Derechos Reservados © 2011 Banco Central de Reserva del Perú
Revista Estudios Económicos **21**, 9 - 22 (Junio 2011)
Disponible en www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/estudios-economicos-no-21.html

¿Es un sistema financiero menos procíclico una meta alcanzable?

CHARLES GOODHART*

La banca y las finanzas son inherentemente procíclicas, una condición exacerbada por la combinación de Basilea II y la contabilidad a valor de mercado (mark-to-market accounting), por lo que se requiere crear políticas macroprudenciales anticíclicas. Esta fragilidad se vio intensificada por la reducción en la liquidez bancaria (mayor dependencia en fondos de segundo piso) y el cambio organizacional de sociedades generales a sociedades anónimas abiertas. Algunos comentaristas han visto como solución a esta prociclicidad la aplicación de restricciones directas a la actividad bancaria, tales como la promoción del narrow banking[1] *o límites al tamaño de los bancos. Si bien existen argumentos para fortalecer la regulación al incrementarse el riesgo sistémico, las restricciones directas son simplistas; ideas más razonables involucran la adopción de una regulación macroprudencial mejor diseñada, tal vez con alguna forma de auto seguro bancario. Sin embargo, aún queda mucho por decidir con respecto al futuro de la regulación bancaria.*

Palabras Clave : Prociclicidad, regulación bancaria, Basilea II, liquidez.
Clasificación JEL : G18, G21, G28.

La banca, y en general la intermediación financiera como un todo, es inherentemente procíclica. Durante las expansiones del producto, la rentabilidad y el precio de los activos se elevan. Los impagos y la morosidad de cartera se reducen. La volatilidad y el riesgo parecen disminuir al menos de acuerdo con la forma como las medimos actualmente, por ejemplo a través del cálculo de valor en riesgo (*value-at-risk*). Las calificaciones crediticias se revisan al alza. Inevitablemente los bancos y demás intermediarios financieros buscan expandirse y toman apalancamiento adicional. Lo contrario sucede durante las recesiones, aunque con mayor intensidad, como se ha presenciado recientemente.

La incapacidad de los bancos, o de hecho de las autoridades de política y reguladores, para amortiguar los ciclos financieros es usualmente atribuida a una miopía y/o a los ciclos recurrentes de avaricia seguidos por lapsos de pánico. Pero el futuro es desconocido y los ciclos no poseen una periodicidad regular. Por

* Financial Markets Group, Room R414, London School of Economics, Houghton Street, London WC2A 2AE, United Kingdom (e-mail: c.a.goodhart@lse.ac.uk)
Este artículo constituye una traducción de: Goodhart, C. (2010), "Is a less pro-cyclical financial system an achievable goal?", *National Institute Economic Review*, 211(81), 16-26, © 2010 *SAGE Publications*, re-impreso con permiso de *SAGE*.

[1] *Narrow Banking* – Es un tipo de banca que no realiza préstamo, solo invierte en activos altamente líquidos y extremadamente seguros (bonos del tesoro), tiene un bajo pago a los depositantes y al inversionista, y posee una alta regulación y seguimiento sobre las decisiones de inversión.

Este documento no representa necesariamente las opiniones del Banco Central de Reserva del Perú

ejemplo, en el Reino Unido se tuvo un crecimiento relativamente estable en cada trimestre desde fines de 1992 hasta el segundo trimestre de 2008. La ocurrencia de los puntos de quiebre es tremendamente difícil de predecir ya sea por economistas especializados en hacer pronósticos, participantes del mercado, o cualquier otro agente. Entonces, el mejor estimado del futuro es la continuación de las tendencias actuales, combinada con una leve tendencia de reversión al equilibrio promedio (ver Goodhart y Lim, 2010). Es así que el comportamiento de los bancos, y de cualquier otro agente, que parece basarse en la extrapolación de las tendencias recientes lo cual tiende a reforzar el ciclo, no es motivado por la irracionalidad. Es lo mejor que se puede hacer.

Los ciclos en banca y finanzas son inevitables. Estos ciclos financieros también pueden exacerbar la amplitud del ciclo económico, como sucede actualmente. Es necesario evitar acciones de política que sean dañinas al reforzar la natural prociclicidad del sistema financiero. A pesar de sus mejores intenciones, las autoridades de política alrededor del mundo han adoptado medidas en las últimas décadas que, sin querer, han reforzado esta prociclicidad. En la sección 1 se especifican algunas de estas medidas que han servido para incrementar la virulencia de esta prociclicidad.

