EL COLEGIO DE MÉXICO
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA

POLÍTICA MONETARIA CONVENCIONAL Y PROMOCIÓN INCONSCIENTE DE TOMA DE RIESGOS

MARIA DE LOURDES ORTEGA GUADARRAMA

PROMOCIÓN 2009-2011

ASESOR:

JOSÉ MIGUEL TORRES GONZÁLEZ

SEPTIEMBRE 2011

Resumen

Desarrollamos un modelo sobre un sistema financiero frágil a liquidaciones. En nuestro trabajo, basado en Stein(2011), las pérdidas producto de las liquidaciones en que incurren los bancos comerciales no son internalizadas adecuadamente, y concluimos que la política monetaria convencional puede ser insuficiente cuando estos agentes financieros son oportunistas y deciden tomar mayores riesgos en sus proyectos. Así, la política convencional puede coadyuvar a una complacencia excesiva e insuficiente atención al riesgo.

A pesar de que los bancos comerciales y el planeador social tengan objetivos comúnes, al desconocer la administración en que incurren los primeros, el segundo no puede establecer una política efectiva. Además, es necesaria una correcta apreciación del riesgo, desde su diversificación hasta conocer mejor la probabilidad de ocurrencia de los eventos desfavorables.

En conclusión, nuestro trabajo sugiere que para poder administrar la toma de riesgos de las compañías financieras, la política monetaria convencional puede no ser efectiva.

Índice General

I. Introducción

La crisis financiera que empezó en 2007 ha enseñado la importancia de mirar la interacción entre el sector financiero y la economía real. Los eventos recientes han remarcado la necesidad de conocer cuál es el rol de los mercados e instituciones financieras en la economía y sus efectos, además de conocer cuál es el papel que debe de jugar un Banco Central en la estabilidad del sistema financiero.

La estabilidad es usualmente interpretada como se menciona en Sánchez(2011, p.2): "la situación en la cual el sistema financiero es reticente a perturbaciones que amenazan su comportamiento normal". Al igual que él, pienso que esta definición es ambigua, pero de cualquier forma cualquier diseño de política debe tratar de eliminar los incentivos para tomar riesgos excesivos. El entorno regulador debe de permanecer firme al mitigar la fragilidad del sistema financiero e inducir los incentivos privados para una toma de riesgos prudente.

En este documento se utiliza el modelo de Stein(2011), donde el sistema financiero es frágil a liquidaciones y los bancos diversifican sus inversiones, para conocer algunas de sus implicaciones para la política monetaria. En particular, analiza la robustez del modelo original a relajamientos en sus supuestos sobre la diversificación de inversiones. Se concluye que puede incurrirse en una política monetaria donde la toma de riesgos que se está adquiriendo sea un aspecto que no reciba la atención que mereciera y con ello asumir una posición de riesgo moral extremo alentado por la misma política monetaria.

Los bancos centrales han aumentado sus atribuciones como consecuencia de la crisis financiera, algunos por iniciativa propia o a instancia de los gobiernos; más allá de la búsqueda del crecimiento económico o la estabilidad de precios, se les ha asignado también la responsabilidad del aseguramiento de la estabilidad financiera. Según el semanario The Economist(2011), los bancos centrales han tomado mayor responsabilidad de la supervisión bancaria y la estabilidad del sistema financiero haciendo uso de otras medidas como la compra de bonos u otros activos. ¿Por qué no es suficiente sólo usar la política monetaria común? Se les ha asignado algo muy difícil de realizar: "Los bancos centrales tienen en sus manos un juego más complicado"(The Economist 2011).

La estabilidad de precios, que es un objetivo central de la política monetaria, tiene como herramienta la tasa de interés de corto plazo. "La conexión entre las tasas de interés y la inflación podría no ser exacta, pero al menos los bancos centrales tienen mucha teoría y evidencia que los guía"(The Economist 2011). Sin embargo, el mismo artículo continúa, "mientras que tasas de interés bajas o cercanas a cero son una manera de promover el crédito y prevenir la deflación, también conllevan riesgos de alentar burbujas especulativas". Nuestro modelo formaliza las ideas anteriores.

Una de las debilidades del sector financiero se encuentra en que los bancos comerciales, pueden tener una inadecuada medida y administración del riesgo. Además, pueden tener una excesiva dependencia en el fondeo con deuda de corto plazo. Esta excesiva dependencia puede implicar corridas bancarias, ventas de pánico, o liquidaciones. Estos actos, si son en instituciones clave, pueden implicar sucesos altamente adversos para el funcionamiento del sistema en su totalidad.

Podemos pensar que la emisión de deuda de corto plazo con tasas bajas por parte de los bancos es como la creación de dinero de forma privada. En particular, la deuda de corto plazo cumple con las cualidades de liquidez y seguridad del dinero, "es libre de riesgo por ofrecer seguridad absoluta de pago nominal"(Krishnamurthy y Vissing-Jorgensen 2010, p.2). Este financiamiento actúa como garantía en la toma de riesgos, siguiendo la idea de Acharya y Naqvi(2009).

Así, nuestro trabajo se une a las ideas de Kashyap y Stein (2004): la política monetaria puede actuar ingenuamente e inducir a caer en riesgo moral, de hecho a ser tolerante a él. Ioannidou, Ongena y Peydró (2008), por medio de un cuasi-experimento natural, concluyen que existe una relación directa entre la política monetaria expansiva y la toma de riesgos de los bancos: la disminución de la tasa de interés aumenta la probabilidad de tomar más riesgos. De hecho alienta a que los bancos no internalicen el riesgo. Acharya y Naqvi se suman a estas conclusiones: cuando el Banco Central relaja sus permisos de liquidez, también baja su sensibilidad al riesgo.

Nuestro trabajo usa la teoría fiscal del nivel de precios del modelo de Stein (2011) con base en la equivalencia expresada por Cochrane (1998) donde el nivel de precios se ajusta para equilibrar el valor real de los pasivos nominales del gobierno con el valor presente de sus activos. En nuestro modelo, a diferencia del de Stein (2011), las pérdidas producto de las liquidaciones en las que incurre un banco serán internalizadas al cambiar el supuesto de diversificación de los bancos comerciales, por lo que incurren en una toma de riesgos mayor. En cambio, Achayra y Viswanathan usan la teoría del agente-principal para modelar la sensibilidad al riesgo moral de cada banco para enmarcar la relación de la liquidez del mercado con el comportamiento de las empresas sobre los riesgos. Así, este documento se suma al trabajo enfocado a que si la política monetaria es relajada (tasas de interés muy bajas por mucho tiempo), implica que "el apetito por el riesgo aumenta" (Maddaloni y Peydró 2009, p. 28). Además, este apetito es beneficiado aún más por la falta de supervisión.

El documento se encuentra dividido en cinco secciones. La segunda parte explica la teoría fiscal del nivel de precios y cómo la tasa de interés es el costo de crear dinero. En la tercera parte se explica el modelo de Stein (2011) modificado y se conocen los óptimos niveles de creación de dinero tanto del planeador social como de los bancos comerciales, recordando que en nuestro modelo estos últimos no diversifican sus riesgos. La cuarta parte explica cómo la política monetaria puede alentar una mayor toma de riesgos. A diferencia de Stein (2011), quien menciona que es posible que sólo la política monetaria convencional sea efectiva en mercados no sofisticados, en la quinta sección se concluye que aún en estos mercados no podría funcionar la política monetaria si está supeditada a la disposición de los bancos comerciales a una toma de riesgos mayor. De hecho, con nuestro modelo se explica que la política monetaria puede inducir a una complacencia excesiva, es decir, a una insuficiente atención a los riesgos asociados a los bancos comerciales, por lo que se acentúa el riesgo moral.

II. Teoría fiscal del nivel de precios

Las reservas son el permiso para la creación del dinero y la tasa de interés nominal corresponde al precio de estos permisos. Stein (2011) desarrolla esta idea a través de la teoría fiscal del nivel de precios.

Esta teoría es propuesta por Leeper (1991) a raíz del trabajo de Sargent y Wallace(1981), el cual menciona que la política fiscal y la monetaria trabajan en conjunto para poder establecer un nivel de precios. Leeper crea un modelo donde el señoriaje y la deuda son roles claves en la economía. Woodford (1995) explica las ideas anteriores desde el punto de vista de los precios (y no de las obligaciones gubernamentales) y Sims (1994) se une a esta línea de investigación y concluye que "el valor del dinero depende de las creencias del público respecto a la política fiscal"(Sims 1994, p.28) además de que "la existencia y unicidad de equilibrio en el nivel de precios no puede ser determinada sólo conociendo la política monetaria, la política fiscal juega igualmente un importante rol"(Sims 1994, p.2).

La política fiscal afecta el nivel de precios porque si aumentan los precios disminuye el valor real de las responsabilidades gubernamentales así como el de los activos netos del sector privado, por lo que disminuye la demanda de bienes y servicios, entonces habrá un nivel de precios que iguala la demanda con la oferta agregada. Woodford (1995) resume que "el nivel de precios de equilibrio es el nivel que hace que el valor real de las responsabilidades gubernamentales denominadas nominalmente sean iguales al valor presente de las ganancias gubernamentales esperadas futuras"(Woodford 1995, p. 2).

