UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

COMPETENCIA Y ESTABILIDAD EN EL SISTEMA FINANCIERO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN ECONOMÍA APLICADA

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JUAN CARLOS HURTADO CRUZAT

PROFESOR GUÍA:

RONALD FISCHER BARKAN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

JUAN ESCOBAR CASTRO

PATRICIO VALENZUELA AROS

SANTIAGO DE CHILE

2014

RESUMEN DE TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO
DE: INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL Y GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA.
POR: JUAN CARLOS HURTADO CRUZAT
PROF. GUÍA: RONALD FISCHER BARKAN
FECHA: 7 DE AGOSTO DE 2014

COMPETENCIA Y ESTABILIDAD EN EL SISTEMA FINANCIERO

Debido a la alta frecuencia de crisis financieras alrededor del mundo y sus enormes costos asociados, el control de la estabilidad en el sistema financiero siempre ha estado en el centro del debate. Más aún después de los dramáticos efectos que ha tenido la última crisis "Subprime" en economías que parecían ser las más sólidas del globo. Los expertos mencionan muchos factores que afectan la estabilidad, siendo el nivel de competencia uno de los más sindicados.

Al igual que en otros mercados, en el sistema financiero la competencia es comúnmente vista como un requisito clave para la eficiencia. Sin embargo, a diferencia de los mercados no-financieros, en este caso también está asociada a la estabilidad. El problema es que no existe consenso, ni en la literatura teórica ni en la empírica, sobre cuál es la relación entre estas dos variables. Mientras algunos consideran que la competencia conlleva riesgos a la estabilidad, otros opinan justamente al revés.

Lo que se busca con este trabajo por lo tanto es construir un marco teórico que ayude a entender la interacción entre la competencia y la estabilidad del sistema financiero en una economía pequeña, abierta y con capital relativamente escaso (como el caso de Chile). En el modelo existen firmas heterogéneas en su nivel de capital, con proyectos de inversión que duran dos periodos y que necesitan financiamiento en ambos periodos. Para desarrollar los proyectos las firmas pueden pedir financiamiento al sistema bancario doméstico. Por su parte, el sistema bancario doméstico consta de dos bancos que pueden competir bajo diferentes niveles de competencia, desde colusión a competencia perfecta, y que pueden pedir financiamiento a los bancos internacionales a una tasa de interés exógena. Tanto las firmas como los bancos están sujetos a riesgo moral, por lo que tendrán restricciones al crédito. Se muestra que el efecto en la economía doméstica de un shock de liquidez externo dependerá de la estructura competitiva de los bancos locales. Cuando el nivel de competencia sea alto, el shock afectará el equilibrio, generándose inestabilidad y quiebra de algunas firmas. Por el contrario, cuando el nivel de competencia sea bajo, no habrán problemas de estabilidad. Por último, se muestran los efectos que conlleva agregar una regulación que controle la estabilidad: disminuye el efecto negativo del shock (quiebran menos firmas, mejorando la estabilidad), pero también disminuye la eficiencia y desarrollo del sistema financiero.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo prestado por el profesor Ronald Fischer en el desarrollo del tema y por sus valiosos comentarios realizados. Asimismo, a los profesores Juan Escobar y Patricio Valenzuela por sus revisiones efectuadas.

También quiero agradecer a los demás profesores, alumnos y funcionarios del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de este trabajo y que siempre estuvieron presentes para ayudar en lo que fuera necesario. Quisiera agradecer especialmente a Olga Barrera, por el enorme apoyo que significó a lo largo de este proceso.

Finalmente, quiero agradecer a toda mi familia por el gran apoyo otorgado.

Competencia y Estabilidad en el Sistema Financiero

Juan Carlos Hurtado Cruzat.

Agosto, 2014

Resumen

En este trabajo se presenta un modelo simple para mostrar los efectos de la competencia en la estabilidad del sistema financiero en una economía pequeña, abierta y con capital relativamente escaso. En el modelo existen firmas heterogéneas en su nivel de capital, con proyectos de inversión que duran dos periodos y que necesitan financiamiento en ambos periodos. Para desarrollar los proyectos las firmas pueden pedir financiamiento al sistema bancario doméstico. Por su parte, el sistema bancario doméstico consta de dos bancos que pueden competir bajo diferentes niveles de competencia, desde colusión a competencia perfecta, y que pueden pedir financiamiento a los bancos internacionales a una tasa de interés exógena. Tanto las firmas como los bancos están sujetos a riesgo moral, por lo que tendrán restricciones al crédito. Se muestra que el efecto en la economía doméstica de un shock de liquidez externo dependerá de la estructura competitiva de los bancos locales. Cuando el nivel de competencia sea alto, el shock afectará el equilibrio, generándose inestabilidad. Por el contrario, cuando el nivel de competencia sea bajo, no habrán problemas de estabilidad. Por último, se muestran los efectos que conlleva agregar una regulación que controle la estabilidad: disminuye el efecto negativo del shock (quiebran menos firmas, mejorando la estabilidad), pero también disminuye la eficiencia y desarrollo del sistema financiero.

Tabla de Contenido

1. Introducción **3**

2. El Modelo **8**

3. Mercado Interno: Firmas y Bancos Locales. **11**
3.1. Segundo Periodo: $t = 1$. 12
3.2. Primer Periodo: t=0. 18
3.3. Equilibrio Final Mercado Doméstico. 23

4. Mercado Externo: Bancos Locales y Bancos Extranjeros. **25**

5. Equilibrio en $t = 0$. **32**

6. Equilibrio en $t = 1$. **40**
6.1. Caso sin shock. 40
6.2. Caso con shock. 41

7. Extensión: Regulación y Estabilidad. **46**
7.1. Equilibrio en $t = 0$. 48
7.2. Equilibrio en $t = 1$. 49
7.3. Efectos de la Regulación. 51

8. Principales Resultados y Conclusiones **52**

9. Bibliografía **55**

10. Apéndice **58**

1. Introducción

Debido a la alta frecuencia de crisis financieras alrededor del mundo y sus enormes costos asociados, el control de la estabilidad en el sistema financiero siempre ha estado en el centro del debate. Más aún después de los dramáticos efectos que ha tenido la última crisis "Subprime" en economías que parecían ser las más sólidas del globo. Los expertos mencionan muchos factores que afectan la estabilidad, siendo uno de los más sindicados el nivel de competencia.

Al igual que en otros mercados, en el sistema financiero la competencia es comúnmente vista como un requisito clave para la eficiencia. Sin embargo, a diferencia de los mercados no-financieros, en este caso también está asociada a la estabilidad. El problema es que no existe consenso en cuál es la relación entre estas dos variables. Mientras algunos consideran que la competencia conlleva riesgos a la estabilidad, otros opinan justamente al revés.

La literatura teórica está dividida entre la que considera que una competencia más intensa contribuye a una mayor estabilidad del sistema financiero y la que dice que lo dejan más vulnerable. También existen algunas investigaciones que aseguran que esta relación no es tan directa y que depende de otros factores.

Los principales estudios que sugieren que la competencia ayuda a la estabilidad argumentan que los bancos en ambientes poco competitivos o monopolísticos, al cobrar tasas de interés más altas, hacen más inestable el sistema financiero debido a que las firmas deben asumir mayores riesgos para poder pagar los préstamos recibidos (Boyd y De Nicoló, 2005; Caminal y Matutes, 2002).

Por su parte, dentro de los que sugieren que existe un trade-off entre competencia y estabilidad, uno de los argumentos más repetidos es que la competencia erosiona las ganancias y tiende a motivar a los bancos a embarcarse en inversiones más riesgosas (Smith, 1984). Siguiendo con el mismo argumento, Allen y Gale (2004) señalan que con firmas heterogéneas, una mayor competencia llevará a un portafolio bancario más riesgoso y con mayor probabilidad de colapso, debido a que una mayor rivalidad reducirá los incentivos a monitorear a las firmas. Por su parte, Chang y Velasco (2001) presentan un modelo de crisis financiera en mercado emergentes y muestran que la liberalización financiera aumenta el bienestar esperado de la sociedad, pero también aumenta la fragilidad del sistema.

Por último, también existen estudios que no muestran una relación directa entre estas variables, donde destaca el trabajo realizado por Boyd, De Nicoló y

Smith (2003), que explica que esta relación dependerá de otros factores de la economía, como la política monetaria y la estructura de mercado. Siguiendo esta línea está el trabajo de Matutes y Vives (1996), que asegura que la vulnerabilidad puede emerger independientemente de la estructura de mercado, aclarando que la competencia no es responsable de la fragilidad y señalando que incluso un banco monopólico puede sufrir una corrida. Incluso algunos estudios señalan que la relación entre competencia y estabilidad a veces es positiva y otras veces es negativa, y que la estabilidad financiera no es siempre socialmente deseable, debido a que puede llevar a perder competitividad (Allen y Gale, 2003, y Allen y Gale, 2004). Siguiendo con esto último, algunas investigaciones concuerdan con que en algunas circunstancias las crisis pueden tener aspectos positivos y ser óptimas desde un punto de vista ex-ante, dado que mejoran el riesgo agregado del sistema bancario (Alonso, 1996; Allen y Gale, 1998) o controlan los incentivos de los bancos (Calomiris y Khan, 1991; Gale y Vives, 2002). Éstos últimos concluyen que el desafío de la regulación y la supervición es permitir suficientes crisis para mantener alineados los incentivos de los bancos, considerando también el grado de competencia del mercado.

La evidencia empírica tampoco tiene conclusiones claras sobre la relación entre competencia y estabilidad financiera. Mientras los estudios a nivel de bancos proveen resultados ambiguos acerca de esta relación, la mayor parte de los estudios entre países muestran una relación positiva (Beck, 2008). En un estudio entre 23 países desarrollados, Berger y otros (2009) demuestran que el poder de mercado aumenta el riesgo del portafolio bancario, pero disminuye el riesgo global, porque los bancos con mayor poder de mercado mantienen mayor cantidad de capital. A una conclusión similar llegan Beck y otros (2006) en un estudio entre 69 países, donde muestran que las crisis sistémicas son menos probables en sistemas bancarios concentrados. Sin embargo, en este estudio también demuestran que menores restricciones regulatorias (una mayor competencia) están asociadas a una menor fragilidad sistémica, sugiriendo con esto que la concentración no es un proxy para la competencia. Dado lo anterior, le quitan validez a los estudios que consideran el poder de mercado como medida de competencia. Siguiendo con esto último, Schaek y otros (2009) también muestran una relación positiva entre competencia y estabilidad, cuando se controla por concentración. Por último, otras investigaciones apuntan a que ciertos aspectos de la liberalización, como menores barreras de entrada, reducen la probabilidad de crisis sistémicas (Boyd, De Nicoló y Loukoianova, 2009; Shehzad y De Haan, 2009).

Ahora bien, analizando la historia moderna de los mercados financieros mun-

diales, se puede encontrar evidencia de que existe una relación inversa entre la competencia y la estabilidad en el sistema financiero (Samartín, 1997). En particular, para el caso de EEUU, podemos encontrar tres periodos muy marcados. El primero, desde finales del siglo XIX hasta los inicios del XX, se caracteriza por un sistema bancario completamente liberalizado y desregulado que permitió que el mercado financiero se desarrollara rápidamente, pero que trajo consigo continuas crisis, cada vez más grandes y frecuentes, culminando en el colapso definitivo del sistema en la Gran Depresión. Luego, para prevenir estas crisis y ante el dramático escenario que se vivió durante los primeros años de la década del 30, comenzó un nuevo periodo en la historia financiera de EEUU, marcado por una fuerte regulación e intervención, que permitió generar un sistema bancario lo suficientemente estable para evitar nuevas crisis. Para esto, se implementó el sistema de seguros de depósitos y el prestamista de última instancia, que contribuyeron a evitar corridas bancarias, pero trajeron consigo un grave problema de agencia, debido a que los bancos tenían incentivos a tomar riesgos excesivos dadas las garantías del gobierno (especialmente por la política to-big-to-fail). Por esto, las redes de seguridad del sistema bancario debieron ser acompañadas por una fuerte regulación, para así asegurar el buen funcionamiento de la industria y mantener la estabilidad financiera. En particular, Vives (2010) nos muestra que la competencia entre las instituciones financieras fue considerada perjudicial para la estabilidad y se instaló una dura política regulatoria para limitarla, a través de la regulación de tasas, actividades e inversiones; la separación de los bancos comerciales y de inversión (por la normativa Glass-Steagall Act de 1933); restricciones en las actividades de bancos de ahorros; y segmentación geográfica. En consecuencia, este periodo (de los 40s hasta los 70s) estuvo marcado por pocas crisis, pero también por un mercado financiero estancado y sin dinamismo. A pesar de su importancia para la economía y los altos costos e ineficiencias producidas por la represión financiera, la competencia prácticamente desapareció.

La estabilidad del segundo periodo contrasta con el gran aumento de crisis financieras en el tercero, donde se liberalizó el sector y se introdujo una mayor competencia (Reinhart y Rogoff, 2008). La idea de que la competencia mejora la eficiencia llevó a que las políticas de competencia en el sector bancario fueran mejor consideradas (Carletti y Vives, 2009). En efecto, a partir de los 70s, y con el fin de lograr un mayor desarrollo financiero, se comenzaron a relajar algunas de las políticas regulatorias establecidas previamente, generándose una mayor competencia en el sistema bancario. Como era de esperar, esto llevó a

la reaparición de crisis bancarias más frecuentes y más costosas. Keeley (1990) provee evidencia empírica de que la liberalización y desregulación del sector bancario en EEUU en los 70s y 80s aumentó la competencia y generó una mayor inestabilidad financiera. De hecho, esta liberalización financiera ha sido culpada por el reciente boom y subsecuente caída en el mercado hipotecario "subprime", crisis que se volvió sistémica con la caída de Lehman Brothers en septiembre del 2008.

La evidencia para el caso de Chile también muestra resultados similares. Después de la crisis del '29, que golpeó a prácticamente todo el mundo occidental, Chile siguió la tendencia mundial regulizadora del mercado financiero, imponiendo controles regulatorios exigentes que impidieron un libre desarrollo. Luego, a partir de mediados de los 70s, la política regulatoria cambió y el mercado se liberalizó completamente, generándose un rápido desarrollo del sistema financiero (principalmente por la apertura de la economía y el aumento de la competencia). Sin embargo, al igual que muchas economías emergentes, con un sistema tan liberalizado y casi sin regulación, el país no pudo soportar los vaivénes de la economía internacional y colapsó completamente el año 1982. Después de esa devastadora crisis, se rediseñaron las políticas regulatorias, permitiendo así construir una economía sólida y estable hasta hoy en día. De hecho, Chile fue uno de los países que mejor soportó la última gran crisis global, que aún tiene a muchas economías tambaleándose. No obstante, existe consenso de que este nivel de competencia relativamente bajo ha mermado la eficiencia y el desarrollo del sistema financiero chileno.

Por lo tanto, tanto para los casos de EEUU como de Chile, la evidencia muestra que una excesiva liberalización y desregulación puede llevar a una mayor fragilidad del sistema financiero y, por ende, algunas restricciones a la competencia son necesarias para preservar la estabilidad. Además, debido a que la competencia es clave para tener un mercado financiero eficiente, profundo y desarrollado, es importante que la política regulatoria tenga en cuenta la interacción entre competencia y estabilidad, y busque por lo tanto una combinación óptima entre ambas variables. Mucha competencia puede ser buena para la eficiencia, pero podría ser mala para la estabilidad financiera (y viceversa).

Lo que se busca con este trabajo es construir un marco teórico que ayude a entender la interacción entre la competencia y la estabilidad del sistema financiero en una economía pequeña, abierta y con capital relativamente escaso (como el caso de Chile). En particular, nos interesa demostrar que existe un trade-off entre ambas variables. Además, se pretende mostrar cómo afecta un shock de

liquidez internacional a una economía de éstas características y cuáles son los mecanismos que ésta tiene para amortiguar dichos efectos. Por último, considerando que tanto la competencia como la estabilidad son socialmente deseables, se busca mostrar la importancia de la política regulatoria como medio de control de la competencia-estabilidad.

Para esto se propone desarrollar un modelo básico de equilibrio general siguiendo la metodología de los modelos de finanzas corporativas de Tirole (2006). Supondremos tres tipos de agentes neutrales al riesgo: firmas locales, bancos locales y bancos internacionales. Las firmas serán heterogéneas en su nivel de capital y tendrán proyectos de inversión que podrán financiar a través de los bancos locales. Por su parte, éstos tendrán capital propio relativamente escaso y podrán pedir financiamiento externo para financiar a las firmas. Tanto las firmas como los bancos están sujetos a riesgo moral, por lo que tendrán restricciones al crédito. Lo que interesa conocer es el efecto de un shock de liquidez externo y exógeno sobre el mercado interno, dado diferentes niveles de competencia del sistema bancario doméstico. En particular, se busca mostrar que el efecto del shock dependerá de la estructura competitiva de los bancos locales. Cuando el nivel de competencia sea alto, el shock afectará directamente la capacidad de los bancos locales de conseguir financiamiento externo y, por lo tanto, no tendrán recursos para mantener en funcionamiento el mercado financiero, lo que generará inestabilidad.[1] En caso contrario, cuando el nivel de competencia sea bajo, los bancos tendrán suficientes holguras presupuestarias para amortiguar el efecto del shock y evitarán así la inestabilidad. La idea principal por tanto es estudiar el efecto de un shock externo sobre la estabilidad de una economía pequeña y abierta, y analizar cómo el nivel de competencia del mercado financiero local influye en la capacidad de "amortiguar" dicho efecto.

