

SBS Documentos de Trabajo
©2011
Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Pensiones.

Este documento expresa el punto de vista del autor y no necesariamente la opinión de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Pensiones.

DT/01/2011

SUPERINTENDENCIA DE BANCA, SEGUROS Y ADMINISTRADORAS PRIVADAS DE FONDOS DE PENSIONES

Requerimiento de capital bancario y ciclos económicos en un modelo DSGE

Hamilton Galindo*
SBS

Aprobado por Manuel Luy

Diciembre, 2011

Resumen

Esta investigación busca analizar si el requerimiento de capital bancario se comporta como un acelerador financiero. Además, se evalúa los efectos sobre la volatilidad del producto y demás variables macroeconómicas y financieras de tres regímenes de regulación en el requerimiento de capital (capital fijo, procíclico y contracíclico). Para ello se desarrolla un modelo microfundado de equilibrio general (DSGE) caracterizado por agentes ricardianos y no ricardianos, estos últimos no tienen acceso al sistema financiero, y un sector bancario sujeto a una restricción de requerimiento de capital impuesta por el regulador. Las simulaciones del modelo, calibrado para la economía peruana, indican que el requerimiento de capital bancario se comporta como un amortiguador del choque de productividad; además, el régimen de regulación contracíclico (menor requerimiento de capital en malos tiempos) ayuda a disminuir la volatilidad de las variables endógenas. Finalmente, se observa que la inclusión de más familias al sector financiero disminuye la volatilidad del consumo, producto, inversión, créditos, etc. en la fase recesiva del ciclo económico.

Clasificación JEL: E17, E32, G21

Palabras Clave: requerimiento de capital bancario, agentes no ricardianos, ciclos económicos, equilibrio general.

E-mail del autor: hgalindo@sbs.gob.pe

*Hamilton Galindo es analista del Departamento de Investigación de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones (Lima, Perú). El autor agradece los valiosos comentarios de Paul Collazos, Michel Canta y José Berrospide a una versión preliminar de este documento. Cualquier error u omisión queda bajo responsabilidad del autor.

Índice

1. Introducción	3
2. Revisión de literatura	5
3. El capital bancario	9
4. Objetivos de investigación	9
5. El modelo	10
5.1. La economía	10
5.2. Bancos	11
5.2.1. Problema de optimización	11
5.2.2. Condiciones de óptimalidad	12
5.3. Familias	12
5.3.1. Familias Ricardianas	12
5.3.2. Familias No Ricardianas	13
5.4. Firmas	14
5.4.1. Condiciones de óptimalidad	15
5.5. Regímenes de regulación	15
5.6. Condiciones de equilibrio	15
6. Calibración	16
7. Principales hallazgos	17
7.1. ¿El requerimiento de capital se comporta como un acelerador financiero? . .	18
7.2. Requerimiento de capital y hogares con restricciones al mercado financiero .	20
7.3. Efectos de los regímenes de regulación de capital	21
8. Conclusiones	23
9. Limitaciones y agenda de investigación	24
Referencias	25

1. Introducción

La industria bancaria es inherentemente procíclica, en el sentido que tiende a reforzar los ciclos económicos, independientemente del diseño de requerimiento de capital (Allen y Saunders, 2003; Amato y Furfine, 2004; Lowe, 2002). Esto es debido a la existencia de información asimétrica e imperfecciones de mercado que llevan al banco, en las recesiones, a reducir los créditos; este comportamiento responde a la incertidumbre sobre la calidad de los créditos otorgados y la menor probabilidad de repago. Esta contracción del crédito podría afectar las inversiones de las empresas reforzando así la recesión económica.

Según Drumond (2008) esta prociclicidad podría ser exacerbadada con la introducción del requerimiento de capital regulatorio por la presencia de un mercado de capital imperfecto; esto sugiere que el requerimiento de capital se comporta como un acelerador financiero. En recesión económica, el intermediario financiero tendría que cargar más capital por sus créditos otorgados debido a que la calidad de esos créditos es menor. Este incremento en el capital reforzaría la contracción del crédito provocando una mayor contracción de las inversiones y reforzando la fase recesiva del ciclo económico. A esta hipótesis se le conoce como la prociclicidad de Basilea II.

Diferentes estudios han abordado esta hipótesis con el fin de encontrar evidencia suficiente que la apoye o rechace. Los estudios han sido principalmente elaborados desde el punto de vista de equilibrio parcial y en modelos de forma reducida (Drumond, 2008; Kashyap y Stein, 2004; Segoviano y Lowe, 2002) dejando espacio para el análisis desde un punto de vista estructural.

En esta investigación, en cambio, se desarrolla un modelo estructural (DSGE) calibrado para la economía peruana que busca evaluar si el requerimiento de capital bancario se comporta como un acelerador financiero; asimismo, se analiza la incidencia del capital bancario sobre las variables económicas en presencia de familias que no tienen acceso al sistema financiero (agentes no ricardianos); y finalmente, se evalúa las implicancias cíclicas de tres regímenes del capital regulatorio.

La estructura del documento es como sigue. En la segunda sección se hace una breve revisión de literatura sobre la introducción de fricciones financieras en los modelos de equilibrio general. De esta sección se desprende tres ideas: la primera, que los modelos Neokeynesianos convencionales (DSGE) presentan tres importantes debilidades: no consideran fricciones financieras, asumen mercados completos y que el riesgo de impago no existe; esto implica que estos modelos capturen hechos empíricos relevantes del ciclo económico y financiero.

La segunda, que en la actualidad existe al menos dos corrientes que buscan superar estas debilidades: la primera supone fricciones relacionadas a restricciones de crédito que enfrentan agentes no financieros; mientras que la segunda introduce fricciones relacionadas a intermediarios financieros. Finalmente, que la investigación en este campo ha estado principalmente orientado a países desarrollados, dejando un importante brecha de estudio la aplicación a países en desarrollo.

En la tercera sección se hace una breve revisión de la importancia del requerimiento del capital bancario. Esta revisión sugiere que este instrumento prudencial ha jugado un rol importante en la propagación y transmisión de choques financieros y reales; no obstante, aún representa un importante campo de investigación.

Los objetivos que guían la investigación tal como se describió líneas arriba se definen en la cuarta sección.

El modelo microfundado de equilibrio general es desarrollado en la quinta sección. Este modelo está caracterizado por familias ricardianas y no ricardianas, bancos, firmas y un regulador implícito. Además, el capital bancario es determinado endógenamente y los bancos están sujetos a un requerimiento de capital impuesto por el regulador. Luego de calibrar el modelo para la economía peruana, se procede a evaluar los efectos de los regímenes de regulación sobre la volatilidad de las variables económicas¹.

En la sexta sección, se justifica el valor de los parámetros profundos usados en el modelo; cabe resaltar que la selección de estos valores está fundamentada en estudios previos para la economía peruana como el de [Castillo y otros \(2007\)](#) y [Montoro y Moreno \(2007\)](#).

En la séptima sección se mencionan los principales hallazgos y la octava sección se ofrece algunas conclusiones.

Cabe resaltar que no es objetivo de esta investigación analizar la relación entre política monetaria y requerimiento de capital bancario. Para dicho análisis es necesario introducir, al modelo propuesto, rigideces nominales y reales en el mercado de bienes y una regla de política monetaria como elementos mínimos.

¹Las simulaciones del modelo se realizan para tres regímenes regulatorios: requerimiento de capital fijo (Basilea II), contracíclico y procíclico.

2. Revisión de literatura

El marco teórico estándar en macroeconomía² utiliza los modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos (DSGE, por sus siglas en inglés) para simulación de política. En línea con lo anterior, [Tovar \(2008\)](#) menciona que las autoridades monetarias de diferentes países han desarrollado sus propios modelos (Canadá, ToTEM; Reino Unido, BEQM; Chile, MAS; Europa, NAWM; entre otros).

Estos modelos (DSGE) son herramientas que provee un marco conceptual coherente para análisis y discusión de política. Ellos pueden ayudar a identificar fuentes de fluctuaciones, analizar cambios estructurales, estimar y predecir los efectos de cambio de política y realizar ejercicios contrafactuales. No obstante, apesar de su amplia utilidad; [Bean \(2009\)](#) señala que estos modelos tienen al menos tres principales limitaciones. En primer lugar, los modelos DSGE no consideran fricciones financieras³. Al excluir un modelamiento formal de las fricciones financieras, los modelos de equilibrio general fallan en explicar regularidades importantes del ciclo económico (por ejemplo la correlación del crédito con el PBI) y están impedidos en realizar un ejercicio de estrés para análisis de estabilidad financiera. En segundo lugar, estos modelos asumen que los mercados son completos; y finalmente, que el *riesgo de impago* no ocurre ([Goodhart y otros, 2009](#); [Tovar, 2008](#)).

Bajo este enfoque no se puede modelar los ciclos financieros; y además, desde el punto de vista empírico, la última crisis financiera resalto estas principales debilidades e impulso una nueva discusión en el mundo académico.

De acuerdo con [Galati y Moessner \(2010\)](#), en la literatura existe al menos dos líneas de investigación que tratan de superar las debilidades antes descritas.

La primera línea introduce fricciones financieras relacionadas a restricciones de crédito que enfrentan agentes no financieros en un modelo DSGE estándar. Estos modelos introducen el mecanismo de acelerador financiero⁴ de [Bernanke y otros \(1999\)](#). Este acelerador ha sido empleado para capturar los efectos de hoja de balance sobre la inversión en presencia de un contrato de deuda óptima con costo de verificación de estado de la firma.