La teoría fiscal del nivel de precios sigue una historia prospectiva: el valor de los pasivos del gobierno está determinado por el valor presente de sus futuros activos (entradas por impuestos), tal que:

$$\frac{pasivos\,nominales}{nivel\,de\,precios} = valor\,presente\,de\,activos\,gubernamentales\,futuros \tag{1}$$

El modelo original de Stein de creación privada de dinero tiene tres periodos (ver Figura 1) y sólo se puede consumir en el periodo 0 y 2, por ello el nivel de precios es relevante sólo en estos periodos: Λ_0 y Λ_2 respectivamente. Se supone que el gobierno posee dos tipos de pasivos nominales: deuda del tesoro y reservas bancarias. Como se mostró en los párrafos anteriores, según la teoría fiscal, la suma de estos pasivos nominales determinará el nivel de precios.

Para la creación privada de dinero, la composición de los pasivos es una variable real, dado que sólo las reservas pueden ser usadas como requerimientos ante los bancos comerciales. Existe una relación positiva entre reservas y creación de dinero. Mientras más reservas existan, los bancos están dispuestos a crear más dinero, es decir, a financiar la mayor fracción de sus operaciones con deuda de corto plazo. Por ello se mencionó que las reservas corresponden exactamente al concepto de permisos regulatorios en el modelo de creación de dinero por parte de los bancos.

Para poder operar la teoría fiscal, Stein(2011) supone que el gobierno anticipa las entradas de impuestos de T en el periodo 2 y que el valor de T es fijo y exógeno. En el periodo 0, el gobierno tiene un total de pasivos l_0, compuesto por bonos del tesoro b_0, y reservas bancarias r_0. Entonces $l_0 = b_0 + r_0$. El nivel de precios en el periodo 0 Λ_0 es determinado por la ecuación (1), las obligaciones del gobierno son iguales al valor presente de los futuros ingresos:

$$\frac{l_0}{\Lambda_0} = \frac{T}{R^M} \tag{2}$$

Donde la tasa de descuento para el gobierno es R^M, que es la tasa de descuento real sin riesgo. Cabe notar que cuando se poseen bonos del Tesoro el dinero es creado de manera pública. Estos servicios monetarios compiten con el dinero creado por el banco, entonces la tasa de interés de los bonos del tesoro es igual a R^M y también es la tasa de interés que usan los bancos comerciales para crear dinero. Más adelante, en la explicación del modelo se podrá dilucidar mejor esto.

También se supone que los ingresos de impuestos T son fijos y que la composición de los pasivos es la que varía. Entonces las reservas bancarias son usadas como requerimientos. Si un banco comercial quiere emitir una unidad más de deuda de corto plazo debe guardar ρ reservas, donde ρ es la proporción de requerimientos en reservas tal que $0 \leq \rho \leq 1$. Por lo tanto la cantidad neta de la deuda de corto plazo que financia a los bancos por cada unidad monetaria es de $\frac{1-\rho}{\rho}$ dólares. En términos reales, la cantidad total de M que puede ser creada por el sector bancario está dada por (utilizando la ecuación número (2)):

$$M = \frac{(1-\rho)r_0}{\rho\Lambda_0} = \frac{(1-\rho)T}{\rho R^M}\frac{r_0}{l_0} \tag{3}$$

Esta expresión deja claro que la proporción de r_0 en l_0, es decir, la composición de los pasivos gubernamentales, es una variable real y con ella el gobierno puede enfocar la creación total de dinero a su óptimo. Entonces, una operación de mercado abierto donde se incrementa la oferta de reservas en relación a los bonos del tesoro es igual a incrementar la masa monetaria M, equivalente a la deuda de corto plazo emitida por los bancos.

Entonces, según la analogía de Stein(2011), el precio de los permisos es la tasa de interés nominal pues los bancos cuando desean crear dinero están forzados a crear reservas y la tasa de interés nominal representa su costo de oportunidad. Si la tasa de interés nominal es i, entonces el nivel de precios en el periodo 2, Λ_2 se expresa:

$$\Lambda_2 = \frac{\Lambda_0(1+i)}{R^M} \tag{4}$$

Si los bancos desean incrementar M por una unidad en el periodo 0 para incrementar sus ganancias en el periodo 2 en $\frac{d\Pi}{dM}$ deben de incrementar nominalmente M por Λ_0 unidades, lo que requiere tener en reservas $\frac{\rho\Lambda_0}{1-\rho}$ nominalmente. Para financiar estas reservas debe de pagar $\frac{\rho i\Lambda_0}{(1-\rho)\Lambda_2}$, o usando la ecuación (4), $\frac{\rho i R^M}{(1-\rho)(1+i)}$.

Para que a un banco le sean indiferente los costos a las ganancias $\frac{d\Pi}{dM}$ la tasa de interés nominal debe cumplir:

$$\frac{i}{1+i} = \frac{(1-\rho)}{\rho R^M}\frac{d\Pi}{dM}$$

Es decir,

$$i = \frac{1}{\frac{\rho R^M}{(1-\rho)\frac{d\Pi}{dM}} - 1} \tag{5}$$

Entonces, es imperativo conocer cuál es la ganancia de los bancos comerciales $\frac{d\Pi}{dM}$, y si está condicionado a su toma de riesgos, lo cual corresponde al siguiente apartado.

III. Los niveles óptimos de creación de dinero: la brecha entre la solución del banco y el planeador social

En el modelo original existen tres periodos e interactúan cuatro agentes: los hogares, el banco (un continuo de bancos comerciales), los inversionistas pacientes y un planeador social.

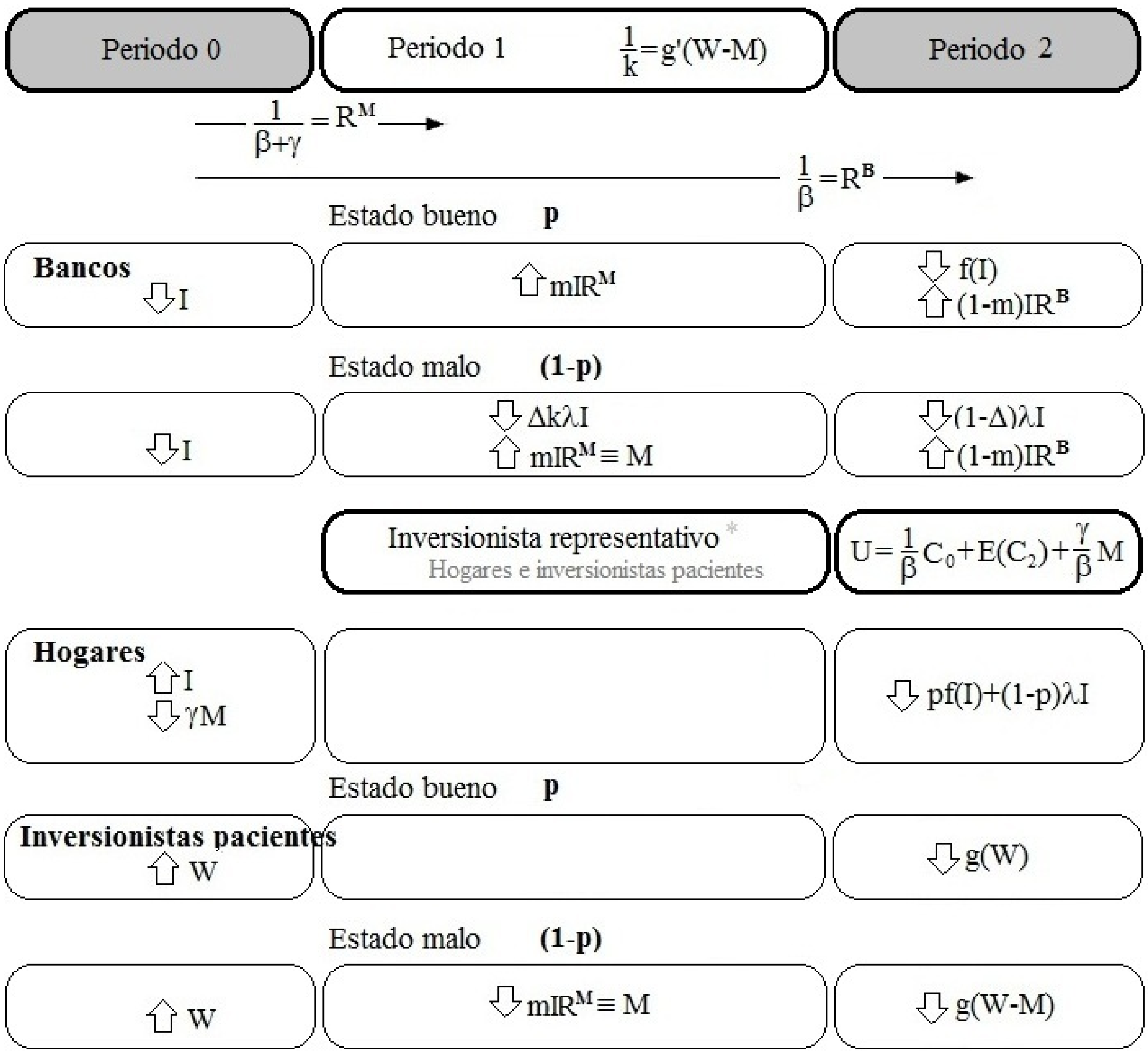

Figura 1: Dinámica del modelo

En el periodo 0 los hogares eligen entre consumir o invertir I. La inversión es riesgosa y pagará en el periodo 2 dependiendo del estado del mundo. Existen dos estados, el estado bueno y el malo (Ver Figura 1). Si el estado es bueno el pago es de $f(I) > I$ y si es malo el pago esperado es de $\lambda I \leq I$[1]. En el estado malo hay una posibilidad de que el pago de los proyectos sea cero. ¿Por qué el banco invertiría en proyectos donde existe la posibilidad de que no paguen? Stein(2011) explica que los bancos diversifican su riesgo. Vamos a relajar este supuesto, los bancos invertirán mientras el valor esperado del rendimiento de su inversión sea positivo. El banco escoge los proyectos donde invertirá. La extensión del modelo de Stein funciona bajo la condición de que $pf(I)+(1-p)\lambda I - I > 0$ no importando qué proyectos de inversión tenga el banco (es decir, su riesgo[2]). Como vamos a ver, la forma del modelo no se ve afectada por este cambio, pero sí las implicaciones, las cuales se mostrarán en la sección IV.