Luego, en la sección 2 se analizan las propuestas actuales para mitigar esa prociclicidad, estudiando las medidas macroprudenciales anticíclicas, restricciones directas al tamaño o función de los bancos, propuestas de auto-aseguramiento para los bancos y otros intermediarios financieros, entre otras. Una característica de la banca y de la intermediación financiera en general, es que está mucho más vinculada al mercado inmobiliario, tanto de inmuebles para vivienda como de propiedades comerciales, que cualquier otro sector en la economía. La proporción del préstamo bancario para compra de propiedades es mucho mayor que para cualquier otro propósito, y las garantías o colaterales más comunes para asegurar estos préstamos, para compra de propiedades o para cualquier otro propósito, son también propiedades. Ello no reduce la concordancia entre los ciclos bancarios (y de intermediación financiera más ampliamente) y el ciclo económico. Más bien, dicha ciclicidad es común, dado que los ciclos en el mercado inmobiliario y en la economía en general han estado fuertemente entrelazados (Leamer, 2007). Ello no quiere decir que las medidas de política que influencian la amplitud de los ciclos del mercado inmobiliario afecten similarmente, y por la misma razón, a los ciclos bancarios. Por lo tanto, además de examinar las políticas que podrían reforzar o retardar tales ciclos bancarios, debemos también revisar medidas que tengan efectos similares sobre el mercado inmobiliario.

Si las políticas para contener la ciclicidad financiera hubieran sido fáciles de idear, y no tuvieran efectos secundarios graves (costos), ya habrían sido aplicadas (¿la hipótesis del regulador eficiente?). Por lo tanto, en la sección 3 se señalan algunos de estos problemas. Una implicancia notable es que algunas de estas políticas podrían elevar el costo de intermediación bancaria. Finalmente, se discuten las implicancias de estos problemas para la futura estructura y desarrollo del sector bancario, y de la intermediación financiera alrededor del mundo.

1 MEDIDAS QUE REFUERZAN LA PROCICLICIDAD

Evaluación de la suficiencia de capital

Uno de los propósitos de Basilea II era alinear los requerimientos de capital con el riesgo - en particular a las estimaciones de riesgo internas de los mismos bancos comerciales - de manera más cercana a lo planteado por Basilea I. Pero tales medidas de riesgo, y las medidas de riesgo provenientes de modelos y las de mercado, están basadas principalmente en valores corrientes (y del pasado reciente) de las variables clave, principalmente rentabilidad, volatilidad y correlación. Cuando la rentabilidad se eleva en un periodo de auge, la volatilidad y las correlaciones típicamente disminuyen. No es hasta que la crisis golpea que

 © Junio 2011 BCRP

todo ello se revierte rápidamente. Entonces medidas basadas en riesgo (de mercado) son típicamente más procíclicas que las algo ingenuas categorías generales de riesgo establecidas en Basilea I.

El problema, por supuesto, es que el futuro es desconocido e incierto. Existen ciertas condiciones que hacen más probable la aparición de una crisis financiera, como el rápido crecimiento de los precios de los activos (inmuebles), una rápida expansión y altos niveles de apalancamiento, pero es difícil proponer estimados bien definidos de la probabilidad o de la escala de cualquier recesión. En este contexto, los contadores son probablemente enemigos de usar estimados (algo subjetivos) de valores futuros (tal como se vio en el enfoque de pre-aprovisionamiento dinámico en España), y prefieren utilizar valores corrientes como la mejor referencia disponible.

Mientras los mercados funcionaron bien, y mientras se creía que la hipótesis de mercados eficientes regía, no parecía haber ningún problema. Aún cuando el futuro es desconocido, el arbitraje eficiente debería mantener el valor de mercado corriente de los activos en línea con el valor presente de los flujos de efectivo *esperados* de un activo. Frente al futuro desconocido, los mercados pueden y se equivocan, pero ¿hay alguna mejor medida que la del mercado? Por supuesto, los puntos de quiebre no pueden ser predichos fácilmente, si es que se pueden predecir en primer lugar, por lo que el mercado tiende a usar la extrapolación de eventos recientes como su predicción por defecto. Esto está destinado a producir una sobrereacción (*overshooting*) del mercado hacia el final de un periodo de auge y luego un desplome.

