

EFFECTOS DEL ANÁLISIS CREDITICIO SOBRE LOS INCENTIVOS EMPRESARIALES

ÁNGEL HERNANDO-VECIANA

University College London

En este trabajo, se estudian los efectos de la supervisión bancaria ex post sobre los incentivos al esfuerzo del empresario bajo información imperfecta y heterogeneidad en el conjunto de deudores. Se demostrará que, bajo condiciones admisibles, la supervisión bancaria puede desalentar el esfuerzo del empresario incluso hasta el extremo de disminuir el bienestar social. También se probará que este resultado será tanto más probable cuanto mayor sea la calidad del conjunto de empresarios. (JEL G21, G14, D82)

1. Introducción

Los diferentes estudios sobre la supervisión realizada por los bancos han partido del supuesto de que ésta siempre mejora la eficiencia. Así, por ejemplo, en artículos como Diamond (1984) y Williamson (1986) se considera que la supervisión *ex post* de los rendimientos de un proyecto permite evitar que los deudores falseen los resultados para declararse insolventes y de esta forma no devolver el préstamo. Por tanto, el resultado de la supervisión es una reducción del problema de riesgo moral que aumenta la eficiencia del mercado de crédito. De forma similar, en otros artículos, como Hölmstrom y Tirole (1997), se señala que la supervisión de un prestatario permite al financiador controlar que el deudor no emplee los fondos prestados en su propio beneficio afectando negativamente a la calidad del proyecto.

Frente a este tipo de estudios, en este artículo se analizarán una serie de casos en los cuales no es cierto que la supervisión conduzca a mejores resultados. En concreto, se estudiará en qué medida la supervisión

Agradezco a A. Jorge Padilla su ayuda y supervisión en la realización de este trabajo. También quiero expresar mi reconocimiento a los profesores y alumnos del CEMFI por sus comentarios, así como a dos evaluadores anónimos cuyas sugerencias me fueron de gran ayuda. Los posibles errores cometidos son exclusivamente responsabilidad mía.

ex post puede afectar a los incentivos al esfuerzo *ex ante*¹ del deudor. También se estudiará cómo este efecto desincentivador introduce dudas razonables sobre los aumentos de eficiencia en el mercado de crédito que pueda producir una mayor supervisión.

En este trabajo también se demuestra que cuando la decisión de supervisar se endogeniza, los bancos siempre optan por supervisar, incluso cuando esto es socialmente ineficiente. En este caso, la conclusión que puede extraerse es que en ocasiones, en el sector bancario puede haber un exceso de supervisión de los deudores.

Para la realización de este análisis se partirá de un entorno dinámico con información imperfecta y heterogeneidad en el conjunto de prestatarios. Bajo estas condiciones se distinguen dos tipos de efectos con sentido opuesto.

En primer lugar, existe un efecto positivo de la supervisión en el mercado de crédito. Este surge por el propio objetivo de la misma. Su modo de operar es el siguiente: la supervisión permite al banco averiguar qué proyectos de inversión fallidos en un momento dado lo son por causas ajenas a la gestión y cuáles por incompetencia de los administradores. Con estos datos el banco puede renovar el crédito al primer tipo de empresarios, obteniendo un beneficio, en lugar de racionar el crédito a todos los que no cumplieran sus obligaciones financieras, como haría si no hubiera supervisado (ver más adelante). Este aumento de los beneficios para unos tipos de interés dados permite al banco ofrecer unos tipos menores. Esto aumenta los incentivos de los empresarios al poderse apropiarse *ex post* de una mayor parte de la rentabilidad del proyecto, con lo que el resultado es un mayor esfuerzo del empresario.

Por otro lado, la supervisión afecta de forma negativa a los incentivos al desaparecer un efecto disciplinario que influía positivamente sobre el esfuerzo del empresario. Cuando no se supervisa el banco desconoce la calidad de la gestión empresarial. En este caso, el banco encuentra óptimo no renovar los préstamos concedidos a empresarios cuyos proyectos de inversión resultaron fallidos previamente (o bajo deter-

¹ A lo largo del texto me referiré al esfuerzo *ex ante* como esfuerzo simplemente. No obstante es importante constatar que este esfuerzo no se refiere al que suele encontrarse en los modelos de riesgo moral, en los que es una variable que se determina tras la firma del contrato. En el caso de este artículo, el esfuerzo es determinado antes de la firma del contrato y queda fijo para todo la vida de la empresa. Otra forma de referirse al esfuerzo *ex ante* podría ser decisiones sobre la estructura a largo plazo de la empresa. Más adelante se proveen varios ejemplos.

minadas circunstancias, prestarles a un tipo penalizado), pues, dado que la calidad de este grupo es menor, no le será rentable en términos esperados prestarles (o en todo caso, lo hará a un tipo mayor). Esto incentiva al empresario a esforzarse adicionalmente para aumentar la probabilidad de éxito de su proyecto de inversión.

Teniendo en cuenta estos dos efectos se demuestra que, bajo ciertas condiciones plausibles, la supervisión *ex post* reduce el esfuerzo del empresario al dominar el efecto negativo al positivo. De hecho, la disminución del esfuerzo puede ser tal que la supervisión *ex post* también afecte negativamente a la eficiencia del mercado de crédito.

En resumen, la vigilancia hace que la amenaza del banco de no refinanciar proyectos fallidos en el primer periodo no sea creíble.

Es importante destacar que la supervisión es tomada como algo externo al modelo, si se realiza o no es debido a motivos que no son aquí explicados y que responden a la estructura del mercado de crédito. En el caso de permitirse a los bancos elegir entre supervisar o no, se demuestra que estos siempre optan por la primera posibilidad. La razón es que dado un nivel de esfuerzo el contrato con supervisión es más eficiente, ya que no raciona el crédito a los empresarios eficientes en el segundo periodo, y por ello permite al banco competir mejor en tipos de interés.

La aplicación de estas ideas tiene su relevancia en el campo de las políticas públicas. En ocasiones se ha argumentado que en determinados países, como el Reino Unido, los bancos por diversas razones, cultura bancaria del país, normativa que hace menos interesante la vinculación de un banco a una empresa industrial o incluso el tamaño en términos relativos reducido de los bancos, tienden a dedicar menos esfuerzos a la realización de una supervisión exhaustiva y ello supone una grave desventaja. De aquí se concluye que este aspecto hace más ventajoso disponer de un sector bancario donde se eliminen esas trabas y se favorezca una mayor vinculación de los bancos con los financiados fundamentada en un mayor conocimiento de los deudores basado en la exhaustiva supervisión de las características de los deudores. Los resultados de este modelo, sin embargo, plantean una duda razonable respecto a este tipo de comentarios ya que demuestran que el mayor conocimiento proporcionado por la supervisión no siempre es bueno.

En un sistema bancario siempre están presentes problemas de selección adversa y problemas de riesgo moral. Los de selección adversa surgen porque el banco puede estar financiando a prestatarios de insuficiente

calidad debido a la heterogeneidad del conjunto de deudores. Respecto al problema de riesgo moral, este se debe a que los deudores tienen menos incentivos a asegurar la solvencia de sus proyectos al no soportar todos los costes de la bancarrota. La vigilancia soluciona el problema de la selección adversa, pero agrava el de riesgo moral. La razón es que los deudores al saber que tienen asegurada la continuidad de la financiación ya no necesitan tener éxito para señalar su tipo y por ello tienen menos incentivo al esfuerzo. Recuérdese que tener éxito en un proyecto es una buena señal de que se está ante un equipo de gestores de alta calidad, pero una vez que se conoce la calidad de la gestión pierde su valor señalizador el éxito de los proyectos.

Una argumentación similar puede encontrarse en Crémer (1995), donde se estudia el efecto de la vigilancia en una relación entre principal y agente aplicada al campo laboral. Los modelos, no obstante, son relativamente diferentes, pues en el artículo de Crémer se estudian contratos con un sólo principal, y por ello sin competencia. En este artículo, sin embargo, se supone que hay dos bancos, los principales de este modelo, que compiten en precios a la Bertrand. Otra diferencia con el trabajo de Crémer es que en él se supone que el tipo del agente es la adecuación del mismo respecto al puesto de trabajo y no la calidad. Este supuesto no puede aplicarse al mercado de crédito pues en este mercado el problema no viene por inadecuación de un agente a un puesto, sino por baja calidad en general del agente.

Este artículo presenta aspectos novedosos respecto a otros estudios que se han realizado sobre vigilancia como Diamond (1984), Williamson (1986), Repullo y Suárez (1995) o Hölmstrom y Tirole (1996). Un punto fundamental y específico del modelo es la determinación del esfuerzo previa a la firma del contrato y que queda fija para toda la vida del empresario. Este supuesto es la clave del modelo, pues permite estudiar el efecto de la vigilancia *ex post* sobre aquellas características de un empresario que determinan la probabilidad de éxito de todos sus proyectos y que son fijadas cuando inicia su actividad. Ejemplos de este tipo de esfuerzo *ex ante* son el nivel de formación del empresario, los cuadros directivos, la organización de la empresa, etc. Se puede argumentar que estos ejemplos siempre tienen un componente de observabilidad, no obstante dos hechos pueden señalarse al respecto. El primero es que no es tan fácil esa observación pues es también muy sencilla enmascararla. El segundo es que lo importante es que para el banco le es muy difícil graduar que relación tienen estas características con la solvencia del proyecto. Por ejemplo, el nivel de los

cuadros directivos quizá puede ser observado, pero para un banco es muy difícil establecer criterios estándares de valoración de cuanto mejora la solvencia de un proyecto que esté determinado directivo o no esté. Para el caso de la organización esto es incluso más complicado. Esta información sólo es valorada adecuadamente por el empresario. Este supuesto, de todas formas, es un supuesto bastante común en una serie de modelos de los que es un buen ejemplo Padilla y Pagano (1993).