En el periodo 0 los bancos deciden emitir$(1-m)I$ en bonos de largo plazo con rendimiento R^B y mI en bonos de corto plazo con rendimiento R^M. Los cambios en la política del Banco Central funcionan no alterando las tasas reales u otro tipo de pago, sino variando las proporciones que cada banco usa, es decir R^B y R^M son constantes y ya se han fijado en el modelo.

El problema a resolver del banco es conocer m^* óptima tal que conozcan la emisión de deuda de corto plazo $M^* \equiv m^* I R^M$ óptima, y maximice su ganancia. En cambio, el planeador social optimiza de acuerdo a un inversionista representativo según el resultado esperado en el periodo 2, tal que su utilidad sea igual a:

$$U = \frac{1}{\beta}C_0 + E(C_2) + \frac{\gamma}{\beta}M \tag{6}$$

donde $R^B = \frac{1}{\beta}$; $R^M = \frac{1}{\beta+\gamma}$. La aparición de los servicios monetarios M como un argumento de la función de utilidad es, usualmente, entendida como la representación cómoda del valor de las transacciones donde se usa dinero. Un supuesto clave es que el dinero proveído es sin riesgo completamente. Es decir, cuando un hogar tiene M unidades de dinero en el periodo 0 también tendrá M en el periodo 2

En el periodo 1 se emite una señal de cómo será el periodo 2: si será un estado bueno o malo[3]. Los bancos pueden emitir en este periodo $M \equiv mIR^M$, recordando que R^M es el

[1]En concreto: $\lambda I = q\frac{\lambda I}{q} + (1-q)0$. De hecho, queda por analizar cuáles son las posibilidades de λ respecto a q y sus implicaciones, lo cual será abordado al final de este apartado.

[2]Veáse apéndice.

[3]Conocer que será un estado malo es reconocer el pago esperado λI ya que aún no se sabe si será $\frac{\lambda I}{q}$ ó 0.

rendimiento de la deuda de corto plazo y que M es dinero creado en forma privada ya que la deuda de corto plazo tiene las virtudes de seguridad y liquidez del dinero. Entonces M, los servicios monetarios, son los activos del banco en el periodo 1 si la señal es de que habrá un estado malo en el periodo 2 pues el banco incurrirá en una liquidación para cumplir sus compromisos. El valor de esta liquidación es de $\Delta k\lambda I$. Δ es la fracción de los activos que serán vendidos. k es el descuento del valor esperado λI tal que $0 \leq k \leq 1$. Los activos que no se vendieron tendrán el valor de $(1-\Delta)\lambda I$ en el periodo 2.

El potencial de ventas de liquidación hace posible que los bancos creen dinero privado emitiendo deuda de corto plazo. Entonces $\Delta k\lambda I = mIR^M$. Como $\Delta \leq 1 \Rightarrow m^{max} = \frac{k\lambda}{R^M}$. Esta última igualdad es la restricción de la garantía asociada a las ventas de liquidación, la restricción de la garantía-colateral.

La deuda de corto plazo es barata porque puede ser hecha con bajo riesgo, de ahí la virtud de la monetarización. La disyuntiva clave es que "mientras los bancos tienen el incentivo de emitir más deuda de corto plazo por ser barata, lo que hace a esta deuda barata es la habilidad de vender sus activos en el estado malo. Esta liquidación trae consigo costos sociales, los cuales no son totalmente internalizados por los bancos al elegir su estructura de capital. Como resultado, se crea dinero de manera privada excesivamente"(Stein 2011, p.10).

Los inversionistas pacientes son quienes pagan las ventas de liquidación. Los inversionistas pacientes son los agentes que en el periodo 1 tienen la opción de invertir todo su capital W en nuevos proyectos con función de pago $g(W)$ o, en dado caso de que haya una venta de liquidación (que la señal en el periodo 1 sea de que el periodo 2 será un estado malo), invertir $W - M$ en $g(W - M)$ y usar M en la venta. El ingreso marginal de los nuevos proyectos es el mismo que el descuento de los activos existentes del banco que serán liquidados tal que la inversión en una u otra opción les sea indiferente a los inversionistas pacientes, es decir: $\frac{1}{k} = g\prime(W - M)$. Este es el costo real de las liquidaciones, así como de la deuda de corto plazo que financia a los bancos. Mientras más grande sea M, más activos serán absorbidos en el periodo 1 y menos se invertirá en nuevos proyectos tal que $f(\cdot)$ y $g(\cdot)$ son funciones cóncavas.

En el periodo 2 los bancos obtienen:

$$\Pi = pf(I) + (1-p)\lambda I - IR^B + mI(R^B - R^M) - (1-p)zmIR^M \tag{7}$$

donde $z = \frac{1-k}{k}$. Los términos de la ecuación (7) son interpretados por Stein(2011) fácilmente: el primer término $pf(I) + (1-p)\lambda I - IR^B$ es el valor presente de la inversión suponiendo que todo el financiamiento es con la tasa de interés de largo plazo R^B y no hay necesidad de ventas de liquidación. El ségundo término $+m(R^B - R^M)$ es el costo por financiarse con una proporción m de dinero . El último término $-(1-p)zmIR^M$ muestra la pérdida asociada a una venta de liquidación. La ecuación (7) también puede reexpresarse como:

$$\Pi = pf(I) + (1-p)\{(1-\Delta)\lambda I + M\} - (1-m)IR^B - mIR^M \tag{8}$$

que puede leerse como la ganancia esperada del banco. En el periodo bueno, obtendrá $f(I) > I$ y pagará su capitalización $(1-m)IR^B + mIR^M$. En el periodo malo, recibirá $(1-\Delta)\lambda I \leq I + M$ y pagará lo mismo que en el estado bueno.

Podemos descomponer la ecuación (8) en:

$$\Pi = pf(I) + (1-p)\lambda I - (1-m)IR^B + \frac{mIR^M}{k} + pzmIR^M \tag{9}$$

y recordando que $0 \leq k \leq 1 \Rightarrow z \geq 0$ por lo que podemos notar que el banco obtiene más ganancias al aumentar la emisión de deuda de corto plazo: $pzmIR^M \geq 0$; $pzmIR^M = 0$ cuando $k = 1$. Es decir, podemos asegurar la virtud de la monetarización, desde el punto de vista de los bancos quienes obtienen ganancias positivas, y los hogares tienen como garantía de sus inversiones la ganancia segura $\frac{mIR^M}{k} - (1-m)IR^B$ de los bancos.

Entonces, los bancos maximizarán Π respecto a m y M sujeto a la restricción $m \leq m^{max} = \frac{k\lambda}{R^M}$. El lagrangiano queda de la siguiente manera:

$$\begin{gathered} L^B = pf(I) + (1-p)\lambda I - IR^B + \\ mI(R^B - R^M) - (1-p)zmIR^M - \eta(m - \frac{k\lambda}{R^M}) \end{gathered} \tag{10}$$

donde η es el precio sombra de la restricción de la garantía. Recordemos que $M \equiv mIR^M$ tal que $\frac{dL^B}{dM} = \frac{dL^B}{dI}\frac{dI}{dM} = \frac{1}{mR^M}\frac{dL^B}{dI}$. Entonces obtendremos las condiciones de primer orden respecto a m e I.

La condición de primer orden respecto a m es:

$$I\{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M\} = \eta \tag{11}$$

Lo que la restricción envuelve, es que si $(R^B - R^M) > (1-p)zR^M$, es decir, si la diferencia entre las tasas de rendimiento de los bonos y el dinero en el equilibrio es lo suficientemente grande entonces el banco tiene una solución de esquina respecto a m, es decir, $m = m^{max}$ y $\eta > 0$. Como alternativa, si la diferencia es pequeña en el equilibrio (si $(R^B - R^M) = (1-p)zR^M$), entonces el banco escoge un valor interior de m, y $\eta = 0$.

La condición de primer orden respecto a I es:

$$pf\prime(I) + (1-p)\lambda - R^B + m(R^B - R^M) - (1-p)zmR^M = 0 \tag{12}$$

Usando (11), podemos reescribir (12) como sigue:

$$pf\prime(I) + (1-p)\lambda - R^B = \frac{-\eta m}{I} \tag{13}$$

Hay dos maneras en que la ecuación (13) puede satisfacerse. La primera, el banco puede estar en una solución interior con respecto a m, en cuyo caso $\eta = 0$, y entonces $pf\prime(I) + (1-p)\lambda = R^B$. O bien, el banco puede estar en solución de esquina con $m = m^{max}$, y $\eta > 0$, en cuyo caso $pf\prime(I) + (1-p)\lambda < R^B$.