Así que la contabilidad a precios de mercado es procíclica, exagerando tanto las ganancias (pérdidas) como las fortalezas (debilidades) del capital en una expansión (contracción) de la actividad económica. Pero, ¿qué alternativa es mejor? Los problemas aparecen cuando las fallas y disfuncionalidades del mercado surgen durante un desplome, particularmente cuando los precios de mercado son llevados a la baja por ventas forzadas (pánico) e incertidumbre (Uhlig, 2009), por mala publicidad (¿quién va a comprar activos tóxicos?), o por una visión de corto plazo (esperando a que el "piso" del mercado se forme) impidiendo que los precios retornen a su valor presente descontado de los flujos de caja futuros (VPF). Se cree ampliamente que en el caso de buena parte de los activos garantizados por hipoteca (*mortgage backed securities*), los valores corrientes de mercado han caído por debajo de su VPF en la crisis reciente. En efecto, esta creencia ha estado detrás de la secuencia de políticas propuesta para revitalizar el sector bancario, destacando el TARP (*Troubled Asset Relief Program* - Programa de Ayuda a Activos en Problemas) en los Estados Unidos.

Entonces, si los mercados se vuelven disfuncionales, ¿cómo deberían responder los procedimientos contables? Mi colega, Avi Persuad, en nuestro Reporte de Ginebra (Brunnermeier y otros, 2009) se muestra partidario de vincular el proceso contable a la estructura de pasivos del intermediario financiero. Cuando los pasivos que respaldan al activo, ante un mercado que se vuelve disfuncional, son de largo plazo, entonces el intermediario puede esperar a que termine la crisis y el activo puede ser valuado en función de su VPF. Pero en aquellos casos, como el de Northern Rock, Bear Stearns y Lehman Brothers, cuando los pasivos son predominantemente de corto plazo, el intermediario probablemente se verá forzado a una venta inmediata, por lo que el precio de mercado corriente de los activos es la medida correcta.

Cualquiera que sea la validez analítica de este enfoque, hay problemas prácticos de hipotecar pasivos particulares a activos particulares, dado que todos los pasivos sostienen conjunta y solidariamente a todos los activos. Si este camino hacia la reforma contable se muestra poco atractivo o imposible, la profesión contable se verá forzada a desarrollar otras sugerencias que permitan lidiar con las fallas de mercado y con las disfuncionalidades. Veremos qué proponen en el futuro.

Aún así, con la excepción de casos especiales, la contabilidad a precios de mercado deberá ser y seguirá siendo la referencia. Es así que los mejores métodos actuales para evaluar el riesgo individual de los bancos, Basilea II, y para valorar activos, vía los Estándares Internacionales de Información Financiera

(IFRS) con su énfasis en valoración a precios de mercado, valor justo, y métodos contables implican mayor prociclicidad que sus predecesores, Basilea I y la contabilidad de costo histórico. No debe lidiarse con este problema revirtiendo a malas medidas nuevamente. En cambio, se debe contrarrestar la prociclicidad extra mediante la aplicación de nuevos y más enfocados instrumentos anticíclicos.

Liquidez

La lista de fallas financieras generalmente incluía aquellas instituciones que combinaban activos dudosos (con solvencia cuestionable) con una confianza excesiva en fondos de corto plazo de segundo piso. Cuando estos últimos no pudieron ser renovados debido a temores de insolvencia, estas empresas enfrentaron una falta de liquidez inmediata. Ellas no tuvieron suficientes activos líquidos o, en el caso de los agentes de bolsa de Estados Unidos, no tuvieron acceso a préstamos de la FED para hacerle frente al problema antes de las revisiones regulatorias de la primavera de 2008.

Hace unos treinta o cuarenta años, la mayoría de los bancos comerciales mantenían grandes porciones de sus carteras en bonos del gobierno nacional, que tenían mercados líquidos y poco (o nada) de riesgo crediticio. Pero al ser menos riesgosos tenían menores rendimientos. En los años transcurridos desde entonces, estas tenencias de activos de bajo riesgo y bajo rendimiento fueron sistemáticamente dadas de baja por los bancos comerciales en casi todas partes y reemplazadas por activos de alto rendimiento, más riesgosos, relacionados principalmente con hipotecas de propiedades y viviendas.