[Cúrdia y Woodford \(2009\)](#) desarrollaron un modelo Neokeynesiano estándar que incorporar un mecanismo de acelerador financiero a la [Bernanke y otros \(1999\)](#) para analizar medidas de política monetaria convencional y no convencional a raíz de la crisis financiera internacional iniciada en el 2007. El modelo se caracteriza por la heterogeneidad en las oportunidades de gasto y en las dos fuentes de spread crediticio. Además, los autores usaron el modelo para investigar las implicaciones de la presencia de la intermediación

²En línea con [Goodfriend y King \(1997\)](#), el marco teórico estándar en macroeconomía es conocido como la *Nueva Síntesis Neoclásica*; el cual está caracterizado por elementos neoclásicos (agentes optimizadores, equilibrio general, expectativas racionales, etc) y keynesianos (rigidez de precios, competencia monopolística, etc).

³Por ejemplo, el banco central de Inglaterra desarrolló un modelo de equilibrio general (BEQM) para la evaluación de política monetaria y proyecciones que no consideraba intermediarios financieros ni fricciones financieras ([Harrison y otros, 2005](#)).

⁴El acelerador financiero en macroeconomía se refiere a la idea de que choques adversos a la economía puede ser amplificados por el empeoramiento de las condiciones del mercado financiero.

financiera imperfecta en la política monetaria.

Asimismo, [Christiano y otros \(2010\)](#) incluyen un sector bancario⁵ y mercados financieros en un modelo DSGE estándar y lo estiman usando datos para Estados Unidos y la Zona Euro. Los autores encuentran que problemas de agencia en los contratos financieros, restricciones de liquidez que enfrentan los bancos y choques que alteran la percepción del riesgo de mercado y que golpean a los intermediarios financieros son los principales determinantes de las fluctuaciones económicas.

Por su parte, [Dellas y otros \(2010\)](#) introduce un sector bancario⁶ en un modelo Neokenesiano y evalúa las implicancias de tres choques financieros: un choque que incrementa la tasa de default de los créditos bancarios, un choque que incrementa la demanda de reservas y un choque disminuye la habilidad de los bancos de titularizar sus créditos; estos dos últimos se pueden considerar como choque de liquidez. Los autores concluyen que ante un choque de liquidez, la política monetaria óptima mueve ligeramente la tasa de interés, y que la política fiscal hace transferencias a los bancos para revertir el endurecimiento de su hoja de balance.

Los modelos antes descritos, aunque modelan a los intermediarios financieros (bancos); no obstante, la fricción financiera se modela por el lado de acreedores no financieros (firmas) en el espíritu de [Bernanke y otros \(1999\)](#). Esta característica impide a estos modelos capturar la evidencia empírica de la última crisis financiera, donde el origen de esta crisis se desarrolló dentro del sector de intermediarios financieros. Por ello estos modelos no son muy útiles para entender la crisis del 2007.

La segunda línea se caracteriza por la inclusión de fricciones relacionados a intermediarios financieros (bancos) ([Gertler y Karadi, 2009](#); [Gertler y Kiyotaki, 2010](#); [Goodfriend y McCallum, 2007](#); [Kiyotaki y Moore, 2008](#)). Dentro de esta línea destacan los modelos que estudian el rol del requerimiento de capital bancario en el mecanismo de transmisión monetario ([Aliaga-Díaz y Olivero, 2011](#); [Covas y Fujita, 2010](#); [Gerali y otros, 2010](#); [Meh y Moran, 2010](#); [Repullo y Suarez, 2010](#); [Van den Heuvel, 2008](#); [Zhu, 2008](#)).

[Covas y Fujita \(2010\)](#) buscan cuantificar los efectos del requerimiento de capital bancario sobre el ciclo económico. Para ello elaboran un modelo de equilibrio general, donde el financiamiento de la producción de bienes de capital está sujeto a un problema de agencia. Además, los autores suponen que el requerimiento de capital bancario está sujeto al estado de la economía; en este contexto se evalúan los efectos sobre la volatilidad del producto de tres regímenes regulatorios (contracíclico, procíclico y fijo). La conclusión principal a la que llegan los autores es que la regulación contracíclica reduce la volatilidad del producto en comparación con el requerimiento de capital fijo.

⁵Los bancos son modelados en un contexto de competencia perfecta y tienen dos funciones principales. La primera es que los bancos actúan como intermediarios de fondos entre las familias y las firmas de bienes intermedios; la segunda, es que los bancos intermedian fondos entre las familias y los empresarios; estos últimos combinan créditos y capital físico instalado para producir nuevo capital.

⁶Los autores asumen que los bancos son propiedad de las familias y que tienen cierto poder de mercado en las tasas de interés de los depósitos y créditos.

Asimismo, [Meh y Moran \(2010\)](#) desarrollan un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico calibrado para la economía norteamericana, en el cual el capital bancario mitiga el problema de agencia entre el banco y sus acreedores. Como resultado, la posición de capital del banco afecta su habilidad para atraer fondos prestables y por tanto influye al ciclo económico a través del canal de transmisión del capital bancario. El principal hallazgo de los autores es que el canal de capital bancario amplifica y propaga los efectos de un choque tecnológico (choque de oferta) sobre el producto, inversión e inflación, pero tiene un rol limitado (menor impacto) para el choque de política monetaria (choque de demanda).

Por su parte [Gerali y otros \(2010\)](#) estudian el rol de los factores de oferta de crédito en las fluctuaciones del ciclo económico. Para ello desarrollaron un modelo DSGE caracterizado por un sector bancario en competencia imperfecta y acumulación endógena de capital bancario, el cual es calibrado para la Zona Euro. Los autores encuentran que el requerimiento de capital bancario amplifica los efectos del choque de demanda; y que el poder de mercado en el mercado de crédito y la rigidez de la tasa de interés mitigan el impacto de choques monetarios sobre las restricciones de endeudamiento y de allí sobre la actividad real.

Con el fin de evaluar los efectos procíclicos de la regulación del capital bancario, [Repullo y Suarez \(2010\)](#) desarrollaron un modelo de equilibrio dinámico caracterizado por bancos competitivos que canalizan los fondos provenientes de los inversores a los empresarios. Luego de calibrar el modelo para Estados Unidos, los autores encontraron que bajo un requerimiento de capital variable con el ciclo económico los bancos mantienen mayores cargas de capital (*buffers*) en las expansiones que en las recesiones; no obstante, el excedente de capital en las expansiones es insuficiente para evitar la contracción del crédito en las recesiones.

[Van den Heuvel \(2008\)](#) cuantifica los costos de bienestar del requerimiento de capital. Para ello se basa en el modelo monetario de equilibrio general de [Sidrauski \(1967\)](#) calibrado para la economía norteamericana. En su análisis el autor considera que el requerimiento de capital limita el riesgo moral que surge, por parte de los bancos, por la existencia del depósito de seguro. Por otro lado, también considera que el requerimiento de capital es costoso debido a que reduce la habilidad de los bancos en crear liquidez. El autor encuentra que el costo de bienestar del requerimiento de capital actual para Estados Unidos es equivalente a una pérdida permanente del consumo entre 0.1% y 1%.

[Aliaga-Díaz y Olivero \(2011\)](#) estudiaron el rol del requerimiento de capital en la transmisión del choque de productividad agregado por medio de un modelo estructural (DSGE). Este modelo se caracteriza por incluir bancos y acumulación de capital bancario endógeno; además, los bancos están sujetos a la regulación de adecuación de capital. Los autores calibraron el modelo para la economía norteamericana y encontraron que el requerimiento de capital, ante un choque de productividad, se comporta como un acelerador financiero, pero que su efecto es pequeño e insignificante. Este resultado indica que no hay suficiente soporte empírico que respalde la hipótesis del “*credit crunch*”⁷ (crisis crediticia).

⁷La hipótesis de la crisis crediticia (*credit crunch*) es que el requerimiento de capital de Basilea (1988)

En la tabla 1 se esboza un conjunto de autores cuyos estudios se encuentran en una de las dos líneas de investigación antes mencionadas.

Tabla 1: revisión de literatura

Línea de investigación	Autores
Fricciones financieras relacionadas a restricciones de crédito que enfrentan agentes no financieros	Bernanke y otros (1999) ; Christiano y otros (2010) ; Cúrdia y Woodford (2009) ; Dellas y otros (2010)
Fricciones financieras relacionados a intermediarios financieros	Gertler y Karadi (2009) ; Gertler y Kiyotaki (2010) ; Goodfriend y McCallum (2007) ; Kiyotaki y Moore (2008)
<i>énfasis en capital bancario</i>	Aliaga-Díaz y Olivero (2011) ; Covas y Fujita (2010) ; Gerali y otros (2010) ; Meh y Moran (2010) ; Repullo y Suarez (2010) ; Van den Heuvel (2008) ; Zhu (2008)

Elaboración: Propia

Toda la investigación antes descrita se ha orientado para el análisis de países desarrollados, esto en parte se justifica porque la última crisis fue originada en el sector bancario de Estados Unidos y se expandió a los países europeos, golpeando ligeramente a los países de Latinoamérica. La investigación sobre la relación entre el sector financiero y el real para países en desarrollo aún es mínima, siendo el estudio de [Aliaga-Díaz y otros \(2011\)](#) el que destaca. Estos autores construyen un modelo de equilibrio general y lo calibra para países latinoamericanos y encuentran que la introducción de un requerimiento de capital contracíclico incrementa el bienestar debido a que permite que el consumo sea más estable; asimismo, los resultados cuantitativos son sensibles al tamaño del excedente de capital que mantienen los bancos.