Como mencionamos anteriormente, un aspecto relevante de los estudios existentes sobre esta materia es que en la mayoría se ha utilizado el nivel de concentración del sistema bancario como proxy del nivel de competencia, lo cual en los últimos años ha sido cuestionado. En particular, Claessens y Laeven (2004) no encontraron evidencia empírica que diera soporte a la intuitiva relación inversa entre concentración y competencia. Más aún, basarse en la concentración

[1] Justamente con esto se busca explicar una de las principales causas de la crisis financiera que vivió Chile en la década de los 80s. La economía local se encontraba en un boom y, por lo mismo, necesitaba muchos recursos externos para mantener su funcionamiento. El sistema estaba completamente liberalizado y el nivel de apalancamiento estaba por las nubes. Cuando se desencadenó una crisis de liquidez internacional que obligó a los bancos extranjeros a cortar el financiamiento al mercado chileno, los bancos locales no pudieron contar con los recursos para seguir financiando a las empresas, lo que hizo colapsar todo el sistema financiero.

como una medida de la competencia bancaria da lugar a inferencias erróneas y a problemas de medición. Esto se debe a que medidas de la concentración como el índice de Herfindahl-Hirschman y el coeficiente de concentración bancaria k tienden a exagerar el nivel de competencia en países pequeños y son poco fiables cuando el número de bancos es bajo (Bikker, 2004). Dado esto, la política regulatoria debiera enfocarse en tener un ambiente compatible en incentivos para la banca, más que en tratar de afinar la estructura de mercado o el grado de competencia, para así no perjudicar la eficiencia y la efectividad del sistema financiero. Por lo mismo, para este modelo no se utilizará el poder de mercado o concentración como medida de competencia, sino que se usará el modelo general de duopolio con variaciones conjeturales constantes, en que la competencia entre los bancos vendrá definida ex-ante por la función de reacción que tengan frente a lo que haga el otro banco.[2]

El presente trabajo se divide de la siguiente forma: la siguiente sección describe el modelo básico. La sección III analiza el equilibrio del mercado interno en autarquía, suponiendo que los bancos no tienen restricciones presupuestarias. En la sección IV se incorpora el mercado externo, analizando cuál es la relación entre los bancos locales y los internacionales. La sección V analiza el equilibrio agregado para el primer periodo, incorporando los equilibrios del mercado interno y externo. Luego, en la sección VI se analiza el equilibrio agregado para el segundo periodo, para los casos sin y con shock. La sección VII analiza una extensión del modelo original, considerando que existe una política regulatoria. Por último, la sección VIII concluye y la sección IX corresponde al apéndice.

2. El Modelo

En este trabajo se desarrolla un modelo de equilibrio general de dos países abiertos: uno grande llamado "Extranjero" y otro pequeño llamado "Doméstico", considerando un mundo de tres periodos ($t = 0, 1, 2$), donde el tiempo es discreto. La economía doméstica está compuesta por dos agentes neutrales al riesgo: un grupo de firmas y un sistema bancario (que puede tomar diferentes niveles de competencia). Cada firma tiene un proyecto de inversión. Para realizar los proyectos, las firmas pueden conseguir financiamiento en los bancos locales. A su vez, para financiar a las firmas, los bancos locales cuentan con capital propio y además pueden conseguir financiamiento externo. Por su parte, la economía

[2] Se explicará en más detalle en la sección 3.

extranjera está compuesta por un agente neutral al riesgo, dado por un sistema bancario muy grande y con muchos bancos.[3] Lo que interesa es ver cómo afecta un shock de liquidez externo en el equilibrio de la economía doméstica. A continuación se explican en detalle las características de cada uno de los agentes.

Firmas

Existe un continuo de firmas de masa 1 indexadas por $z \in [0,1]$, heterogéneas en su nivel de capital propio $K_{0(z)}$ en $t = 0$, con distribución uniforme $U[0, I]$. El capital es un activo líquido y puede ser usado para invertirlo o para el consumo propio.[4]

En $t = 0$ las firmas tienen proyectos de inversión fija $I > 0$, que generan un retorno verificable en el último periodo (largo plazo) dado por: $R > 0$ en caso de éxito, con probabilidad p, y 0 en caso de fracaso, con probabilidad $(1-p)$. R es suficientemente grande para que todas las firmas quieran desarrollar el proyecto. Los proyectos solo parten en $t = 0$ y requieren inversión en ambos periodos ($t = 0$ y $t = 1$) a una fraccion $(1-\beta)$ y β respectivamente.

Para poder realizar el proyecto, la firma z necesitará financiamiento por $I - K_{0(z)}$, el cual podrá obtener solamente de los bancos locales, a una fracción $1-\alpha$ y α en el primer y segundo periodo respectivamente (es decir, se supondrá que la firma z podrá pedir financiamiento a los bancos locales por $(1-\alpha)\left(I - K_{0(z)}\right)$ y $\alpha\left(I - K_{0(z)}\right)$ en $t = 0$ y $t = 1$ respectivamente).

Supuesto 1 *La fracción α será exógena e igual para todas las firmas.*[5] *Además, se asumirá que $\beta \geq \alpha$ (solamente a modo de simplificar los cálculos posteriores).*

Las firmas estarán sujetas a un problema de riesgo moral debido a que pueden esforzarse o no en el desarrollo de sus proyectos. Si una firma se esfuerza la probabilidad de éxito será p_H, mientras que si no se esfuerza, la probabilidad de éxito será p_L (con $p_L < p_H$), pero además obtiene un beneficio privado B en $t = 2$.[6]

[3] Supongamos que representa a todo el resto del mundo.

[4] Suponemos que las firmas siempre prefieren invertir su capital propio a consumirlo.

[5] Se puede asumir que es fijada por un regulador central.

[6] El beneficio privado B se puede interpretar como una desutilidad por esforzarse, ahorrada por la firma cuando no se esfuerza.

Supuesto 2 *La decisión de esforzarse o no será tomada en $t = 0$ y para ambos periodos iguales.*

Supuesto 3 *El proyecto tendrá valor presente positivo solo si hay esfuerzo: $p_H R - I > 0 > p_L R - I + B$. Por lo tanto, será socialmente rentable que la firma se esfuerze.*

Sistema Bancario Doméstico

La economía doméstica contará también con un sistema bancario compuesto por 2 bancos indexados por $i = 1, 2$, los cuales pueden financiar los proyectos a una tasa de interés endógena r_t (para el periodo t) igual para todas las firmas. Cada banco cuenta con un capital propio inicial $K^B_{0(i)}$ en $t = 0$ y tiene la capacidad de endeudarse en el exterior. Además, estarán sujetos a un problema de riesgo moral, debido a que pueden "robarse" los recursos externos que obtengan.

Por último, se tendrá que los bancos locales podrán competir bajo diferentes niveles de competencia, desde colusión hasta competencia perfecta. Para incorporar el nivel de competencia se usará el modelo de variaciones conjeturales.

Sistema Bancario Internacional

Por su parte, la economía extranjera tendrá un sistema bancario muy grande y con muchos bancos, que podrán financiar a los bancos locales a una tasa de interés exógena ρ_t.[7] Sin embargo, debido a deficiencias de monitoreo y al problema de riesgo moral de los bancos locales, se asumirá que los bancos extranjeros solo estarán dispuestos a dar préstamos de un periodo (corto plazo) a los bancos locales.[8]

En relación a la tasa de interés del mercado externo, asumiremos que en $t = 0$ la tasa vendrá dada por $\rho_0 = \rho^L$. Luego, en $t = 1$, existirá incertidumbre

[7] Podemos considerar que esta tasa de interés internacional también representará la tasa libre de riesgo o el costo de oportunidad de los bancos locales de financiar al mercado interno.

[8] Esto implica que los bancos locales nunca pedirán financiamiento en el primer periodo, debido a que como los proyectos de inversión son de largo plazo (generan utilidades en $t = 2$), los bancos domésticos no van tener incentivos a endeudarse en $t = 0$ (dado que no tendrán ingresos en $t = 1$ para devolver esos préstamos).

debido a que habrá una probabilidad positiva $(1-q)$ que se tenga un shock de liquidez internacional $\left(\rho_1 = \rho^H > \rho_0 = \rho^L\right)$. Por su parte, si no hay shock (con probabilidad q), la tasa será igual que en el primer periodo $(\rho_1 = \rho^L = \rho_0)$.

Supuesto 4 *Asumiremos que el shock es poco probable (q cercano a 1) y muy grande ($\rho^H >> \rho^L$).*

Una vez definidos los agentes que participan y la interacción general que existe entre ellos, se puede comenzar con el desarrollo del modelo propuesto. Primero, en la siguiente sección, se analizará el equilibrio del mercado interno, suponiendo que los bancos locales no tienen restricciones presupuestarias. Con esto, se busca conocer cómo se comporta la demanda de equilibrio bajo diferentes niveles de competencia de los bancos locales. Luego, en la sección IV, se analizará el equilibrio del mercado externo, es decir, de la relación entre los bancos locales y los bancos internacionales, para así entender cómo influye el nivel de competencia y la tasa de interés internacional en la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales. En la sección V se desarrollará el equilibrio de la economía doméstica para el primer periodo, explicando la relación entre los agentes internos y externos, y cómo los bancos locales deciden a cuántas firmas financiar en $t = 0$ dependiendo del nivel de competencia y de sus restricciones presupuestarias. Finalmente, en la sección VI se analizará el equilibrio para el segundo periodo, para entender de paso los efectos de un shock en el equilibrio.

3. Mercado Interno: Firmas y Bancos Locales.

En esta sección se analizará el equilibrio del mercado doméstico desde el punto de vista de un regulador central. Se supondrá que los bancos locales tienen suficientes recursos para satisfacer el mercado interno en autarquía y no se considerarán las restricciones presupuestarias que pudieran tener, debido a que se busca conocer cómo las firmas se relacionan con los bancos en un sistema sin fricciones, para entender así cómo se comporta la demanda de equilibrio bajo diferentes niveles de competencia de los bancos locales. En particular, interesa conocer cómo el nivel de competencia de los bancos influye en el grado de desarrollo del mercado interno.

Para modelar el mercado interno se usará una variante de los modelos de

empresas e inversión de finanzas corporativas basados en *Holmstrom y Tirole (1997)*. Además, debido a que los proyectos duran dos periodos y solo generan utilidades en $t = 2$, el mercado interno se puede entender como un juego estático de dos periodos, que se puede resolver con inducción hacia atrás. Por lo tanto, primero se analizará el equilibrio del segundo periodo ($t = 1$), para luego analizar el equilibrio del primero y del juego completo.

3.1. Segundo Periodo: $t = 1$.

La relación entre las firmas y los bancos en $t = 1$ vendrá dada por un contrato que determina si el proyecto es financiado o no. Si lo es, se especifica cómo se distribuyen las utilidades entre los actores en caso de éxito. Los retornos vendrán dados por: $R = R_l + R_b$, donde R_l es el retorno del banco (lender) y R_b es el retorno de la firma (borrower).

Supuesto 5 *Las firmas están protegidas por responsabilidad limitada y por lo tanto su ingreso final nunca será negativo.*[9]

Debido al riesgo moral de la firma, el problema para el banco doméstico es que el contrato debe preservar suficiente participación de la firma para que ejerza esfuerzo (R_b no puede ser muy bajo), porque sino, ante el beneficio privado B, preferirá no esforzarse. Dado esto, no se realizará ningún préstamo que de incentivos a no esforzarse. Es necesario entonces incluir en el contrato incentivos suficientes para que la firma se esfuerze. En efecto, la firma se esforzará solo si se satisface la condicion de compatibilidad de incentivos: $p_H R_b \geq p_L R_b + B$, de lo que se puede obtener una cota inferior a los retornos de la firma, dada por:

$$R_b \geq \frac{B}{p_H - p_L} = \frac{B}{\triangle p} \tag{1}$$

De esta condicion de compatibilidad de incentivos (1), se puede inferir que la firma no puede creíblemente prometer todo el retorno del proyecto al prestamista. El retorno que las firmas pueden ofrecer a los bancos, sin corromper sus incentivos de esforzarse, viene dado por $R_l = R - R_b \leq R - \frac{B}{\triangle p}$, donde $R - \frac{B}{\triangle p}$

[9] Este supuesto implicará que ambos actores recibirán 0 en caso de fracaso del proyecto y perderán solamente lo que invirtieron en el proyecto. Si el proyecto falla, los bancos no podrán recuperar nada de lo prestado (no hay un colateral).

es el máximo ingreso prometible.[10] Claramente, para maximizar la probabilidad de recibir financiamiento para su proyecto y suponiendo que la firma preferirá esforzarse a flojear si ambos casos le dan la misma utilidad, la firma estará dispuesta a ofrecer el retorno prometible máximo al banco (aunque finalmente no necesariamente ese sea el ingreso que reciba el banco) y por lo tanto esta condición se cumplirá con igualdad. Con esto, se puede definir el retorno prometible esperado como:

$$P = p_H \left(R - \frac{B}{\triangle p} \right) = p_H R - p_H \frac{B}{\triangle p} \tag{2}$$

donde $p_H \frac{B}{\triangle p}$ corresponderá a la renta informacional o costo de agencia, es decir, lo mínimo que tiene que recibir la firma en valor esperado para que se esfuerze.[11]

Ahora bien, dado el retorno prometible esperado (2) se puede encontrar la condición de participación de los bancos. En efecto, los bancos van a estar dispuestos a financiar a todas las firmas que puedan pagar el préstamo, es decir, a todas las firmas cuyo retorno prometible esperado sea mayor que el costo de su financiamiento.[12] Por lo tanto, la condición de participación (CP) de los bancos domésticos en $t = 1$ será:

$$P \geq (1 + r_1) \left(\beta I - K_{1(z)} \right) \tag{3}$$

donde r_1 es la tasa de interés que cobran los bancos a las firmas en $t = 1$.

De la condición anterior (3) podemos obtener el nivel de capital mínimo que tienen que tener las firmas en $t = 1$ para que los bancos estén dispuestos a financiarlas:

$$K_{1(z)} \geq \hat{k_1} = \beta I - \frac{P}{(1 + r_1)} \tag{4}$$

[10] Se puede observar que el ingreso prometible es menor que el retorno total, por lo que algunos proyectos con valor presente positivo no serán financiados, es decir, proyectos que son socialmente rentables no serán realizados y, por lo tanto, habrá subinversión.

[11] En la práctica el costo de agencia depende no solo de las características del proyecto y de la firma, sino que también de las condiciones legales y regulatorias de un país. Países con una fuerte protección al inversionista exhiben costos de agencia menores y, por lo tanto, mayores facilidades de recibir financiamiento.

[12] El costo de financiamiento no incorpora lo prestado en $t = 0$ dado que los bancos lo consideran un costo hundido.

Supuesto 6 $\hat{k_1} > 0$ *(caso no trivial).*

Por lo tanto, las firmas tienen que tener capital suficiente para poder recibir financiamiento. En efecto, en el segundo periodo los bancos domésticos van a estar dispuestos a prestarle solamente a las firmas con $K_{1(z)} \geq \hat{k_1}$. Notemos que si se tiene $K_{1(z)} < \hat{k_1}$, el proyecto de la firma z tendrá valor presente positivo, sin embargo no recibirá financiamiento. Con capital propio insuficiente, la firma debe pedir prestado una cantidad mayor y, por ende, prometer una fracción mayor del retorno en caso de exito. La firma entonces no tendrá incentivos para esforzarse. Los dos agentes no pueden por tanto lograr un contrato de financiamiento que induzca el esfuerzo de la firma (que requiere una compensación alta en caso de éxito) y permita al banco recuperar su inversión. Por lo tanto habrá racionamiento de crédito. En particular, una firma racionada estará dispuesta a dar una fracción mayor del retorno al inversionista con tal de recibir financiamiento, pero los bancos no estarán dispuestos a dar ese préstamo, ya que las firmas no tendrán incentivos a esforzarse. Entonces, cuando la firma tiene un capital propio bajo, existirán asimetrías en el beneficio, ya que le convendrá no esforzarse y el contrato que no implementa esfuerzo viola alguna condición, por lo que no recibirá financiamiento. Por consiguiente, en equilibrio habrá racionamiento (subinversión). En caso contrario, si la firma z tiene $K_{1(z)} \geq \hat{k_1}$, cumplirá las condiciones necesarias y los bancos van a estar dispuestos a financiarla. Por lo tanto, si los bancos tienen suficientes recursos (supuesto dado en esta sección), la restricción de capital mínimo será condición suficiente para recibir financiamiento.

Dado lo anterior, los factores que determinan si una firma tendrá racionamiento serán: (i) una baja cantidad de capital propio; y (ii) un alto costo de agencia, que dependerá del beneficio privado B y de la razón de verosimilitud $\frac{\triangle p}{p_H}$.[13]

Ahora bien, sabiendo que en el segundo periodo los bancos sólo estarán dispuestos a prestarle a las firmas con capital propio $K_{1(z)} \geq \hat{k_1}$ (con $\hat{k_1} > 0$) y dado que las firmas necesitan invertir βI en sus proyectos, la función de demanda agregada del mercado interno (L_1^D) en $t = 1$ vendrá dada por:

[13] La razón de verosimilitud mide la productividad marginal del esfuerzo. Con frecuencia se define como p_H/p_L, que es equivalente.

$$
\begin{aligned}
L_1^D = \sum_{i=1}^{n=2} L_{1(i)}^D &= \int_{\hat{k_1}}^{\beta I} \left(\beta I - K_{1(z)}\right) dK_{1(z)} \\
&= \frac{1}{2}\left(\beta I - \hat{k_1}\right)^2 \\
&= \frac{1}{2}\left(\frac{P}{1+r_1}\right)^2 \qquad (5)
\end{aligned}
$$

Esta función corresponderá a la demanda agregada de todas las firmas que cumplen las condiciones de incentivos en $t = 1$, es decir, todas aquellas que tienen un capital superior al mínimo requerido por los bancos locales ($\hat{k_1}$). Al analizar la ecuación (5) se puede ver que dependerá negativamente de la tasa de interés interna (intuitivo). Ahora, dada esta función de demanda, se puede encontrar el equilibrio del mercado interno en $t = 1$, donde los bancos locales maximizarán su utilidad. En efecto, el banco i maximizará su función de utilidad $\Pi_{1(i)}$ en $t = 1$ resolviendo:

$$max\, \Pi_{1(i)} = (r_1 - \rho_1)\, L_{1(i)}^D \qquad (6)$$

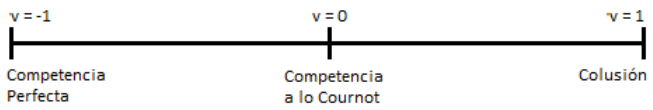
Usando el modelo de variaciones conjeturales para modelar la competencia entre bancos, en que cada banco considera la reacción del otro banco frente a su estrategia (Bowley, 1924),[14] la condición de primer orden (CPO) vendrá dada entonces por:

$$r_1^{;} L_{1(i)}^D (1+v) + r_1 - \rho_1 = 0 \qquad (7)$$

[14] El banco i resolverá su problema de maximización considerando que su oponente reaccionará frente a la cantidad que decida prestar y la tasa que decida cobrar, es decir, el banco considerará que la estrategia del otro banco será una función de su propia estrategia. Esta función, conocida como función de reacción conjeturada, nos lleva al concepto de variación conjeturada, que indica cómo un cambio en la cantidad que presta el banco i hace que el banco j reaccione. La idea del modelo de variaciones conjeturales es la siguiente: los bancos eligen sus niveles de préstamo en función de una conjetura sobre la reacción de su rival ante un cambio en su propio nivel de préstamo. O sea el banco i supone que la cantidad prestada del banco j es una función de su propia cantidad prestada, es decir, la variación conjetural se puede definir como $\frac{dL_{1(i)}^D}{dL_{1(j)}^D}$. Por lo tanto un equilibrio conjetural es un equilibrio de Nash en el que las conjeturas de ambos bancos sobre el comportamiento de su rival son correctas. Las variaciones conjeturales son frecuentemente interpretadas como una medida del nivel de competitividad que los bancos esperan de su oponente. Cuando la variación conjetural es mayor que cero, el banco espera un comportamiento más colusivo, y cuando es menor que cero uno más competitivo. Por lo tanto, usando el modelo de variaciones conjeturales, podemos analizar diferentes escenarios dependiendo del nivel de competencia que se tenga.

donde $v = \frac{dL^D_{1(-i)}}{dL^D_{1(i)}}$ es la función de reacción o variación conjetural y representa el nivel de competencia entre los bancos.