En cambio, los bancos se inclinaron por liquidez y recurrieron a mercados de fondos de corto plazo de segundo piso para financiar el apalancamiento que superó la base disponible de depósitos al por menor. La liquidez del fondeo sustituyó a la liquidez de los activos. La idea era que, siempre que la suficiencia del capital bancario estuviera asegurada, lo que supuestamente se lograba mediante la adherencia a Basilea II, entonces los bancos podrían confiar en el acceso a estos mercados de fondos de segundo piso grandes y eficientes, como mercados interbancarios y mercados de papeles comerciales. Basilea II fracasó en brindar tal seguridad, al ser manipulada por bancos como UBS y Northern Rock.

Más importante aún, los grandes mercados de fondos de segundo piso colapsaron después del 9 de agosto de 2007, y todavía siguen moribundos. El Comité de Basilea de Supervisión Bancaria trató, a mediados de la década de 1980, de elaborar un acuerdo sobre la liquidez bancaria como complemento al Acuerdo de Capital de 1988. Pero cuando esa iniciativa fracasó, por una variedad de razones, no hubo regulador de algún país individual que se sintiera capaz de detener, y mucho menos revertir, la evolución de la tendencia que se alejaba de la liquidez de los activos. Así, cuando los mercados de fondos de segundo piso de corto plazo se derrumbaron después del 9 de agosto de 2007, los bancos se quedaron con pocos activos líquidos internos para capear el temporal. Esto obligó a los bancos centrales a expandir los servicios de prestamista de última instancia para un grupo cada vez más amplio de intermediarios financieros, frente a colaterales de cada vez menor calidad, y a plazos cada vez más largos.

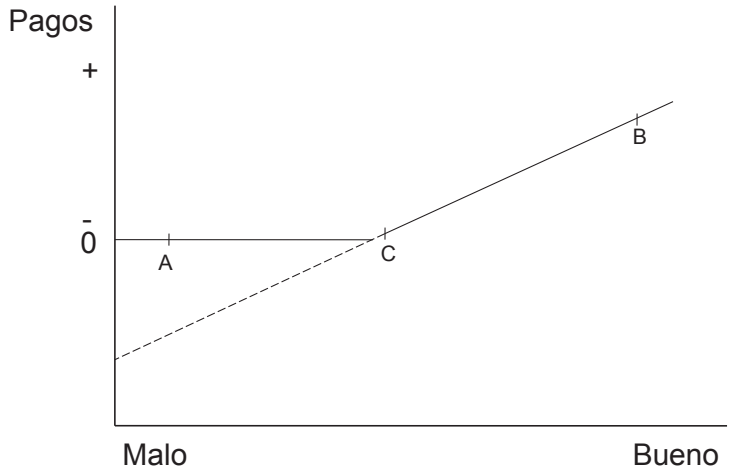
Aunque los bancos centrales produjeron, bajo extrema presión, numerosas soluciones innovadoras, se trataba de un ejercicio incómodo. Así que ahora hay un nuevo intento internacional del Comité de Basilea para revisar la supervisión normativa de la gestión de la liquidez. La principal dificultad en esta ocasión será probablemente, con respecto a los grandes bancos internacionales multinacionales, los poderes relativos y las responsabilidades del regulador/supervisor local *vis-à-vis* del regulador/supervisor del país de origen.

Remuneración

Quizás la peor teoría, en el ámbito de la administración de las finanzas, anunciada en décadas recientes decía que era conveniente alinear los incentivos de los ejecutivos de los bancos, que toman las decisiones

 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 1. *Estructura de pagos para accionistas*



clave, con los de los accionistas del banco. Como puede verse en el Gráfico 1, los accionistas del banco siempre prefieren una opción más arriesgada con la misma media de retorno esperado (probabilidades del 50 por ciento de A y de B) que los resultados seguros (C en el Gráfico).

En efecto, los accionistas tienen una opción *put* para devolver el banco a sus otros acreedores. La estructura de la mayoría de los paquetes de remuneración ejecutiva de los bancos es equivalente a tener una opción mucho más apalancada, incentivando cada vez más la búsqueda de riesgo. En la medida que las pérdidas del banco pudieron ser interiorizadas al imponer pérdidas a los titulares de deuda subordinada o sobre los depositantes, hubo alguna posibilidad (aunque probablemente no muy grande) que los acreedores limitaran las decisiones de los ejecutivos del banco. Sin embargo, las externalidades y los costos de contagio derivadas de la caída de grandes e interconectados intermediarios financieros son (o se percibe que sean, especialmente después de la quiebra de Lehman) tan grandes que las autoridades nacionales de todo el mundo han garantizado *todos* los pasivos de deuda, tanto depósitos como deuda subordinada, de tales acreedores.