El modelo teórico que se emplea en este artículo se inspira en Padilla y Pagano (1993). Los supuestos básicos que definen la estructura del problema son muy similares. No obstante, debido a que en estos trabajos se estudian casos distintos que necesitan de diferentes supuestos adicionales, la resolución del modelo no puede efectuarse de idéntica manera.

El artículo está dividido en dos secciones. La primera se dedica a estudiar el modelo en su forma básica: supuestos, resolución y análisis de estática comparativa. En la sección segunda se explican las consecuencias de introducir especificaciones más generales. Además, se incluye un apéndice con las demostraciones de lemas y proposiciones.

2. Modelo básico

2.1 Descripción del modelo

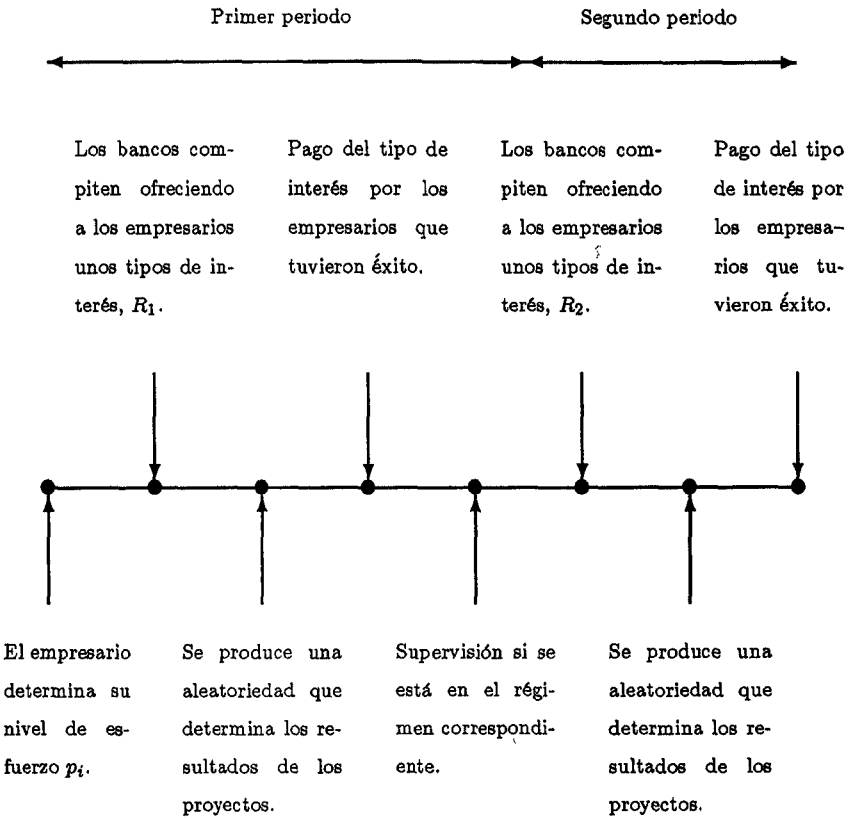
Se trata de un modelo² de dos periodos con bancos y empresarios neutrales al riesgo y con contratos a largo plazo a prueba de renegociación^{3,4}. La estructura temporal del problema aparece recogida en la figura 1.

²La estructura básica del modelo está tomada de Padilla y Pagano (1993). De este artículo se toman dos supuestos fundamentales: esfuerzo *ex ante* y la no observabilidad del esfuerzo. Además de otros supuestos más comunes.

³Esta hipótesis equivale a suponer que los bancos y los deudores no disponen de instrumentos que permitan sustentar contratos a largo plazo que no sean a prueba de renegociación. Los contratos a corto plazo sólo se diferenciarían de los contratos a largo plazo a prueba de renegociación si el esfuerzo, que es fijo para toda la vida de la empresa (ver más adelante), se determinara tras la firma del contrato. Entonces, permitirían al banco internalizar el efecto de los tipos de interés del segundo periodo sobre el nivel de esfuerzo. El banco podría ofrecer unos tipos menores en el segundo periodo que fueran compatibles con el mayor esfuerzo que incentivarían. Recordemos que unos tipos menores implican más apropiación por parte del empresario de los rendimientos de su proyecto y que esto hace que le sea más provechoso esforzarse.

⁴Este supuesto también se hace en Crémer (1995), aunque tiene diferentes repercusiones en su modelo.

GRÁFICO 1
Estructura temporal del modelo



Supondré que existe un continuo $(0,1)$ de prestatarios y dos bancos. En cada periodo los primeros acuden a los segundos para conseguir financiación. Dentro del grupo de empresarios podemos distinguir dos tipos, los eficientes y los ineficientes, que mantienen una proporción en la población de γ y $1 - \gamma$ respectivamente. Como normalización y para hacer más tratable el modelo se supondrá que estos últimos utilizan el préstamo en empresas con rentabilidad nula y que, por tanto, no generan ningún recurso válido para devolver la deuda, mientras que los primeros emplean la financiación otorgada para ejecutar un proyecto de inversión que requiere una unidad. Si el proyecto tiene éxito da una rentabilidad bruta de R^* , y si fracasa cero. La probabilidad de éxito, p_i , es determinada por el nivel de esfuerzo del empresario antes de llevarse a cabo ningún contrato y queda fija para toda la vida del empresario. En tanto que la probabilidad de éxito es monótona en el esfuerzo, podemos tomarla como variable de elección del empresario.

Este modelo se utilizará para comparar las diferencias que hay entre un régimen en el que los bancos supervisan frente a otro en el que no lo hacen. El primer régimen se caracteriza porque al final del primer periodo⁵ los bancos aprenden a un coste marginal nulo⁶ el tipo (eficiente o ineficiente) de los empresarios. Cuando no se supervisa, el banco no dispone de esta posibilidad, siendo la única información que le permite distinguir con más precisión la calidad de los empresarios el cumplimiento o no de sus obligaciones financieras en el primer periodo. En ambos regímenes, la información adicional de que se dispone en el segundo periodo es privada y no se distribuye en ningún caso. Además de ser observable supongo que esta información es verificable.

La utilidad total de un empresario que elige un nivel de probabilidad de éxito p_i en los dos regímenes estudiados es:

Cuando se supervisa,

$$U_i^C = p_i (R^* - R_{i,1}^C) + p_i (R^* - R_{i,2}^C) - V(p_i). \quad [1]$$

Cuando no se supervisa,

$$U_i^S = p_i (R^* - R_{i,1}^S) + p_i^2 (R^* - R_{i,2}^S) + (1 - p_i) p_i (R^* - R_P^S) - V(p_i). \quad [2]$$

La variable $R_{i,t}^r$ es el tipo de interés cargado por el banco l , $l = A, B$, en el periodo t , $t = 1, 2$, en el régimen r , $r = C, S$; R_P^S es el tipo penalizado al que se presta a los empresarios que no paguen en el primer periodo; y $V(p_i)$ es la desutilidad total que produce alcanzar un nivel de esfuerzo con probabilidad de éxito p_i . $V(p_i)$ es creciente y convexa ($V' > 0$ y $V'' > 0$). Los superíndices C y S indican que la variable es propia del régimen con o sin supervisión, respectivamente.

Las ecuaciones [1] y [2] representan la utilidad de los empresarios eficientes en los dos regímenes. En ambas situaciones, en cada periodo ganan la rentabilidad de su proyecto menos el coste de financiación con probabilidad p_i y tienen unos costes por el esfuerzo de $V(p_i)$. La diferencia aparece en el segundo periodo. Cuando se supervisa se les cobra

⁵Supongo que se vigila al final del primer periodo y no al comienzo para facilitar la comparación entre regímenes. Este supuesto se puede justificar por varias razones: vigilar puede tener un coste prohibitivo en el primer periodo que sólo se ve disminuido tras tener más información del deudor; o porque puede ser más rentable al banco vigilar al final del primer periodo ya que lo hará sobre un menor número de deudores: los fallidos.

⁶La consideración de costes de supervisión sólo afecta de forma directa haciendo más atractivo el régimen sin supervisión.

el mismo tipo a todos los empresarios eficientes; mientras que cuando no se supervisa, se les cobra un tipo normal ($R_{i,2}^S$) o uno penalizado (R_P^S) dependiendo de si tuvieron o no éxito en el periodo anterior, es decir, con probabilidad p_i y $1 - p_i$. Esto es debido a que para el banco que supervisa no tienen sentido diferenciar los empresarios eficientes que tuvieron éxito en el periodo anterior de los que no, pues una vez que conoce el tipo de empresario, eficiente o ineficiente, no puede condicionar los tipos del segundo periodo a los del periodo anterior al no poder comprometerse, por los supuestos del modelo, en contratos a largo plazo. Sin embargo, cuando no se supervisa sí se prestará a tipos diferentes a los fallidos y no fallidos, pues para el banco son dos grupos con diferente rentabilidad esperada, ya que el banco anticipa que todos los no fallidos son eficientes, mientras que entre los fallidos habrá tanto eficientes como ineficientes.

Los tipos de interés son tomados como dados por los empresarios por dos motivos. El primero es porque quedan determinados en equilibrio por el nivel de esfuerzo medio. Al haber infinitos empresarios, estos no podrán influir sobre dicho esfuerzo y por ello no afectarán a los tipos de interés. El segundo motivo es que los tipos de interés son determinados por la competencia del otro banco, y este no tiene acceso en ningún momento a la información sobre el nivel de esfuerzo del empresario, por ello, este esfuerzo no afectará a los tipos de interés.

En ambas ecuaciones se supone que la rentabilidad del proyecto es observable por el financiador y verificable en los tribunales, por ello no existen problemas de riesgo moral en la declaración del éxito del proyecto. Además, este dato es conocido exclusivamente por el banco que prestó al empresario.