Definición 1 *Bajo el supuesto de un sistema bancario compuesto por dos bancos simétricos, diremos que el sistema bancario es* ***perfectamente competitivo*** *si la función de reacción o variación conjetural* $v = \frac{dL^D_{1(-i)}}{dL^D_{1(i)}}$ *es igual a* -1. *Por el contrario, diremos que el sistema es* ***colusivo*** *si la función de reacción o variación conjetural* v *es igual a* 1. *En particular, cuando se tenga un* $v = 0$ *diremos que los bancos se comportan como un duopolio a lo Cournot (competencia por cantidades).*[15]



Definición 2 *Mientras menor es el valor de la función de reacción o variación conjetural* v, *diremos que un sistema bancario es más competitivo (y viceversa). Por lo tanto, el* ***nivel de competencia*** *del sistema bancario dependerá inversamente de* v.

Ahora bien, bajo el supuesto de un equilibrio simétrico en que $L^D_{1(-i)} = L^D_{1(i)}$ (o $L^D_1 = 2L^D_{1(i)}$), se puede resolver la CPO (7) y encontrar el equilibrio del mercado interno en $t = 1$, que vendrá dado por $\left\{L^D_1, r_1, \hat{k_1}\right\}$, donde L^D_1 corresponderá a la demanda agregada de todas las firmas que cumplen las condiciones de incentivos en el segundo periodo, r_1 será la tasa de interés doméstica y $\hat{k_1}$ corresponderá al capital mínimo requerido a las firmas para que puedan recibir financiamiento.

$$L^D_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{P\,(3-v)}{4\,(1+\rho_1)}\right)^2 \tag{8}$$

$$r_1 = \frac{4\,(1+\rho_1)}{(3-v)} - 1 \tag{9}$$

[15] Esta definición viene dada por el modelo de variaciones conjeturales original.

$$\hat{k_1} = \beta I - \frac{P\,(3-v)}{4\,(1+\rho_1)} \tag{10}$$

Analizando el equilibrio $\left\{L_1^D, r_1, \hat{k_1}\right\}$ se pueden encontrar resultados bastante intuitivos. Primero, al medir el efecto de una variación del nivel de competencia, se encuentra que a medida que éste disminuye (mayor v), la cantidad que los bancos domésticos están dispuestos a prestar disminuye, la tasa de interés que cobran aumenta y el nivel mínimo de capital requerido a las firmas aumenta. Más aún, cuando se tenga competencia perfecta ($v = -1$) se tendrá que la tasa de interés doméstica será igual a la tasa de interés internacional, es decir, los bancos no tendrán margen de utilidad por prestar en el mercado local. Así mismo, si se mide el efecto de una variación de la tasa de interés internacional, se encuentra que a medida que ésta aumenta (mayor ρ_1) la cantidad prestada disminuye, la tasa aumenta y el capital mínimo requerido aumenta. En la Figura 1 se puede ver la demanda interna en $t = 1$ en función del nivel de competencia v para los dos casos posibles: en azul el caso con tasa externa baja ρ^L (demanda de equilibrio sin shock: $L^D_{1,(ss)}$) y en rojo el caso con tasa externa alta ρ^H (demanda de equilibrio con shock $L^D_{1,(cs)}$).

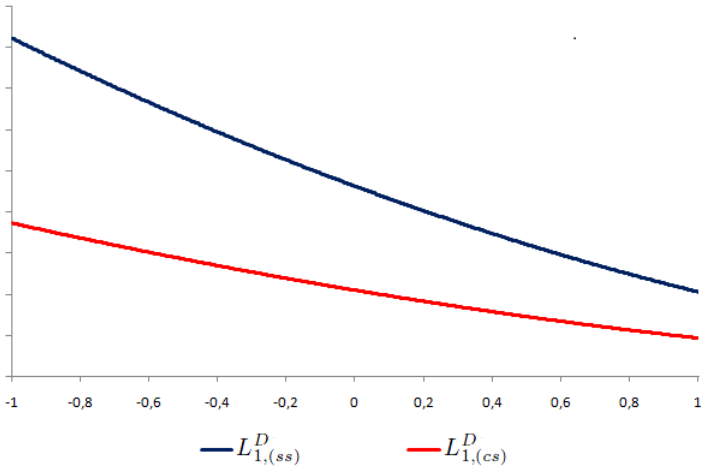


Figura 1: Demanda Interna en t=1 para los casos sin shock y con shock, en función del nivel de competencia.

3.2. Primer Periodo: t=0.

El desarrollo para $t = 0$ será similar al de $t = 1$ por lo que se explican con menos detalle varios de los pasos. Una diferencia fundamental es que, dado que el juego se resuelve por inducción hacia atrás, el equilibrio del primer periodo deberá incorporar el del segundo.

Al igual que en el caso anterior, debido al riesgo moral, la firma tiene que tener suficiente participación para que ejerza esfuerzo (R_b no puede ser muy bajo), dado que sino preferirá no esforzarse ante el beneficio privado B. Por lo tanto, la condición de compatibilidad de incentivos vendrá dada por: $p_H R_b \geq p_L R_b + B$, de lo que se obtiene el retorno mínimo necesario para que la firma se comporte, que será:

$$R_b \geq \frac{B}{p_H - p_L} = \frac{B}{\triangle p} \tag{11}$$

Por lo tanto, las firmas no pueden prometer creíblemente todo el retorno del proyecto al prestamista. Con esto, definimos el retorno prometible esperado como $P = p_H \left(R - \frac{B}{\triangle p}\right)$, que será lo máximo que las firmas podrán ofrecer al banco en valor esperado sin corromper sus incentivos de esforzarse. Por consiguiente, el banco i va a estar dispuesto a financiar el proyecto de la firma z si y solo si el retorno prometible esperado sea mayor al costo de su financiamiento, dado que sólo así se asegura que la firma tenga incentivos a comportarse. Dicho de otra forma, los bancos van a estar dispuestos a prestarle a todas las firmas que tengan ingresos suficientes como para pagar el préstamo y, por lo tanto, les convenga esforzarse en el proyecto. Ahora bien, dado que los proyectos duran dos periodos, para evaluar a qué firmas prestar los bancos deberán en este caso también considerar el financiamiento que las firmas necesitarán en el segundo periodo, el cual dependerá de la tasa de interés internacional que se tenga en $t = 1$. Y dado que en $t = 0$ se tendrá incertidumbre sobre $t = 1$ (debido a que puede haber un shock), para simplificar nuestro modelo se asumirá que:

Supuesto 7 *El shock será inesperado para los agentes del mercado doméstico: la tasa de interés internacional esperada para el segundo periodo vendrá dada por* $\tilde{\rho}_1 = \rho_0 = \rho^L$.[16]

[16] Aunque es un supuesto muy potente, los resultados y conclusiones de este trabajo no varían significativamente de la resolución sin este supuesto. Más que cambiar la forma de resolver el modelo o los resultados, el fin de este supuesto es simplificar de manera importante

Aunque este último supuesto pueda parecer irracional de parte de las firmas y bancos locales, va de la mano de los supuestos asumidos anteriormente que consideran una economía pequeña y un shock poco probable y grande. De hecho, esto ocurre frecuentemente en la realidad, dado que los agentes de economías abiertas y pequeñas como la de nuestro modelo no siempre entienden bien el funcionamiento del mercado internacional y/o muchas veces no consideran en sus estimaciones los escenarios extremos y poco probables.[17] Es importante incluir este supuesto, ya que simplifica enormemente el desarrollo del modelo. De hecho, elimina dos casos puntuales: Primero, cuando el shock no tiene efectos sistémicos, pero hace que algunas firmas que recibieron financiamiento en $t = 0$ dejen de recibirlo en $t = 1$, por el cambio en las condiciones para recibir crédito al elevarse la tasa. Sin este supuesto, esto complicaría bastante el análisis, porque los bancos deberían considerar esta franja de empresas en sus expectativas para el segundo periodo, pese a ser pequeña y tener pocos efectos sobre el equilibrio. Este supuesto hace que el modelo propuesto solo sea una aproximación al modelo correcto, pero la diferencia no es significativa. El segundo caso que elimina el supuesto es aquél en que el shock hace colapsar al mercado. En este caso, el modelo asume una miopía importante, pero consideramos que es un fenómeno que ocurre comúnmente en la realidad y que conviene estudiar, como se hace en este trabajo. Por lo tanto, se tendrá que los agentes domésticos no considerarán la posibilidad de shock en el segundo periodo, es decir, harán todas sus estimaciones considerando que la tasa de interés internacional se mantendrá en el tiempo.

Dado lo anterior, el costo de financiamiento de la firma z vendrá dado entonces por la cantidad que se le tiene que prestar en cada periodo y las tasas de interés respectivas. Las cantidades de cada periodo serán proporcionales una respecto a la otra (en base al factor α), dado que la cantidad que preste en el segundo periodo dependerá de la cantidad que preste en el primero (porque los proyecto solo comienzan en $t = 0$). Por su parte, las tasas de interés de

el desarrollo.

[17] Justamente, si se resuelve sin considerar este supuesto, se tendría que los agentes locales estimarían la tasa de interés externa para el segundo periodo basados en una cierta distribución de probabilidades y, de la misma forma, siempre habrían casos extremos y poco probables para los cuales no estarían cubiertos, dado que siempre la tasa esperada sería menor a la tasa máxima posible. La única opción de estar 100 % cubiertos a cualquier escenario sería que siempre esperaran el peor de los escenarios (un shock extremo), aunque fuera poco probable. Por lo tanto, aunque pareciera que este supuesto es demasiado extremo, en la realidad no lo es. Además, los resultados que se obtienen son equivalentes a resolver si se consideran los diferentes escenarios ajustados por sus probabilidades.

cada periodo vendrán dadas por r_0 y $\tilde{r}_1$ para el primer y segundo periodo respectivamente. Así, se puede definir la condición de participación de los bancos como:[18]

$$P \quad \geq \quad (1+r_0)^2 (1-\alpha) \left(I - K_{0(z)}\right) + (1+\tilde{r}_1)\, \alpha \left(I - K_{0(z)}\right) \tag{12}$$

donde $\tilde{r}_1$ será la tasa de interés esperada del segundo periodo y r_0 es la tasa de interés del primer periodo y que los bancos cobrarán por cada periodo a lo prestado en $t = 0$. Ahora bien, dado el supuesto 7 ($\tilde{\rho}_1 = \rho_0 = \rho^L$), se tendrá que $\tilde{r_1} = r_1^L$.[19] Reescribiendo la ecuación (12) se puede obtener el nivel de capital inicial mínimo que tienen que tener las firmas para que los bancos estén dispuestos a financiarlas, que será:

$$K_{0(z)} \geq \hat{k_0} = I - \frac{P}{(1-\alpha)(1+r_0)^2 + \alpha(1+\tilde{r}_1)} \tag{13}$$

Supuesto 8 $\hat{k_0} > 0$ *(caso no trivial).*

Dado esto, las firmas tendrán que tener capital propio positivo para cumplir las condiciones de incentivos y así poder recibir financiamiento. Por lo tanto, en equilibrio habrá racionamiento de crédito (subinversión).

Ahora bien, sabiendo que en el primer periodo los bancos van a estar dispuestos a prestarle a todas las firmas con capital propio $K_{0(z)} \geq \hat{k_0}$ y que éstas van a necesitar financiamiento por $(1-\alpha)\left(I - K_{0(z)}\right)$, entonces la función de demanda agregada del mercado interno (L_0^D) vendrá dada por:

[18] Esta condición de participación dada por la ecuación (12) se deriva de:

$$\begin{aligned} P \quad \geq \quad & q\left[(1+r_0)^2 (1-\alpha)\left(I - K_{0(z)}\right) + \left(1+r_1^L\right)\alpha\left(I - K_{0(z)}\right)\right] + \\ & (1-q)\left[(1+r_0)^2 (1-\alpha)\left(I - K_{0(z)}\right) + \left(1+r_1^H\right)\alpha\left(I - K_{0(z)}\right)\right] \end{aligned}$$

donde r_1^L es la tasa de interés en $t = 1$ si es que no hay shock y r_1^H es la tasa de interés en $t = 1$ si es que hay shock.

[19] $\tilde{r_1} = q r_1^L + (1-q)\, r_1^H = \frac{4(1+\tilde{\rho_1})}{(3-v)} - 1 = \frac{4(1+\rho^L)}{(3-v)} - 1 = r_1^L$

$$
\begin{aligned}
L_0^D &= \sum_{i=1}^{n=2} L_{0(i)}^D = \int_{\hat{k_0}}^{I} (1-\alpha)\left(I - K_{0(z)}\right) dK_{0(z)} \\
&= \frac{1}{2}(1-\alpha)\left(I - \hat{k_0}\right)^2 \\
&= \frac{1}{2}(1-\alpha)\left(\frac{P}{(1-\alpha)(1+r_0)^2 + \alpha(1+\tilde{r}_1)}\right)^2 \qquad (14)
\end{aligned}
$$

Esta función corresponderá a la demanda agregada de todas las firmas que cumplen las condiciones de incentivos en $t = 0$, es decir, todas aquellas que tienen un capital superior al mínimo requerido por los bancos locales ($\hat{k_0}$). Al analizar la función de demanda, se puede ver que dependerá negativamente de las tasas de interés internas (intuitivo). Ahora, dada esta función de demanda, se puede encontrar el equilibrio del mercado interno en el primer periodo, donde los bancos locales maximizarán su utilidad esperada total. Es importante notar que los bancos locales van a maximizar las utilidades totales dado que la demanda del segundo periodo dependerá de lo que preste en el primer periodo. En efecto, en $t = 0$ el banco i maximizará su función de utilidad esperada total $\tilde{\Pi}_{(i)}$ resolviendo:[20]

$$
max\,\tilde{\Pi}_{(i)} = \left[(1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1)\right] L_{0(i)}^D + (\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1)\,\tilde{L}_{1(i)}^D \qquad (15)
$$

donde $\tilde{L}_{1(i)}^D$ es la demanda esperada para $t = 1$ y que dependerá directamente de la demanda $L_{0(i)}^D$ en $t = 0$. En efecto, debido a que los proyectos solo parten en $t = 0$ y los bancos dan financiamiento a una razón de $(1-\alpha)$ y α en el primer y segundo periodo respectivamente, la demanda esperada para $t = 1$

[20] Esta función de utilidad esperada total dada por la ecuación (15) se obtendrá de:

$$
\begin{aligned}
\tilde{\Pi}_{0(i)} = q &\left[\left((1+r_0)^2 - (1+\rho_0)\left(1+\rho_1^L\right)\right) L_{0(i)}^D + \left(r_1^L - \rho^L\right)\tilde{L}_{1(i)}^D\right] \\
+ (1-q) &\left[\left((1+r_0)^2 - (1+\rho_0)\left(1+\rho^H\right)\right) L_{0(i)}^D + \left(r_1^H - \rho_1^H\right)\tilde{L}_{1(i)}^D\right]
\end{aligned}
$$

donde $\tilde{L}_{1(i)}^D$ es la demanda esperada del banco i para $t = 1$.

será $\tilde{L}^D_{1(i)} = \frac{\alpha}{1-\alpha} L^D_{0(i)}$.[21]

Dado lo anterior, el problema de maximización (15) se puede reescribir como:

$$max\, \Pi_{(i)} = \left[(1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \frac{\alpha}{1-\alpha}(\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1) \right] L^D_{0(i)} \tag{16}$$

Y usando el modelo de variaciones conjeturadas para modelar la competencia entre bancos, la condición de primer orden (CPO) vendrá dada entonces por:

$$2(1+r_0)r_0^{,} L^D_{0(i)}(1+v) + (1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \frac{\alpha}{1-\alpha}(\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1) = 0 \tag{17}$$

donde $v = \frac{dL^D_{1(-i)}}{dL^D_{1(i)}}$ es la función de reacción o variación conjetural y representa el nivel de competencia entre los bancos (tal como se explicó anteriormente en las definiciones 1 y 2).

Ahora bien, bajo el supuesto de un equilibrio simétrico en que $L^D_{0(-i)} = L^D_{0(i)}$ (o $L^D_0 = 2L^D_{0(i)}$), se puede resolver la CPO (17) y encontrar el equilibrio del mercado interno en $t = 0$, que vendrá dado por $\left\{ L^D_0, r_0, \hat{k_0} \right\}$, donde L^D_0 corresponderá a la demanda agregada de todas las firmas que cumplen las condiciones de incentivos en el primer periodo, r_0 será la tasa de interés doméstica y$\hat{k_0}$ corresponderá al capital mínimo requerido a las firmas para que puedan recibir financiamiento. Resolviendo, se encuentra que:

$$L^D_0 = \frac{(1-\alpha)}{2} \left(\frac{P(3-v)}{4\left((1-\alpha)(1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \alpha(1+\tilde{\rho}_1)\right)} \right)^2 \tag{18}$$

$$r_0 = \sqrt{\frac{4(1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1)}{(3-v)}} - 1 \tag{19}$$

$$\hat{k_0} = I - \frac{P(3-v)}{4\left((1-\alpha)(1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \alpha(1+\tilde{\rho}_1)\right)} \tag{20}$$

[21] Dado que en $t = 0$ la firma z necesita financiamiento por $I - K_{0(z)}$ para realizar su proyecto y debido a que en el primer periodo recibe solamente $(1-\alpha)\left(I - K_{0(z)}\right)$, entonces en el segundo periodo necesitará recibir $\alpha\left(I - K_{0(z)}\right)$ para poder completar su proyecto.

donde la tasa de interés internacional esperada para el segundo periodo vendrá dada por $\tilde{\rho}_1 = \rho_0 = \rho^L$, dado que el shock es inesperado para el mercado doméstico.

