Castañeda, G. 2010. "El Estudio de los Sistemas Adaptables Complejos en el Entorno Socioeconómico". Notas del curso de *Introducción a la Sociomática*, El Colegio de México, México.

Comisión Nacional Bancaria y de Valores. 2010. "Boletín Estadístico de Banca Múltiple". Diciembre. Consultado en: http://www.cnbv.gob.mx/Bancos/Informacin%20Estadstica%20Banca%20Multiple/ET_BM_01122010.pdf

Cruickshank, D. 2000. "Competition in UK Banking. A Report to the Chancellor of the Exchequer". Norwich, Stationary Office.

Haber, S. 2009. "Why Banks Don't Lend: The Mexican Financial System", en Santiago Levy and Michael Walton (eds.) *No Growth without Equity? Inequality, Interests, and Competition in Mexico*. World Bank/Palgrave.

Klemperer, Paul. 1987. "The Competitiveness of Markets with Switching Costs" *The Rand Journal of Economics*, 18(1): 138-150.

Klemperer, Paul. 1995. "Competition when Consumers have Switching Costs: An Overview with Applications to Industrial Organization, Macroeconomics, and International Trade". *Review of Economic Studies*, 62(4): 515-539.

Klemperer, Paul. 2005. "Network Effects and Switching Costs: two short essays for the new Palgrave". Consultado en: www.pulklemperer.org.

Matthews, Claire, Chris Moore, y Malcolm Wright. 2008. "Why Not Switch? Switching Costs and Switching Likelihood". *Paper presented at the 13th Finsia – Melbourne Centre for Financial Studies. Banking and Finance Conference*. Melbourne, Australia, 29-30 September.

Rivera, E. y A. Rodríguez. 2005. “Competencia y regulación en la banca de Centroamérica y México. Un estudio comparativo”, en *Centroamérica y México: políticas de competencia a principios del siglo XXI*, E. Rivera y C. Schatan (coord.). México, CEPAL, pp. 131-188.

Schulz, H. 2006. “Foreign Banks in Mexico: New Conquistadors or Agents of Change?”. *Paper presented at the annual meeting of The Midwest Political Science Association*, Palmer House Hilton. Chicago, Illinois, April 20.

Sempere, J. 2009. “Competencia en el Mercado de captación de depósitos bancarios en México”. Comisión Federal de Competencia, Mimeo.

Sepúlveda, E. 2010 “Evolución histórica del crédito en México”. Consultado en: <http://www.scribd.com/doc/40014444/Evolucion-historica-del-credito-en-Mexico>.

Turrent, E. 2007. “Historia Sintética de la Banca en México”. Banco de México.

Yacamán, J. 2000. “Competition in the Mexican banking industry after the 1995 crisis”. *Bank for International Settlements Papers*, No 4. Consultado en: <http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap04j.pdf> .