El modelo propuesto en este estudio enfatiza la importancia del requerimiento de capital bancario como un mecanismo de transmisión de choques agregados. En ese sentido, se encuentra en línea con la investigación de [Aliaga-Díaz y Olivero \(2011\)](#); [Covas y Fujita \(2010\)](#); [Gerali y otros \(2010\)](#); [Meh y Moran \(2010\)](#); [Repullo y Suarez \(2010\)](#); [Van den Heuvel \(2008\)](#); [Zhu \(2008\)](#).

En línea con lo anterior, esta investigación intenta contribuir con la discusión actual sobre la relación entre sector bancario y sector real para economías emergentes; para ello se sigue de cerca a [Aliaga-Díaz y Olivero \(2011\)](#) para analizar la economía peruana pero con algunas variaciones; la primera de ellas radica en el supuesto que la economía esta compuesta por familias ricardianas y no ricardianas; la segunda es que se supone tres regímenes regulatorios; y finalmente, la tercera indica la presencia del gobierno.

exhacerbo la recesión que experimento Estados Unidos en 1990-1991 al forzar a los bancos a contraer los créditos.

3. El capital bancario

El requerimiento de capital bancario forma parte de un amplio conjunto de instrumentos usados en la regulación prudencial bancaria; otros instrumentos incluyen restricciones al portafolio, seguro de depósito, topes a la tasa de interés, restricciones a la entrada y monitoreo regulatorio (Drumond, 2008; Freixas y Rochet, 1997; Loao, 2000).

Además, el capital bancario se considera como uno de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en presencia de fricciones financieras⁸ (BIS, 2011).

El canal de capital bancario indica que cambios en el nivel de capital, por diversas razones, pueden afectar el volumen de créditos. Esto sugiere que cualquier choque -financiero o real- que pueda afectar el capital bancario reduciría la habilidad de los bancos en ofrecer créditos, lo cual limitaría la capacidad de gasto de los agentes económicos que dependen de los préstamos bancarios afectando, en última instancia, al sector real (consumo e inversión).

Desde el punto de vista empírico⁹, diversos estudios han encontrado que el canal de capital bancario propaga y amplifica los efectos de los choques a las demás variables de la economía. Por ejemplo, Aguiar y Drumond (2009) encuentran que la introducción de requerimiento de capital amplifica los choques monetarios a través de la prima por liquidez que afecta la prima por financiamiento externo que enfrenta la firma. Por otro lado, Chamí y Cosimano (2001) muestran que el capital bancario tiene un efecto acelerador; es decir, amplifica los choques monetarios sobre la economía. Asimismo, Meh y Moran (2010) muestra que ante un choque de productividad negativo, el requerimiento de capital bancario amplifica y propaga los efectos a las variables reales de la economía.

Debido a la importancia del requerimiento de capital bancario en la regulación y en el comportamiento cíclico de la economía, es menester estudiar y cuantificar sus efectos sobre las principales variables macroeconómicas y financieras. En este sentido, esta investigación busca contribuir con lo antes mencionado al desarrollar, calibrar y simular un modelo microfundado para la realidad peruana.

4. Objetivos de investigación

El principal objetivo de esta investigación es evaluar los efectos del capital bancario sobre el comportamiento de las variables macroeconómicas y financieras bajo un modelo estructural de equilibrio general calibrado para la economía peruana. Este objetivo se traduce en la siguiente pregunta principal de investigación:

- ¿El requerimiento de capital bancario de Basilea II se comporta como un acelerador financiero en una economía como la peruana?

Además, se formulan dos preguntas secundarias. La primera busca analizar los efectos del requerimiento de capital sobre la volatilidad de las variables económicas bajo el supuesto

⁸Los otros dos mecanismos considerados son: canal de crédito bancario y canal de hoja de balance de los prestatarios.

⁹Para un revisión detallada de los modelos relacionados al canal de capital bancario ver Drumond (2008) y para una revisión de los canales de transmisión entre el sector financiero y el real ver BIS (2011).

que una proporción de las familias no acceden al sistema financiero. La segunda busca evaluar los efectos de tres diferentes regímenes de requerimiento de capital¹⁰ bancario sobre la volatilidad de las variables económicas. A continuación se indican las dos preguntas secundarias:

- ¿El requerimiento de capital tiene efectos anticíclicos/procíclicos o acíclicos en presencia de hogares con restricciones al mercado financiero?
- ¿Cuales son los efectos sobre la volatilidad de las variables macroeconómicas y financieras de los tres regímenes de regulación de capital?

5. El modelo

Esta sección describe la estructura del modelo y el problema de optimización de los agentes de la economía. El modelo es de equilibrio general, dinámico y estocástico que incluye un sector bancario con acumulación de capital endógeno; además, se asume que una proporción de las familias acceden a sistema financiero para suavizar su consumo. En este contexto los bancos enfrentan un requerimiento de capital exigido por el regulador. Asimismo, la firma representativa esta sujeta al estado agregado de la economía. Finalmente, se asume que el tiempo es discreto y que un periodo representa un trimestre.

5.1. La economía

En la economía hay cuatro tipos de agentes económicos: bancos, familias ricardianas y no ricardianas, y firmas. Además, se asume la presencia de un regulador “*implicito*” que exige un requerimiento de capital mínimo a los bancos.

Existe un continuum de familias idénticas indexadas por $i \in (0, 1)$ de las cuales una proporción $\lambda \in [0, 1]$ no tienen acceso al sistema financiero¹¹ (familias no ricardianas) y el resto $(1 - \lambda)$ si tienen acceso (familias ricardianas). Asimismo, los bancos y las firmas tienen una masa unitaria en la economía, de tal forma que cada una de ellas esta indexada por $j \in [0, 1]$ y $l \in [0, 1]$ respectivamente.

La firma produce el único bien de la economía, que es usado para el consumo e inversión de los hogares, y esta sujeta a un choque de productividad.

El modelo incorpora acumulación de capital bancario endógeno en un contexto de equilibrio general en línea con [Aliaga-Díaz y Olivero \(2011\)](#); [Covas y Fujita \(2010\)](#); [Meh y Moran \(2010\)](#). No se asume rigideces nominales ni reales, los cuales representan una extensión natural del modelo. Además, no se introduce un “*acelerador financiero*” a la [Bernanke y otros \(1999\)](#) debido a que el objeto de estudio se centra en la oferta de créditos (efecto del requerimiento de capital sobre los créditos) a diferencia del modelo de [Bernanke y otros \(1999\)](#) que enfatiza las fricciones por el lado de la demanda.

¹⁰Como se especificará mas adelante, en esta investigación se considera tres regímenes: requerimiento de capital fijo, régimen procíclico y un régimen contracíclico.

¹¹En este modelo se dice que una familia tiene acceso al sistema financiero solo si puede hacer depósitos en el banco representativo.

5.2. Bancos

Se asume que los bancos son dueños de las firmas, por lo cual perciben los ingresos de estas como parte de su flujo de caja. Además, se considera que los bancos se encuentran en un mercado competitivo donde busca maximizar el pago de dividendos esperados. En este contexto se asume que no hay emisión de activos bancarios¹²; no obstante, los bancos aún pueden decidir su capitalización via retención de ganancias.

El flujo de caja¹³ del banco representativo esta descrito por la ecuación (1), donde los ingresos despues de impuestos (τ) financian la repartición de dividendos (Δ_t) y la retención de ganancias (RE_t). Estos ingresos netos estan compuestos por la diferencia entre los interes redituados por los créditos ($i_t L_t$) otorgados a las firmas y los intereses pagados por los depósitos ($r_t D_t$) de los hogares; y el beneficio de las firmas (π_t^{firm}).

$$(1 - \tau)(i_t L_t + \pi_t^{firm} - r_t D_t) = \Delta_t + RE_t \quad (1)$$

La única forma que el banco puede obtener más capital (e_t) es por medio de las ganancias retenidas, esto se observa en la ley de movimiento del capital bancario (ecuación 2).

$$e_{t+1} = e_t + RE_t \quad (2)$$

De otro lado, la hoja de balance de los bancos esta caracterizada por la ecuación (3), donde L_t representa los créditos y D_t los depósitos.

$$L_t = D_t + e_t \quad (3)$$

Finalmente, se menciona la restricción mínima de capital exigida por la regulación, donde γ es el coeficiente de requerimiento de capital mínimo. Esta ecuación exige a los bancos a financiar una proporción de sus créditos con capital propio.

$$e_{t+1} = \gamma L_{t+1} \quad (4)$$

5.2.1. Problema de optimización

El banco desea maximizar su flujo de pago de dividendos descontado expresada en la siguiente función a optimizar:

$$\text{Max}_{\{\Delta_t, RE_t\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \prod_{j=0}^t q_j \Delta_t \quad (5)$$

Para que las variables de control sean los créditos y los depósitos se hace los siguientes artificios algebraicos. Se despeja el capital bancario de la hoja de balance ($e_{t+1} = L_{t+1} - D_{t+1}$) y se reemplaza en la ecuación que caracteriza la regulación (ecuación 4) obteniendose la siguiente expresión: $(1 - \gamma)L_{t+1} \geq D_{t+1}$; y en la ley de movimiento de capital resultando en: $RE_t = (L_{t+1} - L_t) + (D_{t+1} - D_t)$. Esta última ecuación se introduce dentro del flujo de caja (ecuación 1) obteniendose la siguiente restricción:

¹²El stock de activos bancarios se normaliza a uno.