Otro supuesto que subyace a las expresiones [1] y [2] es el de responsabilidad limitada a cada periodo. Supongo que cada proyecto de inversión es ejecutado como una compañía privada independiente con responsabilidad limitada⁷ y, además, que el empresario no puede ser descuali-

⁷Este sería el caso de un empresario que constituye una empresa con responsabilidad limitada y que cuando entra en quiebra la liquida y continúa su actividad constituyendo otra. Otro ejemplo de este tipo de situaciones es el de las grandes empresas que constituyen sociedades anónimas controladas casi en su totalidad por ellas para llevar a cabo diferentes proyectos de inversión. En la mayoría de los países desarrollados, los directivos de una compañía son incapacitados o incurren en responsabilidades penales sólo si la compañía se declara insolvente a causa de fraude, negligencia o si su comportamiento en la dirección de la empresa fue tal que le hace inadecuado para la gestión empresarial (v.g. en España, art. 295 del Código Penal.)

ficado por fracasar. Expresado de forma rigurosa, en este modelo se define la responsabilidad limitada por los siguientes puntos: (i) una vez el proyecto madura la compañía se liquida, (ii) si el proyecto fracasa la responsabilidad se extiende sólo a la compañía creada para ese proyecto y por ello la carga no se transmite a la compañía del segundo periodo, y (iii) el fallo en el primer periodo no tiene ningún efecto en la capacidad legal del empresario para promover nuevos proyectos⁸.

En cada periodo, los bancos obtienen capital a un coste de \bar{R}^9 y compiten en tipos de interés dados sus conjuntos informacionales. Al comienzo del primer periodo, ambos bancos disponen de la misma información. Esta incluye todos los parámetros del modelo, γ , R^* y \bar{R} , y la función de desutilidad del esfuerzo, $V(p)$. Además, los bancos anticipan cual será la probabilidad media de éxito (\bar{p}) de equilibrio en el régimen en que se hallan, régimen con supervisión o sin ella. Ningún banco conoce el tipo (eficiente o ineficiente) de cada individuo concreto. Al final del primer periodo aparecen diferencias en los conjuntos informacionales; si el banco supervisa, descubre el tipo del empresario, y si no, si devolvió o no el préstamo.

Las ofertas de tipos de interés de los financiadores son públicas, aunque no sus destinatarios, y se realizan de forma secuencial. Este supuesto

⁸Este supuesto implica que existe una oferta ilimitada de fondos al tipo \bar{R} . Otra posibilidad es suponer que hay una curva de oferta con pendiente positiva, es decir, a mayor volumen de fondos, un tipo de interés más alto. Entonces las conclusiones serían las mismas salvo que el racionamiento del crédito en el régimen sin supervisión hará que los tipos de interés serán menores. Por tanto, será más probable que domine el modelo de banca sin supervisión.

⁹Si las ofertas de tipos de interés se realizan simultáneamente, la mejor respuesta del banco A a cualquier oferta de B, dentro de las rentables para B, es ofrecer un tipo de interés un ϵ inferior al conjunto de eficientes, régimen con supervisión, o a los que cumplieron sus obligaciones financieras en el primer periodo, régimen sin supervisión. Esto hace que la mejor respuesta de B a esta estrategia de A es no hacer ninguna oferta de tipos de interés, pues al final sólo financiaría a los que no es rentable, o sea, bien a los ineficientes, en el régimen con supervisión, o al conjunto de los que no devolvieron el préstamo en el primer periodo, en el régimen sin supervisión, a los que no es rentable. La consecuencia es que B en estrategias puras nunca ofrece un contrato de préstamo en equilibrio. Si B no ofrece un contrato de préstamo, entonces la mejor respuesta para A al no tener competencia es pedir al conjunto eficiente, o que tuvo éxito en el primer periodo, el tipo máximo aceptable por ellos. Pero dada esta oferta de A, para B sí es rentable hacer una oferta con un tipo de interés un ϵ inferior a todos los deudores, lo que es una contradicción con que en equilibrio B no ofrece ningún contrato de préstamo. En consecuencia, ningún equilibrio en estrategias puras puede ser sostenido.

es necesario para que puedan existir equilibrios en estrategias puras¹⁰. En el segundo periodo, cada empresario recibe las ofertas de tipos de interés; primero del banco con el que mantuvo relaciones en el periodo anterior, y que está mejor informado de su tipo, y seguidamente del otro banco. $R_{l,2}^r$ es la oferta del banco l ($l = A, B$), con $r = C, S$. La determinación de los tipos de interés la realiza cada banco maximizando sus beneficios en ese periodo, $\Pi_{l,2}$, sujeto a la competencia del otro banco. En el primer periodo, supondré sin pérdida de generalidad que el primer banco en actuar es el A y que es éste el que se queda con todo el mercado en caso de igualdad de tipos de interés. No obstante, en este periodo no tiene importancia el orden de movimientos. De nuevo, los bancos realizan sus ofertas maximizando beneficios totales sin descontar, pero la competencia entre los bancos conducirá a que en equilibrio los beneficios esperados sean nulos, como se demostrará más adelante.

Para poder realizar la comparación entre un régimen con supervisión y otro sin ella, estudiaré Equilibrios Perfectos en Subjuegos. Para este modelo concreto quedan caracterizados por un vector del tipo $\{p^C, (R_{l,1}^C, R_{l,2}^C), l = A, B\}$ cuando se supervisa, y por $\{p^S, (R_{l,1}^S, R_{l,2}^S, R_P^S), l = A, B\}$ cuando no; y donde $R_{l,t}^r, R_P^S$, con $r = C, S, t = 1, 2$, y $l = A, B$, son funciones de p^r tales que:

- (i) los empresarios maximizan sus utilidades anticipando los tipos de interés $R_{l,t}^r, R_P^S$;
- (ii) los bancos maximizan sus beneficios en cada periodo sujetos a la competencia del otro banco y a la condición de participación del empresario ($R^* \geq R_{l,t}^r, R_P^S$), de tal forma que $R_{l,t}^r, R_P^S$ con $r = C, S, t = 1, 2$, y $l = A, B$ constituye un equilibrio perfecto del subjuego de competencia en tipos de interés.

¹⁰He supuesto para facilitar la explicación que todos los deudores acuden a un mismo banco. Los resultados no varían si los deudores se distribuyeran entre ambos bancos. Sólo habría que hacer una pequeña precisión, necesaria sólo cuando no se vigila. Si los deudores se distribuyen entre los dos bancos, estos disponen de una nueva información, el número de fallidos propios. Esta permite actualizar sus expectativas sobre la calidad media del conjunto de deudores del otro. Esta información hace que las ofertas de tipos de interés ya no sean las sugeridas, sino otras que tengan en cuenta los cambios en los conjuntos informacionales. Este problema podría ser superado si consideramos que cada conjunto de deudores que logra cada banco mantiene las mismas proporciones de empresarios eficientes e ineficientes que la población inicial, y que esto es conocimiento común.

Resolveré el modelo por inducción hacia atrás para asegurar la perfección en subjuegos. Primero, calcularé el equilibrio del subjuego de competencia en tipos de interés. Con este resultado pasaré a estudiar los equilibrios de Nash en expectativas del juego en el que los empresarios determinan su nivel de esfuerzo.

2.2 Equilibrios en tipos de interés

Régimen con supervisión

Para asegurar la perfección en subjuegos del equilibrio, hallaré los tipos de interés por inducción hacia atrás. En el segundo periodo, el banco A , que dados los supuestos del modelo es el que financió en el primer periodo a todos los prestatarios¹¹, goza de una ventaja informacional, ya que tras haber llevado a cabo la supervisión conoce los tipos de los deudores. Siguiendo la secuencia de movimientos supuesta, el banco A es el primero en realizar su oferta a los empresarios eficientes. Al realizar ésta, anticipa que si presta a un tipo superior al actuarialmente justo para el conjunto de empresarios ($\frac{\bar{R}}{\gamma\bar{p}}$), con \bar{p} probabilidad media de éxito de los empresarios eficientes, el banco B ofrecerá un tipo infinitesimalmente inferior al suyo y conseguirá prestar a todos los empresarios con un beneficio esperado positivo. Si A prestara a un tipo inferior siempre podría aumentar sus beneficios elevándolo sin riesgo de perder sus deudores, pues para B no es rentable prestar a tipos inferiores al actuarialmente justo para el conjunto de deudores. Dada esta oferta de A , B decide no prestar, ya que sabe que las ofertas que puede hacer sólo atraerían a los empresarios ineficientes. Por tanto, el único equilibrio posible en estrategias puras es que B no haga ninguna oferta y que A preste a todos los empresarios al tipo:

$$R_{A,2}^C = \frac{\bar{R}}{\gamma\bar{p}}, \quad [3]$$

donde \bar{p} es el nivel medio de probabilidad de éxito del conjunto de empresarios eficientes.

Si $R^* < \frac{\bar{R}}{\gamma\bar{p}}$, la condición de participación del empresario en el segundo periodo hace que no puedan cobrarse los tipos de interés especificados en [3]. En este caso, el tipo máximo que puede cobrar el banco es

¹¹En todo el análisis sólo consideraré equilibrios en el tramo I, ya que en los otros, al no haber beneficios en el segundo periodo para el deudor, desaparece todo efecto positivo que pudiera tener sobre los incentivos el no vigilar.

$R_{A,2}^C = R^*$, tipo con el que se apropia de todo el excedente en el segundo periodo. Llamaré a los primeros equilibrios, equilibrios en el tramo I, y a estos últimos, equilibrios en el tramo II. También puede existir un tramo III en el que el mercado colapsa, este se explicará más adelante.

Nótese que si en el primer periodo se hubieran distribuido los empresarios entre los dos bancos, cada uno mantendría los empresarios eficientes que hubiera captado en el primer periodo cargándoles el tipo especificado en [3] y no prestando a los deudores del otro banco.

Si la secuencia en este periodo fuera otra en la que B hiciera la primera oferta, el resultado cambiaría. B anticiparía que nunca podrá prestar a los eficientes, pues todas sus ofertas siempre pueden ser superadas por A , que distingue a los eficientes. Por ello B decidiría no prestar. Entonces A prestaría al tipo máximo teniendo en cuenta la restricción de participación del empresario, es decir, fijaría $R_{A,2}^C = R^*$, ya que sabe que B no ha hecho oferta alguna. Este tipo de equilibrios es, sin embargo, menos interesante, pues suponen unos beneficios monopolísticos excesivos en el segundo periodo y un orden de movimientos menos intuitivo.