Citando la proposición 1 de Stein (2011, p.16): "Definiendo I^B como el nivel óptimo de inversión del banco que se financia exclusivamente en el mercado de bonos de largo plazo: $pf\prime(I^B) + (1-p)\lambda - R^B = 0$. La solución al problema del banco involucra dos regiones. En la región de una diferencia pequeña entre las tasas de rendimiento de largo y corto plazo(para $R^B - R^M$ relativamente pequeña) el banco elige $m < m^{max}$ e $I^* = I^B$. Con una diferencia grande (para $R^B - R^M$ relativamente grande) el banco escoge $m = m^{max}$ e $I^* > I^B$".

Sabiendo que toda inversión regresa a los hogares en el periodo 2, al planeador social le importa el total de ingresos esperados de todas las inversiones de un agente representativo (ver Figura 1). El agente representativo toma en cuenta los hogares y los inversionistas pacientes. El inversionista representativo tiene la utilidad expresada en (6) y una riqueza inicial Y, tal que:

$$U = \frac{1}{\beta}[Y - I - W] + p[f(I) + g(W)] + (1-p)[\lambda I + g(W-M) + M] + \frac{\gamma}{\beta} mIR^M$$

$$\begin{aligned} U = R^B[Y - I - W] + p[f(I) + g(W)] + (1-p)[\lambda I + g(W-M) + M] + \\ + \frac{R^B - R^M}{R^M} mIR^M \end{aligned} \tag{14}$$

Recordando que $\gamma = \frac{1}{R^M} - \frac{1}{R^B}$ y $\beta = \frac{1}{R^B}$. Entonces, el lagrangiano asociado al planeador social es:

$$\begin{aligned} L^P = pf(I) + (1-p)\lambda I - IR^B + mI(R^B - R^M) + \\ + pg(W) + (1-p)\{g(W - mIR^M) + mIR^M\} - WR^B - \eta^P(m - \frac{k\lambda}{R^M}) \end{aligned} \tag{15}$$

donde η^P es el precio sombra de la restricción del colateral para el planeador social.

La condición de primer orden respecto a m es:

$$I\{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M\} = \eta^P(1 - \frac{g''(\cdot)}{(g'(\cdot))^2}\lambda I) \tag{16}$$

De manera similar, la condición de primer orden respecto a I se expresa:

$$pf'(I) + (1-p)\lambda - R^B + m(R^B - R^M) - (1-p)zmR^M = -\eta^P \frac{g''(\cdot)}{(g'(\cdot))^2}\lambda m \tag{17}$$

Sustituyendo la ecuación (16) en (17) obtenemos:

$$pf'(I) + (1-p)\lambda - R^B = \frac{-\eta^P m}{I} \tag{18}$$

¿Cuándo el nivel de dinero creado por los bancos es mayor al deseado por el planeador social? Comparando las ecuaciones (11) y (16) con las ecuaciones (12) y (17), podemos ver que la solución del banco coincide exactamente con la solución del planeador social en la región donde la diferencia entre $R^B - R^M$ es pequeña, entonces $R^B - R^M = (1-p)zR^M$, y donde la restricción de la garantía no limita, es decir $\eta = \eta^P = 0$. En este caso, la ecuación (18) es igual a la ecuación (13), con lo que el banco escoge el mismo nivel de M que el planeador social.

En cambio, en la región donde la diferencia entre las tasas de retorno de largo y corto plazo $R^B - R^M$ es grande, la restricción impacta en la solución del banco y del planeador social tal que $\eta^P > 0$: el término del lado derecho de la restricción (16). $\eta^P \frac{g''(\cdot)}{(g'(\cdot))^2} \lambda m$, describe la brecha entre la solución del banco y el planeador social. Dado que $g''(\cdot) < 0$, este término es positivo e implica que el producto marginal de la inversión es mayor en la solución del planeador social, o alternativamente que I (y M) es más baja. En otras palabras, en esta región, el planeador social quisiera restringir la inversión y la creación privada de dinero.

Cuando la restricción de crear más dinero está presente, es decir cuando $\eta > 0$, cada banco escoge $m = m^{max}$, y un incremento en la creación de dinero tiene un efecto agregado de reducir el factor de descuento k, afectando asimismo la capacidad de crear dinero. Entonces cuando cualquier banco crea una unidad adicional de dinero obtiene el beneficio de hacerlo pero el beneficio social es menor que la unidad de dinero.

Usando el mismo ejemplo 1 de Stein(2011, p. 19): $f(I) = \psi log(I) + I$, $g(K) = \theta log(K)$, $R^B = 1.04$, $R^M = 1.01$, $\psi = 3.5$, $\theta = 150$, $\lambda = 1$, $W = 140$ y $p = 0.98$. Para estos valores la solución óptima es una solución de esquina (la diferencia entre tasas R^B y R^M no es pequeña), los bancos escogen $M^* = 57.6$ e $I^* = 104.9$, con una tasa de retorno de las liquidaciones de $z = 82.1\,\%(k = 0.549)$. En cambio, en el óptimo social, el planeador escoge $M^{**} = 55.2$ e $I^{**} = 97.7$, con $z = 77.0\,\%(k = 0.565)$. La Figura 2 es la gráfica de la función de los valores óptimos de M e I variando los valores de R^M de 1.00 a 1.04 Nótese que cuando la diferencia entre las tasas R^B y R^M es pequeña los óptimos tienden a ser iguales.

¿Entonces la venta de liquidación es una inevitable consecuencia de la creación de dinero? Una opción para el banco en el periodo 1 podría ser el refinanciamiento y no la venta de liquidación pero si el banco comercial quiere aumentar la cantidad M para pagar a los inversionistas en un mal estado en el periodo 1 debe de emitir nueva deuda que sea más pequeña que la deuda de largo plazo ya emitida. Tomando en cuenta que $\lambda I = q\frac{\lambda I}{q} + (1-q)0$ donde $0 \leq q < 1$ y $0 \leq \lambda \leq 1$, Stein(2011, p.11) menciona que "para una q lo suficientemente grande ($q > \lambda$), el valor de nuevos pagos es necesariamente menor que M, por lo que refinanciarse con deuda de corto plazo es imposible".

Sabiendo las restricciones sobre q y λ: si $q \geq \lambda$, el pago $\frac{\lambda I}{q} > I$ por lo que de hecho no será un estado malo. Es decir, por contradicción, la restricción imperante es que $q > \lambda$.

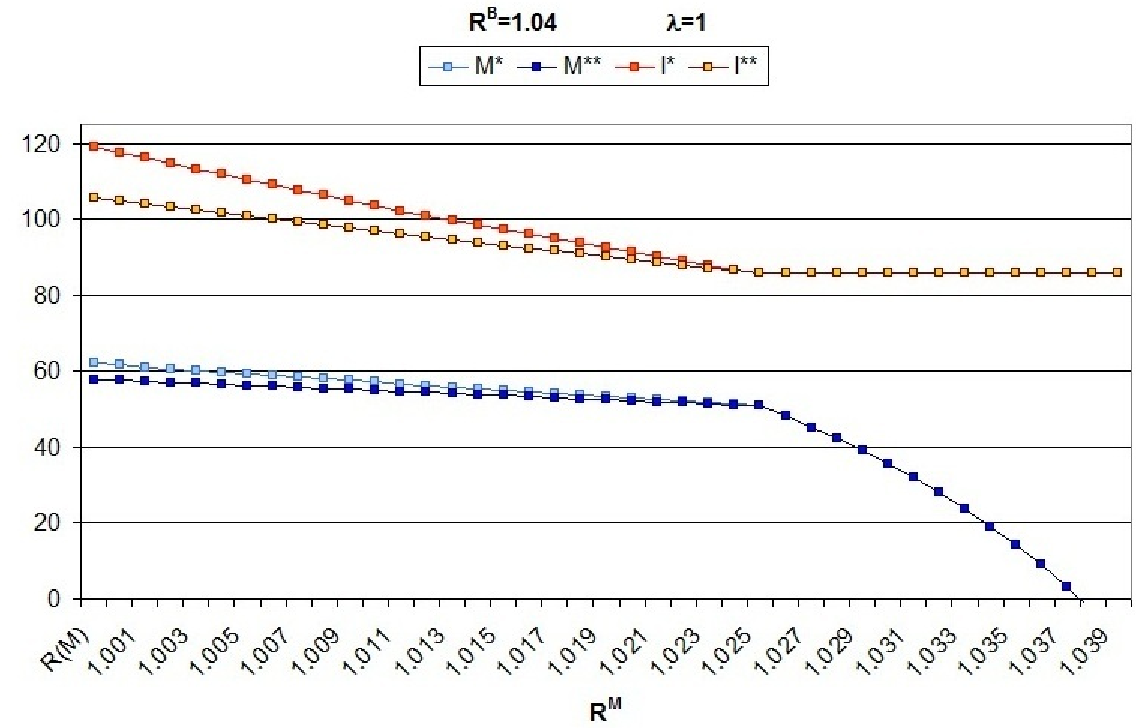

Figura 2: Valores óptimos de M e I como una función de R^M.

Entonces el banco no podrá refinanciarse en un estado malo del mundo.

Lo anterior no quiere decir que la liquidación sea una inevitable consecuencia de la creación de dinero, sino que depende del estado. Para poder enfrentar sus compromisos, en caso de que ocurra un estado malo, el banco tendrá como garantía su emisión de deuda a corto plazo. Si $q > \lambda$ y $q < 1$ entonces $\lambda < 1$. ¿Qué sucedería si $\lambda \to 0$? El análisis cuidadoso de este caso, que es el objetivo central de nuestro trabajo, se aborda en la siguiente sección.