¹³El análisis se hace al final del periodo "t".

$$\Delta_t = (1 - \tau)(i_t L_t + \pi_t^{firm} - r_t D_t) - (L_{t+1} - L_t) - (D_{t+1} - D_t) \quad (6)$$

Además de la ecuación que caracteriza la regulación bancaria:

$$(1 - \gamma)L_{t+1} \geq D_{t+1} \quad (7)$$

El problema de optimización se transforma en la siguiente expresión:

$$\text{Max}_{\{L_{t+1}, D_{t+1}\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \prod_{j=0}^t q_j \Delta_t \quad (8)$$

Donde Δ es reemplazado por la ecuación (6) y dicha maximización esta sujeta a la ecuación (7). Cabe mencionar que q_t es el factor de descuento estocástico¹⁴.

5.2.2. Condiciones de óptimalidad

La ecuación principal que se obtiene del problema de optimización es:

$$\gamma = E_t q_{t+1} [\gamma + (1 - t)(i_{t+1} - (1 - \gamma)r_{t+1})] \quad (9)$$

Esta ecuación resume el “negocio” del banco al relacionar el spread bancario, diferencia entre la tasa de interes de créditos y la tasa de interes de los depósitos, con el requerimiento de capital mínimo. En caso no exista regulación ($\gamma = 0$), el spread sería igual a cero. No obstante, en presencia de requerimiento de capital ($\gamma > 0$), el spread es positivo.

5.3. Familias

En esta sección se asume que hay dos tipos de familias representativas¹⁵. La primera llamada “*familia ricardiana*”, la cual tiene acceso al mercado financiero y por tanto realiza depositos en el banco representativo. De otro lado, se tiene a la “*familia no ricardiana*” caracterizada por la falta de acceso al mercado financiero implicando que consuma todo su ingreso corriente y no traslade ingresos hacia periodos futuros. Con el fin de incentivar el consumo de dichas familias, el gobierno les asigna unas transferencias.

Asimismo, las familias (ricardianas y no ricardianas) ofrecen servicios laborales a las firmas y demandan bienes de consumo de las mismas.

5.3.1. Familias Ricardianas

Se asume una función de utilidad a la Greenwood y otros (1988) de la siguiente forma:

$$u(c_t, l_t) = \frac{(c_t - \frac{l_t \omega}{\omega})^{1-\theta}}{1-\theta} \quad (10)$$

Donde c_t es el consumo y l_t es el trabajo. Una de las principales características de esta función de utilidad es que permite obtener una oferta de trabajo neta de efectos riqueza;

¹⁴ $q_t = \beta \left[\frac{u_c(c_t, l_t)}{u_c(c_{t-1}, l_{t-1})} \right]$, $q_0 = 1$

¹⁵ La modelación de agentes no ricardianos esta basada en Galí y otros (2007)

esto es importante para que el modelo no subestime la volatilidad del empleo cuando se hace las simulaciones. El parámetro w representa la inversa de la elasticidad de Frisch de la oferta de trabajo, y θ controla la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo. Esta función de utilidad es similar para las familias no ricardianas.

La familia ricardiana busca maximizar su función de utilidad esperada descontada (ecuación 11)

$$\text{Max}_{\{c_{r,t}, l_{r,t}, D_{t+1}, s_{t+1}\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_{r,t}, l_{r,t}) \quad (11)$$

Además, la restricción presupuestaria esta descrita por la siguiente expresión:

$$(1 + r_t)D_t + w_t l_{r,t} + \left[\frac{\Delta_t}{s_t} + p_t \right] s_t \geq c_{r,t} + D_{t+1} + p_t s_{t+1} \quad (12)$$

La familia ricardiana obtiene ingresos de los intereses pagados por sus depósitos ($r_t D_t$), del salario percibido y del pago de dividendos que efectua el banco. Al final del periodo t la familia no ricardiana tiene que decidir su consumo (c_r), sus depósitos (D_{t+1}) y los activos bancarios que mantendrá en su cartera (s_{t+1}) cuyo precio en t es igual a p_t .

Luego de construir la función de Lagrange y combinar convenientemente las condiciones de primer orden se obtienen las siguientes ecuaciones que describen el comportamiento de la familia ricardiana:

Oferta de trabajo

$$l_{r,t}^{\omega-1} = w_t \quad (13)$$

Ecuación de euler de los depósitos

$$1 = \beta E_t \left[\left(\frac{c_{r,t+1} - \frac{l_{r,t+1}^{\omega}}{\omega}}{c_{r,t} - \frac{l_{r,t}^{\omega}}{\omega}} \right)^{-\theta} (1 + r_{t+1}) \right] \quad (14)$$

Ecuación de euler de acciones bancarias

$$p_t = \beta E_t \left[\left(\frac{c_{r,t+1} - \frac{l_{r,t+1}^{\omega}}{\omega}}{c_{r,t} - \frac{l_{r,t}^{\omega}}{\omega}} \right)^{-\theta} \left(p_{t+1} + \frac{\Delta_{t+1}}{s_{t+1}} \right) \right] \quad (15)$$

5.3.2. Familias No Ricardianas

Las familias no ricardianas maximizan una función de utilidad similar a las ricardianas pero sujeta a una restricción presupuestaria diferente (ecuación 17).

$$\text{Max}_{\{c_{nr,t}, l_{nr,t}\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_{nr,t}, l_{nr,t}) \quad (16)$$

$$c_{nr,t} = w_t l_{nr,t} + tr_t \quad (17)$$

Las familias no ricardianas obtienen su ingreso de los servicios laborales que ofrecen a las firmas y de las transferencias que obtienen del gobierno. Estos ingresos son totalmente

consumidos en el periodo corriente debido a que estas familias no tienen acceso al sistema financiero (no pueden ahorrar).

De las condiciones de optimalidad se obtienen las ecuaciones que expresan el comportamiento de las familias no ricardianas:

Oferta de trabajo

$$l_{nr,t}^{\omega-1} = \frac{w_t}{\omega}$$

Consumo óptimo

$$c_{nr,t} = w_t l_{nr,t} + tr_t$$

5.4. Firmas

Las firmas son perfectamente competitivas en el mercado de bienes como en el de factores de producción. La firma representativa maximiza su función de beneficios esperada (ecuación 18) sujeta a la función de producción (ecuación 20), a la ley de movimiento del capital (ecuación 21) y la restricción de financiamiento de la firma (ecuación 22).

$$\text{Max}_{\{k_{t+1}, l_t, L_{t+1}\}} \pi_t^{firm} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \left[\prod_{j=0}^t \frac{1}{1+r_j} \right] \pi_t^{firm} \quad (18)$$

Los beneficios de la firma (π_t^{firm}) es la diferencia entre sus ingresos y egresos. En cuanto a los ingresos, ellos están comprendidos por la producción (y_t) y los créditos obtenidos del sector bancario (L_{t+1}). Los egresos están compuestos por el pago de los servicios laborales ($w_t l_t$), pago del crédito obtenido al final de $t-1$ o al inicio de t ($(1+i_t)L_t$); a ello se le agrega los gastos en bienes de inversión.

$$\pi_t^{firm} = y_t + L_{t+1} - [w_t l_t + (1+i_t)L_t + I_t] \quad (19)$$

La ecuación (20) representa la función de producción a la Cobb-Douglas, donde A_t es la productividad y se encuentra afectada por un choque (ϵ_t).

$$y_t = A_t k_t^\alpha l_t^{1-\alpha} \quad (20)$$

Además, la firma es dueña del capital físico (k_t). En t la firma tienen que invertir (I_t) para acumular capital para el siguiente periodo (k_{t+1}).

$$k_{t+1} = (1-\delta)k_t + I_t \quad (21)$$

Se asume que la única forma mediante la cual la firma puede financiar la compra de bienes de capital es por medio de créditos (ecuación 22).

$$L_{t+1} \geq k_{t+1} \quad (22)$$

5.4.1. Condiciones de óptimalidad

Demanda de trabajo:

$$w_t = (1 - \alpha)A_t k_t^\alpha l_t^{1-\alpha} \quad (23)$$

La demanda de trabajo esta sujeta al choque de productividad; en ese sentido, es de esperar que ante un choque adverso las firmas contraigan su demanda laboral y por ende los salarios reales se reduzcan. Esto impactaría sobre el comportamiento de las familias llevandolas a ajustar su consumo.

Demanda de créditos:

$$E_t \left[\frac{1}{1 + r_{t+1}} \left[\alpha \frac{y_{t+1}}{k_{t+1}} - (\delta + i_{t+1}) \right] \right] = 0 \quad (24)$$

La demanda de créditos depende inversamente de la tasa de interes exigida por el banco representativo. Además, dado que la firma usa los créditos para comprar capital físico, la tasa de depreciación influye negativamente sobre la demanda de créditos.