¿Quién paga entonces la factura de tales fallas? Como se ha demostrado, estos recaen en el contribuyente. Una implicancia es que cualquier medida que busque exigir a los bancos que obtengan capital nuevo eleva el costo de la financiación (en contraste con el teorema de Modigliani/Miller), dado que esto reduce el valor de la opción *put* contra el contribuyente. Otra implicancia es que el gobierno y las autoridades reguladoras tienen y deben tener un interés directo en ajustar la estructura de incentivos y remuneraciones de los ejecutivos de los bancos.

Las medidas actuales enrumbadas a dicho realineamiento en su mayoría tratan de ampliar el plazo promedio de pago de las primas de las bonificaciones. Sin embargo esta medida no toca el fondo del problema porque gran parte de la toma de riesgos implica retornos pequeños y constantes durante tiempos normales buenos, frente a una baja probabilidad de pérdidas mucho más grandes durante tiempos malos ocasionales. Esto se observa por ejemplo en las estrategias *carrytrade* o la suscripción de *Credit Default Swaps*. Seguirá siendo una estrategia óptima para un ejecutivo sobre-apalancarse y menospreciar el riesgo en tiempos normales, ya que la probabilidad de un mal resultado es lo suficientemente baja y en caso de producirse todavía queda la responsabilidad limitada.

Restricciones directas

En la medida que se mantuvieron las limitaciones funcionales directas a las operaciones financieras de los bancos durante el último par de décadas, como la Glass-Steagall en los EEUU, estas tendieron a relajarse.

La cultura general era que los mercados, y dentro de ellos los intermediarios financieros, trabajan lo suficientemente bien como para permitir una regulación ligera (*light-touch*) basada en principios, y cuando ocurriera un problema en los mercados financieros o de activos, entonces un Banco Central, especialmente la Reserva Federal (FED), podría restablecer el equilibrio a través de una agresiva y juiciosa reducción de las tasas de interés. La credibilidad de dicha respuesta conocida como el *Greenspan put* fue reforzada por su aparente éxito el 19 de octubre de 1987, en octubre de 1998, el 11 de Setiembre de 2001, y por la respuesta general frente a la caída de la burbuja del NASDAQ en enero 2000. Como analiza Minsky (1977, 1982), esta misma creencia en una mayor estabilidad permanente fomentó la reducción en el precio del riesgo y estimuló el sobredimensionamiento del apalancamiento, y por tanto condujo a inestabilidad. La causa inmediata de la crisis fue la creencia generalizada, no sólo entre las agencias de calificación crediticia sino entre casi todos los que operan en el mercado inmobiliario de EEUU, que debido a que los precios de vivienda en agregado, diversificados a lo largo de todo EEUU, no habían caído significativamente en los últimos cincuenta años, la probabilidad de que lo hicieran en los próximos diez años era casi inexistente. En retrospectiva, esta creencia ahora parece ridícula, pero fue la piedra angular sobre la cual se erigió el inmenso rascacielos de hipotecas de alto riesgo *subprime*. No hay necesidad de limitar la extensión de las hipotecas a postulantes sin ingresos, sin trabajo, sin activos si el inmueble en sí mismo ofrece garantía perfecta y colateral sobre el préstamo.

Por lo tanto, hubo mucho engaño y autoengaño sobre el grado de riesgo real de muchos de estos activos, reforzado por el uso de modelos cuyos parámetros se obtuvieron a partir de un período de calma inusual en los países desarrollados, periodo conocido como *la gran moderación*. Así, gran parte del crecimiento excesivo del apalancamiento se debió a una mala interpretación involuntaria de las condiciones económicas. Sin embargo, dicho crecimiento no era del todo inconsciente. Los reguladores lo permitieron, los bancos y otros intermediarios financieros aprovecharon su capacidad de aumentar el apalancamiento para buscar beneficios a corto plazo. En Europa, donde se habían rechazado los ratios de apalancamiento simples por ser demasiado ingenuos, los bancos adquirieron grandes volúmenes de títulos de alta calificación, AAA y Deuda Senior, valores respaldados por hipotecas, con tan bajo riesgo que no tuvieron ningún impacto en sus ratios de suficiencia de capital (CAR - *Capital Adequacy Ratios*) de Basilea II, a fin de aumentar sus ratios de apalancamiento. A menudo estos alcanzaron niveles de 50 a 1 o, peor aún, niveles que bajo la Ley de Mejora del Fondo de Seguro de Depósito (FDIC) de 1991 de EEUU, hubieran sido evaluados como críticamente descapitalizados y los hubieran cerrado a menos que lograran recaudar más capital rápidamente. En los EEUU la *Securities and Exchange Commission* (SEC) relajó en la práctica los límites de apalancamiento de los corredores de bolsa, las grandes casas de inversión de EEUU, mediante la imposición de los CARs de Basilea II y no es sorprendente que estos aprovecharan al máximo esta disposición (Halloran, 2009) .