IV. La política monetaria puede inducir a tomar más riesgos financieros

$\lambda \to 0$ implica que el valor esperado de los proyectos es menor y existe mayor riesgo en la inversión[4]. En pocas palabras, mientras λ sea más cercana a cero, el banco está tomando mayor riesgo. Recordando las condiciones de primer orden que generan los óptimos del banco y del planeador social, cuando $\lambda \to 0$ las ecuaciones (11), (13) y (16) quedan de la siguiente manera:

$$I\{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M\} = \eta$$

$$pf\prime(I) + (1-p)\lambda - R^B = \frac{-\eta m}{I}$$

$$I\{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M\} = \eta^P \tag{19}$$

tal que

$$pf\prime(I) + (1-p)\lambda - R^B = \frac{-\eta^P m}{I} \tag{20}$$

entonces si $\lambda \to 0$, $\eta^P \to \eta$ por lo que los óptimos de M: M^* y M^{**}, con base en el óptimo m tienden a ser iguales.

Lo anterior puede ser observado en las gráficas de las figuras 3, 4, 5 y 6 [5]. Si $\lambda = 0.5$, los bancos escogen $M^* = 30.07$ e $I^* = 82.08$, con una tasa de retorno de las liquidaciones de $z = 36.4\,\%(k = 0.732)$. En cambio, en el óptimo social, el planeador escoge $M^{**} = 29.19$ e $I^{**} = 79.05$, con $z = 35.3\,\%(k = 0.738)$. La Figura 3 es la gráfica de la función de los valores óptimos de M e I variando los valores de R^M de 1.00 a 1.04 con $\lambda = 0.5$.

Si $\lambda = 0.2$, los bancos escogen $M^* = 11.4$ e $I^* = 66.6$, con una tasa de retorno de las liquidaciones de $z = 16.7\,\%(k = 0.857)$. En cambio, en el óptimo social, el planeador escoge $M^{**} = 11.3$ e $I^{**} = 66.1$, con $z = 16.5\,\%(k = 0.857)$. La Figura 4 es la gráfica de la función de los valores óptimos de M e I variando los valores de R^M de 1.00 a 1.04 con $\lambda = 0.2$. Nótese que los óptimos de inversión y dinero creado en forma privada tienden a ser iguales sin importar, como antes, la diferencia entre las tasas R^B y R^M.

[4]Veáse apéndice.

[5]Usando los mismos parámetros que en el ejemplo 1 pero con $\lambda = 0.5$, 0.2, 0.1 y 0.01.

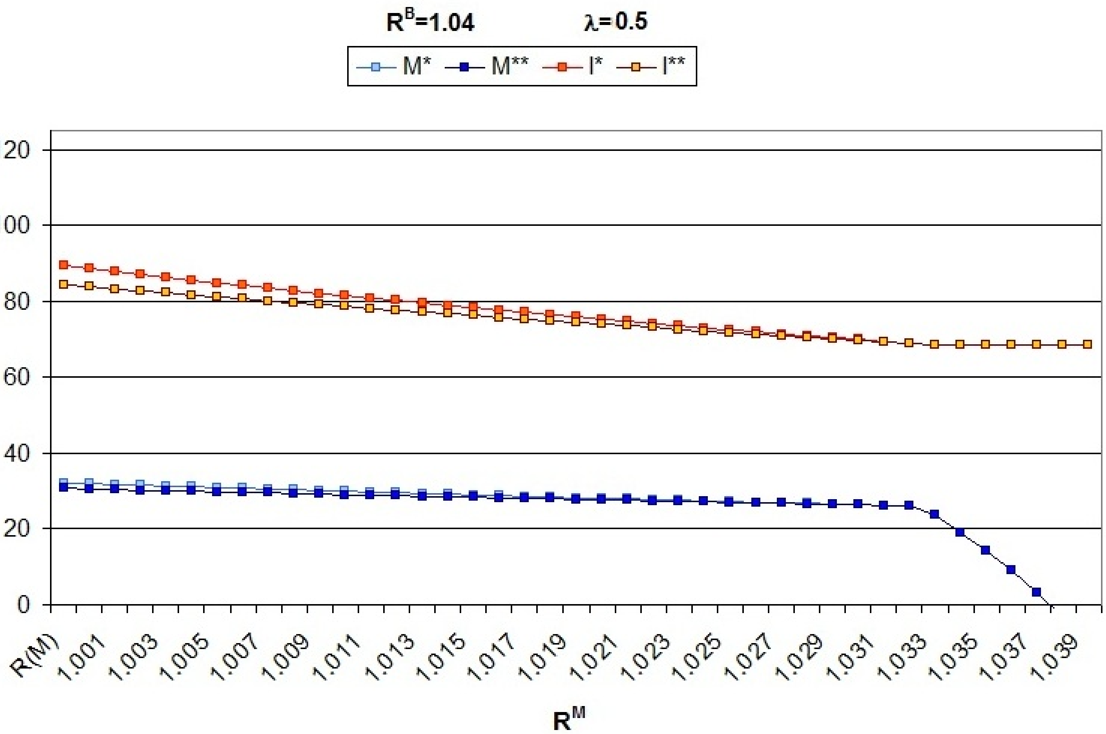

Figura 3: Valores óptimos de M e I como una función de R^M. $f(I) = \psi log(I) + I$, $g(K) = \theta log(K)$, $R^B = 1.04$, $\psi = 3.5$, $\theta = 150$, $\lambda = 0.5$, $W = 140$ y $p = 0.98$

Si $\lambda = 0.1$, los bancos escogen $M^* = 5.53$ e $I^* = 61.7$, con una tasa de retorno de las liquidaciones de $z = 11.5\,\%(k = 0.896)$. En cambio, en el óptimo social, el planeador escoge $M^{**} = 5.52$ e $I^{**} = 61.6$, con $z = 11.5\,\%(k = 0.896)$. La Figura 5 es la gráfica de la función de los valores óptimos de M e I variando los valores de R^M de 1.00 a 1.04 con $\lambda = 0.1$.

Si $\lambda = 0.01$, los bancos escogen $M^* = 0.535$ e $I^* = 57.6$, con una tasa de retorno de las liquidaciones de $z = 7.55\,\%(k = 0.929)$. En cambio, en el óptimo social, el planeador escoge $M^{**} = 0.535$ e $I^{**} = 57.6$, con $z = 7.55\,\%(k = 0.929)$. La Figura 6 es la gráfica de la función de los valores óptimos de M e I variando los valores de R^M de 1.00 a 1.04 con $\lambda = 0.01$.

Se ha concluído, analíticamente y gráficamente, que los óptimos del banco y del planeador social tienden a ser iguales cuando $\lambda \to 0$. Esta conclusión es novedosa, pues si $\lambda \to 0$, no existe una brecha entre los niveles óptimos de creación de dinero del planeador social y los bancos comerciales, es decir, no afecta la diferencia de las tasas R^M y R^B, mientras que en el

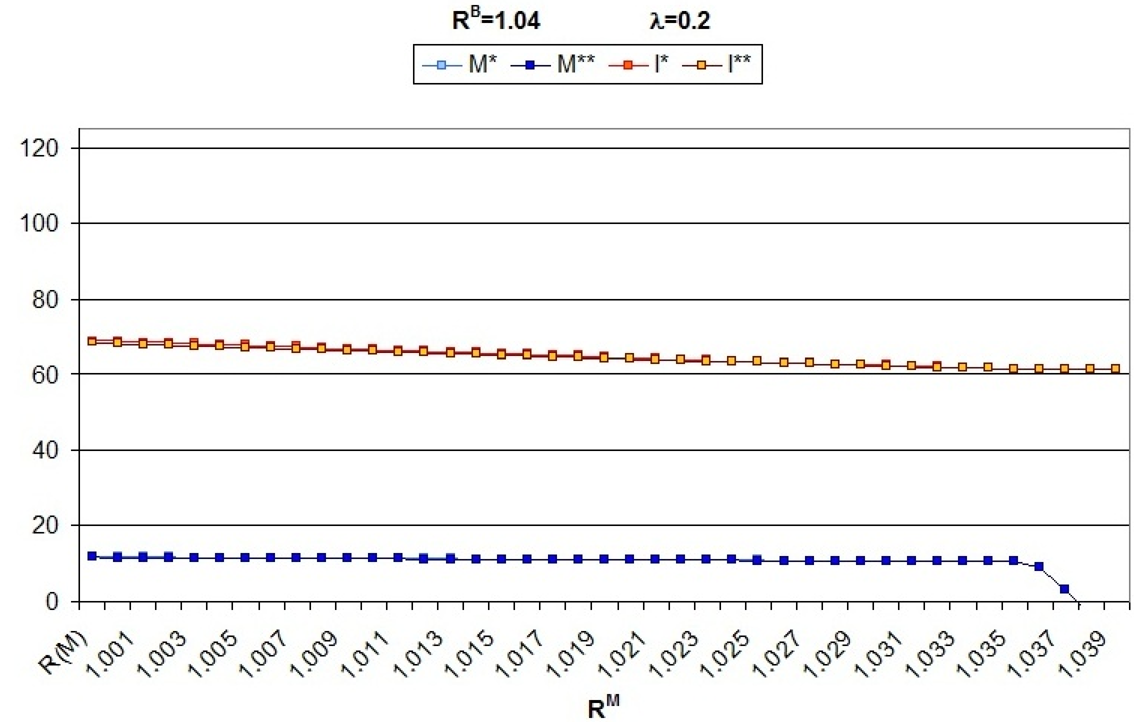

Figura 4: Valores óptimos de M e I como una función de R^M. R^M varía de 1.00 a 1.04; $f(I) = \psi log(I) + I$, $g(K) = \theta log(K)$, $R^B = 1.04$, $\psi = 3.5$, $\theta = 150$, $\lambda = 0.2$, $W = 140$ y $p = 0.98$

modelo de Stein (2011) se hace énfasis en esta última diferencia (cobra importancia mientras $\lambda \to 1$).