5.5. Regímenes de regulación

Esta sección sigue de cerca a [Covas y Fujita \(2010\)](#). Se considera tres regímenes de regulación del capital bancario, donde el requerimiento de capital bancario esta determinado por la siguiente ecuación:

$$\gamma = \gamma_{basilea} A_t^{\gamma_1} \quad (25)$$

En esta ecuación, el requerimiento de capital (γ) esta en función del estado agregado de la economía (A_t). Además, el coeficiente $\gamma_{basilea}$ es el exigido por Basilea II y γ_1 controla la ciclicidad del requerimiento de capital. Los tres regímenes de regulación son los siguientes:

- Regimen de requerimiento de capital fijo: $\gamma_1 = 0$, entonces $\gamma = \gamma_{basilea}$
En este contexto, la restricción de capital mínimo exigido es el mismo en tiempos buenos y malos, de tal forma que no depende del ciclo. Esta regulación es la sostenida por Basilea II, la cual esta vigente en el Perú.
- Regimen contracíclico: $\gamma_1 = 1$, entonces $\gamma = \gamma_{basilea} A_t$
Este régimen indica que en tiempos malos el requerimiento de capital debería de reducirse. Se esperaría que el efecto de esta reducción sea limitar la contracción del crédito.
- Regimen procíclico: $\gamma_1 = -1$, entonces $\gamma = \gamma_{basilea} A_t^{-1}$
Bajo este escenario, en tiempos malos, el regulador incrementa el requerimiento de capital mínimo. A priori se intuye que bajo este régimen una recesión se agudice más.

5.6. Condiciones de equilibrio

Las condiciones de equilibrio de mercado o de cierre del modelo son las siguientes:

Agregación del consumo

$$c_t = \lambda c_{nr,t} + (1 - \lambda)c_{r,t} \quad (26)$$

Esta ecuación agrega el consumo de las dos familias (ricardianas y no ricardianas).

Agregación del trabajo

$$l_t = \lambda l_{nr,t} + (1 - \lambda)l_{r,t} \quad (27)$$

De igual forma que en el consumo, el trabajo de ambas familias constituyen la oferta laboral agregada.

Equilibrio en el mercado de bienes

$$y_t = c_t + I_t \quad (28)$$

Esta expresión indica la restricción de recursos de la economía. La producción se orienta al consumo, efectuado por las familias, y a la inversión (decisión efectuada por la firma).

Financiamiento del capital de la firma

$$k_t = L_t \quad (29)$$

Esta condición limita el financiamiento del capital físico solo vía créditos. La importancia de esta ecuación radica en que permite conectar una variable financiera (créditos) con una variable real (capital); en este contexto, ante una reducción de los créditos, el capital de las firmas también se reduciría impactando negativamente sobre la producción y reduciendo el consumo de las familias.

Equilibrio presupuestario del gobierno

$$tr = \tau(i_t L_t - r_t D_t + \pi_t^{firm}) \quad (30)$$

Se asume que el gobierno financia las transferencias a las familias no ricardianas por medio de los impuestos que pagan los bancos. En un escenario adverso, donde los ingresos de la firma se contraen, el ingreso del gobierno sería menor, limitando las transferencias y por ende el consumo de las familias no ricardianas.

Choque de productividad

$$\ln A_t = \rho_a \ln A_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (31)$$

El logaritmo de la productividad se comporta como un AR(1) con un ρ cercano a uno. Esta forma de modelar la productividad permite que su valor de estado estacionario sea uno.

6. Calibración

El objetivo de esta investigación es evaluar si el requerimiento de capital bancario se comporta como un acelerador financiero y evaluar los efectos de diferentes regímenes de regulación sobre las variables reales y financieras para el caso peruano. Para ello se ha considerado la calibración del modelo para los principales componentes económicos de la economía peruana. La calibración utilizada y su justificación se presenta en la tabla 2.

Tabla 2: calibración de parámetros

[1] Preferencias		
θ	2	
β	0.99	implica una tasa de interés real de 4 % al año
δ	0.025	implica una tasa de depreciación anual de 10 %
ω	2	estándar en la literatura de ciclos económicos reales
λ	0.74	indicador de inclusión financiera
[2] Tecnología		
α	0.33	estándar en la literatura de ciclos económicos reales
[3] Bancos		
τ	0.18	promedio de presión tributaria Perú 1994-2005
$\gamma_{basilea}$	0.08	coeficiente propuesto por Basilea II
γ_1	-1,0,1	parámetro que controla la ciclicidad del requerimiento de capital
[4] Choque		
ρ_a	0.95	Montoro y Moreno (2007)
σ_ϵ	0.0023	Montoro y Moreno (2007)

Elaboración: Propia

La simulación del modelo¹⁶ permite obtener la serie temporal de las variables económicas y financieras. A estas, se les aplica el filtro Hodrick-Prescott con el fin de obtener el componente cíclico. Este procedimiento es importante porque permite calcular los principales estadísticos de las variables endógenas que resultan del modelo y compararlos con los estadísticos de las variables empíricas. Esta comparación se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: volatilidad del ciclo (Perú)

	Datos*		Modelo teórico	
	Desviación estándar (σ_x)	Volatilidad relativa al PBI (σ_x/σ_y)	Desviación estándar (σ_x)	Volatilidad relativa al PBI (σ_x/σ_y)
Producto bruto interno	0.019	1	0.0141	1
Consumo privado	0.018	0.936	0.0102	0.723
Inversión privada	0.076	3.670	0.0152	1.078

Fuente: Castillo y otros (2007)

Datos trimestrales 1994 - 2005

7. Principales hallazgos

En esta sección se procura responder a las tres preguntas de investigación que se elaboró al inicio del documento.

- ¿El requerimiento de capital bancario de Basilea II tiene efectos de acelerador financiero en una economía como la peruana?
- ¿El requerimiento de capital tiene efectos anticíclicos/procíclicos o acíclicos en presencia de hogares con restricciones al mercado financiero?
- ¿Cuales son los efectos sobre la volatilidad de las variables macroeconómicas y financieras de los tres regímenes de regulación de capital?

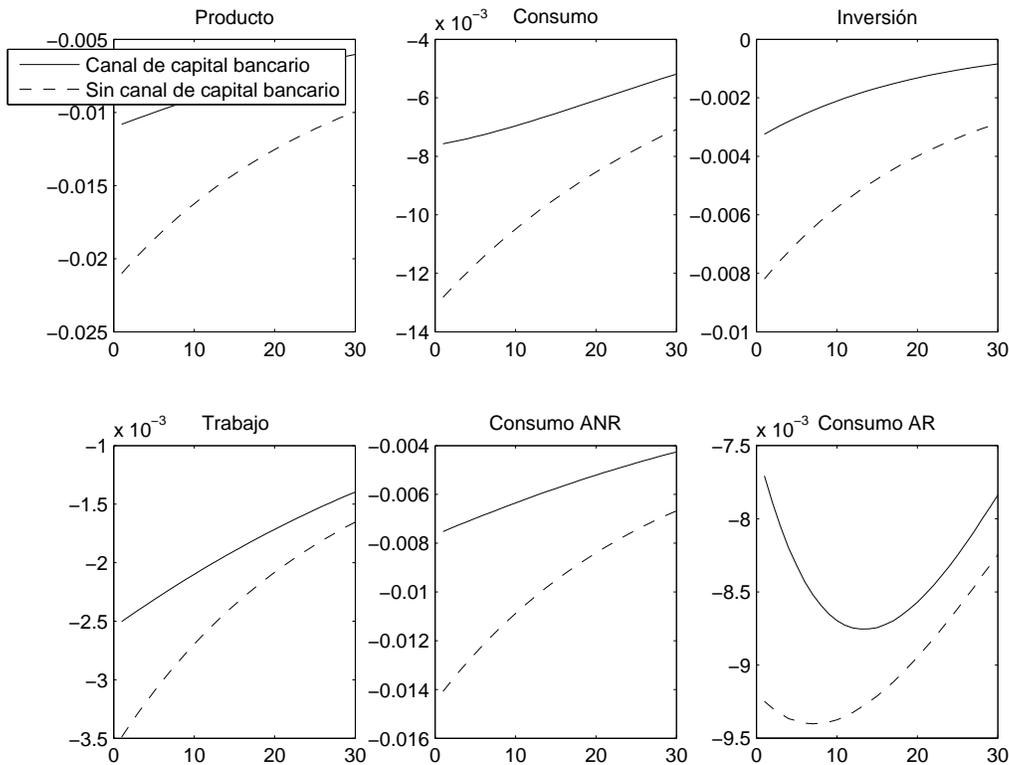
¹⁶El modelo ha sido simulado en Dynare 4. Cabe mencionar que este *toolbox* de matlab es especializado para la simulación y estimación de modelos de equilibrio general.

7.1. ¿El requerimiento de capital se comporta como un acelerador financiero?

Una variable que se comporta como “*acelerador financiero*” amplifica los efectos del choque (productividad, monetario, términos de intercambio, financiero, entre otros) que experimenta la economía; de tal forma que agudiza las épocas de recesión e impulsa las épocas de expansión. En el caso del capital bancario, bajo el modelo propuesto, se observa que se comporta como un “*mecanismo amortiguador*” del choque de productividad negativo, el cual representa malos tiempos. En ese sentido se observa que las variables macroeconómicas y financieras, en ausencia de requerimiento de capital bancario impuesto por la regulación, se alejan mas de su estado estacionario en comparación con la dinámica de una economía con requerimiento de capital.