En el primer periodo, los bancos competirán en tipos de interés a la baja hasta que sus beneficios intertemporales esperados por prestar a un empresario sean nulos.

$$\Pi_t^C = \gamma \bar{p} R_{i,1}^C - \bar{R} + \gamma \Pi_{i,2}^C = 0,$$

donde, $\gamma \bar{p} R_{i,1}^C - \bar{R}$ es el beneficio esperado en el primer periodo de prestar a un empresario. El beneficio en el primer periodo es igual a la probabilidad de que un empresario sea eficiente y tenga éxito multiplicado por el tipo de interés que se recibe en ese caso y menos el tipo de interés que el banco ha de pagar por la unidad que presta. $\Pi_{i,2}^C$ es el beneficio esperado que se obtiene en el segundo periodo por cada préstamo concedido. Este beneficio se recibe sólo γ veces, es decir sólo por parte de los préstamos renovados. En este régimen, se le renuevan los préstamos si y sólo si se es un empresario eficiente, por ello la probabilidad de renovar un préstamo coincide con la proporción de empresarios eficientes. Los beneficios en el periodo segundo se calculan como la diferencia entre los ingresos esperados, $\bar{p} R_{A,2}^C$, y el coste del capital, \bar{R} .

De donde se obtiene en el tramo I:

$$R_{A,1}^C = R_{B,1}^C = \frac{\bar{R}}{\bar{p}}. \quad [4]$$

Y para el tramo II:

$$R_{A,1}^C = R_{B,1}^C = \frac{(1 + \gamma)\bar{R}}{\gamma\bar{p}} - R^*. \quad [5]$$

Para niveles de \bar{p} suficientemente bajos el nivel de esfuerzo del empresario se hace cero. Esto sucede cuando $R^* < R_{A,1}^C$, definido en [5], pues entonces el empresario encuentra que no va a poder obtener ningún beneficio positivo al ser el tipo de interés mayor que la rentabilidad de su proyecto de inversión. Por lo tanto, su decisión será no participar, y por ello fijar un esfuerzo cero, con lo que si todos actúan de igual forma el mercado de crédito colapsará. Esto corresponde al Tramo III comentado anteriormente.

Las ecuaciones anteriores definen los únicos equilibrios del modelo en el régimen con supervisión.

Régimen sin supervisión

Como se hizo en la sección anterior, hallaré los equilibrios por inducción hacia atrás para asegurar la perfección en subjuegos.

En el segundo periodo, la competencia se produce de forma similar al anterior régimen. La única diferencia afecta al conjunto informacional del banco que financia a los empresarios en el primer periodo. Este sólo dispondrá de la información sobre los créditos fallidos que ha habido en el periodo anterior. En esta situación, lo óptimo para el banco es ofrecer un tipo a los que devuelven el préstamo ($R_{A,2}^S$) y otro penalizado a los que no (R_P^S). A los primeros no les puede ofrecer un tipo de interés mayor que el que daría beneficios nulos al otro banco si prestara al conjunto de todos los empresarios, pues, de otra forma, este fijaría uno infinitesimalmente menor y con él lograría atraer a todos los empresarios obteniendo beneficios positivos. Si el tipo normal ($R_{A,2}^S$) está fijado al nivel anteriormente especificado, el tipo penalizado (R_P^S) sólo puede ser el actuarialmente justo para los fallidos, ya que dado el tipo normal los dos bancos tienen el mismo conjunto de información para este grupo. La explicación es que el banco que no consiguió prestar a los empresarios anticipa que todos los que devolvieron el primer préstamo se acogerán al tipo normal, sólo acogiéndose a su

oferta los fallidos del periodo anterior. A estos el mínimo tipo al que se les puede prestar es al actuarialmente justo.

Por las razones expuestas, el equilibrio queda caracterizado por los siguientes tipos de interés:

$$R_{A,2}^S = \frac{\bar{R}}{\gamma\bar{p}}, \quad [6]$$

$$R_{B,2}^S = R_P^S = \frac{\bar{R}}{\rho\bar{p}}, \quad [7]$$

donde:

$\rho = \text{prob}(\text{eficiente} | \text{fallido}) = \frac{\text{prob}(\text{eficiente} \cap \text{fallido})}{\text{prob}(\text{fallido})} = \frac{(1-\bar{p})\gamma}{(1-\bar{p})\gamma + (1-\gamma)}$, es decir, es la proporción de empresarios eficientes que hay entre los fallidos.

Un cambio en el orden de movimientos hace que tengamos un equilibrio diferente. Supongamos que mueve primero el banco *B*. Entonces, el menor tipo de interés que podría ofrecer es el actuarialmente justo para el conjunto de empresarios. Pero dada esta oferta, el banco *A* ofreciendo un tipo infinitesimalmente inferior a los que tuvieron éxito en el primer periodo prestaría a todos ellos. El banco *B* entonces tendría pérdidas ya que sólo prestaría a los fallidos. Así, el banco *B* anticipa que nunca va a poder prestar a los que devolvieron el préstamo en el primer periodo, por ello, la mejor oferta que puede hacer es el tipo de interés actuarialmente justo para los fallidos. Dada esta oferta, el banco *A* ofrecerá a los fallidos este mismo tipo y uno infinitesimalmente inferior a los que tuvieron éxito con lo que prestará a todos estos. Este otro equilibrio no lo he analizado, ya que es un caso más extremo al suponer unas rentas monopolísticas en el segundo periodo mayores, además de imponer una secuencia menos lógica.

Al igual que bajo supervisión, las condiciones de participación del empresario en el segundo periodo definen tres tramos dependiendo de si $R^* > \frac{\bar{R}}{\gamma\bar{p}}$, tramo I, si sucede lo contrario, tramo II, o si el mercado colapsa, tramo III. Además, para valores determinados de los parámetros, y si \bar{p} es suficientemente grande, puede ser rentable ofrecer un tipo penalizado a los fallidos. Me referiré a este caso como equilibrios en el tramo I^P .

El mencionado tipo penalizado (R_P^S) podría no tener aplicación en este modelo si la utilidad de reserva del empresario (R^*) es inferior a

éste, pues los empresarios eficientes que no tuvieron éxito en el primer periodo nunca solicitarían crédito a un tipo tan elevado ni los bancos estarían dispuestos a concederlo a menor precio, pues en términos esperados obtendrían beneficios negativos en la operación. En el resto del análisis consideraré para simplificar que los parámetros del modelo son tales que nunca es rentable prestar al conjunto de fallidos en el primer periodo. En las extensiones del modelo comentaré que sucede si el tramo I^p es relevante.

Los tipos en el primer periodo se calculan de igual forma que en el régimen con supervisión.

$$\Pi_i^S = \gamma\bar{p}R_{i,1}^S - \bar{R} + \gamma\bar{p}\Pi_{i,2}^S = 0, \quad [8]$$

donde $\gamma\bar{p}R_{i,1}^S - \bar{R}$ es el beneficio esperado en el primer periodo de prestar a un empresario y $\Pi_{i,2}^S$ es el beneficio esperado que se obtiene en el segundo periodo por cada préstamo concedido. Como puede apreciarse en la ecuación [8], esta vez los beneficios del periodo segundo sólo se reciben con probabilidad $\gamma\bar{p}$. Esto se debe a que sólo se renueva el préstamo a los empresarios que tuvieron éxito en el primer periodo, es decir de entre los eficientes, γ , una proporción \bar{p} . Los beneficios en el periodo segundo son en este caso iguales a la probabilidad *ex post* de que sea un empresario eficiente, ρ , por la probabilidad de éxito de este tipo de empresario, \bar{p} , por el pago que hará el empresario en este caso menos el coste del capital, \bar{R} .

De donde se obtiene en el tramo I:

$$R_{A,1}^S = R_{B,1}^S = \frac{\bar{R}}{\gamma\bar{p}} (1 - \bar{p}(1 - \gamma)). \quad [9]$$

Y para el tramo II:

$$R_{A,1}^S = R_{B,1}^S = \frac{(1 + \gamma\bar{p})\bar{R}}{\gamma\bar{p}} - \bar{p}R^*. \quad [10]$$

Nuevamente, la condición de participación del empresario en el primer periodo determina un valor mínimo de \bar{p} para que puedan existir equilibrios.

Estos son todos los posibles equilibrios del juego cuando no hay supervisión.

2.3 Determinación del nivel de esfuerzo *ex post*

Régimen con supervisión

El empresario determina su nivel de esfuerzo (p_i) maximizando su utilidad, ecuación [1], y anticipando los tipos que le van a ser cargados. De este programa de optimización se derivan las siguientes condiciones de primer orden:

$$R^* - R_{A,1}^C(\bar{p}) + R^* - R_{A,2}^C(\bar{p}) - V'(p_i) = 0. \quad [11]$$

La ecuación [11] define implícitamente una función de mejor respuesta del empresario eficiente $p_i^C(\bar{p})$ cuyos puntos fijos son los equilibrios de Nash para el nivel de esfuerzo. Al ser todos los empresarios eficientes idénticos estudiaré los equilibrios simétricos donde $p_i = \bar{p}$.

La función $p_i^C(\bar{p})$ puede presentar dos tramos diferenciados que se corresponden con los tramos descritos anteriormente para los equilibrios del subjuego de competencia en tipos de interés. En el tramo I, el empresario se apropia de excedente en los dos periodos y en el II sólo en el primero. La función está acotada entre cero y uno, por ello si la ecuación [11] determina p_i menores que cero o mayores que uno el empresario eficiente fijará respectivamente el mínimo o máximo esfuerzo posible, o sea, p_i igual a cero o a uno. Como se explicó anteriormente, existe un nivel mínimo de \bar{p} para que el mercado no colapse, tramo III. Este se hallará en la parte de la curva en que el esfuerzo es nulo, $p_i = 0$, ya que cuando nos aproximamos a ese punto el empresario eficiente no gana nada y pierde la desutilidad del esfuerzo.