Al analizar el equilibrio $\left\{L_0^D, r_0, \hat{k_0}\right\}$ se pueden encontrar resultados bastante intuitivos y similares al caso del segundo periodo: Primero, al medir el efecto de una variación del nivel de competencia, se encuentra que a medida que éste disminuye (mayor v), la cantidad que los bancos domésticos están dispuestos a prestar disminuye, la tasa de interés que cobran aumenta y el nivel mínimo de capital requerido a las firmas aumenta. Así mismo, si se mide el efecto de una variación de la tasa de interés internacional, se encuentra que a medida que ésta aumenta (mayor ρ_0 o $\tilde{\rho}_1$) la cantidad prestada disminuye, la tasa aumenta y el capital mínimo requerido aumenta.

3.3. Equilibrio Final Mercado Doméstico.

Una vez conocidos los equilibrios de las dos etapas del juego, se puede encontrar el equilibrio final del juego completo, considerando el supuesto (para esta sección) de que los bancos locales no tienen restricciones presupuestarias. Tal como se describió, el equilibrio del primer periodo vendrá dado por $\left\{L_0^D, r_0, \hat{k_0}\right\}$, es decir, en $t = 0$ se le prestará a todas las firmas con capital propio inicial mayor que $\hat{k_0}$ a una tasa de interés de r_0 por periodo. Por otra parte, del equilibrio del segundo periodo, se sabe que solamente las firmas con capital $K_{1(z)} \geq \hat{k_1}$ cumplirán las condiciones de incentivos en $t = 1$. Ahora bien, dado que los proyectos solo comienzan en $t = 0$, en el segundo periodo no se le podrá prestar a más firmas que en el primero. Por lo mismo, si en $t = 0$ se le prestó a todas las firmas con $K_{0(z)} \geq \hat{k_0}$, en $t = 1$ sólo van a demandar financiamiento las firmas con $K_{1(z)} \geq k_1^*$, donde k_1^* es el capital en el segundo periodo de la última firma que cumple las condiciones de incentivos en el primer periodo, o sea de la firma con capital inicial $\hat{k_0}$, y que vendrá dado por:[22]

$$k_1^* = K_{1(z)}\left(\hat{k_0}\right) = \beta I - \alpha\left(I - \hat{k_0}\right) \tag{21}$$

[22]Este capital mínimo dado por la ecuación (21) se obtiene de que el capital de la firma z en $t = 1$ ($K_{1(z)}$) corresponderá el capital inicial que tenga en $t = 0$ ($K_{0(z)}$) más lo que haya recibido de financiamiento en $t = 0$ ($L_{0(z)}$) y menos lo que haya tenido que invertir en el proyecto en $t = 0$ ($I_{0(z)}$), es decir, $K_{1(z)} = K_{0(z)} + L_{0(z)} - I_{0(z)}$, y donde $L_{0(z)} = (1-\alpha)\left(I - \hat{k_0}\right)$ e $I_{0(z)} = (1-\beta)\, I$.

Por lo tanto, en el segundo periodo se tendrán dos condiciones para que las firmas puedan recibir financiamiento: (1) que cumplan la condición de incentivos de dicho periodo, lo cual se cumplirá si tienen un capital superior a $\hat{k_1}$ y, (2) que hayan recibido financiamiento en el periodo anterior o, dicho de otra forma, que hayan cumplido la condición de incentivos en $t = 0$, lo cual se cumplirá para todas las firmas con un capital mayor a k_1^*. En consecuencia, agregando ambas condiciones, en el segundo periodo los bancos estarán dispuestos a prestarle a todas las firmas con un capital mayor a $\bar{k_1} = max(\hat{k_1}, k_1^*)$.

Supuesto 9 *Todas las firmas que reciben financiamiento en $t = 0$ cumplirán los incentivos en $t = 1$ (tendrán el capital mínimo requerido), incluso ante un shock.*[23]

Dado lo anterior, si se tuviera que $\hat{k_1} > k_1^*$, se tendría que algunas de las firmas que recibieron financiamiento en $t = 0$ no cumplirían los incentivos para recibir financiamiento en $t = 1$ y, por lo tanto, quebrarían. Por lo tanto, el supuesto 9 implicará que $\hat{k_1} \leq k_1^*$. Más aún, dado que el tamaño de $\hat{k_1}$ dependerá de la tasa de interés externa ρ_1, este supuesto se cumplirá solamente cuando el shock sea menor o igual a una cota superior dada por $\hat{\rho}^H$.

Supuesto 10 $\rho^H \leq \hat{\rho}^H = \rho^L + \frac{1-\alpha}{\alpha}\left(1+\rho^L\right)^2$.[24]

Por lo tanto, dado que los supuestos 9 y 10 aseguran que siempre se tendrá $\hat{k_1} \leq k_1^*$, en el segundo periodo los bancos siempre podrán financiar a las firmas que recibieron financiamiento en $t = 0$. Con esto, las demandas de equilibrio de cada periodo vendrán dadas por L_0^D y L_1^{D*} para el primer y segundo periodo respectivamente, donde $L_1^{D*} = \frac{\alpha}{1-\alpha}L_0^D$. Por su parte, los capitales mínimos requeridos vendrán dados por $\hat{k_0}$ y k_1^* respectivamente. Por último, las tasas de interés de equilibrio corresponderán a r_0 y r_1 (dado el supuesto 11).[25]

[23] Esto implica que el shock no afectará los incentivos de las firmas y, por lo tanto, podrán seguir financiándose en el sistema bancario local. Más aún, este supuesto asegura que en $t = 1$ no quebrarán firmas si los bancos tienen suficiente capital. Por lo tanto, los agentes locales no considerarán la posibilidad de colapso en $t = 1$. Esto será muy importante para simplificar el modelo y se explicará más en detalle al final de la sección.

[24] Es fácil ver que el supuesto 10 es equivalente al supuesto 9. Sin embargo, se explicita para remarcar la importancia que tiene y tomar en cuenta esta equivalencia.

[25] Se considerará que la tasa de interés de equilibrio del segundo periodo vendrá dada por r_1 dado que se supondrá que los bancos locales competirán también en la "calidad" de las firmas a las que les entregan recursos (considerando que las firmas serán de mejor "calidad"

Supuesto 11 *Los bancos locales preferirán prestarle a firmas que necesiten menos recursos (que tengan mayor capital inicial).*[26]

Dado lo anterior, se tendrá que el equilibrio final para el mercado doméstico vendrá dado por $\left\{L_0^D, r_0, \hat{k_0}\right\}$ y $\left\{L_1^{D*}, r_1, k_1^*\right\}$, para el primer y segundo periodo respectivamente.

4. Mercado Externo: Bancos Locales y Bancos Extranjeros.

Una vez obtenidos los equilibrios del mercado interno en la sección anterior, la idea es incorporar el hecho de que los bancos locales no cuentan con recursos ilimitados y, por lo tanto, en algunos casos necesitarán acudir al mercado internacional para poder financiar a las firmas locales.

Supuesto 12 *El sistema bancario doméstico no cuenta con suficiente capital propio en $t = 0$ para satisfacer la demanda interna en autarquía (al menos para algunos niveles de competencia).*[27] *Por lo tanto, dado su relativamente escaso capital propio, necesitarán financiamiento externo para satisfacer su demanda (para algunos niveles de competencia).*

Por esto, en esta sección se analizará cuánto financiamiento podrán conse-

mientras mayor capital inicial tengan, dado el supuesto 11). Si no se tuviera este supuesto, los bancos debieran ajustar su tasa de interés a la cantidad prestada L_1^{D*}, con lo que se tendría $r_1^* = \frac{P}{\sqrt{2L_1^{D*}}} - 1$. En todo caso, el análisis posterior y los resultados encontrados son equivalente a si se desarrolla de esta manera. Este supuesto se incluye solo a modo de simplificar el desarrollo del modelo.

[26] Esto se explica porque las firmas con mayor capital inicial mantendrán sus incentivos a comportarse ante mayores tamaños de shock en el segundo periodo. Dicho de otra forma, tienen una mayor capacidad para amortiguar el efecto del shock sobre sus incentivos, es decir, la cota superior $\hat{\rho}^H$ será mayor. Por lo tanto, los bancos competirán por la "calidad crediticia" de las firmas.

[27] Como se vio en la sección anterior, la demanda de equilibrio es directamente proporcional al nivel de competencia. Por lo tanto, este supuesto asegura que el capital propio K_0^B será siempre inferior al menos a la demanda de equilibrio máxima (con $v = -1$ tal que $K_0^B < L^D_{0,(v=-1)} + L^{D*}_{1(v=-1)}$). Es importante aclarar que no se está asumiendo que no existirán niveles de competencia con equilibrio autárquicos, sino solamente que existirán casos en que los bancos no tengan el capital propio suficiente para satisfacer la demanda sin recurrir al mercado externo. Con esto se asegura que, para algunos niveles de competencia, los bancos locales requieran de financiamiento externo para satisfacer la demanda interna.

guir los bancos locales en la economía extranjera y bajo qué condiciones, para así entender cómo afecta el mercado externo en la economía doméstica. En particular, se busca demostrar que la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales dependerá del nivel de competencia y de la tasa de interés internacional. Más aún, mientras más competitivo sea el sistema bancario local, mayores restricciones al crédito externo tendrá y más afectado se verá ante un shock. Este último punto es fundamental para llegar a uno de los principales resultados buscados en este trabajo, dado que permitirá explicar el hecho de que los sistemas más competitivos son también más inestables. A continuación se comenzará explicando la relación entre los bancos domésticos y los bancos extranjeros, para luego analizar los efectos de un cambio de la tasa de interés internacional en dicha relación.

Como se explicó en la sección II, la economía externa representará al resto del mundo y contará con un sistema bancario muy grande y con muchos bancos, que cobrarán una tasa de interés exógena ρ_t en cada periodo t y que no tendrán restricciones presupuestarias para financiar al mercado local. Sin embargo, aunque el sistema bancario internacional tenga "recursos de sobra", no necesariamente estará dispuesto a financiar ilimitadamente a los bancos locales, pues existirá un problema de riesgo moral dado que los bancos domésticos pueden robarse los recursos obtenidos en el exterior. En efecto, los bancos internacionales no podrán controlar qué hacen los bancos locales con los recursos que se les presta y, por lo tanto, financiarán al mercado doméstico sólo cuando éste tenga incentivos a comportarse.

Para modelar el riesgo moral se usará una variante del modelo de crédito de proveedores de *Burkart Ellingsen (2004)* en que si el banco local i se comporta, recibirá un retorno dado por la utilidad de los proyectos de inversión ($\Pi^B_{1(i)}$) y, en caso contrario, si decide "robarse" los recursos,[28] recibirá un beneficio privado $B^B_{1(i)}$, que corresponderá a una fracción τ del financiamiento que obtiene del exterior, dado que se supone que no puede robarse todos los recursos obtenidos.[29]

En consecuencia, la cantidad en que los bancos locales podrán endeudarse en el exterior dependerá principalmente de los incentivos que tengan para pagar dichos créditos. Por lo tanto, el problema para los bancos internacionales es preservar los incentivos para que los bancos locales se comporten y no se roben

[28] Al referirnos a que pueden "robarse" los recursos, se puede entender incluso por ejemplo que los bancos domésticos usan los recursos obtenidos en el exterior para otros temas.

[29] Es importante agregar el supuesto de que si los bancos locales deciden "robarse" los recursos no podrán al mismo tiempo financiar a algunas firmas y, por lo tanto, todas las firmas que financió en el primer periodo quebrarán.

los recursos, es decir, para que la utilidad esperada de comportarse (prestarle a las firmas) sea mayor al beneficio privado de no comportarse.

Supuesto 13 *Los bancos internacionales sólo darán préstamos de un periodo (corto plazo).*[30]

Supuesto 14 *En $t = 1$ los bancos internacionales conocen la cantidad prestada por el sistema bancario doméstico en $t = 0$.*[31]

Dado esto y suponiendo que los bancos locales prestan $L^S_{0(i)}$ y $L^S_{1(i)}$ en el primer y segundo periodo respectivamente, la condición de compatibilidad de incentivos ($\Pi^B_{1(i)} \geq B^B_{1(i)}$) vendrá dada por:

$$(r_1 - \rho_1) L^S_{1(i)} + \left[(1 + r_0)^2 - (1 + \rho_0)(1 + \rho_1)\right] L^S_{0(i)} \geq \tau \left(L^S_{1(i)} - K^B_{1(i)}\right) - L^S_{0(i)} \tag{22}$$

donde $L^S_{1(i)} - K^B_{1(i)}$ corresponderá a la cantidad que el banco local i recibe del exterior en el segundo periodo (el endeudamiento externo), dado que tiene un capital propio $K^B_{1(i)}$ en $t = 1$. Ahora bien, debido a que se suponen bancos domésticos simétricos, la condición de incentivos (22) se mantendrá a nivel agregado y se podrá reescribir como:

$$(r_1 - \rho_1) L^S_1 + \left[(1 + r_0)^2 - (1 + \rho_0)(1 + \rho_1)\right] L^S_0 \ \geq \ \tau \left(L^S_1 - K^B_1\right) - L^S_0 \tag{23}$$

Por lo tanto, el mercado local tendrá que cumplir la condición de incentivos (23) si es que quiere recibir financiamiento externo o, mejor dicho, los bancos internacionales controlarán la cantidad prestada al mercado local tal que se preserven dichos incentivos. Como simplificación para el desarrollo posterior, reescribe la ecuación (23) como:

[30] Esto implicará que los bancos locales sólo pedirán financiamiento externo en $t = 1$, dado que como los proyectos duran dos periodos y el retorno solamente se tiene en $t = 2$, no tendrían cómo pagar en $t = 1$ un crédito pedido en $t = 0$.

[31] Este supuesto permite que los bancos externos conozcan los incentivos de los bancos locales a comportarse en $t = 1$.

$$\varphi(\rho_1, v) L_1^S \leq \tau K_1^B + \chi(\rho_1, v) L_0^S \tag{24}$$

donde $\chi(\rho_1, v) = (1 + r_0)^2 - (1 + \rho_0)(1 + \rho_1) + 1$ y $\varphi(\rho_1, v) = \tau - r_1 + \rho_1 = \tau - \left(\frac{1+v}{3-v}\right)(1 + \rho_1)$.[32]

En resumen, aunque los bancos extranjeros tengan suficientes recursos para financiar completamente al mercado local, solo estarán dispuestos a prestar una cierta cantidad tal que los bancos domésticos mantengan los incentivos a comportarse. Mientras mayor sea la utilidad esperada de los bancos locales de prestarle a las firmas, mayores incentivos tendrán de comportarse (dado que tienen más que perder) y mayor será la cantidad que podrán recibir de los bancos extranjeros. Además, como la utilidad depende negativamente del nivel de competencia, existirá una relación inversa entre la cantidad en que los bancos pueden endeudarse en el exterior y el nivel de competencia que tengan en el mercado interno. Efectivamente, se tendrá que a mayor nivel de competencia (v más cercano a -1), menor cantidad de recursos podrán obtener los bancos locales en el exterior.[33] Más aún, se puede encontrar que existirá un nivel de competencia crítico $\bar{v}$, tal que solo para niveles más competitivos que dicha cota ($v < \bar{v}$), los bancos tendrán un límite máximo a su capacidad de endeudamiento.

Definición 3 *Diremos que $\bar{v}$ será el* ***nivel de competencia crítico de la oferta*** *si $\varphi(\rho_1, \bar{v}) = 0$. Resolviendo se puede encontrar que $\bar{v} = \frac{3\tau - 1 - \rho_1}{\tau + 1 + \rho_1}$ y que siempre se tendrá que $\bar{v} \epsilon (-1, 1)$.*

Definición 4 *A partir de la ecuación (24) se definirá $L^S_{1,max,\left(\rho_1, v, L_0^S\right)} = \frac{\tau K_1^B + \chi(\rho_1, v) L_0^S}{\varphi(\rho_1, v)}$ como la* ***función de endeudamiento externo*** *para el sistema bancario doméstico, donde:*

- *Si $\varphi(\rho_1, v) > 0$: se tendrá que $L^S_{1,max,\left(\rho_1, v, L_0^S\right)} > 0$ y, por lo tanto, existirá una* ***cota superior positiva*** *al endeudamiento externo de los bancos locales, es decir, los bancos no podrán endeudarse ilimitadamente en el exterior. En consecuencia, la capacidad de endeudamiento externo para el*

[32] Incorporando el hecho de que las tasas de interés para cada periodo serán $r_0 = \sqrt{\frac{4(1+\rho_0)(1+\rho_1)}{(3-v)}} - 1$ y $r_1 = \frac{4(1+\rho_1)}{(3-v)} - 1$, dadas por las ecuaciones (19) y (9) respectivamente.

[33] Dado que la utilidad esperada será menor y, por lo mismo, tendrán menos incentivos a comportarse.

segundo periodo vendrá dada por: $L_1^S \leq L^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L_0^S\right)}$

- *Si* $\varphi(\rho_1, v) < 0$*: se tendrá que* $L^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L_0^S\right)} < 0$ *y, por lo tanto, existirá una* ***cota inferior negativa*** *al endeudamiento externo de los bancos locales, es decir, los bancos tendrán acceso ilimitado a recursos del extranjero.*[34] *En consecuencia, la capacidad de endeudamiento externo para el segundo periodo vendrá dada por:* $L_1^S \geq L^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L_0^S\right)}$

Proposición 1 *Solamente los sistemas bancarios más competitivos que el nivel de competencia crítico de la oferta* ($v < \bar{v}$) *tendrán una cota superior positiva para su capacidad de endeudamiento externo. Más aún, a mayor nivel de competencia* (v *más cercano a* -1)*, menor será la capacidad de endeudamiento externo (menor será el límite máximo en que los bancos pueden endeudarse en el exterior).*

Demostración *En el apéndice.* ■

Proposición 2 $L^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L_0^S\right)}$ *es una función convexa en* v *en el tramo* $v \epsilon [-1, \bar{v})$.

Demostración *En el apéndice.* ■

En resumen, cuando el nivel de competencia es alto, el mercado local tendrá restricciones al crédito externo. Por el contrario, cuando el nivel de competencia es bajo, el mercado local tendrá acceso ilimitado a fondos extranjeros. Por lo tanto, la cantidad máxima que los bancos locales pueden prestar en el segundo periodo dependerá inversamente de su nivel de competencia. Esto se explica debido a que mientras más competitivos sean, menor será la utilidad esperada y, por ende, menores incentivos tendrán a comportarse, lo que implicará que su capacidad de endeudamiento externo también será menor. A continuación, en la Figura 2, se puede ver la cantidad máxima que los bancos locales podrán prestar

[34] Obviamente, esto no implicará que efectivamente se endeuden en mayor medida, dado que como vimos en la sección anterior, la demanda interna también bajará cuando se tengan niveles de competencia bajos. Justamente, por el hecho de que a menor competencia los márgenes de utilidad son mayores, es que se tendrá que los bancos internacionales estarán dispuestos a prestar indefinidamente a los bancos locales, dado que éstos tienen incentivos a comportarse (tienen mucho que perder).

en el segundo periodo $L^S_{1,max,(\rho_1,v,L^S_0)}$ (graficado como $L^S_{1,max}$), para diferentes niveles de competencia (eje horizontal).