La firma es el primer agente económico que es afectado por el choque de productividad negativo. Una caída de la productividad ($\downarrow A_t$) contrae su función de producción, la demanda de trabajo y la demanda de bienes de capital reduciendo los beneficios de la firma. La menor demanda de trabajo empuja el salario real por debajo de su estado estacionario repercutiendo los ingresos de las familias (ricardianas y no ricardianas). De otro lado, la menor demanda de capital incentiva que la firma no invierta y dado que la única forma de financiar bienes de capital es por medio de créditos, la demanda de estos se reduce con la consecuente caída de la tasa de interes activa.

Gráfico 1: variables macroeconómicas



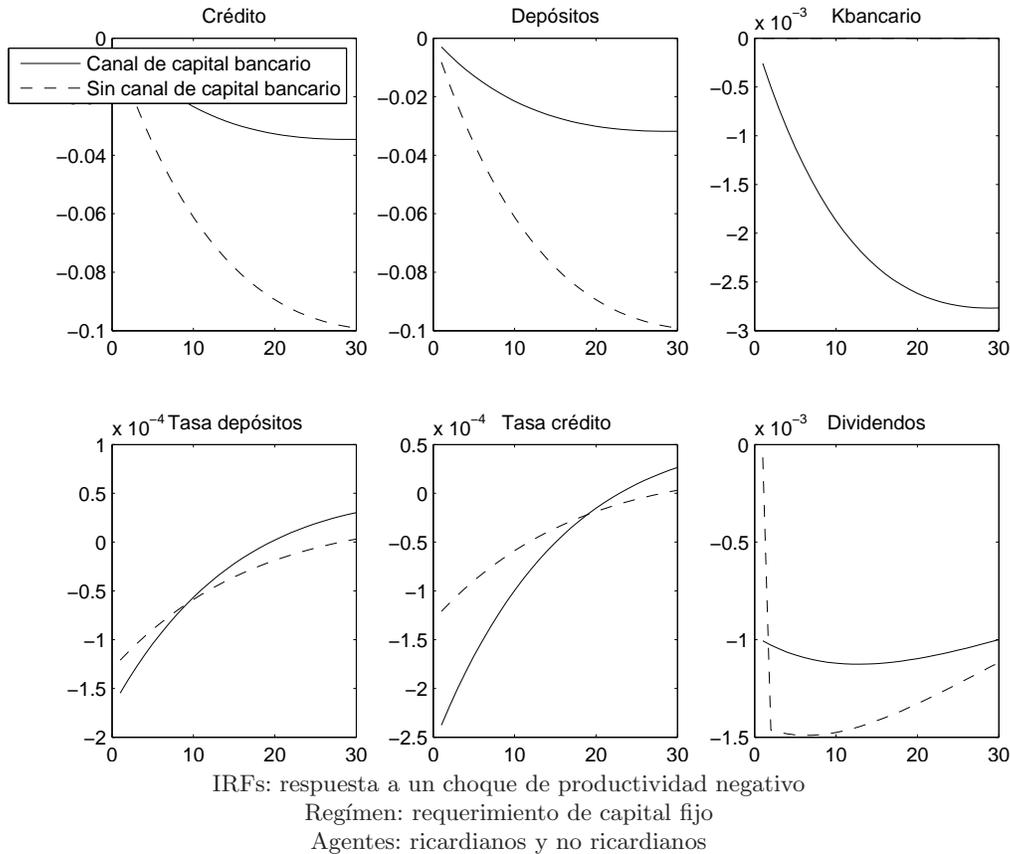
IRFs: respuesta a un choque de productividad negativo

Regímen: requerimiento de capital fijo

Agentes: ricardianos y no ricardianos

El banco, ante menores beneficios de las firmas, ve reducido su nivel de dividendos. Esta reducción se trasladaría a las ganancias retenidas y al capital bancario. No obstante, en un ambiente sin regulación, el banco decide no tocar su capital bancario y mantenerlo en su estado estacionario desviando toda la reducción de dividendos a las ganancias retenidas. En este escenario, la reducción de la demanda de depósitos se traslada, en la misma magnitud, a una menor oferta de créditos ($\downarrow L_t$), esto con el fin de mantener en equilibrio su hoja de balance. En el caso de la presencia de requerimiento de capital mínimo, el banco al ver reducido sus dividendos contrae las ganancias retenidas como también el capital bancario, pero debido a que la regulación exige un nivel mínimo ($\gamma = e_t/L_t$) el banco opta por contraer sus créditos, pero solo en el monto que le permita cubrir lo exigido por la regulación; de esta forma la oferta de crédito con canal bancario se contrae menos que en ausencia de dicho canal.

Gráfico 2: variables bancarias



Las familias (ricardianas y no ricardianas), al ver reducido sus ingresos ($\downarrow w_t$ y $\downarrow l_t$), reajustan a la baja su consumo ($\downarrow c_t$). En cuanto a las familias no ricardianas¹⁷, su consumo se reduce en 1.4% de su estado estacionario, desviación mayor en comparación con las ricardianas (0.93%). Esta mayor reducción de las familias no ricardianas responden a que ellas no pueden suavizar su consumo en el tiempo y que además las transferencias que

¹⁷Análisis bajo el modelo sin canal de capital bancario.

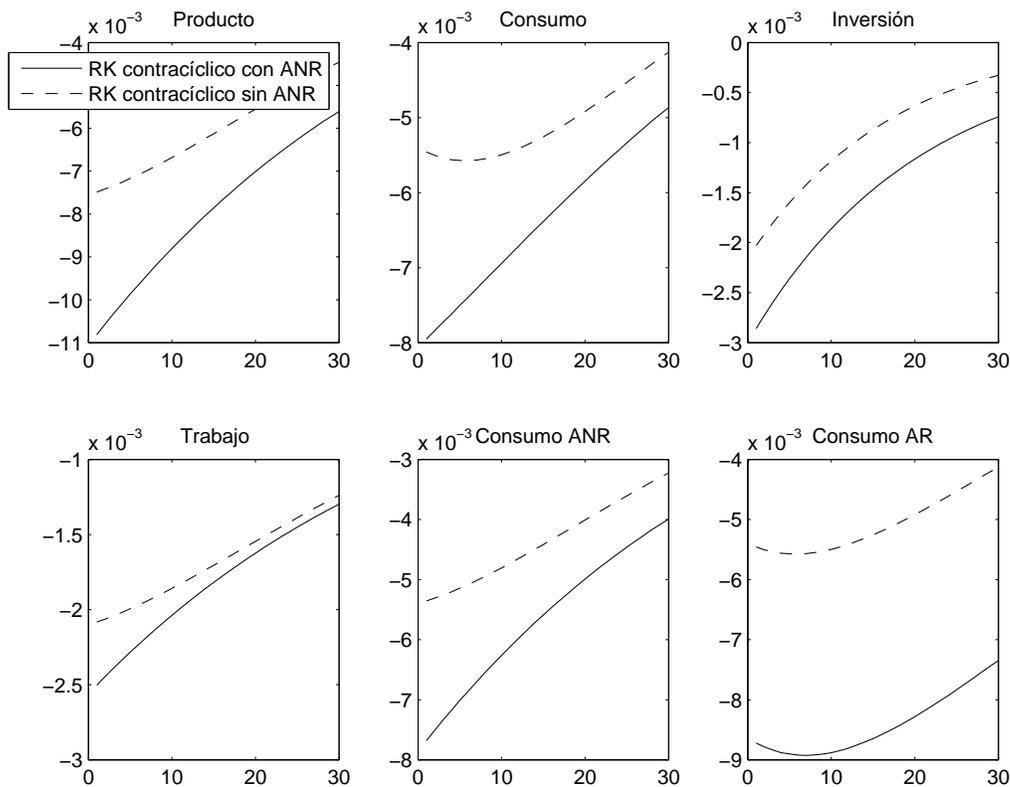
reciben del gobierno se reducen por los menores beneficios que obtienen los bancos¹⁸.

Por el lado de las familias ricardianas, al poder suavizar su consumo, no experimentan una caída fuerte de su consumo en comparación con las no ricardianas. Esto indicaría que aquellas familias que se insertan al sistema financiero no verían una reducción fuerte de sus ingresos porque podrían usar sus ahorros para amortiguar los efectos del choque negativo. Los depósitos caen como consecuencia de la reducción del ingreso que perciben las familias; no obstante, en presencia de capital bancario, los depósitos no se alejan mucho del estado estacionario debido a las expectativas de una recuperación rápida.

7.2. Requerimiento de capital y hogares con restricciones al mercado financiero

En esta sección se busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿El requerimiento de capital tiene efectos anticíclicos/procíclicos o acíclicos en presencia de hogares con restricciones al mercado financiero?. Una pregunta natural es si la presencia de familias que no acceden al sistema financiero mitiga o amplifica los efectos del choque de productividad sobre las variables endógenas. Es decir, en el caso que todas las familias estés integradas al sistema bancario ¿se esperaría una menor o mayor volatilidad del consumo, producto, inversión, etc. ante un choque de productividad?