En los otros dos tramos conviene estudiar las características de esta función.

LEMA 1: *La función $p_i^C(\bar{p})$ es creciente y cóncava en los tramos I y II si se verifica que $V''(p_i)$ es estrictamente mayor que cero y que $V'''(p_i)$ es mayor o igual que cero.*

Véase la demostración en el apéndice A.

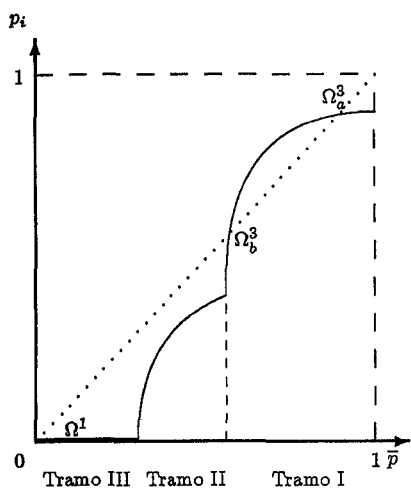
Bajo las condiciones del lema, se puede dibujar la gráfica de $p_i(\bar{p})$. Esta es creciente, ya que cuanto mayor es el esfuerzo medio, menores son los tipos de interés, y por tanto, mayor es el incentivo al esfuerzo del empresario. Podemos distinguir cuatro casos¹². Ver figura 2¹³. El caso 2a es el normal, en él tenemos dos tipos de equilibrios: con

¹² Este gráfico está tomado de Padilla y Pagano (1997).

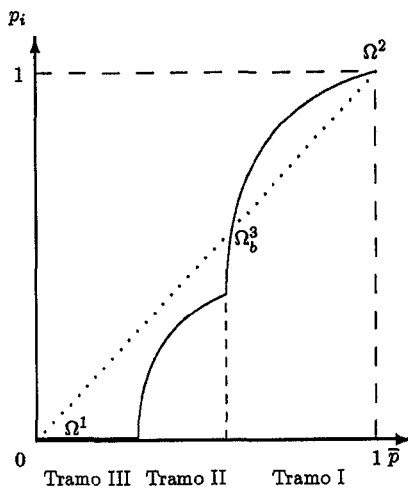
¹³ Este análisis lo limitaré al caso de equilibrios tipo Ω_3 . Los equilibrios tipo Ω_1 ,

GRÁFICO 2

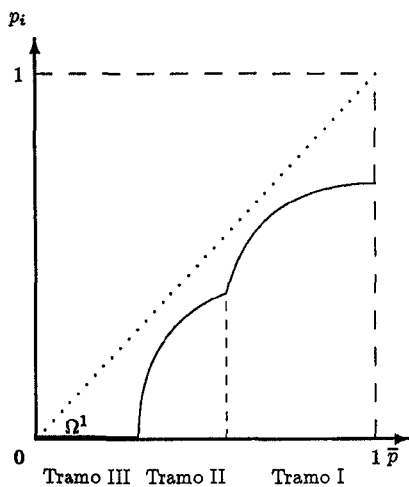
Función de mejor respuesta del esfuerzo deudor (p_i) a esfuerzos medios (\bar{p})



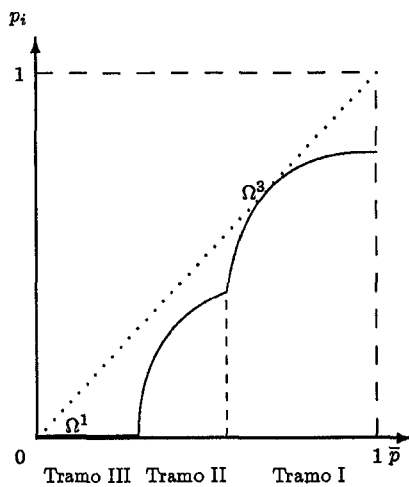
a



b



c



d

colapso del mercado, Ω^1 , y con funcionamiento normal del mercado de crédito, Ω_a^3 y Ω_b^3 . El equilibrio con esfuerzo $p_i = 0$, Ω^1 , aparece porque cuando nadie se esfuerza, \bar{p} , al banco no le es rentable prestar,

donde $p = 0$, quedan descartados pues son dominados paretianamente por cualquier equilibrio que dé utilidad positiva. Respecto a los equilibrios tipo Ω_2 , serán considerados más adelante.

y por ello el empresario eficiente decide no esforzarse anticipando que no conseguirá fondos. Los equilibrios interiores son múltiples, uno con un alto nivel de esfuerzo, Ω_a^3 , y otro con bajo, Ω_b^3 . Si el esfuerzo medio es reducido el banco cobra unos tipos muy elevados que reducen la ganancia del empresario en caso de éxito. Por ello, hacen menos beneficioso esforzarse mucho. Para niveles elevados de p_i , la desutilidad marginal del esfuerzo crece tan rápidamente que el esfuerzo del individuo responde cada vez menos a aumentos del esfuerzo medio, \bar{p} . Así, tendremos dos puntos de corte con la recta $p_i = \bar{p}$ que definen los dos equilibrios: uno cuando el esfuerzo individual aumenta más que proporcionalmente a partir de un nivel bajo, Ω_a^3 , y otro en el que aumenta menos que proporcionalmente cuando p_i es alto, Ω_b^3 . El caso 2b recoge la posibilidad de que el individuo quiera llevar su esfuerzo al máximo, $p_i = 1$, debido a que la desutilidad marginal es reducida, esto genera equilibrios tipo Ω^2 con $p_i = \bar{p} = 1$. En la figura 2c aparece la posibilidad de que el único equilibrio del modelo sea con colapso del mercado de crédito. La figura 2d es un caso particular de la figura 2a donde sólo hay un equilibrio interior, Ω^3 .

Régimen sin supervisión

De igual forma que para el régimen con supervisión, obtenemos las condiciones de primer orden del problema del empresario eficiente derivando su función de utilidad, ecuación [2], respecto a p_i , expresión [12].

$$R^* - R_{A,1}^S(\bar{p}) + 2p_i \left[R^* - R_{A,2}^S(\bar{p}) \right] - V'(p_i) = 0. \quad [12]$$

La ecuación [12] define implícitamente una función de mejor respuesta del empresario eficiente, $p_i(\bar{p})$.

LEMA 2: La función $p_i^S(\bar{p})$ es creciente y cóncava en los tramos I y II si $V''(p_i)$ es mayor que $2R^*$ y $V'''(p_i)$ es positiva o cero.

Véase la demostración en el apéndice A.

La gráfica y los equilibrios resultantes son análogos al caso con supervisión, por ello, para su comprensión me remito a lo allí explicado.

2.4 Criterios de selección del equilibrio

La multiplicidad de equilibrios hace que resulte necesario aplicar un criterio de selección. En este apartado daré dos justificaciones por las cuales el equilibrio que prevalecerá en el mercado es el de alto nivel, Ω_a^3 .

La primera razón es el que el equilibrio de alto nivel es el único de los dos que es estable a cambios en el nivel de esfuerzo medio de los empresarios. En caso de que el esfuerzo medio fuera ligeramente superior (o inferior) al de equilibrio, los tipos de interés ofrecidos por los bancos serían tales que inducirían a los empresarios a disminuir (aumentar) su nivel de esfuerzo. Este efecto no desaparece hasta que no se alcanza el equilibrio de alto nivel, Ω_a^3 .

En el caso del equilibrio de Bajo nivel, Ω_b^3 , lo que sucede es que una ligera desviación del nivel de esfuerzo de equilibrio en lugar de desaparecer se amplifica, no convergiendo el modelo de nuevo al equilibrio de bajo nivel, Ω_b^3 .

La segunda razón es dominancia en sentido de Pareto. En este caso, todos los agentes tienen interés en coordinarse en el equilibrio Pareto dominante, los bancos porque pueden competir mejor al ofrecer unos tipos de interés inferiores y los empresarios porque obtienen más utilidad. Es lógico pensar que todos los agentes encontrarán alguna manera de señalar que ese es el equilibrio al que se van a coordinar.

La dominancia en sentido de Pareto de nuevo señala el equilibrio de alto nivel, Ω_a^3 . A continuación se muestra como opera este criterio.

Dado que los beneficios son nulos por definición y que de igual forma los empresarios ineficientes tienen utilidad nula, este criterio se traduce en considerar aquel equilibrio que dé más utilidad al empresario eficiente.

Un método sencillo de calcular el sentido en que opera este criterio es estudiar la función de utilidad del empresario eficiente comprobando si esta es cóncava. En ese caso, bastaría con demostrar que todos los equilibrios en consideración se encuentran en el tramo de pendiente positiva de la función para resumir nuestro criterio de selección a tomar el equilibrio de mayor nivel de esfuerzo. Intuitivamente podemos entender porque dominará el equilibrio con mayor nivel de esfuerzo. Al haber infinitos empresarios, estos no internalizan el efecto de su esfuerzo sobre los tipos de interés. Más esfuerzo aumenta los beneficios de los bancos para unos tipos de interés dados al fracasar con menor frecuencia los empresarios. La competencia fuerza al banco a reducir los tipos hasta que se anulen los beneficios. Pero al no poder coordinarse los empresarios, su esfuerzo será inferior al óptimo, por eso, mayores niveles de esfuerzo en equilibrio implican internalizar más parte de este efecto, y por ello, más utilidad. En consecuencia, el equilibrio con mayor esfuerzo dominará al equilibrio con menor esfuerzo. El siguiente lema asegura que se verifica esta intuición.

LEMA 3: El equilibrio Ω_a^3 proporciona más utilidad al empresario eficiente que el equilibrio Ω_b^3 en cualquiera de los regímenes, con supervisión o sin ella, si $V''(p) > 2R^*$.