Hasta mayo 2007, Northern Rock, que se derrumbó en el mes de setiembre, era todavía el favorito de la Bolsa de Valores de Londres, en gran parte debido a (y no a pesar de) un ratio de apalancamiento muy elevado, a su agresiva expansión y a su dependencia en los mercados de fondos de segundo piso. Cuando los tiempos son buenos, el mercado aplaude el uso agresivo del capital. Pero es justamente entonces cuando los reguladores preferirían ver a los intermediarios financieros reconstruyendo reservas de capital para su uso en tiempos de crisis. Por el contrario, en una crisis, cuando a los reguladores les gustaría ver que los intermediarios financieros usen su capital y su base de liquidez para realizar más préstamos y apoyar a la economía en general, el mercado se vuelve más temeroso al incumplimiento y a la recapitalización del gobierno, y por tanto aplaudirá el desapalancamiento y la acumulación de capital y liquidez.

La idea que el mercado ayude a los reguladores a mantener la estabilidad frente al ciclo de auge/desplome es una falacia. Por desgracia, un regulador financiero se encuentra, muy a menudo, en

 © Junio 2011 BCRP

la necesidad de remar en contra de la marea inherente del mercado. Eso limita y restringe la capacidad del regulador e influencia la forma en que la regulación y supervisión debe hacerse.

Vivienda

La vivienda propia es a menudo percibida como un bien público. Por lo tanto, los gobiernos son propensos a fomentarla mediante una serie de medidas, tanto con subsidios directos como indirectos. Estos incluyen el hacer que los intereses hipotecarios sean deducibles de impuestos, el tratamiento preferencial para las ganancias de capital derivadas, la provisión de garantías hipotecarias, el fomento a la *securitization*, la garantía de la deuda en caso de incumplimiento, entre otras políticas. En la medida en que esto aumenta los precios de las viviendas, generará un aumento de la oferta de viviendas de modo que el ratio entre el número de casas y el número de posibles propietarios cambia. Del mismo modo, fomentará, como debe suceder, la aparición de propietarios más débiles y menos estables en el mercado.

Durante los tiempos buenos normales la competencia lleva a ratios cada vez más elevados de préstamos respecto al valor de la vivienda (LTV - *Loan to Value*), y préstamos respecto al ingreso (LTI – *Loan to Income*). Durante las crisis, y en los tiempos malos, estos se ven severamente reducidos. Por otra parte, debido a la inercia y retrasos, los cambios de precios de vivienda son muy autocorrelacionados, y esta autocorrelación bien puede extenderse por expectativas extrapolativas. Por todas estas razones, hubo una serie de ciclos agudos de auge/recesión, tanto en los mercados de vivienda como en los mercados de propiedades comerciales. Tres de estos ciclos importantes ocurrieron en el Reino Unido desde 1970. Debido a los estrechos vínculos entre el mercado de bienes raíces (y su financiación) y el sector financiero, hemos experimentado una armonía estrecha, con relaciones de causalidad en ambos sentidos, entre los ciclos de vivienda y bancarios.

Poco o nada se ha hecho para contener estos ciclos en los mercados de vivienda y propiedad. De hecho se ha argumentado que el apoyo político al mercado de hipotecas de alto riesgo (hasta el estallido de la burbuja) en los EEUU empeoró la intensidad del último ciclo en este país. Estos ciclos son tan largos que la experiencia previa no parece ser un antídoto. La historia de las burbujas de vivienda en el Reino Unido en 1972-1973 y 1988-1990 tuvo poco efecto, hasta donde se puede ver, en la contención del entusiasmo por la compra de viviendas en 2003-2006.