Gráfico 3: variables macroeconómicas



IRFs: respuesta a un choque de productividad negativo

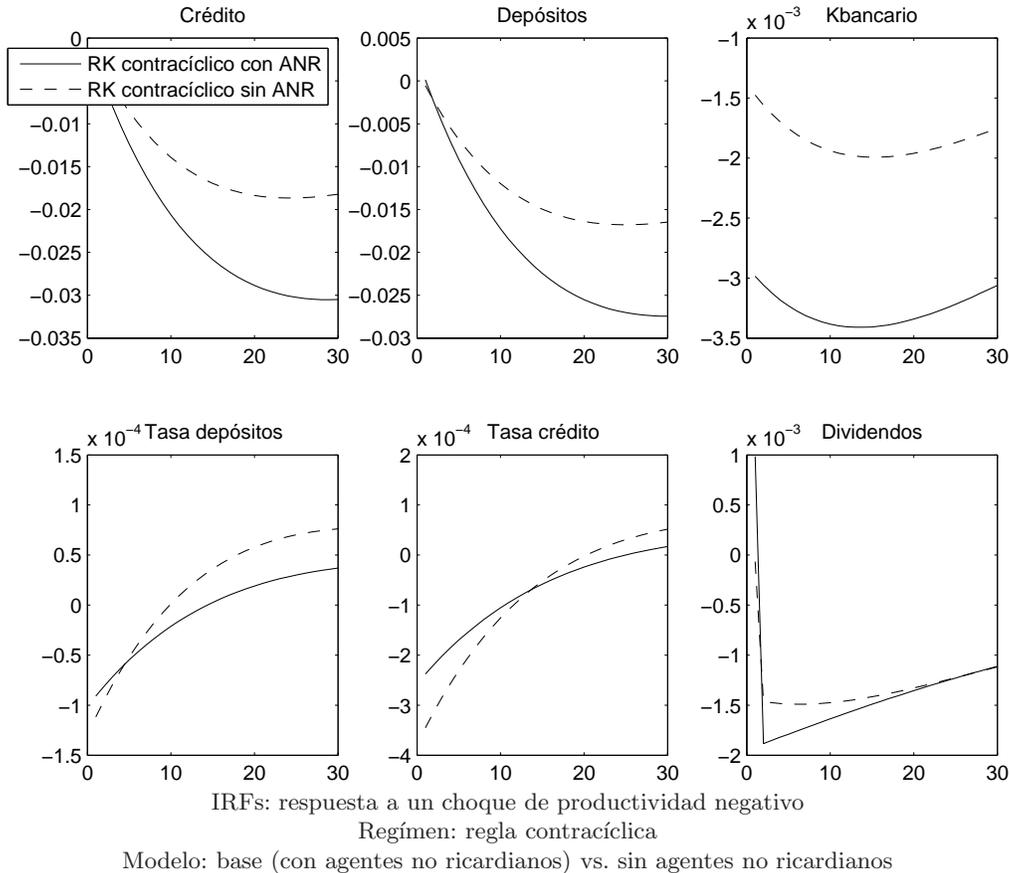
Regímen: regla contracíclica

Modelo: base (con agentes no ricardianos) vs. sin agentes no ricardianos

¹⁸Notar que el impuesto cobrado al banco es totalmente transferido a las familias no ricardianas

Para dar una respuesta preliminar a esta pregunta, se evaluó el modelo bajo el supuesto que todas las familias acceden al sistema financiero, esto implica que el parámetro λ es igual a cero¹⁹. En el gráfico 3 y 4 se observa que si todas las familias accedieran al sistema bancario la volatilidad de las variables reales y financieras sería menor. Esto se debe a que el sistema financiero le permite a las familias, en cierto grado, independizarse de los choques adversos que enfrenta la economía.

Gráfico 4: variables bancarias

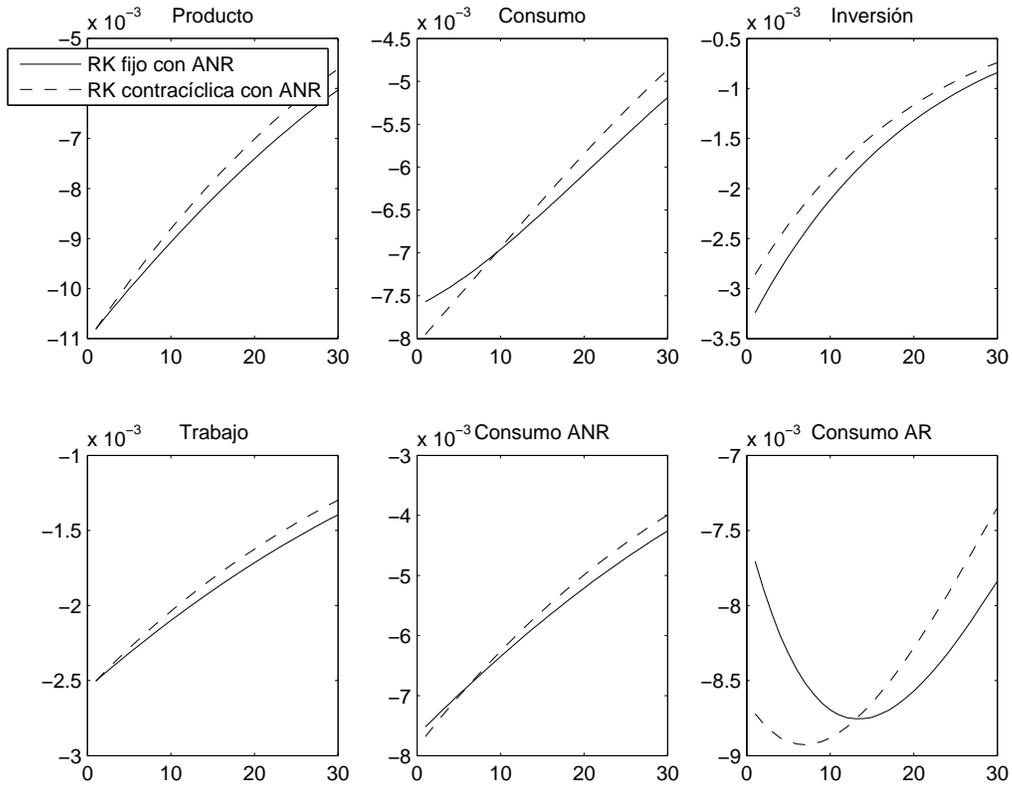


7.3. Efectos de los regímenes de regulación de capital

En esta sección se evalúan los efectos de una regla contracíclica para el requerimiento del capital bancario y se compara con la regla de requerimiento mínimo con el fin de responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos sobre la volatilidad de las variables macroeconómicas y financieras de los tres regímenes de regulación de capital?. Ante un choque de productividad negativo, se observa que si el regulador disminuye la carga de capital en malos tiempos (regla contracíclica), la desviación de las variables bancarias con respecto a su estado estacionario es menor en comparación con un requerimiento fijo.

¹⁹El parámetro λ indica la proporción de familias que no acceden al mercado financiero, cuya calibración inicial es de 0.74.

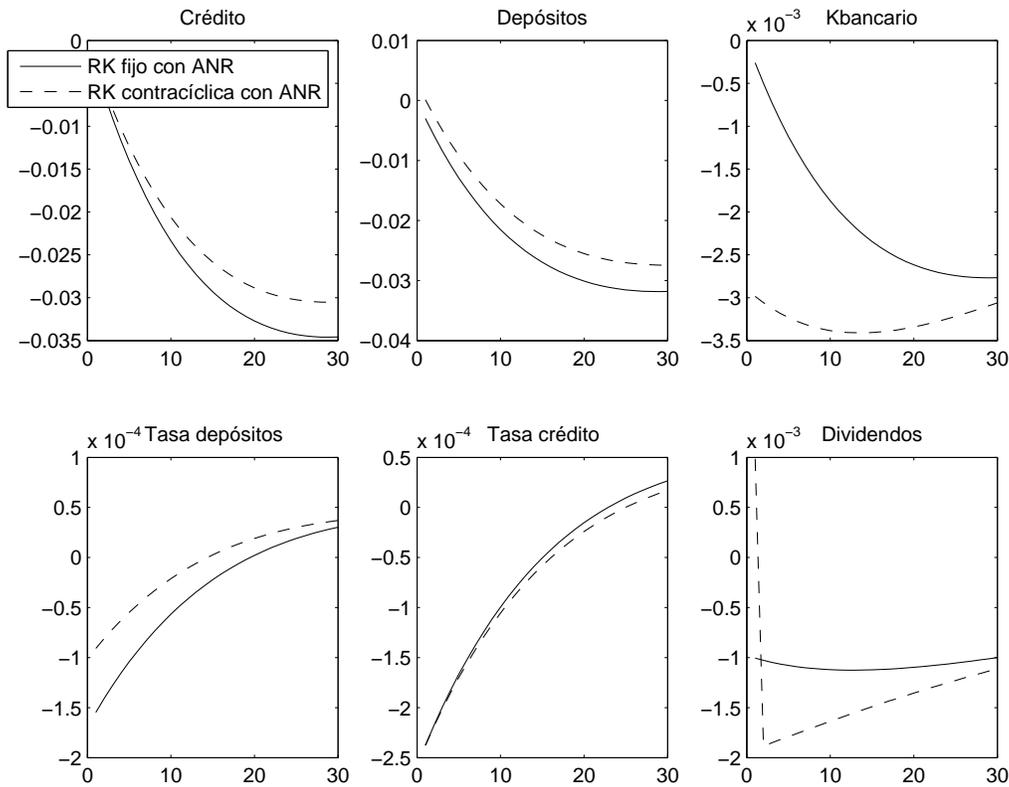
Gráfico 5: variables macroeconómicas



IRFs: respuesta a un choque de productividad negativa
 Régimen: requerimiento de capital fijo vs. regla contracíclica
 Agentes: ricardianos y no ricardianos

Al simular el modelo bajo dos regímenes diferentes (requerimiento de capital fijo vs. regla contracíclica) se observa que las variables macroeconómicas son ligeramente menos volátiles con la regla contracíclica. Esto indicaría, a priori, que si el regulador disminuye la carga de capital en malos tiempos, se observaría un efecto modesto sobre la volatilidad de las variables reales. De igual forma se observa en el comportamiento de las variables financieras. En el caso del crédito, la regla contracíclica impide una contracción fuerte de los créditos.