Tal como se mencionó en la sección dos, la política monetaria influye en la elección óptima de los bancos, pues el Banco Central, como si fuera planeador social, elige M^{**} óptimo. El Banco Central calcula $\frac{d\Pi}{dM} = \frac{d\Pi}{dI}\frac{dI}{dM} = \frac{1}{mR}\frac{dI}{dM}$, recordando que su cálculo depende de la utilidad del inversionista representativo. La ecuación (17) nos ayuda a calcular que $\frac{d\Pi}{dM} = \frac{-\eta^P\lambda}{R^M}\frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}$ y se sustituye en la ecuación (5):

$$i = \frac{1}{\frac{\rho R^M}{-(1-\rho)\frac{\eta^P\lambda}{R^M}\frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}} - 1} \tag{21}$$

El regulador escoge un valor inicial de M, entonces conociendo $g(\cdot)$ puede calcular el valor adecuado de i. ¿Qué sucede con la tasa de interés nominal i cuando los bancos comerciales

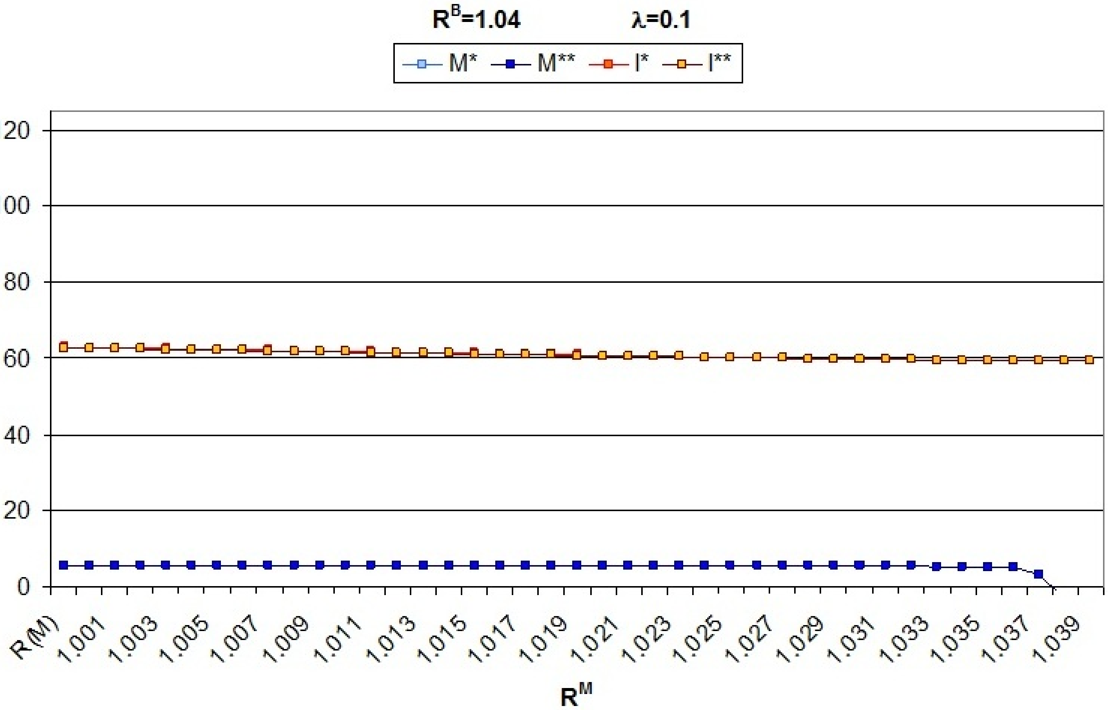

Figura 5: Valores óptimos de M e I como una función de R^M. R^M varía de 1.00 a 1.04; $f(I) = \psi log(I) + I$, $g(K) = \theta log(K)$, $R^B = 1.04$, $\psi = 3.5$, $\theta = 150$, $\lambda = 0.1$, $W = 140$ y $p = 0.98$

toman mayor riesgo (interpretándolo como se ha sugerido: $\lambda \to 0$)? De manera sencilla, con la ecuación (5) ó la ecuación (21) se puede observar que i disminuye, de hecho $i \to 0$. ¿Será que el Banco Central está alentando a los bancos comerciales a tomar mayor riesgo? Los bancos internalizan cuando toman mayor riesgo, como se ha observado analíticamente o a través de las gráficas anteriores, los bancos optimizan la cantidad de sus inversiones de forma contraintuitiva: éstas son menores a las que incurrirían con una menor toma de riesgos.

Sin embargo, esto implicaría que el planeador social, en este caso el Banco Central, tiene el conocimiento de una mayor toma de riesgos, está de acuerdo con ella y elige la ejecución de una política monetaria relajada. También se puede observar que si $\lambda \to 0$ el valor óptimo de la inversión I^* tiende a ser el mismo aunque la diferencia entre las tasas de la deuda de corto y largo plazo $(R^B - R^M)$ cambie. Si $\lambda \to 0$, R^M y ρ no afectan la elección óptima de la

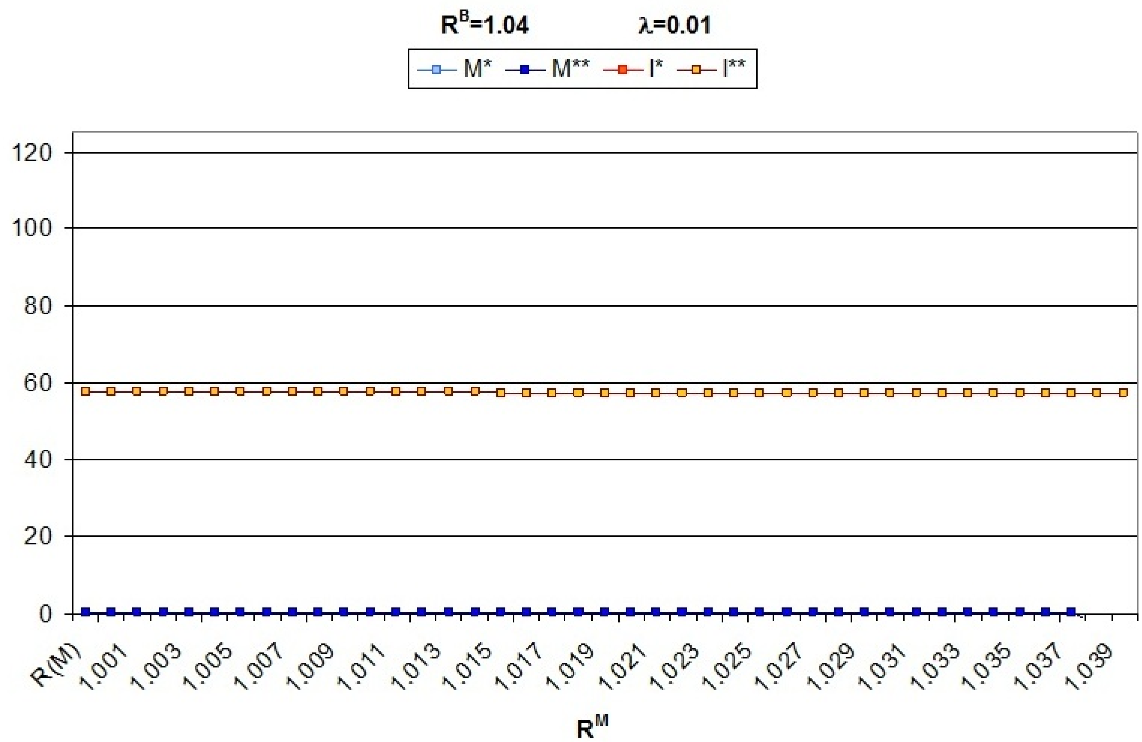

Figura 6: Valores óptimos de M e I como una función de R^M. R^M varía de 1.00 a 1.04; $f(I) = \psi log(I) + I$, $g(K) = \theta log(K)$, $R^B = 1.04$, $\psi = 3.5$, $\theta = 150$, $\lambda = 0.01$, $W = 140$ y $p = 0.98$

tasa de interés nominal i. ¿Por qué? Si los bancos realmente están internalizando los riesgos a los que se están sometiendo, no se inclinan a grandes inversiones con lo que no impacta en esta elección la tasa de interés real de financiamiento o los requerimientos de reservas. ¿Esto sucede realmente?

Podemos relajar dos supuestos que el mismo Stein (2011) propone a nuestro modelo, (1) la información perfecta del planeador social y (2) la cobertura incompleta de los inversionistas pacientes a las liquidaciones, cuando los bancos comerciales incurren en mayores riesgos ($\lambda \to 0$).

Cuando el Banco Central, el planeador social, no conoce la forma de $f(\cdot)$, también ignora la inversión óptima, sin embargo aún puede implementar una política monetaria funcional. El regulador escoge un valor inicial de M y con ello obtiene una tasa de interés nominal óptima a partir de la ecuación (21). Si M resulta ser mayor a lo deseado entonces aumentará el precio de esta creación privada de dinero, es decir, el planeador social aumentará la tasa de interés nominal. Siguiendo esta misma idea, el Banco Central puede implementar una política monetaria aún con desconocimiento de la forma de $g(\cdot)$. Suponiendo que los bancos incurren en demasiados riesgos también puede inferir que $\lambda \rightarrow 0$. Como lo explica Stein(2011), el Banco Central no necesita conocer los cambios o la forma de $f(\cdot)$ ó $g(\cdot)$ para ajustar sus permisos. Es decir, conociendo cuánta masa monetaria M está circulando y si ésta es mayor a su óptimo inicial, el Banco Central ajusta la tasa de interés nominal i.