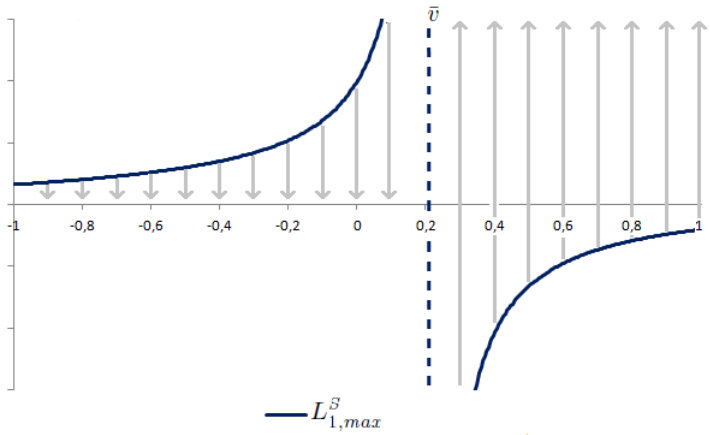


Figura 2: Función de Endeudamiento Externo (oferta máxima) en el segundo periodo, en función del nivel de competencia.

Efecto de un shock externo.

Lo que interesa ver ahora es qué pasa con la capacidad de endeudamiento externo de los bancos en $t = 1$ cuando varía la tasa de interés internacional. En particular, se busca demostrar que ante un shock externo, la capacidad de endeudamiento externo (u "oferta máxima") disminuirá para sistemas muy competitivos.

Proposición 3 *Dado $\rho^L < \rho^H$, existirá un nivel de competencia $v^{**} < \bar{v}$ tal que:*

- *Si $v < v^{**}$: se tendrá que $L^S_{1,max,(\rho^L,v,L^S_0)} > L^S_{1,max,(\rho^H,v,L^S_0)}$.*
- *Si $v > v^{**}$: se tendrá que $L^S_{1,max,(\rho^L,v,L^S_0)} < L^S_{1,max,(\rho^H,v,L^S_0)}$.*

Demostración *En el apéndice.* ■

Definición 5 *Diremos que v^{**} será el* ***nivel de competencia crítico del shock*** *si* $L^S_{1,max,\left(\rho^L,v^{**},L^S_0\right)} = L^S_{1,max,\left(\rho^H,v^{**},L^S_0\right)}$.[35]

Corolario 1 *Para los sistemas bancarios más competitivos que el nivel de competencia crítico del shock ($v < v^{**}$), la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales dependerá de manera inversa de la tasa de interés internacional en $t = 1$ (es decir, mientras mayor sea la tasa externa, menor será la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales). Por lo tanto, ante un shock, los sistemas bancarios más competitivos ($v < v^{**}$) verán disminuida su capacidad de endeudamiento externo.*

Este resultado es fundamental para este trabajo, ya que explicará el origen de la inestabilidad en el mercado doméstico, debido a que un shock afectará directamente en la capacidad de los bancos de endeudarse en el exterior y, por lo mismo, en su capacidad de satisfacer la demanda interna. Más aún, como para niveles de competencia altos se tiene que la capacidad de endeudamiento cae y la demanda interna es mayor, entonces el shock afectará en mayor medida justamente a estos sistemas. Esto va en línea con el principal resultado que se busca demostrar en este trabajo, que es que existe un trade-off entre competencia y estabilidad en el sistema financiero.

A continuación se describe la función de endeudamiento externo para los casos sin y con shock, para entender de mejor manera cómo influye el shock en la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales.

- Caso sin shock ($\rho_1 = \rho^L$): el nivel de competencia crítico de la oferta vendrá dado por $\bar{v}_{ss} = \frac{3\tau-1-\rho^L}{\tau+1+\rho^L}$ y la función de endeudamiento externo será:

$$L^S_{1,max,\left(\rho^L,v,L^S_0\right)} = L^S_{1,max,(ss)} = \frac{\tau K^B_1 + \chi^L L^S_0}{\varphi^L} \tag{25}$$

  donde $\chi^L = \chi\left(\rho^L, v\right) = (1+r_0)^2 - (1+\rho_0)\left(1+\rho^L\right) + 1$ y $\varphi^L = \varphi\left(\rho^L, v\right) = \tau - \left(\frac{1+v}{3-v}\right)\left(1+\rho^L\right)$.

[35] Ver Figura 3.

- Caso con shock ($\rho_1 = \rho^H$): el nivel de competencia crítico de la oferta vendrá dado por $\bar{v}_{cs} = \frac{3\tau-1-\rho^H}{\tau+1+\rho^H}$ y la función de endeudamiento externo será:

$$L^S_{1,max,\left(\rho^H,v,L^S_0\right)} = L^S_{1,max,(cs)} = \frac{\tau K^B_1 + \chi^H L^S_0}{\varphi^H} \tag{26}$$

donde $\chi^H = \chi\left(\rho^H, v\right) = (1+r_0)^2 - (1+\rho_0)\left(1+\rho^H\right) + 1$ y $\varphi^H = \varphi\left(\rho^H, v\right) = \tau - \left(\frac{1+v}{3-v}\right)\left(1+\rho^H\right)$.

En la Figura 3 se pueden ver los casos sin shock $L^S_{1,max,(ss)}$ y con shock $L^S_{1,max,(cs)}$ para todos los niveles de competencia. También se puede observar que la función de endeudamiento externo disminuirá solamente para los niveles más competitivos que el nivel crítico del shock v^{**}.

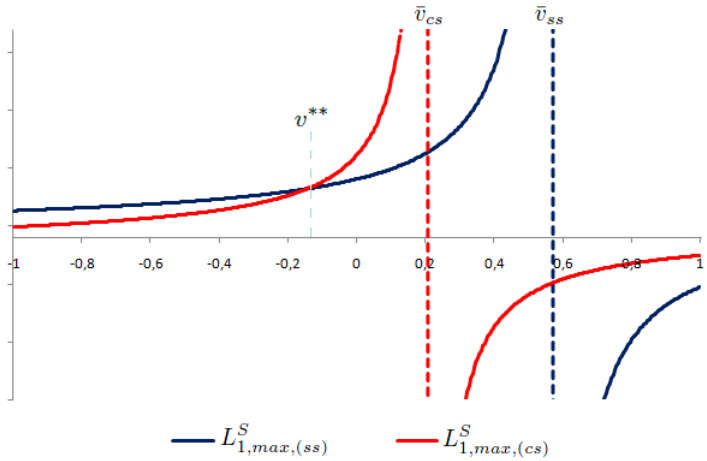


Figura 3: Función de Endeudamiento Externo (oferta máxima) para los casos con y sin shock, en función del nivel de competencia.

5. Equilibrio en $t = 0$.

Una vez definidas las relaciones entre los agentes internos y externos, lo que

interesa es encontrar el equilibrio del mercado en $t = 0$: a cuántas firmas financiarán los bancos domésticos en el primer periodo y a qué tasa de interés lo harán. Para esto, los bancos deberán considerar las restricciones presupuestarias que tengan, en base a su capital propio y su capacidad de endeudamiento externo, como también la demanda máxima que exista en el mercado doméstico. Además, como lo que se presta en el primer periodo definirá la demanda que deberán cubrir en el segundo (dado que los proyectos de inversión duran dos periodos), para calcular el equilibrio en $t = 0$ los bancos deberán estimar también cuánto podrán prestar en el segundo periodo. Para esto, y debido a que el shock es inesperado para los agentes locales, los bancos domésticos asumirán que en el segundo periodo las condiciones externas se mantendrán iguales que en el primero.

Entonces, definiendo L_0^F como la cantidad que el sistema bancario doméstico presta en el primer periodo y suponiendo que en el segundo periodo los bancos locales prestan una cantidad dada por $\tilde{L}_1^F$ (demanda esperada en $t = 1$), la utilidad esperada del sistema bancario local será:

$$\Pi_{esp} = \left[(1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1)\right] L_0^F + (\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1)\tilde{L}_1^F \tag{27}$$

donde $\tilde{r}_1 = \frac{4(1+\tilde{\rho}_1)}{(3-v)} - 1$ y la tasa de interés internacional esperada para el segundo periodo vendrá dada por $\tilde{\rho}_1 = \rho_0 = \rho^L$, dado que el shock es inesperado para el mercado doméstico.

Ahora bien, debido a que los bancos locales no van a considerar la posibilidad de shock, la demanda esperada del segundo periodo vendrá dada por las mismas firmas que recibieron financiamiento en el primero, es decir, $\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$. Dado esto, la utilidad esperada (27) se podrá reescribir como:

$$\Pi_{esp} = \left[(1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \frac{\alpha}{1-\alpha}(\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1)\right] L_0^F \tag{28}$$

Por lo tanto, el sistema bancario doméstico buscará la cantidad óptima L_0^F a prestar en $t = 0$ tal que se maximize la utilidad esperada (28). No obstante, también existirán algunas restricciones externas. En primer lugar, existirá una restricción de demanda, dado que los bancos locales no podrán prestar más que lo que demanden las firmas. Del equilibrio del mercado interno sabemos que la

demanda del primer periodo vendrá dada por L_0^D y, por lo tanto, los bancos locales no podrán prestar más que esa cantidad en $t = 0$.[36] La restricción de demanda vendrá dada entonces por:

$$L_0^F \leq L_0^D \tag{29}$$

Por otro lado, también existirá una restricción de presupuesto, dado que los bancos no necesariamente van a tener todos los recursos que quieran para financiar a las firmas. En efecto, los bancos tendrán que restringir sus préstamos en base a sus presupuestos de cada periodo. En $t = 0$ los bancos contarán con un capital propio inicial K_0^B, que será el límite máximo que pueden prestar en ese periodo (dado que no piden financiamiento externo en el primer periodo). Luego, en $t = 1$, la cantidad de préstamos que los bancos pueden dar dependerá de la cantidad de capital que puedan conseguir en el exterior (en base a la proposición 1). Si su nivel de competencia es más alto que el nivel crítico de la oferta $\bar{v}$, existirá una cota máxima a la cantidad que los bancos puedan conseguir en el exterior, dada por $L^S_{1,max,\left(\tilde{\rho}_1,v,L_0^F\right)}$. Por el contrario, si el nivel de competencia es más bajo ($v \geq \bar{v}$), los bancos locales no tendrán restricción al crédito externo y podrán endeudarse en todo lo que quieran. Por lo tanto, las restricciones presupuestarias para cada periodo vendrán dadas por

$$L_0^F \leq K_0^B \tag{30}$$

$$\tilde{L}_1^F \leq L^S_{1,max,\left(\tilde{\rho}_1,v,L_0^F\right)} \qquad ssi\ v < \bar{v} \tag{31}$$

Ahora bien, dado que $\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$, la restricción presupuestaria del segundo periodo (31) se podrá escribir como $L_0^F \leq \frac{1-\alpha}{\alpha} L^S_{1,max,\left(\tilde{\rho}_1,v,L_0^F\right)}$. Con esto, dadas las restricciones presupuestarias y de demanda, el problema de optimización que resuelve el sistema bancario local en $t = 0$ se puede definir como:

[36] En particular, en $t = 1$ la demanda vendrá dada por $L_1^{D*} = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^D$, por lo cual la restricción de demanda del segundo periodo ($\tilde{L}_1^F \leq L_1^{D*}$) dependerá de la del primero y será redundante.

$$
\begin{aligned}
max\,\Pi_{esp} = & \left[(1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \frac{\alpha}{1-\alpha}(\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1)\right] L_0^F \qquad (32)\\
s.a. L_0^F \leq & \; K_0^B \\
L_0^F \leq & \; \frac{1-\alpha}{\alpha} L^S_{1,max,\left(\tilde{\rho}_1, v, L_0^F\right)} \qquad ssi\ v < \bar{v} \\
L_0^F \leq & \; L_0^D \\
L_0^F \geq & \; 0
\end{aligned}
$$

donde, como ya se mencionó, $\tilde{\rho}_1 = \rho_0 = \rho^L$.

Proposición 4 *El problema de maximización dado por (32) tendrá una solución esquina, dada por la máxima cantidad posible a prestar en $t = 0$ tal que se cumplan las restricciones de demanda y presupuestarias de cada periodo. Por lo tanto, para maximizar su utilidad los bancos prestarán el máximo L_0^F posible que cumpla las restricciones.*

Esta proposición se tendrá debido a que la utilidad esperada de los bancos es estrictamente creciente en la variable de decisión L_0^F.[37] Por lo tanto, la decisión de los bancos locales de cuánto prestar en cada periodo dependerá entonces de sus restricciones presupuestarias y de demanda. En efecto, dado un nivel de competencia v, para maximizar su utilidad esperada los bancos locales buscarán satisfacer la mayor cantidad posible de su demanda interna L_0^D, tal que tengan recursos suficientes para satisfacer la demanda del segundo periodo (que a su vez dependerá de cuánto decida prestar en el primero). Si las restricciones presupuestarias no son activas, podrán satisfacer toda su demanda interna. Por el contrario, si la restricciones presupuestarias son activas, podrán satisfacer sólo una fracción de la demanda interna. La solución de este problema de maximización vendrá dada por 5 casos, que dependerán de qué restricciones son activas y cuáles no.

Definición 6 *Para simplificar la resolución del problema de maximización (32) se definirán tres ecuaciones que explican la relación entre la oferta (o presupuesto) y la demanda del mercado doméstico. Dependiendo de cuáles con-*

[37] Se tendrá que $\frac{d\Pi_{esp}}{dL_0^F} > 0$.

diciones se cumplan y cuáles no, se tendrán las cinco posibles soluciones antes mencionadas. Estas tres condiciones serán:

$$
\begin{aligned}
eqA: \quad L_0^D + L_1^{D*} &\leq K_0^B && (33)\\
eqB: \quad L_0^D &\leq K_0^B && (34)\\
eqC: \quad L_1^{D*} &\leq L^S_{1,max,\left(\tilde{\rho}_1,v,L_0^D\right)} \qquad ssi\ v < \bar{v} && (35)
\end{aligned}
$$

A continuación, en la tabla N°1, se muestran los cinco posibles casos, que dependerán de cuáles condiciones se cumplan (eqA, eqB y eqC) dadas por las ecuaciones (33), (34) y (35) respectivamente.

Tabla N°1: Solución al problema de maximización dado por la ecuación (32).

Caso	Definición	Condiciones
Caso 1	*bancos con capital propio suficiente para satisfacer su demanda doméstica de ambos periodos*	$eqA + eqB + eqC$
Caso 2	*bancos con capacidad de satisfacer su demanda doméstica de ambos periodos, pero recurriendo a financiamiento externo*	$eqB + eqC$
Caso 3	*bancos con restricción presupuestaria de $t = 0$ activa*	eqC
Caso 4	*bancos con restricción presupuestaria de $t = 1$ activa*	eqB
Caso 5	*bancos con ambas restricciones presupuestarias activas*	*ninguna*

Ahora bien, a modo de simplificar el desarrollo del modelo y sin perder generalidad, se asumirá que:

Supuesto 15 $K_0^B \geq L_0^D \quad (\forall\, v)$.[38]

Dado el supuesto anterior, la restricción presupuestaria del primer periodo nunca será activa. Con esto, tendremos que no existirán los casos 3 y 5 descritos

[38] Es importante notar que, dado el equilibrio del mercado interno encontrado (ecuación 18), la demanda de equilibrio máxima se tendrá con competencia perfecta, es decir, con $v = -1$.

en la tabla N°1. En consecuencia, en esta sección solamente se analizarán los tres casos restantes y que son los más relevantes para este modelo: el caso 1, que siempre será estable ante un shock externo; el caso 2, que será estable bajo ciertas condiciones; y el caso 4, que nunca será estable.[39] A continuación se presentan cada uno de los tres casos a estudiar:

Caso 1

Cuando se cumpla la condición eqA,[40] correspondiente a la ecuación (33), los bancos locales tendrán suficiente capital propio para satisfacer la demanda de ambos periodos sin necesidad de financiamiento externo (en autarquía) y, por lo tanto, se tendrá que $L_0^F = L_0^D$. Este caso se tendrá cuando la demanda del mercado doméstico sea menor a la demanda autárquica: $L_1^{D*} \leq L_{1,autarq}^D = \alpha K_0^B$.[41]

Caso 2

Cuando se cumplan solamente las condiciones eqB y eqC (y no la eqA), se tendrá que los bancos podrán satisfacer su demanda esperada de ambos periodos, pero recurriendo a financiamiento externo. Notemos que en este caso, al igual que en el caso anterior, los bancos podrán financiar toda su demanda interna ($L_0^F = L_0^D$). La diferencia vendrá dada porque ahora no lo podrán hacer en autarquía, si no que necesitarán endeudarse en el exterior.

Caso 4

Cuando sólo se cumpla la condición eqB, se tendrá que los bancos no podrán satisfacer toda su demanda interna debido a que la restricción presupuestaria del segundo periodo será activa (siendo que en $t = 0$ tendrán holgura financiera). De hecho, lo máximo que podrán prestar en $t = 1$ será $L^S_{1,max,\left(\tilde{\rho}_1,v,L_0^F\right)}$ y, por lo tanto, en $t = 0$ prestarán $L_0^F = \frac{\tau K_0^B}{\frac{\alpha}{1-\alpha}\varphi(\tilde{\rho}_1,v)-\chi(\tilde{\rho}_1,v)+\tau}$ (con $\tilde{\rho}_1 = \rho^L$, por el supuesto 7).

A continuación, en la tabla N°2, se presenta el resumen de los tres casos a

[39] Los casos 3 y 5 se comportarán de manera similar al caso 4, por lo que se dejan propuestos.
[40] Notar que si se cumple la eqA también se cumplirán las condiciones eqB y eqC.
[41] O lo que es equivalente: $L_0^D \leq L_{0,autarq}^D = (1-\alpha)\, K_0^B$.

analizar (1, 2 y 4), con las condiciones que se cumplen en cada caso (eqA, eqB y eqC correspondientes a las ecuaciones (33), (34) y (35) respectivamente) y la solución del problema de maximización (32).

Tabla N°2: Solución al problema de maximización planteado en la ecuación (32).