Gráfico 6: variables bancarias



IRFs: respuesta a un choque de productividad negativo
 Régimen: requerimiento de capital fijo vs. regla contracíclica
 Agentes: ricardianos y no ricardianos

8. Conclusiones

Esta investigación intenta formalizar, en un modelo estructural, la relación entre el canal de requerimiento de capital bancario y las variables reales de la economía cuando el ciclo económico se encuentra en su fase recesiva. Con este fin se calibro el modelo para capturar las principales características de la economía peruana y se realizó las debidas simulaciones. Las tres principales conclusiones que se desprenden de las simulaciones se mencionan a continuación.

En primer lugar, el requerimiento de capital se comporta como una amortiguador de choques de productividad negativo. Esto indicaría que la regulación bancaria colabora con la estabilidad macroeconómica.

En segundo lugar, en la evaluación de regímenes de requerimiento de capital, se observa que el régimen contracíclico (reducción del capital mínimo regulatorio en malos tiempos) ayuda a contener la contracción de las variables endógenas.

Finalmente, a medida que los hogares entran al sistema financiero, la volatilidad de las variables reales y financieras se reduce.

Asimismo, cabe resaltar que el modelo propuesto no intenta analizar la importancia del requerimiento de capital bancario para la política monetaria. Para este análisis es necesario extender el modelo para que contenga elementos keynesianos (competencia monopolística y rigidez de precio) como también especificar una regla de política monetaria a la Taylor.

9. Limitaciones y agenda de investigación

Entre las principales limitaciones de este documento se puede mencionar que el modelo no presenta rigideces nominales ni reales, por lo cual no se puede estudiar la relación entre la política monetaria y el capital bancario. Asimismo, el modelo no considera choques en el sistema financiero, lo cual impide evaluar si este representa una fuente de incertidumbre importante para la economía peruana.

Además, las extensiones naturales que se pueden hacer al modelo presentado en esta investigación son las siguientes: [1] Incluir al modelo rigideces nominales, reales como también fricciones financieras por el lado de la demanda de créditos. Esto último permitiría fortalecer el modelo con el acelerador financiero a la [Bernanke y otros \(1999\)](#). [2] Evaluar la inclusión de reglas fiscales que incluyan las transferencias otorgadas a las familias no ricardianas. El compromiso del gobierno podría ser incrementar dichas transferencias en tiempos malos. [3] Considerar un mercado interbancario, donde se pueda apreciar y evaluar política monetaria no convencional. [4] Incluir medidas macroprudenciales como provisiones procíclicas. Esto permitiría entender la dinámica de los bancos a mayor profundidad.

Referencias

- AGUIAR, ALVARO y DRUMOND, INES (2009). «Business Cycle and Bank Capital Requirements: Monetary Policy Transmission under the Basel Accords». *FEP Working Papers Series*.
- ALIAGA-DÍAZ, ROGER y OLIVERO, MARÍA PÍA (2011). «Do Bank Capital Requirements Amplify Business Cycles? Bridging the Gap Between Theory and Empirics». *Macroeconomic Dynamics*.
- ALIAGA-DÍAZ, ROGER; OLIVERO, MARRÍA PÍA y POWELL, ANDREW (2011). «The Macroeconomic Effects of Anti-Cyclical Bank Capital Requirements: Latin America as a Case Study». *Working Papers*.
- ALLEN, L. y SAUNDERS, A. (2003). «A Survey of Cyclical Effects in Credit Risk Measurement Models». *BIS Working Papers*.
- AMATO, J. y FURFINE, C. (2004). «Are Credit Rating Procyclical?» *Journal of Banking and Finance*, **28**, pp. 2641–2677.
- BEAN, C. (2009). «The Great Moderation, the Great Panic and the Great Contraction». *Schumpeter Lecture delivered at the Annual Congress of the European Economic Association*.
- BERNANKE, BEN; GERTLER, M. y GILCHRIST, S. (1999). «The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework». *Handbook of Macroeconomics*, **1C**.
- BIS (2011). «The transmission channels between the financial and real sectors: a critical survey of the literature». *Working Paper*.
- CASTILLO, PAUL; MONTORO, CARLOS y TUESTA, VICENTE (2007). «Hechos estilizados de la economía peruana». *Estudios Económicos Banco Central de Reserva del Perú*.
- CHAMI, R. y COSIMANO, T. (2001). «Monetary policy with a touch of Basel». *IMF Working Paper*.
- CHRISTIANO, LAWRENCE; MOTTO, ROBERTO y ROSTAGNO, MASSIMO (2010). «Financial factors in Economics Fluctuations». *Working Paper Series European Central Bank*.
- COVAS, FRANCISCO y FUJITA, SHIGERU (2010). «Time-Varying Capital Requirements in a General Equilibrium Model of Liquidity Dependence». *Working Papers, Federal Reserve Bank of Philadelphia*.
- CÚRDIA, VASCO y WOODFORD, MICHAEL (2009). «Conventional and Unconventional Monetary Policy». *Federal Reserve Bank of new York Staff Reports*.
- DELLAS, HARRIS; DIBA, BEHZAD y LOISEL, OLIVER (2010). «Financial Shocks and Optimal Policy». *Working Paper*.
- DRUMOND, INES (2008). «Bank Capital Requirements, Business Cycle Fluctuations and the Basel Accords: A Synthesis». *FEP Working Papers Universidade do Porto*.
- FREIXAS, XAVIER y ROCHET, J. (1997). «Microeconomics of Banking». *MIT Press*.

- GALÍ, JORDI; LOPEZ-SALIDO, DAVID y VALLES, J. (2007). «Understanding the Effects of Government Spending on Consumption». *Journal of European Economic Association*, **5**, pp. 227–270.
- GALATI, GABRIELE y MOESSNER, RICHILD (2010). «Macprudential policy : a literature review». *Working Papers*.
- GERALI, ANDREA; NERI, STEFANO; SESSA, LUCA y SIGNORETTI, FEDERICO M. (2010). «Credit and Banking in a DSGE Model». *Working Papers*.
- GERTLER, MARK y KARADI, P. (2009). «A Model of Unconventional monetary Policy». *Journal of Monetary Economics*.
- GERTLER, MARK y KIYOTAKI, NOBUHIRO (2010). «Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis». *Handbook of Monetary Economics*.
- GOODFRIEND, M. y MCCALLUM, B. (2007). «Banking and Interest Rates in Monetary Policy Analysis: A Quantitative Exploration». *Journal of Monetary Economics*, **54**.
- GOODFRIEND, MARVIN y KING, ROBERT (1997). «The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy». *NBER Macroeconomics Annual*, **12**, pp. 231 – 296.
- GOODHART, C.; OSORIO, C. y TSOMOCOS, D.P. (2009). «Analysis of Monetary Policy and Financial Stability: A New Paradigm». *University of Oxford mimeo*.
- GREENWOOD, JEREMY; HERCOWITZ, ZVI y HUFFMAN, GREGORY (1988). «Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle». *American Economic Review*, **78**, pp. 402–417.
- HARRISON, R.; NIKOLOV, K.; QUINN, M; ANS A. SCOTT, G. RAMSAY y THOMAS, R. (2005). «The Bank of England Quarterly Model». *Bank of England*.
- KASHYAP, A. y STEIN, J. (2004). «Cyclical Implications of the Basel II Capital Standards». *Economic Perspectives, Federal Reserve Bank of Chicago*, **28**, pp. 121–141.
- KIYOTAKI, NOBUHIRO y MOORE, JOHN (2008). «Liquidity, business cycles and monetary policy». *Working Paper Princeton University*.
- LOAO, SANTOS (2000). «Bank Capital Regulation in Contemporary Banking Theory: A Review of the Literature». *BIS Working Papers*.
- LOWE, P. (2002). «Credit Risk Measurement and Procyclicality». *BIS Working Papers*.
- MEH, CÉSAIRE A. y MORAN, KEVIN (2010). «The role of bank capital in the propagation of shocks». *Journal of Economic Dynamics and Control*.
- MONTORO, CARLOS y MORENO, EDUARDO (2007). «Structural Fiscal Rules and The Business Cycle». *Working Papers Banco Central de Reserva del Perú*.
- REPULLO, RAFAEL y SUAREZ, JAVIER (2010). «The Procyclical Effects of Bank Capital Regulation». *Working Paper CEMFI*.

- SEGOVIANO, M. y LOWE, P. (2002). «Internal Rating, the Business Cycle and Capital Requirement: Some Evidence from an Emerging Market Economy». *BIS Work.*
- SIDRAUSKI, M. (1967). «Inflation and economic growth». *Journal of Political Economy*, **75**, pp. 198–810.
- TOVAR, CAMILO (2008). «DSGE models and central banks». *BIS Working Papers*.
- VAN DEN HEUVEL, SKANDER (2008). «The welfare cost of bank capital requirement». *Journal of Monetary Economics*, **55**, pp. 298–320.
- ZHU, HAIBIN (2008). «Capital Regulation and Banks' Financial Decisions». *International Journal of Central Banking*, **4(1)**, pp. 165–211.