El Banco Central puede observar una disminución en la generación de dinero de forma privada, si desconoce la forma de $f(\cdot)$ y $g(\cdot)$ puede creer que es debido a una desaceleración económica y no a una mayor toma de riesgos. Entonces, a pesar de que el banco tome mayores riesgos, el planeador sólo desea estimular la inversión disminuyendo la tasa de interés nominal i, sin embargo los bancos comerciales seguirían arriesgándose, no importándoles la tasa de interés por esta confusión.

Por ejemplo, la Figura 7 muestra los óptimos de M cuando $f(\cdot)$ cambia (desaceleración económica) ó $\lambda \rightarrow 0$. Fácilmente, de forma visual, podemos encontrar que existe una confusión a la que puede someterse el Banco Central y la oportunidad de los bancos para tomar mayores riesgos confiando en la información incompleta del planeador y así los bancos están incurriendo en riesgo moral.

Por ello, el Banco Central tiene una herramienta muy frágil al concentrar demasiados elementos en el cálculo de una tasa de interés nominal i óptima.

Si hemos hecho notar la confusión entre una desaceleración económica y una mayor toma de riesgos, que analíticamente podemos encontrar con la obtención de los óptimos de M^* a partir de las ecuaciones (11) y (20), también el Banco Central puede incurrir en el error de trasladar una mayor toma de riesgos a una mayor concavidad en la forma de $g(\cdot)$, es decir, que los rendimientos son mayores y el descuento de las liquidaciones es menor: los proyectos son más redituables o la tasa de descuento k mínima. Si $k \rightarrow 0 \Rightarrow \eta \rightarrow 0$. Esto significa que no existe un precio sombra a la creación privada de dinero. Esta idea es un resultado completamente nuevo: ¡el Banco Central cree que los bancos son conscientes del poco valor que tendrían sus liquidaciones, pero entonces al disminuir la tasa de interés las alienta!

El caso de una cobertura incompleta por parte de los inversionistas pacientes en el modelo

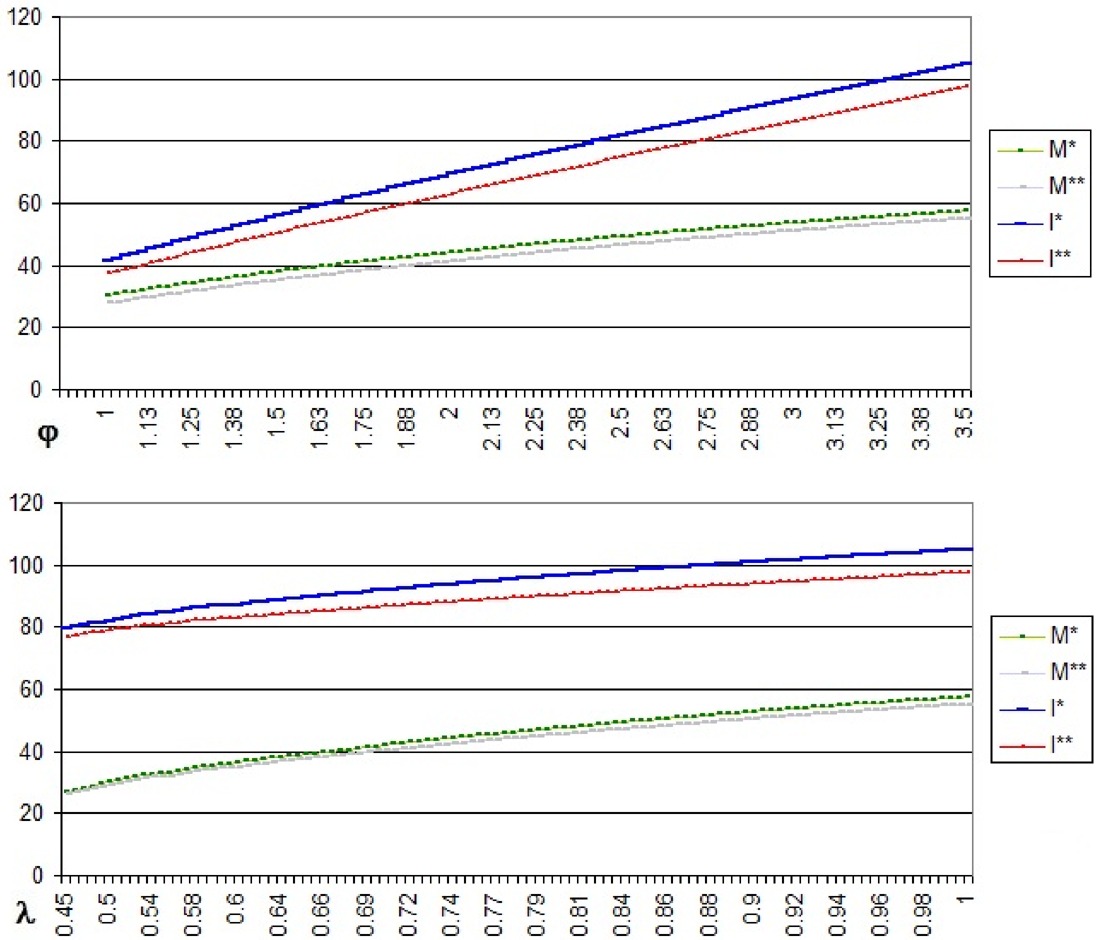

Figura 7: Gráfica superior: valores óptimos de M e I cuando ψ varía de 1.00 a 4. Gráfica inferior: valores óptimos de M e I cuando λ varía de 0 a 1. $f(I) = \psi log(I) + I$, $g(K) = \theta log(K)$, $R^B = 1.04$, $R^M = 1.01$, $\theta = 150$, $W = 140$ y $p = 0.98$

lo hace más robusto, ya que aún cuando existen proyectos alternativos para financiarse a través de inversionistas pacientes conocido en el modelo como $g(K)$, la cobertura a las liquidaciones puede no ser completa, con lo que el costo real de la liquidación ahora será tal que cumpla $\frac{1}{k} = \varphi g\prime(W - M)$ donde $0 < \varphi < 1$, y $\varphi = 1$ si la cobertura es completa.

Con estas modificaciones y siguiendo el apéndice de Stein(2011), obtenemos que:

$$I\{(R^B - R^M) - (1 - p)zR^M\} = \eta \tag{22}$$

$$I\{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M - (1-p)(1-\varphi)g\prime(W-M)R^M\} = \eta^P(1 - \frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}\lambda I) \quad (23)$$

entonces siempre existirá una brecha entre los óptimos de M entre los bancos y el planeador social aún cuando la diferencia entre R^B y R^M sean pequeños ya que $\eta = \eta^P(1 - \frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}\lambda I) + I\{(1-p)(1-\varphi)g\prime(W-M)R^M\}$. Entonces:

$$\frac{d\Pi}{dM} = \frac{1}{mR^M}\{-\eta^P\frac{g\prime\prime(\cdot)}{\varphi(g\prime)^2}\lambda m + [(1-p)(1-\varphi)g\prime(\cdot)R^M]I\} \quad (24)$$

Es decir, el costo de crear una unidad más de dinero será siempre positivo y con ello la tasa de interés nominal, según la ecuación (5), siempre será positiva.

Con esta versión del modelo, una implicación relevante es que cobra mayor importancia el valor de la probabilidad de que sea un estado malo el que ocurra en el periodo 2. Si $(1-p)$ aumenta entonces $\frac{d\Pi}{dM}$ aumenta e $i = \frac{1}{\frac{\rho R^M}{(1-\rho)\frac{d\Pi}{dM}} - 1}$ (ecuación (5)) aumenta. Esta conclusión no depende de λ, por lo que es idéntica a la conclusión hecha por Stein (2011): mientras mayor sea la probabilidad $(1-p)$, aumentará la tasa de interés i.

Sin embargo, en el modelo de perfecta cobertura, un incremento en $(1-p)$ disminuye el precio de los permisos para la creación de dinero ya que el segundo término de la ecuación (24) desaparece. Entonces, si $(1-p)$ aumenta, $\eta = \frac{I\{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M\}}{1 - \frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}\lambda I}$ e $i = \frac{1}{\frac{\rho R^M}{(1-\rho)\frac{d\Pi}{dM}} - 1} = \frac{1}{\frac{\rho R^M}{-(1-\rho)\frac{\eta^P\lambda}{R^M}\frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}} - 1}$ disminuyen:

> "Intuitivamente, la causa de la diferencia entre el modelo de total cobertura es que los bancos hacen un buen trabajo internalizando el costo social. Cuando el riesgo de una liquidación aumenta los bancos toman las suficientes precauciones al emitir deuda de corto plazo que se ajusta a lo deseado por un planeador social, por lo que no afectará tanto un aumento o disminucion de los permisos o su precio (la tasa de interés). En cambio, con una cobertura imperfecta, el efecto es en la dirección opuesta ya que los bancos menosprecian el costo social de una liquidación aún cuando la restricción de la garantía no les afecte"(Stein 2011, p. 43).