Véase la demostración en el apéndice.

2.5 Comparación de los niveles de esfuerzo

En este apartado estudiaré bajo qué condiciones la supervisión disminuye el nivel de esfuerzo del empresario eficiente.

En primer lugar analizaré las condiciones de primer orden para estudiar de qué depende el nivel de esfuerzo de equilibrio. Para ello reordenaré la ecuación [12] como [13]. Pueden distinguirse dos efectos: el *efecto de apropiabilidad* del empresario, $R^* - R_{A,1}^r(p) + R^* - R_{A,2}^r(p)$, con $r = C, S$, entendido como que menores tipos de interés incentivan más al esfuerzo pues el empresario obtiene una mayor parte del rendimiento del proyecto; y el *efecto disciplinario*, $(2p - 1) \left(R^* - R_2^S(p) \right)$, motivado porque sin supervisión sólo se otorga nueva financiación si se tiene éxito en el primer periodo.

$$CPO^S = R^* - R_{A,1}^S(p) + R^* - R_{A,2}^S(p) + (2p - 1) \left(R^* - R_{A,2}^S(p) \right) - V'(p). \quad [13]$$

Una primera apreciación que se puede hacer es que el signo del efecto disciplinario sólo es positivo, y por ello induce mayor esfuerzo, si $p > \frac{1}{2}$; la intuición es que en otro caso las ganancias del segundo periodo son tan poco probables que no inducen al esfuerzo sino todo lo contrario. También cabe señalar que se verifica que $R_{A,1}^C(\bar{p}) < R_{A,1}^S(\bar{p})$ debido a que para un mismo nivel de esfuerzo medio, \bar{p} , $\Pi_2^C > \Pi_2^S$.

La siguiente proposición es útil para entender cuando el régimen sin supervisión induce más esfuerzo, es decir $p^S > p^C$.

PROPOSICIÓN 1: Una condición suficiente para que en el equilibrio Pareto dominante, Ω_a^3 , p^S sea mayor que p^C , es que:

$$\left(2p^C - 1 \right) \left(R^* - R_{A,2}^S \right) - \left(R_{A,1}^S + R_{A,2}^S - R_{A,1}^C - R_{A,2}^C \right) > 0. \quad [14]$$

Véase la demostración en el apéndice.

Esta proposición sugiere que la supervisión reduce el esfuerzo si el efecto disciplinario es mayor que la diferencia en efectos de apropiabilidad.

En [15] se aprecia que la diferencia de los efectos de apropiabilidad queda explicada por el racionamiento del crédito en el segundo periodo. La pérdida de beneficios por excluir a empresarios eficientes en el segundo periodo hace que el banco tenga que cargar unos tipos mayores que desincentivan el esfuerzo. Se comprueba que la expresión [15] recoge el porcentaje de empresarios eficientes que es excluido al no supervisar, $(1 - p^C) \gamma$, por la reducción de tipos en el primer periodo que hubiera producido haberles prestado.

$$R_{A,1}^S + R_{A,2}^S - R_{A,1}^C - R_{A,2}^C = \frac{(1 - p^C) \gamma \Pi_2}{\gamma p^C}. \quad [15]$$

PROPOSICIÓN 2: *Cualquier rayo que parta desde el origen corta como mucho una vez la frontera del conjunto de los valores de los parámetros (γ, R^*) para los cuales domina el régimen sin supervisión. Dicho conjunto queda siempre por encima y a la derecha del punto de corte del rayo con la frontera, es decir, para valores altos de γ y R^* .*

El conjunto de los valores del parámetro \bar{R} para los cuales domina el régimen sin supervisión si existe es convexo y queda caracterizado por un \hat{R} tal que dicho conjunto está formado por los valores inferiores a este.

Véase la demostración en el apéndice.

COROLARIO: *Si el conjunto de parámetros para los cuales domina el régimen sin supervisión es no vacío, entonces este conjunto existe para valores altos de los parámetros (γ, R^*) y bajos del parámetro \bar{R} .*

2.6 Comparación del bienestar

Para realizar la comparación utilizaré una medida que llamo bienestar social eficiente, B^r . Este se define como la suma de las utilidades totales de todos los empresarios eficientes, γU^r . Es decir, $B^r = \gamma U^r$, para $r = C, S$. Al ser los beneficios intertemporales del banco nulos no es necesario incluirlos como parte del bienestar social eficiente. Lo mismo sucede con los empresarios ineficientes, como no obtienen utilidad positiva no es necesario incluirlos en el bienestar social eficiente.

La diferencia en bienestar puede expresarse como en [16]. Se aprecia que está motivada por diferencias en esfuerzo, $2\gamma R^* (p^S - p^C) - \gamma [V(p^S) - V(p^C)]$, y por las pérdidas de utilidad por no prestar a

los empresarios eficientes fallidos en el primer periodo,
 $\gamma(1 - p^S)(p^S R^* - \bar{R})$.

$$B^S - B^C = 2R^*\gamma(p^S - p^C) - \gamma[V(p^S) - V(p^C)] \quad [16]$$

$$-\gamma(1 - p^S)(p^S R^* - \bar{R}).$$

PROPOSICIÓN 3: *Una condición necesaria para que el régimen sin supervisión domine en bienestar es que domine en esfuerzo. Esta dominancia ha de ser lo suficientemente grande para que compense las pérdidas de bienestar por no prestar a los empresarios eficientes fallidos en el primer periodo.*

Véase la demostración en el apéndice.

Respecto al efecto de cada parámetro es difícil sacar conclusiones precisas, puesto que las derivadas de la función [16] no están determinadas de forma unívoca salvo ante formas concretas de la función de esfuerzo, $V(p)$. En lugar de realizar un análisis formal, se proporcionará una simulación que demuestra que es posible que la dominancia en esfuerzo puede ser tal que el régimen sin supervisión domine al régimen con supervisión.

Utilizando como función de desutilidad del esfuerzo la inversa de una función de distribución exponencial, $V(p) = -\lambda \log(1 - p)$, y dándoles a los parámetros los siguientes valores: $R^* = 1,6$; $\bar{R} = 1,05$; $\gamma = 0,9$; y $\lambda = 0,08$, se obtienen los resultados:

$p^C = 0,884888$; $p^S = 0,926547$; $B^C = 0,3978243$; y $B^S = 0,4568652$.

2.7 La supervisión como variable estratégica

Consideremos ahora que los bancos pueden elegir supervisar o no. En este caso, la siguiente proposición nos garantiza el resultado.

PROPOSICIÓN 4: *Si los bancos pueden elegir entre supervisar o no, estos siempre encuentran óptimo supervisar.*

DEMOSTRACIÓN: El régimen sin supervisión proporciona un mayor bienestar gracias a que induce un mayor esfuerzo *ex ante*. Pero dado un nivel de esfuerzo, el régimen con supervisión siempre domina al régimen con supervisión ya que en el primero no se produce racionamiento de crédito en el segundo periodo a los empresarios eficientes. Consideremos que la supervisión es una variable de elección de los bancos.

Si hay un banco que supervisa, la mejor respuesta del otro banco es supervisar. La razón es que dado el nivel de esfuerzo del deudor, el contrato con supervisión es más eficiente al no haber racionamiento de crédito y permite al banco ofrecer unos menores tipos de interés. En consecuencia, el único equilibrio que existe es uno en que los dos bancos supervisan. Q.E.D.

Este resultado sugiere que en ocasiones puede haber un exceso de supervisión. La razón es que los bancos eligen siempre supervisar incluso cuando esto es socialmente ineficiente.

3. Ampliaciones del modelo

3.1 *Préstamos a tipo de interés penalizado*

En el régimen en el que no se supervisa puede ser beneficioso prestar a un tipo más elevado a los empresarios cuyos proyectos no tuvieron éxito en el periodo anterior. En este caso, se demuestra que los incentivos al esfuerzo adicionales proporcionados por no supervisar quedan debilitados. La razón es que el deudor no pierde totalmente las posibilidades de financiación en caso de incumplir en el primer periodo, sino que recibe un tipo de interés superior. Por otro lado, las pérdidas de eficiencia en el régimen sin supervisión son menores, ya que el crédito no es racionado a los fallidos en el primer periodo cuando esto es socialmente óptimo.

Podemos pues resumir el efecto del préstamo a fallidos en que disminuye el esfuerzo al debilitar los incentivos, pero da más utilidad al limitar las pérdidas por denegar financiación en el segundo periodo. No obstante, la lógica expuesta en el modelo básico se mantiene al igual que los resultados, siendo por tanto el modelo robusto a esta extensión.

3.2 *Equilibrios con esfuerzo máximo (tipo Ω^2)*

El significado de los equilibrios de este tipo es que es tan poco costoso el esfuerzo marginal para el empresario que está dispuesto a llegar hasta el punto en que su proyecto se vuelve seguro. Estas circunstancias determinan un nuevo conjunto de equilibrios que, no obstante, tienen un interés limitado debido a su poca flexibilidad para el análisis, pues siempre habrá un mayor o igual esfuerzo en ausencia de supervisión. A continuación se justificará esta afirmación.

Con supervisión

La condición que determinará la existencia de equilibrios de este tipo aparece recogida en [17].

$$CPO^C(1) = 2R^* - \frac{(1 + \gamma)\bar{R}}{\gamma} - V'(1) > 0. \quad [17]$$

Si es este el caso, y dado que tendremos multiplicidad de equilibrios, se demuestra que la aplicación de un criterio de selección del tipo dominancia en sentido de Pareto y el de estabilidad cuando se cumple [17] escoge el equilibrio tipo Ω^2 .

Sin supervisión

En este régimen las soluciones Ω^2 se obtienen siempre que se satisfaga la condición [18]:

$$CPO^S(1) = 3R^* - \bar{R} - \frac{2\bar{R}}{\gamma} - V'(1) > 0. \quad [18]$$

De nuevo, esta condición es suficiente para asegurar que el equilibrio Ω^2 es el que domina en sentido de Pareto al resto de equilibrios, además, satisface el criterio de estabilidad.