	Condiciones	Solución (L_0^F)
Caso 1	$eqA + eqB + eqC$	L_0^D
Caso 2	$eqB + eqC$	L_0^D
Caso 4	eqB	$\frac{\tau K_0^B}{\frac{\alpha}{1-\alpha}\varphi(\tilde{\rho}_1,v)-\chi(\tilde{\rho}_1,v)+\tau}$

donde $\tilde{\rho}_1 = \rho^L$ (supuesto 7).

En la Figura 4 se puede observar el mercado interno en el segundo periodo, donde la línea azul corresponde a la demanda doméstica L_1^{D*} y la línea gris corresponde a la oferta máxima esperada para $t = 1$ (o función de endeudamiento externo $L^S_{1,max,(ss)}$). Además, se muestra la demanda máxima de autarquía $L^D_{1,autarq}$ (línea celeste), que define al caso 1. Notemos también que se grafican los niveles de competencia críticos v_1 y v_2 correspondientes a los límites entre cada uno de los casos.

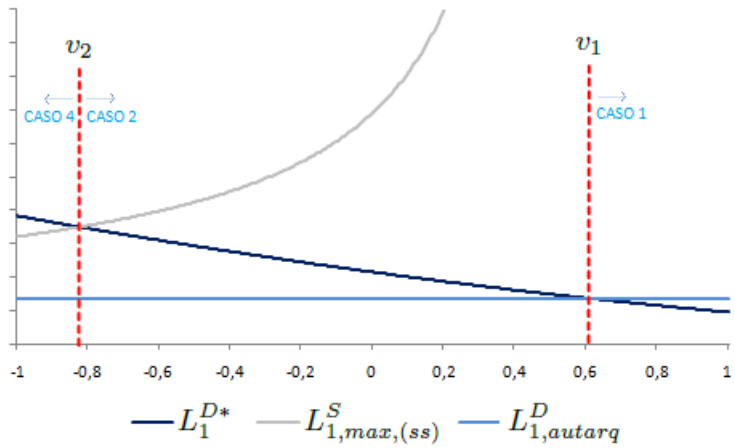


Figura 4: Mercado Interno en el segundo periodo.

Luego, en la Figura 5 se puede observar el equilibrio encontrado para el mercado interno en $t = 1$. De hecho, se presenta gráficamente la demanda esperada del segundo periodo $\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$ (línea amarilla), dado el supuesto de que en $t = 0$ los bancos prestan L_0^F. Es claro ver que la solución será la cantidad máxima que puedan prestar los bancos en cada caso. Para los casos 1 y 2 será la misma demanda interna. Sin embargo, en el caso 4 los bancos no podrán satisfacer toda su demanda interna, dado que tendrán la restricción presupuestaria del segundo periodo activa. Es importante aclarar que $\tilde{L}_1^F$ es la cantidad que demandarán las firmas que ya recibieron financiamiento en $t = 0$, en base al equilibrio L_0^F encontrado, y no necesariamente será la demanda que los bancos finalmente presten en el segundo periodo, dado que esto dependerá también de si hay o no un shock (aunque este sea inesperado).

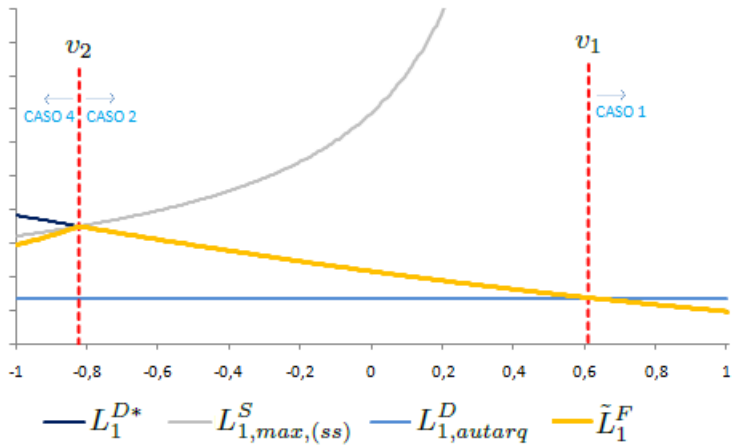


Figura 5: Equilibrio agregado esperado del mercado interno para el segundo periodo

6. Equilibrio en $t = 1$.

Una vez obtenido el equilibrio para el primer periodo, nos interesa definir qué ocurrirá en el segundo. Como se vio, dado que el shock es inesperado para el mercado interno, en $t = 0$ los bancos locales prestan suponiendo que en el segundo periodo se mantendrán las condiciones externas ($\tilde{\rho}_1 = \rho^L$). Sin embargo, en nuestro modelo suponemos que existe una probabilidad positiva (aunque muy baja) de que exista un shock de la tasa de interés internacional en el segundo periodo y, por lo tanto, el equilibrio esperado $\tilde{L}_1^F$ encontrado en la sección anterior no necesariamente será el equilibrio final del juego (los bancos domésticos no siempre terminarán prestando $\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$ en el segundo periodo). Para encontrar el equilibrio del segundo periodo, primero se analizará qué ocurre en caso de que no haya un shock, para luego realizar el análisis en caso de shock.

6.1. Caso sin shock.

Proposición 5 *Si no hay shock externo en $t = 1$, los bancos van a poder satisfacer toda su demanda interna del segundo periodo (financiar a todas las firmas que recibieron financiamiento en $t = 0$) y el equilibrio $\tilde{L}_1^F$ se mantendrá.*

Lo anterior se tendrá debido a que si no hay shock la tasa de interés internacional vendrá será ρ^L. Con esto, los bancos resolverán el mismo problema de maximización dado por (32) y, por lo tanto, el equilibrio se mantendrá. La demanda de equilibrio en $t = 1$ vendrá dada entonces por $L_1^F = \tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$.

6.2. Caso con shock.

Definición 7 *Diremos que un sistema financiero es* ***inestable o tendrá inestabilidad*** *si, ante un shock externo, los bancos locales no tienen la capacidad de satisfacer toda su demanda interna $\tilde{L}_1^F$. Dicho de otra forma, cuando el equilibrio $\tilde{L}_1^F$ no se pueda mantener en $t = 1$ se tendrá inestabilidad. En particular, diremos que un sistema A es más inestable que otro B si, ante un shock, el equilibrio del primero cae en mayor medida que el del segundo (quiebran más firmas).*

De la sección anterior se sabe que en $t = 0$ los bancos locales van a prestar L_0^F. Además, se sabe que la demanda para el segundo periodo vendrá dada por $\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$ (que corresponderá a la demanda de todas las firmas que reciben financiamiento en $t = 0$). Sin embargo, no se sabe si efectivamente van a poder satisfacer toda su demanda en $t = 1$, debido a que existe una probabilidad positiva de un shock de la tasa de interés externa y, como se vio en la sección 4, la cantidad que los bancos pueden prestar en $t = 1$ dependerá directamente de la tasa de interés internacional (por el efecto en la capacidad de endeudamiento externo). De hecho, se demostró (proposición 2) que para sistemas bancarios competitivos (v cercano a -1), la cantidad que los bancos pueden prestar en $t = 1$ disminuirá ante un shock ($L_{1,max,(ss)}^S > L_{1,max,(cs)}^S$). No obstante, esta contracción no necesariamente afectará la estabilidad del sistema bancario local, dado que esto dependerá del nivel de holgura de recursos que tengan los bancos locales para prestar en el segundo periodo. Efectivamente, si después del shock los bancos todavía pueden conseguir el financiamiento necesario para satisfacer su demanda interna ($\tilde{L}_1^F < L_{1,max,(cs)}^S$), entonces no habrán efectos en la estabilidad financiera. Por el contrario, si el shock hace que la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales disminuya significativamente tal que los bancos no puedan satisfacer toda su demanda del segundo periodo ($\tilde{L}_1^F > L_{1,max,(cs)}^S$), entonces la estabilidad del sistema si se verá afectada dado que no se podrá satisfacer toda la demanda $\tilde{L}_1^F$, lo cual hará quebrar algunas firmas. Por lo tanto, el shock externo afectará el equilibrio solamente cuando

los bancos locales tengan poca holgura para financiar su demanda en $t = 1$, es decir, cuando las restricciones presupuestarias sean activas o estén cerca de serlo.

Proposición 6 *Existirá un nivel de competencia v^* tal que:*

- *Si $v < v^*$: se tendrá que $\tilde{L}_1^F > L^S_{1,max,(\rho^H,v,L_0^S)}$*
- *Si $v > v^*$: se tendrá que $\tilde{L}_1^F < L^S_{1,max,(\rho^H,v,L_0^S)}$*

Demostración *En el apéndice.* ■

Definición 8 *Diremos que v^* será el* ***nivel de competencia crítico de la estabilidad*** *si $\tilde{L}^F_{1,(v^*)} = L^S_{1,max,(\rho^H,v^*,L_0^F)}$.*[42]

Corolario 2 *Un shock generará inestabilidad solamente para los sistemas bancarios más competitivos que el nivel de competencia crítico de la estabilidad ($v < v^*$).*

Corolario 3 *Existirá un trade-off entre el nivel de competencia y la estabilidad del sistema financiero.*[43]

A continuación, en la Figura 6, se presenta el efecto de un shock externo en el mercado interno. Se puede observar que ante un shock, la cantidad máxima que pueden prestar los bancos locales con niveles de competencia altos ($v < v^*$) será menor que la demanda que necesitan satisfacer ($\tilde{L}_1^F > L^S_{1,max,(cs)}$) y, por lo tanto, los sistemas más competitivos tendrán problemas para satisfacer su demanda $\tilde{L}_1^F$ (se generará inestabilidad).

[42] Ver Figura 6.
[43] Esto se deriva directo de la proposición 6.

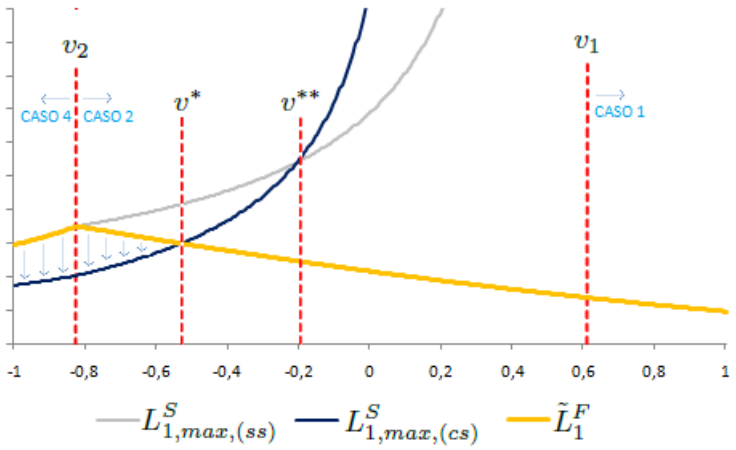


Figura 6: Efecto de un shock sobre el equilibrio agregado del mercado interno

El resultado anterior se tendrá debido a que, como los sistemas bancarios con niveles altos de competencia tendrán menor holgura presupuestaria y mayor contracción de la capacidad de endeudamiento externo, entonces justamente éstos serán los más afectados ante un shock externo. En efecto, para el caso particular de competencia perfecta ($v = -1$), se tendrá que los bancos no podrán satisfacer toda su demanda interna $\tilde{L}^F_1$ (dado que les disminuye la capacidad de endeudamiento y no tienen holgura presupuestaria), lo que hará quebrar firmas y generará inestabilidad en el sistema. Por el contrario, para el caso particular de la colusión, los bancos siempre podrán satisfacer su demanda interna y nunca habrá inestabilidad financiera. Más aún, es posible encontrar el nivel crítico v^* tal que para sistemas más competitivos que dicho nivel, los bancos locales no tengan las holguras presupuestarias para satisfacer su demanda interna $\tilde{L}^F_1$ después del shock, y para sistemas menos competitivos que dicho nivel, los bancos locales tengan suficientes holguras presupuestarias para satisfacer su demanda y controlar así la estabilidad.

Por lo tanto, cuando haya poca competencia ($v \epsilon [v^*, 1]$), los bancos tendrán suficientes holguras presupuestarias para satisfacer su demanda ($\tilde{L}^F_1 < L^S_{1,max,(cs)}$), evitando así problemas de estabilidad. En caso contrario, cuando el nivel de competencia sea alto ($v \epsilon [-1, v^*)$), los bancos locales no tendrán los recursos suficientes para satisfacer su demanda de equilibrio $\tilde{L}^F_1$ ante un shock.

De hecho, lo máximo que podrán prestar vendrá dado por $L^S_{1,max,(cs)}$ $(< \tilde{L}^F_1)$. Por lo tanto, algunas firmas no podrán recibir financiamiento y quebrarán. El problema es que la quiebra de estas firmas hará que la utilidad esperada de los bancos disminuya, lo que a su vez hará disminuir los incentivos de los bancos locales a comportarse y esto a su vez hará disminuir más la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales. Como consecuencia, los bancos podrán prestar menos recursos y más firmas quebrarán. En resumen, el shock generará una reacción en cadena que afectará directamente la estabilidad del sistema financiero. En el equilibrio, se tendrá que cuando $v \epsilon [-1, v^*)$ la cantidad máxima que los bancos domésticos podrán prestar vendrá dada por:

$$L^F_{1,(v<v^*)} = \frac{\tau K^B_1}{\varphi^H - \frac{1-\alpha}{\alpha}\chi^H} \tag{36}$$

Notemos que $L^F_{1,(v<v^*)}$ dependerá directamente del capital propio que tengan los bancos locales en $t = 1$ (K^B_1). Esto implicará que, mientras los bancos tengan algo de capital propio, siempre van a poder financiar al menos a algunas firmas. De hecho, mientras más capital propio tengan, menor será el efecto negativo de un shock sobre el equilibrio. En particular, es fácil ver que en el caso extremo en que no tuvieran capital $(K^B_1 = 0)$, la demanda de equilibrio vendría dada por $L^F_{1,(v<v^*)} = 0$, es decir, el sistema financiero colapsaría por completo. En la siguiente sección se analizará el hecho de cómo una política regulatoria que obligue a los bancos a tener suficiente capital propio permite a los bancos amortiguar el efecto negativo del shock.

Ahora que ya se explicó cómo un shock afecta el equilibrio en función del nivel de competencia y se demostraron los principales resultados buscados en este trabajo, se analizará qué pasa en cada uno de los casos analizados en la sección anterior, para ver cómo afecta el shock a cada caso individual.

Caso 1

Dado que en este caso el mercado doméstico funciona de manera autárquica, el shock externo no afectará el equilibrio encontrado en la sección anterior $(L^F_1 = \tilde{L}^F_1 = \frac{\alpha}{1-\alpha}L^F_0)$ y, por lo tanto, los bancos financiarán a todas las firmas a las

que les prestó en $t = 0$ y no quebrará ninguna.

Caso 2

Debido a que en este caso ambas restricciones presupuestarias se cumplen con holgura, se tendrá que incluso si un shock hace caer la cantidad que los bancos pueden prestar en el segundo periodo, éstos podrán amortiguar en parte dicha caída con las holguras presupuestarias que tengan. Sin embargo, el tamaño de dicha holgura será relevante para saber si el banco será capaz o no de satisfacer toda su demanda interna o solamente una parte. Como se definió anteriormente, existirá un nivel crítico v^* tal que para niveles más competitivos que dicho nivel ($v < v^*$) la holgura presupuestaria no será suficientemente grande para satisfacer toda la demanda interna del segundo periodo y, por lo tanto, se generará inestabilidad en el sistema financiero y quebrarán algunas firmas. En caso contrario, cuando $v > v^*$, los bancos tendrán suficientes recursos para satisfacer toda su demanda, evitando así que quiebren firmas. Por lo tanto, a modo general el equilibrio final (en función del nivel crítico v^*) vendrá dado por:

$$L_1^F = \begin{cases} \tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F & si\ v \geq v^* \\ L_{1,(v<v^*)}^F < \tilde{L}_1^F & si\ v < v^* \end{cases} \tag{37}$$

Caso 4

Dado que en este caso la restricción presupuestaria del segundo periodo es activa, los bancos no tendrán holguras para poder amortiguar la caída de su capacidad de endeudamiento externo ante un shock. Por lo tanto, no podrán satisfacer toda su demanda interna y quebrarán algunas firmas. Esto, junto con la reacción en cadena que genera el shock explicada anteriormente, hará que la demanda de equilibrio venga dada por $L_1^F = L_{1,(v<v^*)}^F$ ($< \tilde{L}_1^F$).

A continuación, en la tabla N°3, se presentan los equilibrios finales de los tres casos analizados (1, 2 y 4) para los casos sin shock y con shock.

Tabla N°3: Solución al problema de maximización planteado en la ecuación(34).

	L_1^F (sin shock:$\rho_1 = \rho^L$)	L_1^F (con shock:$\rho_1 = \rho^H$)
Caso 1	$\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$	$\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$
Caso 2	$\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$	$= \begin{cases} \tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F & si\ v \geq v^* \\ L_{1,(v<v^*)}^F < \tilde{L}_1^F & si\ v < v^* \end{cases}$
Caso 4	$\tilde{L}_1^F = \frac{\alpha}{1-\alpha} L_0^F$	$L_{1,(v<v^*)}^F < \tilde{L}_1^F$

En la Figura 7 se puede ver el efecto del shock sobre el mercado interno en $t = 1$ y cómo el equilibrio encontrado en la sección anterior se ve afectado solamente para niveles altos de competencia ($v \epsilon [-1, v^*)$).

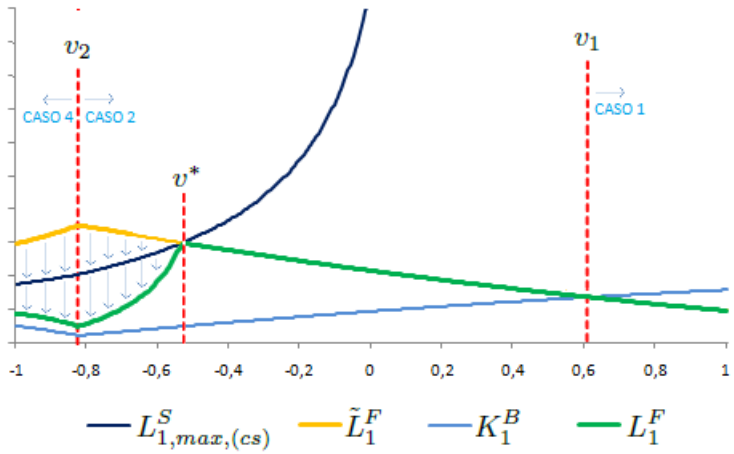


Figura 7: Equilibrio agregado del mercado interno ante un shock en el segundo periodo.