Para Stein es importante notar el riesgo que implica encontrarse en una venta de liquidación. En esta extensión además de la probabilidad de ocurrencia, le damos importancia a la severidad de la liquidación. Si $\lambda \to 0$, es todavía más necesario determinar la probabilidad de ocurrencia del estado malo, pues la ecuación (23) puede reescribirse como:

$$\eta^P = \frac{(R^B - R^M) - (1-p)zR^M - (1-p)(1-\varphi)g\prime(W-M)R^M}{1 - \frac{g\prime\prime(\cdot)}{(g\prime(\cdot))^2}\lambda I}$$

tal que si $\lambda \to 0$ entonces $\eta = \eta^P + (1-p)(1-\varphi)g\prime(W-M)R^M$ por lo que el costo de crear dinero para los bancos aumenta y con ello también aumentará la tasa de interés. Es decir, se potencia el efecto cuando la probabilidad ex-ante del estado malo aumenta. El problema surge en la realidad cuando tomamos en cuenta la idea de que, ciertas veces, "los planeadores simplemente no pueden asignar probabilidades a los pagos alternativos"(Bernanke, 2010, p.15). De hecho, no pueden conocer todos los posibles pagos. Este problema es conocido como incertidumbre de Knight (1921).

Es por ello que podemos aseverar que la política monetaria no es efectiva cuando los bancos comerciales deciden tomar mayores riesgos sin importarles la existencia de un cisne negro[6]; entonces $(1-p)$ también es subestimada. Si $(1-p)$ es pequeña, entonces la tasa de interés nominal i será baja y de nuevo forzaremos a que la política relajada afecte a los bancos en toma de riesgos excesiva. Las instituciones financieras sobrestiman la probabilidad de éxito de los proyectos, por lo tanto, "los bancos anticipan la demanda de liquidez ya que es más barato financiarse así o porque es una manera de contrarrestar el riesgo al que están incurriendo"(Holmström y Tirole 2010, p. 31).

Entonces, con lo anterior, podemos concluir que aunque es importante complementar las nociones de liquidez de los bancos con su toma de riesgos, es ahí donde la existencia de una política monetaria no afecta adecuadamente a las decisiones de toma de riesgos siendo ejemplos de información imperfecta o de riesgo moral. De hecho, la política monetaria relajada contribuye a una toma de riesgos mayor.

Desafortunadamente, la política monetaria convencional no es tan útil como se podría

[6]El cisne negro (Thaleb 2007) es una metáfora de un evento altamente improbable. En este caso los bancos comerciales creen que el evento adverso es altamente improbable. O simplemente caen en el riesgo moral al creerlo inexistente.

esperar y es adecuado tomar otro tipo de controles además de la tasa de interés. "Con más trabajo, los bancos centrales necesitan más herramientas. Las tasas de corto plazo son débiles como instrumento para lidiar con las diversas amenazas a las que se enfrenta el sistema financiero"(The Economist 2011).

"Para lograr un crecimiento sostenido y estabilidad, se necesita proveer un entorno que promueva una apropiada mezcla de prudencia, riesgo e innovación en el sistema financiero"(Bernanke 2010, p. 28). Sin embargo, el oportunismo del sector financiero hace a la política monetaria una herramienta fácil de soslayar.

Stein menciona que la externalidad asociada con la creación excesiva de dinero provee una razón para regular la estabilidad financiera y que puede ser direccionada con una política monetaria. También enuncia que mientras más sofisticado sea el mercado, se necesitan políticas complementarias: un seguro para los depósitos o una facilidad de préstamo de último recurso. En nuestro modelo se asegura que la política monetaria es insuficiente cuando los bancos son oportunistas y deciden tomar mayores riesgos en sus proyectos. Queda aún mucho por hacer para regular el sistema financiero y más aún poder evitar el riesgo moral con las pocas herramientas con las que cuenta el Banco Central.

V. Conclusiones

Desafortunadamente, la crisis reveló una pobre administración del riesgo generalizada en el sector financiero. Una política monetaria relajada, es decir, mantener las tasas de interés bajas, alentó a la toma excesiva de riesgos. Para que el Banco Central pueda procurar la estabilidad financiera, es necesario dotarlo de más herramientas. Mientras que Stein (2011) menciona que es posible que sólo la política monetaria convencional sea suficiente en mercados no sofisticados, nuestro trabajo, basado en su mismo modelo, concluye que aún en estos mercados podría no funcionar cuando los bancos comerciales están dispuestos a una toma de riesgos excesiva, por lo que termina constituyendo un caso de riesgo moral.

Para poder administrar la toma de riesgos de las compañías financieras, es necesario que el planeador social, el Banco Central, cuente con información más completa: a pesar de que los bancos comerciales y el planeador social tengan objetivos comunes, al desconocer la administración en que incurren los primeros, no puede establecerse una política efectiva. Además, es necesaria una correcta apreciación del riesgo, desde su diversificación hasta conocer mejor la probabilidad de ocurrencia de un evento desfavorable.

Con nuestra modificación al modelo de Stein (2011) se pudo explicar que la política monetaria puede coadyuvar a una complacencia excesiva e insuficiente atención al riesgo. Una política monetaria efectiva para fomentar la inversión en los momentos de crisis puede incitar a que los bancos caigan en riesgo moral y sigan adoptando posiciones de riesgo.

La política monetaria convencional puede no ser una herramienta efectiva para el Banco Central si su objetivo es el aseguramiento de la estabilidad financiera. Queda como una posible extensión de este trabajo conocer qué otro tipo de políticas son efectivas, sobre todo para reducir el riesgo moral en que incurren los bancos por sus decisiones en administración de riesgos.

Apéndice

El banco escoge los proyectos donde invierte. La extensión del modelo de Stein funciona bajo la condición de que $pf(I) + (1 - p)I - I > 0$. Esta condición es el valor esperado del proyecto(los rendimientos). El riesgo será determinado por el segundo momento del proyecto(los rendimientos).

$$p[f(I) - I]^2 + (1 - p)[\lambda I - I]^2$$

$$p[f(I) - I]^2 + (1 - p)I^2(\lambda - 1)^2$$

Recordando que $0 \leq \lambda \leq 1$. Si $\lambda \to 1 \Rightarrow (\lambda - 1)^2 \to 0$ y el segundo momento es más pequeño.

Si $\lambda \to 0 \Rightarrow (\lambda - 1)^2 \to 1$ y el segundo momento es más grande.

La diversificación explica que se optimiza, es decir, se obtienen mayores rendimientos con menor riesgo. Si evitamos este supuesto, de una forma sencilla, $\lambda \to 0$.

Bibliografía

Achayra, Viral y Naqvi, Hassan. 2009. "The Seeds of a Crisis: A Theory of Bank Liquidity and Risk-Taking over the Business Cycle". *Working paper.* London Business School, New York University Stern School of Business and CEPR.

Achayra, Viral y Viswanathan S. 2009. "Leverage, Moral Hazard and Liquidity". *Working paper.* London Business School, New York University Stern School of Business and CEPR.

Bernanke, Ben S. 2010. "**Causes of the Recent Financial and Economic Crisis**"(Discurso pronunciado ante la Comisión de Investigación de la Crisis Financiera, Washington, D.C.).

———-. 2010. "**Implications of the Financial Crisis for Economics**"(Discurso preparado para el Centro de Estudios de Polítca Ecónomica y el Centro de Finanzas Bendheime, Princeton University, Princeton, New Jersey).

Cochrane, John. 1998. "A frictionless view of U.S. Inflation". *NBER Macro Annual*, 13: 323-384.

Holmström, Bengt y Tirole, Jean. 2011. *Inside and outside liquidity.* Cambridge, Mass: MIT Press.

Ioannidou, Vasso; Ongena, Steven y Peydró, José-Luis. 2008. "Monetary Policy, Risk-Taking and Pricing: Evidence from a Quasi-Natural Experiment". *Working paper.* CentER - Tilburg University.

Kashyap, Anil K. y Stein, Jeremy C. 2004. "Cyclical implications of the Basel II capital standards". *Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives*, 28 Q1: 18-31.

Knight, Frank H. 1921. *Risk, Uncertainty, and Profit.* Boston MA: Library of Economics and Liberty.

Krishnamurthy, Arvind y Vissing-Jorgensen, Anette. 2010. "The Agreggate Demand for Treasury Debt". *Working paper.* Northwestern University and NBER.

Leeper, Eric. 1991. "Equilibria under active and passive monetary policies". *Journal of Monetary Economics*, 27: 129-147.

Maddaloni, Angela y Peydro, José Luis. 2009. "Bank Risk-Taking, Securitization, Supervision, and Low Interest Rates: Evidence from Lending Standards". *Working paper.* European Central Bank.

Sánchez, Manuel. 2011. "**Systemic Risk: Policy Challenges**"(Discurso pronunciado en la Conferencia Harper del FMI).

Sargent, Thomas J. y Wallace, Neil. 1981. "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic". *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 5(3): 1-17.

Sims, Christopher A. 1994. "A simple model for study of the determination of the price level and interaction of monetary and fiscal policy". *Economic Theory*, 4: 381-399.

Stein, Jeremy. 2011. "Monetary Policy as Financial-Stability Regulation". *Working paper.* Department of Economics, Harvard University and NBER.

Thaleb, Nassim N. 2007. *El cisne negro.* Nueva York: Ed. Paidós.

The Economist. 17 de febrero de 2011. "A more complicated game". *The Economist Newspaper Limited.*

Woodford, Michael. 1995. “Price level determinacy without control of a Monetary Agreggate”. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 43: 1-46.

Índice de figuras