Comparación de regímenes

Realizar una comparación de niveles de esfuerzo tiene sentido al considerar que en uno de los equilibrios alcanza la probabilidad uno y en el otro no. Respecto a esta posibilidad, se demuestra que $p^C = 1$ implica $p^S = 1$, pero no al revés, con lo que sólo será factible un equilibrio del tipo $p^C \leq p^S = 1$.

Por otro lado, se pueden sacar conclusiones inmediatas sobre la comparación del bienestar. Primero, consideremos el caso en que $p^C = p^S = 1$. Su estudio es muy sencillo, ya que ambos regímenes son idénticos, y por ello no tiene sentido su comparación. El otro caso en que $p^C \leq p^S = 1$ es más interesante. En él, la comparación de bienestar se realiza de acuerdo con la expresión [19]:

$$B^S - B^C = \frac{(1 + \gamma)(1 - p^C)}{\gamma p^C} \bar{R} - [V(1) - V(p^C)]. \quad [19]$$

Se comprueba que en este último caso puede dominar en bienestar uno u otro régimen.

3.3 *Un empresario actuando estratégicamente*

Cuando el empresario anticipa cual va a ser el efecto de sus decisiones sobre la actuación de los bancos alcanza el óptimo de Pareto al determinar el esfuerzo. La intuición es que ya que el empresario es el que en equilibrio se lleva todo el excedente, si esto es anticipado por él, su mejor opción es situarse en el punto donde se maximiza la utilidad social.

El resultado sobre los incentivos al esfuerzo es positivo en ambos regímenes, ya que antes el empresario no internalizaba el efecto de reducción de tipos de interés que produce aumentar el esfuerzo.

La comparación del bienestar de los dos regímenes es muy sencilla. Sabemos que para un mismo nivel de esfuerzo el régimen con supervisión proporcionan más utilidad ya que en este caso la única diferencia entre ambos regímenes es que al no supervisar se raciona el crédito en el segundo periodo a empresarios eficientes. Este racionamiento es ineficiente socialmente ya que prestar a los empresarios eficientes supone ganancias de bienestar social, pues la rentabilidad esperada de sus proyectos, pR^* , es superior al coste de financiación, \bar{R} . Por ello, si fijamos el nivel de esfuerzo en el óptimo del régimen sin supervisión se generará más utilidad si supervisamos que si no. En consecuencia, esto seguirá siendo cierto si la utilidad en el régimen con supervisión la evaluamos en su nivel de esfuerzo óptimo. Por consiguiente, puede asegurarse que cuando el empresario actúa estratégicamente el régimen con supervisión siempre domina en bienestar.

Este último resultado nos permite entender mejor como puede reducir el bienestar la supervisión. Cuando hay infinitos empresarios, como ya se ha comentado, estos no internalizan el efecto que tiene su esfuerzo sobre los tipos de interés, de tal forma, que siempre ejercerán un nivel de esfuerzo inferior al que maximiza el bienestar social. El régimen sin supervisión corrige en parte este efecto al conseguir aumentar el nivel de esfuerzo, pero esto lo logra a costa tener pérdidas de utilidad por racionar el crédito a empresarios eficientes. Así, podemos concluir que el efecto positivo sobre el bienestar de no supervisar depende crucialmente de que exista la citada externalidad.

4. Conclusiones

En este artículo se ha estudiado como afecta la supervisión bancaria a los incentivos al esfuerzo de los empresarios. Dos tipos de efectos

han sido analizados: uno que favorece la dominancia en esfuerzo del régimen con supervisión y otro que la dificulta. El primero surge por el propio objetivo de la supervisión. Esta permite al banco diferenciar qué proyectos han fracasado en un periodo anterior por incompetencia en la gestión y cuales por causas ajenas a ella. Con esta información el banco puede otorgar nuevos fondos a los primeros en lugar de no prestar a ninguno de los empresarios que no cumplieron sus obligaciones financieras. Así, el banco consigue un beneficio en la operación que le permite ofrecer tipos de interés más bajos. Esto aumenta los incentivos al esfuerzo del empresario, al poder apropiarse de una mayor parte de la rentabilidad del proyecto en caso de éxito. La supervisión, sin embargo, también actúa desincentivando el esfuerzo. En ausencia de ella, el banco desconoce la competencia de la gestión empresarial. Por ello, el banco encuentra óptimo no renovar (o hacerlo a un tipo penalizado) los préstamos concedidos a los empresarios cuyos proyectos fracasaron previamente. Así, el empresario pierde más si fracasa, pues se le niega la posibilidad de obtener nuevos fondos (o recibirlos en peores condiciones) en el segundo periodo, con lo que se siente más motivado a aumentar la calidad de la empresa.

En este artículo se ha demostrado que bajo determinadas condiciones plausibles el segundo efecto puede dominar al primero, con lo que la calidad de las empresas y la eficiencia global del mercado de crédito aumentan en ausencia de supervisión *ex post*.

También se ha demostrado que el resultado anterior será más probable cuanto mayor sea la proporción de empresarios a los que es rentable prestar. Las conclusiones son similares para otras variables que induzcan más esfuerzo como rentabilidad de los proyectos o menores costes de financiación. La intuición es la siguiente: la reducción del número de proyectos fallidos aumenta los beneficios del banco para unos tipos de interés dados, lo que bajo competencia entre bancos produce una disminución de los tipos de interés que incentiva el esfuerzo. Este aumento es mayor en el régimen sin supervisión ya que, además, refuerza el efecto sobre los incentivos de no renovar la financiación cuando no se cumplen las obligaciones financieras, pues el deudor tiene más que perder al ser los tipos menores.

En el artículo también se demuestra que en el mercado de crédito puede haber un exceso de supervisión. La razón es que los bancos en caso de poder elegir entre supervisar o no siempre optan por la primera opción, incluso cuando esta es socialmente ineficiente.

Apéndice

A.1.1 Demostraciones

DEMOSTRACIÓN DEL LEMA 1: Aplicando el teorema de la función implícita a la ecuación [11] en la que se han sustituido los tipos de interés correspondientes, se obtiene:

$$\frac{\partial p_i^C}{\partial \bar{p}^C} = \begin{cases} \frac{(1+\gamma)\bar{R}}{V'''(p_i) \cdot \gamma \cdot (\bar{p})^2} & \text{Tramo I,} \\ \frac{\gamma \cdot \bar{R}}{V'''(p_i) \cdot \gamma \cdot (\bar{p})^2} & \text{Tramo II.} \end{cases} \quad [A1]$$

Donde puede apreciarse que bajo las condiciones del lema, la derivada es positiva.

Derivando en la expresión [A1] respecto a \bar{p} obtenemos:

$$\frac{\partial^2 p_i}{\partial \bar{p}^2} = - \frac{\gamma \bar{R} [V''''(p_i) \cdot \frac{\partial p_i}{\partial \bar{p}} \cdot (\bar{p})^2 + 2\bar{p} \cdot V'''(p_i)]}{\gamma [V'''(p_i) \cdot (\bar{p})^2]^2} < 0. \quad [A2]$$

Q.E.D.

DEMOSTRACIÓN DEL LEMA 2: Aplicando el teorema de la función implícita a la ecuación [12], y sustituyendo por los tipos de interés, obtenemos [A2].

$$\frac{\partial p_i^S}{\partial \bar{p}^S} = \begin{cases} \frac{(1+2p_i^S) \frac{\bar{R}}{\gamma (\bar{p}^S)^2}}{V'''(p_i^S) - 2R^* + 2 \frac{\bar{R}}{\gamma \bar{p}^S}} & \text{Tramo I,} \\ \frac{\bar{R}}{V'''(p_i^S) \cdot \gamma \cdot (\bar{p}^S)^2} & \text{Tramo II.} \end{cases} \quad [A3]$$

La expresión [A3] demuestra la primera parte del lema; para la segunda, basta derivar esta misma expresión y operar sobre ella hasta obtener [A4] donde se aprecia el resultado buscado.

$$\frac{\partial^2 p_i}{\partial \bar{p}^2} = A \left\{ \begin{array}{l} -\frac{\partial^2 R_2}{\partial \bar{p}^2} [V''(p_i^S) - 2R^*] - 2(1 - p_i) \\ \frac{\bar{R}_2^2}{\gamma^2 (\bar{p})^4} + V''''(p_i^S) \frac{\partial p_i}{\partial \bar{p}} \frac{\partial R_2}{\partial \bar{p}} \end{array} \right\} < 0. \quad [A4]$$

Con $A = \frac{(1+2 \cdot p_i)}{[V''(p_i^S) - 2R^* + 2R_2(\bar{p})]^2} \geq 0$. Q.E.D.

DEMOSTRACIÓN DEL LEMA 3:

Regimen con supervisión.

Sustituyendo en [1] las expresiones de los tipos de interés e imponiendo el equilibrio en expectativas $p_i = \bar{p} = p$ obtenemos una expresión para la

función de utilidad dependiente de la probabilidad de éxito, ecuación [A5].

$$U^C(p) = 2pR^* - \frac{(1 + \gamma)\bar{R}}{\gamma p} - V(p). \quad [A5]$$

Se comprueba que la derivada segunda es negativa y, por tanto, la función es cóncava. El siguiente paso es calcular el valor de la derivada primera en los puntos de equilibrio. Para ello, sustituiré las condiciones halladas anteriormente que definían los posibles equilibrios, ecuación [11] en la expresión de la derivada de [A5] a través de $V'(p)$. El resultado se aprecia en la expresión [A6], que como puede comprobarse es siempre positiva. Queda por ello demostrado que el criterio dominancia en sentido de Pareto selecciona al equilibrio de alto nivel, Ω_a^3 .

$$\frac{\partial U^C}{\partial p}(p^C) = \frac{(1 + \gamma)\bar{R}}{\gamma p^C} > 0. \quad [A6]$$

Regimen sin supervisión.