7. Extensión: Regulación y Estabilidad.

Un punto interesante a analizar y que hace referencia a uno de los temas más debatidos durante los últimos años, especialmente después de la crisis "Subprime", es el efecto que tiene la regulación en la eficiencia y la estabilidad del sistema financiero. Para esto, lo primero será definir qué se entiende por eficiencia.

Definición 9 *Diremos que un sistema financiero con un nivel de competencia v_A es más* ***eficiente*** *que otro con nivel de competencia v_B, si $v_A < v_B$. Por lo tanto, consideraremos que la competencia es un buen proxy de la eficiencia:*

a mayor nivel de competencia, se tendrá más eficiencia.[44]

Corolario 4 *Existirá un trade-off entre el nivel de eficiencia y de estabilidad en el sistema financiero.*[45]

Suponiendo la existencia de un regulador central en la economía doméstica, éste debiera velar entonces por buscar la combinación ideal entre eficiencia y estabilidad, regulando el nivel de competencia de los bancos para controlar la estabilidad del sistema financiero, tratando de disminuir así el riesgo de colapso.

Como se puede ver en la realidad, los reguladores tienen diversas maneras de controlar la estabilidad. Algunas de las más típicas son el control de las tasas de interés, el control de los ratios máximos de apalancamiento y la exigencia de contar con un capital mínimo en cada periodo. Para este modelo, se supondrá que el regulador central solamente usa esta última forma, exigiéndoles a los bancos a guardar suficiente capital propio para su segundo periodo.

Definición 10 $K^B_{1,min}$ *será el capital mínimo que el regulador exige a los bancos locales a mantener para el segundo periodo. Es decir, en* $t = 0$ *lo máximo que podrían prestar sería* $K^B_0 - K^B_{1,min}$.

Supuesto 16 $K^B_{1,min} \leq \alpha K^B_0$ *(caso no trivial).*[46]

Supuesto 17 $K^B_{1,min} \geq K^B_0 - \frac{1-\alpha}{\alpha}\tilde{L}^F_{1,(v)}$ *para todo* $v < v^*$ *(caso no trivial).*[47]

[44] Aunque esta definición no es muy rigurosa, no es tampoco tan lejana a la realidad. Esto se explica debido a que a mayor nivel de competencia, más desarrollado estará el mercado financiero y una menor tasa de interés cobrarán los bancos a las firmas locales.

[45] Esto se obtiene directo del corolario 3 y la definición 9.

[46] Si no se tuviera este supuesto, se tendría que el regulador podria exigir que los bancos guarden más capital que el necesario para el caso en autarquía (caso extremo).

[47] Esto se puede reescribir como $K^B_{1,min} \geq K^B_0 - \frac{1-\alpha}{\alpha} min\left(L^S_{1,max,(\rho^L,v=-1,L^F_0)}; L^{D*}_{1(v=v^*)}\right)$, dado que los puntos más bajos de $\tilde{L}^F_1$ serán con $v = -1$ y $v = v^*$. Este supuesto asegura que el capital mínimo que el regulador exige guardar a los bancos locales sea suficiente para amortiguar en alguna medida el efecto adverso del shock para todos los casos que tienen inestabilidad ($v \epsilon [-1, v^*)$). Se agrega este supuesto solamente para analizar el caso más interesante, que es cuando la regulación es de un tamaño tal que tiene algún efecto sobre la estabilidad.

Definición 11 *Diremos que mientras mayor sea $K^B_{1,min}$,* ***más regulado*** *será el sistema financiero.*

Como se explicó en la sección anterior, en este modelo las crisis se generan porque el shock hace caer la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales, lo que hace que éstos no puedan financiar toda su demanda. Por lo tanto, lo que hace una regulación como ésta es que obliga a los bancos a tener mayores holguras presupuestarias en el segundo periodo, lo cual implica que el efecto negativo de un shock sea menor, mejorando la estabilidad del sistema financiero. Sin embargo, también es fácil ver que una medida como ésta perjudica directamente la eficiencia del sistema financiero, dado que restringe la cantidad a prestar en $t = 0$. A continuación se analizará cuál sería el efecto de una regulación de este tipo en el equilibrio de cada periodo.

7.1. Equilibrio en $t = 0$.

El principal efecto que tiene este tipo de regulación en el problema que resuelven los bancos locales en $t = 0$ es que restringe la capacidad de préstamo de los bancos en el primer periodo (contrae la restricción presupuestaria de $t = 0$). En efecto, suponiendo que $K^B_{1,min}$ es el capital mínimo que el regulador exige a los bancos locales a mantener para el segundo periodo, la restricción presupuestaria del primer periodo vendrá dada entonces por: $L^F_0 \leq K^B_0 - K^B_{1,min}$, con lo cual el problema de maximización que enfrentan los bancos locales en el primer periodo quedaría como:

$$
\begin{aligned}
max\, \Pi_{esp} = & \left[(1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\tilde{\rho}_1) + \frac{\alpha}{1-\alpha}(\tilde{r}_1 - \tilde{\rho}_1) \right] L^F_0 \qquad (38) \\
s.a. L^F_0 \leq & \; K^B_0 - K^B_{1,min} \\
L^F_0 \leq & \; \frac{1-\alpha}{\alpha} L^S_{1,max,(\tilde{\rho}_1, v, L^F_0)} \qquad ssi\ v < \bar{v} \\
L^F_0 \leq & \; L^D_0 \\
L^F_0 \geq & \; 0
\end{aligned}
$$

donde, como ya se mencionó, $\tilde{\rho}_1 = \rho_0 = \rho^L$.

Resolviendo igual al caso sin regulación (sección V), a continuación se presenta en la Figura 8 la solución del problema (38).[48] Se puede ver que el equilibrio esperado para el caso con regulación $\tilde{L}^F_{1,CR}$ se mantendrá para los casos con niveles de competencia bajos (será igual al encontrado en la sección V, sin regulación) y cambiará para los casos con niveles de competencia alto, justamente porque éstos serán los que se verán obligados por el regulador a restringir sus créditos en $t = 0$ para contar así con un capital mínimo dado por $K^B_{1,min}$ en $t = 1$ que les permita tener una mayor capacidad de amortiguar un potencial shock.[49]

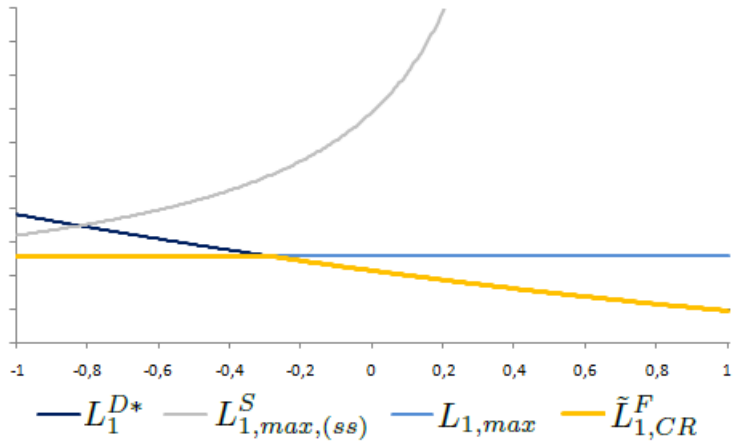


Figura 8: Equilibrio agregado esperado del mercado interno en el segundo periodo, suponiendo que existe regulación.

7.2. Equilibrio en $t = 1$.

Caso sin shock:

Al igual que en la sección VI, si es que no hay shock, no van a haber efectos sobre el equilibrio encontrado en el primer periodo y los bancos van a poder financiar a todas las firmas que recibieron financiamiento en $t = 0$ ($L^F_{1,CR} =$

[48] El análisis es análogo al de la sección V, por lo que se deja propuesto.

[49] La cantidad máxima que podrán prestar en $t = 1$ vendrá dada por $L_{1,max} = \frac{\alpha}{1-\alpha}\left(K^B_0 - K^B_{1,min}\right)$, que corresponderá a la demanda máxima que podría existir en el segundo periodo, dado que en el primero puede prestar como máximo $K^B_0 - K^B_{1,min}$.

$\tilde{L}^F_{1,CR}$).

Caso con shock:

Al igual que para el caso sin regulación de la sección anterior, en este caso hay que separar lo que ocurre con los sistemas bancarios con niveles de competencia altos y los con niveles de competencia bajos. Como se explicó, cuando el nivel de competencia es bajo, los bancos tendrán suficientes holguras presupuestarias para amortiguar el efecto del shock y no se tendrán efectos en la estabilidad del sistema financiero. El caso que interesa analizar en esta sección es el contrario, cuando el nivel de competencia es alto y el shock si afecta la estabilidad del sistema.

Como se explicó en la sección VI, las crisis financieras se generan porque el shock hace caer la capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales, lo que hace que éstos no puedan financiar toda su demanda y quiebren algunas firmas. De hecho, se encontró que ante un shock el equilibrio para los niveles más competitivos ($v < v^*$) vendrá dado por:[50]

$$L^F_{1,(v<v^*)} = \frac{\tau K^B_1}{\varphi^H - \frac{1-\alpha}{\alpha}\chi^H} \tag{39}$$

Por lo tanto, si el regulador exige a los bancos mantener una mayor cantidad de capital para el segundo periodo (mayor K^B_1), entonces los bancos tendrán mayores holguras presupuestarias en $t = 1$ para amortiguar los efectos del shock y el efecto negativo del shock será menor.

Proposición 7 *Existirá una relación positiva entre el nivel de regulación y de estabilidad del sistema financiero. Es decir, mientras más regulado sea un mercado (mayor $K^B_{1,min}$), más estable será ante un shock.*

La proposición anterior se explica debido a que como el equilibrio para los casos inestables ($v < v^*$) vendrá dado por $L^F_{1,(v<v^*)} = \frac{\tau K^B_1}{\varphi^H - \frac{1-\alpha}{\alpha}\chi^H}$, es decir, depende directamente del capital propio que tengan los bancos en $t = 1$, se tendrá que mientras mayor sea el $K^B_{1,min}$, menor será el efecto del shock.

Corolario 5 *Existirá una relación negativa entre el nivel de regulación*

[50] Ecuación (36).

y la eficiencia del sistema financiero. Es decir, mientras más regulado sea un mercado (mayor $K^B_{1,min}$), menos eficiente será.

Resolviendo igual al caso sin regulación (sección VI), a continuación en la Figura 9 se presenta el equilibrio final ($L^F_{1,CR}$) del mercado en $t = 1$ ante un shock para el caso con regulación.[51]

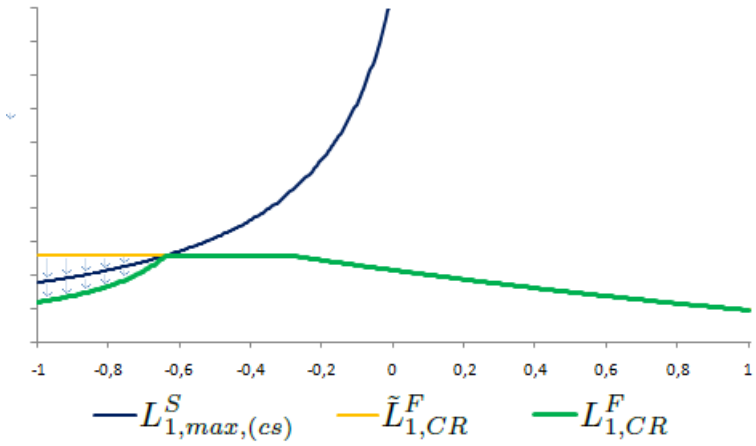


Figura 9: Equilibrio agregado del mercado interno ante un shock en el segundo periodo, suponiendo que existe regulación

7.3. Efectos de la Regulación.

Analizando los resultados obtenidos para el caso con regulación, se puede observar que aunque se mantiene el resultado principal de este trabajo (que existe un trade-off entre el nivel de competencia y la estabilidad), la regulación tendrá efectos significativos sobre la estabilidad del sistema financiero. Es importante agregar también que la regulación tendrá efectos negativos sobre la eficiencia. En consecuencia, como tanto la eficiencia como la estabilidad son variables socialmente deseables en status quo, el regulador deberá buscar la combinación óptima entre ellas (en base a sus preferencias y función de utilidad) tal que logre mantener un sistema eficiente y con bajo riesgo de colapso.

A continuación, en la Figura 10, se presentan los equilibrios del mercado interno para los casos con y sin regulación. Es fácil ver cómo la regulación

[51] El análisis es análogo al de la sección VI, por lo que se deja propuesto.

perjudica la eficiencia, pero ayuda a la estabilidad del sistema financiero. Se puede notar que el efecto de un shock sobre la estabilidad es mucho mayor cuando no existe regulación: el equilibrio cambia desde $\tilde{L}_1^F$ (en celeste) a L_1^F (en azul). Mientras que cuando existe regulación, los bancos van a tener una mayor capacidad de amortiguarlo y quebrarán menos firmas: el equilibrio cambia desde $\tilde{L}_{1,CR}^F$ (en amarillo) a $L_{1,CR}^F$ (en verde). También es importante notar que la regulación perjudica la eficiencia y desarrollo del sistema financiero, dado que obliga a los bancos a dejar de financiar a una parte significativa del mercado.

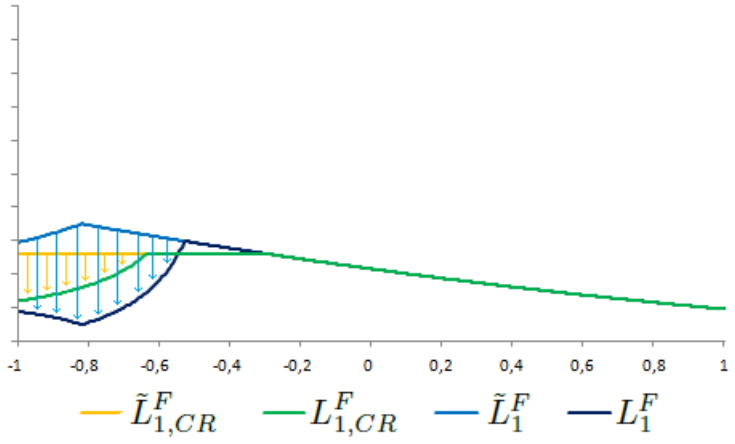


Figura 10: Comparación entre los efectos del shock en los equilibrios agregados del mercado interno, para los casos con y sin regulación

8. Principales Resultados y Conclusiones

En este trabajo se presenta un marco teórico que ayuda a entender la interacción entre la competencia y la estabilidad del sistema financiero de una economía pequeña, abierta y con capital relativamente escaso. En particular, se estudia el efecto de un shock de liquidez externo sobre la estabilidad, dado diferentes niveles de competencia del sistema bancario. La competencia es caracterizada por la función de reacción que tiene un banco frente a lo que haga el otro (en relación a la tasa de interés que cobra) y la fragilidad o inestabilidad se define como el potencial efecto negativo (quiebra de firmas) que tiene un shock

de la tasa de interés internacional sobre el equilibrio del mercado interno.[52]

El modelo supone la existencia de tres tipos de agentes neutrales al riesgo: firmas, bancos locales y bancos extranjeros. En $t = 0$ las firmas, con capitales heterogéneos, tienen proyectos de inversión que duran dos periodos y que requieren financiamiento en ambos periodos. Para realizar sus proyectos, las firmas pueden pedir financiamiento a los bancos locales. Por su parte, suponiendo un sistema bancario doméstico relativamente escaso en capital, se tendrá que éstos podrán a su vez pedir financiamiento en el sistema bancario internacional. Sin embargo, no podrán endeudarse ilimitadamente, porque existirá un problema de riesgo moral dado que los bancos locales pueden "robarse" los recursos obtenidos del exterior. En efecto, en la sección IV se demostró que la cantidad que los bancos internacionales están dispuestos a prestar (o capacidad de endeudamiento externo de los bancos locales) disminuirá a medida que el nivel de competencia aumenta. Esto se tendrá debido a que la competencia erosiona los incentivos de los bancos locales a comportarse, dado que la utilidad esperada es inversamente proporcional al nivel de competencia. Por lo tanto, mientras mayor sea el nivel de competencia, mayor será la demanda interna y menor será la oferta (capacidad de financiamiento), es decir, menos holguras presupuestarias tendrán los bancos locales. De hecho, en la sección V se encuentra que la restricción presupuestaria será activa para sistemas bancarios con niveles de competencia altos (caso 4).

Luego, incorporando el hecho de que existe una probabilidad positiva de un shock de la tasa de interés internacional en $t = 1$, se demostró que existe un trade-off entre el nivel de competencia y la estabilidad del sistema financiero. En efecto, dada la definición del nivel crítico v^*, se demostró que solamente los sistema bancarios con niveles de competencia más altos que dicho nivel ($v \epsilon [-1, v^*)$) presentaban problemas de estabilidad ante un shock (quiebra de firmas). Esto se explica debido a que el shock contrae la capacidad de endeudamiento externo de los sistemas bancarios más competitivos y, como justamente éstos son los que tienen menores holguras presupuestarias, los bancos no contarán con los recursos necesarios para satisfacer su demanda, lo que hará quebrar algunas firmas. Por el contrario, se demostró que cuando el nivel de competencia es bajo, los bancos tendrán holguras suficientes para amortiguar el efecto negativo del shock y, por ende, no habrán problemas de estabilidad.

[52] Mientras más firmas quiebren producto del shock, diremos que el sistema es más inestable o frágil. En caso de que no quiebren firmas, diremos que el sistema no tiene problemas de estabilidad.

Por lo tanto, para una economía pequeña y abierta como la del modelo propuesto, el shock generará inestabilidad solamente cuando el nivel de competencia del sistema bancario sea alto. En consecuencia, aunque consideremos la competencia como un buen proxy de la eficiencia, no siempre será socialmente deseable, dado que menoscaba la estabilidad. Un punto interesante a analizar por tanto, es el efecto que tiene la regulación sobre el nivel de competencia y estabilidad del sistema financiero. Para estudiar esto, este modelo supone la existencia de un regulador central que es capaz de exigir a los bancos locales que mantengan un capital propio mínimo en $t = 1$, para aumentar así la capacidad de los bancos de amortiguar los efectos negativos de un shock. Dado esto, se encontró que aunque la regulación no cambia la relación negativa entre competencia y estabilidad, sí tiene efectos significativos sobre el equilibrio (y la estabilidad). De hecho, se demostró que a mayor regulación, se tendrá una mayor estabilidad (menos firmas quebrarán ante un shock). Sin embargo, también se encontró que la regulación perjudica la eficiencia y el desarrollo del mercado financiero. Por lo tanto, como tanto la eficiencia como la estabilidad son variables socialmente deseables en status quo, el regulador central deberá buscar la combinación óptima tal que asegure un buen funcionamiento del sistema financiero.