Para el caso sin supervisión, la función de utilidad tiene la forma que recoge la expresión [A7].

$$U^S(p) = p(1 + p)R^* - \frac{(1 + \gamma p)\bar{R}}{\gamma} - V(p). \quad [A7]$$

Nuevamente la función de utilidad es cóncava, aunque siempre que $V''(p) > 2R^*$, supuesto anteriormente utilizado.

El valor de la pendiente de la función de utilidad es positivo, como aparece en [A8]. Por ello el equilibrio seleccionado es el de esfuerzo elevado, Ω_a^3 .

$$\frac{\partial U^S}{\partial p}(p^S) = \frac{(1 + \gamma p^S)\bar{R}}{\gamma p^S} > 0. \quad [A8]$$

Q.E.D.

DEMOSTRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN 1: Derivando [13] y teniendo en cuenta que en el Tramo I se verifica que $\frac{\partial R_{A,1}^S}{\partial p} = \frac{\partial R_{A,2}^S}{\partial p}$ obtenemos [A9].

$$\frac{\partial CPO^S}{\partial p} = -(1 + 2p)\frac{\bar{R}}{\gamma p^2} + 2R^* - V''(p) - 2\frac{\bar{R}}{\gamma p}. \quad [A9]$$

Por otro lado, la concavidad y la pendiente positiva de la función de mejor respuesta, véase [A3], nos asegura que la expresión [A9] es negativa para

$p > \hat{p}$, siendo \hat{p} tal que $\frac{\partial p^S}{\partial \hat{p}}(\hat{p}) = 1$, y positiva para $p < \hat{p}$. Por ello, para el equilibrio Ω_a^3 la derivada de las condiciones de primer orden es negativa y para el equilibrio Ω_b^3 es positiva. Esto nos asegura que para el equilibrio de alto nivel si $CPOS(p^C) > 0$, entonces $p^S > p^C$.

A continuación calcularé $CPOS(p^C)$ a través de la sustitución de $V'(p^C)$. El resultado se recoge en [29].

$$CPOS(p^C) = (2p^C - 1) (R^* - R_{A,2}^S) - (R_{A,1}^S + R_{A,2}^S - R_{A,1}^C - R_{A,2}^C). \tag{A10}$$

Q.E.D.

DEMOSTRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN 2: Para la prueba tendremos que recurrir a las derivadas parciales del esfuerzo respecto a cada parámetro de interés. Estas se obtienen aplicando el teorema de la función implícita a las condiciones de primer orden del problema del empresario.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Aumento de la proporción de inversores eficientes γ :

$$\frac{\partial p^C}{\partial \gamma} = \frac{\frac{\bar{R}}{\gamma^2 p}}{V''(p) - \frac{(1+\gamma)\bar{R}}{\gamma p^2}},$$

$$\frac{\partial p^S}{\partial \gamma} = \frac{\frac{(1+p)\bar{R}}{\gamma^2 p}}{V''(p) - 2R^* - \frac{\bar{R}}{\gamma p^2}}.$$

Se demuestra que ambas, y siempre que $p^S > \frac{1}{2}$, son positivas evaluadas en los equilibrios tipo Ω_a^3 , y que $\frac{\partial p^S}{\partial \gamma}(p) > \frac{\partial p^C}{\partial \gamma}(p)$. Es decir, los aumentos de γ producen aumentos del esfuerzo, y estos son mayores sin vigilancia si los niveles de esfuerzo son idénticos en los dos regímenes. La intuición es que incrementos de γ producen un aumento de los beneficios del banco para unos tipos de interés dados, lo que bajo competencia produce una disminución de los tipos de interés que incentiva el esfuerzo. El aumento es mayor en el régimen sin vigilancia ya que no sólo aumenta la apropiabilidad, sino también el efecto disciplinario. Además, γ produce un efecto indirecto que refuerza los argumentos anteriores. Al aumentar el esfuerzo, aumentan aún más los incentivos al mismo, sobre todo en el régimen sin vigilancia, por aumento de la apropiabilidad y del efecto disciplinario.

Es importante darse cuenta que bajo las condiciones establecidas sólo se pueden cruzar una vez las funciones $p^r(\gamma)$, $r = C, S$, ya que en estos puntos $\frac{\partial p^S}{\partial \gamma}(p)$ es mayor que $\frac{\partial p^C}{\partial \gamma}(p)$, y esto junto con la continuidad de estas funciones es suficiente para asegurar un único punto de corte. Este hecho permite concluir que para γ mayores de un determinado nivel, domina en esfuerzo el régimen de no supervisión, siempre que exista un γ tal que $p^C = p^S$.

- Igualmente, para la rentabilidad del proyecto de inversión R^* :

$$\frac{\partial p^C}{\partial R^*} = \frac{2}{V''(p) - \frac{(1+\gamma)\bar{R}}{\gamma p^2}},$$

$$\frac{\partial p^S}{\partial R^*} = \frac{1 + 2p}{V''(p) - 2R^* - \frac{\bar{R}}{\gamma p^2}}.$$

Donde también puede comprobarse que para equilibrios de tipo Ω_a^3 , y siempre que $p^S > \frac{1}{2}$, se verifica que $\frac{\partial p^C}{\partial R^*}, \frac{\partial p^S}{\partial R^*} > 0$, y que $\frac{\partial p^S}{\partial R^*}(p) > \frac{\partial p^C}{\partial R^*}(p)$. La intuición, en este caso, es que el aumento de R^* , además del efecto directo sobre el esfuerzo, produce un efecto adicional sobre los incentivos cuando no se supervisa, ya que aumenta el efecto disciplinario, al ampliar las ganancias en el caso de éxito en el primer periodo. Además, hay un efecto idéntico al comentado anteriormente por aumento de p . Nuevamente, las funciones $p^r(R^*)$, con $r = C, S$, sólo pueden tener un punto de corte.

La conclusión que podemos extraer es que dada una situación inicial de igualdad de esfuerzos, una mejora en la rentabilidad de las inversiones conduce a que la supervisión disminuya el esfuerzo. Además, si existe un nivel de R^* para el que domina en esfuerzo el régimen en el que no se supervisa, para R^* mayores continuará dominando.

- Por último, el efecto de \bar{R} , tipo de interés sin riesgo:

$$\frac{\partial p^C}{\partial \bar{R}} = \frac{-\frac{1+\gamma}{\gamma p}}{V''(p) - \frac{(1+\gamma)\bar{R}}{\gamma p^2}},$$

$$\frac{\partial p^S}{\partial \bar{R}} = \frac{-\frac{1+(1+\gamma)p}{\gamma p}}{V''(p) - 2R^* - \frac{\bar{R}}{\gamma p^2}}.$$

Ambas derivadas son negativas en los equilibrios tipo Ω_a^3 y cuando $p^S > \frac{1}{2}$. También se demuestra que $\left| \frac{\partial p^S}{\partial \bar{R}} \right| > \left| \frac{\partial p^C}{\partial \bar{R}} \right|$. Luego, una

reducción del tipo de interés sin riesgo afecta más bajo no supervisión; la intuición es similar a la del punto anterior aunque ahora las ganancias vienen por una disminución de los tipos de interés cobrados.

Nuevamente, sólo es posible que exista un punto de corte entre las funciones $p^r(\bar{R})$, $r = C, S$; por ello, y si existe ese punto de corte, se puede afirmar que para unos tipos de reserva de los bancos lo suficientemente bajos dominará el régimen de no supervisión. Q.E.D.

DEMOSTRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN 2: Dado un valor de p^S si se toma p^C tal que $p^C = p^S$, la expresión [16] es negativa. Derivando esta misma expresión con respecto a p^C , el resultado es negativo. Luego, la única forma de que $B^S > B^C$ es que $p^S > p^C$. Q.E.D.

Referencias

- Crémer, J. (1995): "Arm's length relationships", *Quarterly Journal of Economics* 110, pp. 275-295.
- Diamond, D.W. (1984): "Financial intermediation and delegated monitoring", *Review of Economic Studies* 51, pp. 393-414.
- Hellwig, M. (1991): "Banking, financial intermediation and corporate finance", en *European Financial Integration*; A. Giovannini y C. Mayer (eds.), CEPR-Cambridge University Press, pp. 35-72.
- Holmström, B. y J. Tirole (1997): "Financial intermediation, loanable funds and the real Sector", *Quarterly Journal of Economics* 62, pp. 663-691.
- Mayer, C. (1988): "New issues in corporate finance", *European Economic Review* 32, pp. 1167-1189.
- Mora, A. (1991): "Las relaciones banca-industria en la CEE", en *Relaciones banca-industria: la experiencia española*; A. Torrero (ed.), Biblioteca de Economía, Editorial Espasa Calpe, Madrid, pp. 233-248.
- Padilla, A.J. y M. Pagano (1993): "Sharing default information as a borrower discipline device", *Quaderny di Ricerca dell'Istituto di Economia Politica* 1993-2.
- Padilla, A.J. y M. Pagano (1997): "Endogenous communication among lenders and entrepreneurial incentives", *The Review of Financial Studies* 10, pp. 205-236.
- Repullo, R. y J. Suárez (1995): "Monitoring, liquidation, and security design", Documento de trabajo 9520, CEMFI.
- Rybczynsky, T.M. (1988): "Financial system and industrial re-structuring", *National Westminster Bank Quarterly Review* pp. 3-13.

Stiglitz, J. y A. Weiss (1983): "Incentive effects of terminations: applications to the credit and labor markets", *American Economic Review* 73, pp. 912-927.

Williamson, S. (1986): "Costly monitoring, financial intermediation and equilibrium credit rationing", *Journal of Monetary Economics* 18, pp. 159-179.

Abstract

This paper studies the effects of ex post bank monitoring on entrepreneurial incentives. The model is developed under imperfect information and with a heterogeneous set of borrowers. I prove that, under feasible conditions, monitoring can discourage the entrepreneurs' effort and diminish the efficiency of the credit market. I also show that the higher is the quality of the set of entrepreneurs the more likely is this result.