En resumen, para una economía pequeña, abierta y con relativamente escaso capital (como sería el caso de Chile), la competencia no siempre es socialmente deseable. Aunque por un lado ayuda a tener un sistema financiero más eficiente y desarrollado, por otro lado afecta directamente a la estabilidad del mismo. Por lo mismo, es necesario que exista un regulador central que controle ambas variables, con el fin de lograr la combinación óptima entre ellas, la que dependerá de las valoraciones que se tengan de cada una y la aversión al riesgo de los agentes involucrados.

9. Bibliografía

1. Allen, F., y Gale, D. (2000). "Financial Contagion". Journal of Political Economy 108, 1-33.

2. Allen, F., y Gale, D. (2003). "Financial Intermediaries and Markets". Wharton Financial Institutions Center. Econometrica.

3. Allen, F., y Gale, D. (2004). "Competition and financial stability". Journal of Money, Credit, and Banking, Vol. 36, No. 3, 453-480.

4. Alonso, I. (1996). "On avoiding bank runs". Journal of Monetary Economics, 37:73–87.

5. Bagehot, W. (1873). "Lombard Street: A description of the money market". London. H.S. King.

6. Barandiarán, E. y Hernández, L. (1999). "Origins and Resolution og Banking Crisis: Chile 1982-86". Working Paper N°57, Central Bank of Chile.

7. Beck, T. (2008). "Bank Competition and Financial Stability: Friends or Foes?". Working Paper, World Bank.

8. Beck, T., Demirguc-Kunt, A., y Levine, R. (2005). "Bank Concentration and Fragility: Impact and Mechanics". Working Paper, NBER.

9. Beck, T., Demirguc-Kunt, A., y Levine, R. (2006). "Bank Concentration, Competition, and Crises: First results". Journal of Banking and Finance 30, 1581-603.

10. Berger, A., Demirguc-Kunt, A., Haubrich, J., y Levine, R. (2004). "Bank concentration and competition: An evolution in the making". Journal of Money, Credit and Banking 36, 433-53.

11. Berger, A., Klapper, L., y Turk-Ariss, R. (2009). "Bank Competition and Financial Stability". Journal of Financial Services Research 35:99-118.

12. Bikker, J. (2004). "Competition and Efficiency in a Unified European Banking Market (Cheltenham: Edward Elgar).

13. Bowley, A. (1924). "The mathematical groundwork of Economics". Oxford University Press.

14. Boyd, J. y De Nicoló, G. (2005). "The Theory of Bank Risk-Taking and Competition: New Theory, New Empirics", IMF Working Paper 06/297.

15. Boyd, J., De Nicoló, G., y Loukoianova, E. (2009). "Banking Crises and Crisis Dating: Theory and Evidence". IMF Working Paper.

16. Boyd, J., De Nicoló, G. y Smith, B. (2003). "Crises in competitive versus monopolistic banking systems", IMF Working Paper, Monetary and Financial Systems Department.

17. Burkart, M., y Ellingsen, T. (2004). “In-kind finance: A theory of trade credit”. American Economic Review, 94(3), 569–590.

18. Calomiris, C. y Kahn, C. (1991). “The Role of Demandable Debt in Structuring Optimal Banking Arrangements.” American Economic Review 81(3): 497-513.

19. Caminal, R., y Matutes, C. (2002). “Market power and banking failures”. International Journal of Industrial Organization 20, 1341-61.

20. Carletti, E., y Vives, X. (2009). “Regulation and Competition Policy in Banking.” In Competition Policy in the EU: Fifty Years on from the Treaty of Rome. Oxford University Press.

21. Chang, R., y Velasco, A. (2001). “A Model of Financial Crises in Emerging Markets.” Quarterly Journal of Economics 116(2): 489-517.

22. Claessens, S. y Laeven, L. (2004). “What Drives Bank Competition? Some International Evidence”. Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 36, No. 3, pp. 563-83.

23. Diamond, D., y Dybvig, P. (1983). “Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity”. Journal of Political Economy 91, 401-419.

24. Gale, D., y Vives, X. (2002). "Dollarization, Bailouts, And The Stability Of The Banking System." The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, vol. 117(2), pages 467-502.

25. Harberger, A. (1984). “La Crisis Cambiaria Chilena de 1982”. Cuadernos de Economía, año 21, N°63, pp. 123-136.

26. Holmstrom, B., y Tirole, J. (1997). "Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector." The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, vol. 112(3), pages 663-91.

27. Jensen, M., y Meckling, W. (1976). “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure”. Journal of Financial Economics 3, 305-360.

28. Keeley, M. (1990). “Deposit Insurance, Risk and Market Power in Banking”. American Economic Review, Vol. 80, pp. 1183-200.

29. Matutes, C., y Vives, X. (1996). “Competition for deposits, fragility and insurance”. Journal of Financial Intermediation 5, 184-216.

30. Reinhart, C., y Rogoff, k. (2008). “This Time Is Different: A Panoramic View of Eight Centuries of Financial Crises.” Working paper 13882. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research.

31. Reinstein, A., y Rosende, F. (2000). “La Transformación Económica de Chile”. Centro de Estudios Públicos, Santiago-Chile.

32. Saez, L., y Shi, X. (2004). “Liquidity Pools, Risk Sharing and Financial Contagion”. Journal of Financial Services Research 25, 5-23.

33. Samartín, M. (1997). “Evolución de la Regulación Bancaria en el siglo XX en Estados Unidos y Europa Occidental”. ICE 764, 41-54.

34. Samartín, M. (2004). “Algunos temas relevantes de la teoría bancaria”. Working Paper, Departamento de Economía de la Empresa, Universidad Carlos III de Madrid.

35. Schaeck, K., Cihak, M., y Wolfe, S. (2009). “Are Competitive Banking Systems More Stable?”. Journal of Money, Credit and Banking 41(4): 711-34.

36. Shehzad, C.T., y De Haan, J. (2009). “Financial Liberalization and Banking Crises.” University of Groningen, the Netherlands.

37. Shleifer, A., y Vishny, R. (2009). “Unstable Banking”. Working Paper, NBER.

38. Smith, B. (1984). “Private Information, Deposit Interest Rates, and the ´Stability´ of the Banking System”. Journal of Monetary Economics, Vol. 14, pp. 293-317.

39. Tirole, J. (2006). “The Theory of Corporate Finance”. Princeton University Press.

40. Vives, X. (2010). "Competition and Stability in Banking". Working Papers Central Bank of Chile 576, Central Bank of Chile.

10. Apéndice

Demostración Proposición 1.

De la definición 4 sabemos que existirá una cota superior positiva al endeudamiento externo de los bancos locales solamente cuando $\varphi(\rho_1, v) > 0$. De la ecuación (24) sabemos que $\varphi(\rho_1, v) = \tau - \left(\frac{1+v}{3-v}\right)(1+\rho_1)$. Por lo tanto, se tendrá que tener que:

$$\varphi(\rho_1, v) = \tau - \left(\frac{1+v}{3-v}\right)(1+\rho_1) > 0 \iff v < \bar{v} = \frac{3\tau - 1 - \rho_1}{\tau + 1 + \rho_1}$$

En consecuencia, queda demostrada la primera parte de la proposición, que dice que solamente los sistemas bancarios más competitivos que el nivel de competencia $\bar{v}$ tendrán una cota superior positiva a su capacidad de endeudamiento externo.

Ahora, sobre la segunda parte, basta demostrar que $\frac{dL^S_{1,max,(\rho_1,v,L^S_0)}}{dv} > 0$, lo cual es fácilmente verificable (se puede ver en la demostración 2).■

Demostración Proposición 2.

Para esto basta con demostrar que la segunda derivada de $L^S_{1,max,(\rho_1,v,L^S_0)}$ con respecto a v es positiva (para el tramo positivo $v \epsilon [-1, \bar{v})$).

Sabemos que la función de endeudamiento externo vendrá dada por

$$L^S_{1,max,(\rho_1,v,L^S_0)} = \frac{\tau K^B_1 + \chi(\rho_1, v) L^S_0}{\varphi(\rho_1, v)}$$

donde $\chi(\rho_1, v) = (1+r_0)^2 - (1+\rho_0)(1+\rho_1) + 1$ y $\varphi(\rho_1, v) = \tau - \left(\frac{1+v}{3-v}\right)(1+\rho_1)$. Veamos primero entonces cómo es la primera derivada de $L^S_{1,max,(\rho_1,v,L^S_0)}$:

$$\frac{dL^S_{1,max,(\rho_1,v,L^S_0)}}{dv} = \frac{d}{dv}\left(\frac{\tau K^B_1 + \chi L^S_0}{\varphi}\right) = \frac{\frac{d\chi}{dv} L^S_0 \varphi - \left(\tau K^B_1 + \chi L^S_0\right)\frac{d\varphi}{dv}}{\varphi 2}$$

donde $\frac{d\chi}{dv} = \frac{d\chi(\rho_1,v)}{dv} = \frac{4(1+\rho_0)^2}{(3-v)^2} > 0$ y $\frac{d\varphi}{dv} = \frac{d\varphi(\rho_1,v)}{dv} = -\frac{4(1+\rho_1)}{(3-v)^2} < 0$. Dado lo anterior se tendrá que:

$$\frac{dL^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L^S_0\right)}}{dv} = \frac{\frac{4(1+\rho_0)^2}{(3-v)^2}L^S_0\varphi + \left(\tau K^B_1 + \chi L^S_0\right)\frac{4(1+\rho_1)}{(3-v)^2}}{\varphi 2} > 0$$

de lo cual se puede ver claramente que la primera derivada siempre será positiva.

Veamos ahora qué pasa con la segunda derivada. Primero que todo, simplificamos la ecuación recién encontrada a modo de hacer más sencillo el cálculo:

$$\frac{dL^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L^S_0\right)}}{dv} = \frac{4\left(1+\rho_0\right)^2 L^S_0\varphi + \left(\tau K^B_1 + \chi L^S_0\right)4\left(1+\rho_1\right)}{\left(\tau\left(3-v\right) - \left(1+v\right)\left(1+\rho_1\right)\right)^2}$$

Y a continuación la derivada de la expresión anterior:

$$\frac{d^2 L^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L^S_0\right)}}{dv^2} = \frac{\left[4\left(1+\rho_0\right)^2 L^S_0\varphi + \left(\tau K^B_1 + \chi L^S_0\right)4\left(1+\rho_1\right)\right]\left[2\left(\tau\left(3-v\right) - \left(1+v\right)\left(1+\rho_1\right)\right)\left(\tau+1+\rho_1\right)\right]}{\left(\tau\left(3-v\right) - \left(1+v\right)\left(1+\rho_1\right)\right)^4}$$

Revisando esta expresión, podemo ver que claramente siempre será positiva. Por lo tanto, dado que la segunda derivada es positiva, la función de endeudamiento externo será convexa en v para el tramo $v\,\epsilon\,[-1,\bar{v})$.

Demostración Proposición 3.

Dado que $L^S_{1,max,\left(\rho_1,v,L^S_0\right)}$ es una función convexa en v (para el tramo positivo), para demostrar esta segunda proposición bastará con demostrar los siguientes dos puntos:

1. Existe algún nivel de competencia $v < v^{**}$ tal que se cumpla que $L^S_{1,max,\left(\rho^L,v,L^S_0\right)} > L^S_{1,max,\left(\rho^H,v,L^S_0\right)}$.

Resolviendo para $v = -1$ se tendrá que tener que:

$$L^S_{1,max,\left(\rho^L,v=-1,L^S_0\right)} > L^S_{1,max,\left(\rho^H,v=-1,L^S_0\right)}$$

$$\iff \frac{\tau K^B_1 + \chi\left(\rho^L, v=-1\right)L^S_0}{\varphi\left(\rho^L, v=-1\right)} > \frac{\tau K^B_1 + \chi\left(\rho^H, v=-1\right)L^S_0}{\varphi\left(\rho^H, v=-1\right)}$$

donde $\varphi\left(\rho^L, v=-1\right) = \varphi\left(\rho^H, v=-1\right) = \tau$. Reemplazando y simplificando la desigualdad quedará como sigue:

$$\iff \chi\left(\rho^L, v=-1\right) > \chi\left(\rho^H, v=-1\right)$$

$$\iff \rho^H > \rho^L$$

lo cual viene dado por definición. Por lo tanto el primer punto queda demostrado.

2. El nivel de competencia crítico de la oferta $\bar{v}$ disminuye ante un aumento de la tasa de interés externa.

Para esto basta con demostrar que $\frac{d\bar{v}}{d\rho_1} < 0$. Resolviendo podemos ver que:

$$\frac{d\bar{v}}{d\rho_1} = \frac{d}{d\rho_1}\left(\frac{3\tau-1-\rho_1}{\tau+1+\rho_1}\right) = \frac{-4\tau}{(\tau+1+\rho_1)^2} < 0$$

Por lo tanto queda demostrado el segundo punto.

Del primer punto podemos concluir que la capacidad de endeudamiento externo de los bancos será menor para el caso con shock para competencia perfecta. Del segundo punto podemos concluir que para un nivel de competencia dado por $\bar{v}_{cs} = \frac{3\tau-1-\rho^H}{\tau+1+\rho^H}$ la función de endeudamiento externo será menor para el caso sin shock. Por lo tanto, dado que esta función es estrictamente creciente y convexa en el tramo $v \epsilon [-1, \bar{v})$, se tendrá que siempre existirá un solo punto donde se cruzen $L^S_{1,max,\left(\rho^L,v,L^S_0\right)}$ y $L^S_{1,max,\left(\rho^H,v,L^S_0\right)}$, que llamaremos v^{**}. Más aun, cuando $v < v^{**}$ se tendrá que $L^S_{1,max,\left(\rho^L,v,L^S_0\right)} > L^S_{1,max,\left(\rho^H,v,L^S_0\right)}$ (y viceversa). ■

Demostración Proposición 6.

Primero que todo, antes de comenzar con la demostración buscada, sabemos que L^F_0 será una solución esquina del problema de maximización dado por la ecuación (32), que vendrá dada por las restricciones de crédito y de demanda correspondientes. De hecho, de la solución encontrada en la sección 5 y dado que $\tilde{L}^F_1 = \frac{\alpha}{1-\alpha} L^F_0$, sabemos que:

$$\tilde{L}_1^F = \begin{cases} L^S_{1,max,(ss)} & si\ v < v_2 \\ L_1^{D*} & si\ v > v_2 \end{cases}$$

donde $L^S_{1,max,(ss)} = L^S_{1,max,\left(\rho^L, v, L_0^F\right)}$.

Además, dado que v_2 es el nivel de competencia donde $L_1^{D*} = L^S_{1,max,(ss)}$, se tendrá que $\tilde{L}_1^F$ se podrá reescribir como:

$$\tilde{L}_1^F = min\left(L_1^{D*}; L^S_{1,max,(ss)}\right)$$

Si $v < v_2$, se tendrá que $L^S_{1,max,(ss)} < L_1^{D*}$ y, por lo tanto, $\tilde{L}_1^F = L^S_{1,max,(ss)}$. Por el contrario, si $v > v_2$, se tendrá que $L^S_{1,max,(ss)} > L_1^{D*}$ y, por lo tanto, $\tilde{L}_1^F = L_1^{D*}$.

Ahora bien, para demostrar la proposición 6 bastará con demostrar que se cumplen los siguientes tres puntos:

1. Las funciones $\tilde{L}_1^F$ y $L^S_{1,max,(cs)}$ se cruzan en un solo punto (donde $L^S_{1,max,(cs)} = L^S_{1,max,\left(\rho^H, v, L_0^F\right)}$):

Supongamos que $v < v_2$:

Entonces se tendra que $\tilde{L}_1^F = L^S_{1,max,(ss)}$.

De la proposición 3 sabemos que, como la función de endeudamiento externo es estrictamente creciente y convexa, $L^S_{1,max,(ss)}$ y $L^S_{1,max,(cs)}$ se cruzarán solamente en un punto, que definimos como v^{**}. Por lo tanto, cuando $v < v_2$, las funciones $\tilde{L}_1^F$ y $L^S_{1,max,(cs)}$ se cruzarán en un solo punto.

Supongamos ahora que $v > v_2$:

Entonces se tendra que $\tilde{L}_1^F = L_1^{D*}$.

Analizando la función L_1^{D*} es fácilmente verificable que es estrictamente decreciente y convexa (dado que su primera derivada es negativa y su segunda derivada es positiva). Por su parte, sabemos que $L^S_{1,max,(cs)}$ es estrictamente creciente y convexa. Y sabemos que entre una función estrictamente decreciente y una estrictamente creciente solamente puede existir un punto de intersección. Por lo tanto, cuando $v > v_2$, las funciones $\tilde{L}_1^F$ y $L^S_{1,max,(cs)}$ se cruzarán en un solo punto. Con esto, queda demostrado el paso 1.

2. Para los niveles de competencia altos ($v < v^*$) se tendrá que $\tilde{L}_1^F > L^S_{1,max,(cs)}$:

Sabemos que para $v = -1$ se tendrá que $\tilde{L}_1^F\,(v = -1) = L^S_{1,max,\left(\rho^L, v=-1, L_0^S\right)}$, dado que para los casos más competitivos los bancos van a tener su restricción presupuestaria del segundo periodo activa (caso 4). Además, de la proposición 3 sabemos que $L^S_{1,max,\left(\rho^L, v=-1, L_0^S\right)} > L^S_{1,max,\left(\rho^H, v=-1, L_0^S\right)}$. Por lo tanto, se implicará que para $v = -1$: $\tilde{L}_1^F > L^S_{1,max,(cs)}$.

3. Para los niveles de competencia bajos ($v > v^*$) se tendrá que $\tilde{L}_1^F < L^S_{1,max,(cs)}$:

Sabemos que para $v = \bar{v}_{cs}$ se tendrá que $L^S_{1,max,(cs)}$ será máximo (por definición, dado que $\bar{v}_{cs}$ es el nivel de competencia donde $L^S_{1,max,(cs)}$ se hace infinito). Por lo tanto, siempre se tendrá que para $v = \bar{v}_{cs}$: $\tilde{L}_1^F < L^S_{1,max,(cs)}$.

Entonces, dados los 3 puntos recién demostrados, se podrá demostrar que existe un nivel de competencia v^* tal que:

- Si $v < v^*$: $\tilde{L}_1^F > L^S_{1,max,\left(\rho^H, v, L_0^S\right)}$.
- Si $v > v^*$: $\tilde{L}_1^F < L^S_{1,max,\left(\rho^H, v, L_0^S\right)}$.

Queda entonces demostrado. ■