Riesgo moral

En todo el mundo la reciente crisis ha mostrado que las autoridades ofrecen liquidez en términos cada vez más amplios y condiciones más generosas, mientras recapitalizan los bancos y garantizan el valor nominal de casi toda la deuda no accionaria. La red de seguridad se ha vuelto más grande y más cómoda para el sector financiero. El riesgo moral debe haberse incrementado considerablemente. Debemos esperar que los ejecutivos en bancos y otros intermediarios financieros lo aprovechen al máximo. Como se señaló en la sección 1 (*Remuneración*), los incentivos apuntan precisamente a eso.

Entonces, ¿qué se debe hacer?

2 ¿CONTRAMEDIDAS?

Restricciones directas a la actividad bancaria

Una respuesta natural a nuestras dificultades presentes es tratar de restablecer la estructura para que podamos regresar al *status quo* anterior, en el que el Estado dejaría de desempeñar un papel de garante general y la quiebra y el miedo a la pérdida del sector privado volvería a proporcionar alguna (¿suficiente?)

disciplina contra la excesiva toma de riesgos. Hay varias versiones de esta propuesta, la mayoría de las cuales tienen un sabor algo pintoresco de querer volver a un era Arcadiana, más simple y diáfana, anterior a los trucos e innovaciones de los bancos de inversión que ensuciaron el nido.

La primera versión es dividir a los grandes bancos para que puedan ser cerrados más fácilmente. "Si los bancos son demasiado grandes para quebrar, son demasiado grandes" dijo Mervyn King quien recibió el apoyo de Paul Volcker. Si bien es cierto que algunos bancos son demasiado grandes para permitir que quiebren incluso con cero contagio, el problema sistémico clave es el contagio. El contagio depende de las similitudes (percibidas) entre el banco en quiebra y sus pares, y en las interconexiones entre ellos. Northern Rock, IKB y Sachsen no eran grandes, pero si se hubiera permitido caer a Northern Rock, habría habido una corrida contra Bradford & Bingley y Cheltenham & Gloucester al día siguiente, y contra HBOS un día después.[2] Si un banco grande fuera dividido en segmentos constituidos por copias del original sólo que a pequeña escala, entonces el problema sistémico o de contagio sería casi tan malo como antes de la división.[3] Tal como algunos economistas han señalado (Wagner, 2007, 2008; Acharya, 2009), el contagio es una función positiva de las similitudes entre los bancos. El supervisor microprudencial busca la diversificación *dentro* de cada banco particular; el supervisor macroprudencial, por otro lado, busca la diversificación *entre* los bancos. Un peligro de la regulación microprudencial es que fuerza a todos los regulados a encajar en el mismo molde.

Así, aparte de las cuestiones jurídicas de si el gobierno debe invalidar los contratos de propiedad privada mediante la aplicación de una ruptura, es dudoso que tener muchos bancos pequeños ayude a aliviar las crisis de contagio. Recordemos que fueron los numerosos bancos pequeños los que fallaron en 1929-1933 en los EEUU, mientras que los sistemas más oligopólicos en algunos otros países, por ejemplo, Canadá y el Reino Unido, fueron más resistentes. Un enfoque más realista es tratar de evaluar en qué medida los bancos más grandes implican un mayor riesgo sistémico, y luego imponer cargos adicionales de compensación (como se discute más adelante).

Un segundo enfoque consiste en tratar de limitar el rango de instituciones/funciones a los cuales se aplica la red de seguridad. Este tema lleva varios títulos, como *Narrow Banking*, lo cual trae de vuelta a Glass-Steagall, con la frase populista que la banca actual es la mezcla de "un casino con un servicio público". Esto ha obtenido una tracción sorprendente, incluso en las páginas de agosto del *Financial Times*, tomando en cuenta lo tonta que es la idea. Tal vez el peor error de la crisis fue permitir que Lehman Bros fallara, pero este no tenía depósitos minoristas. En la jerga populista, Lehman Bros, AIG y Bear Stearns eran casinos, no servicios públicos. Por las razones expuestas en mi artículo sobre "El Problema de Límites en la Regulación Financiera" (apéndice de Brunnermeier y otros, 2009 y Goodhart, 2008), las restricciones regulatorias en el sector protegido encauzarán el negocio al sector no regulado en tiempos normales, pero provocarán un retorno a la seguridad durante las crisis, agravando así las crisis.

La banca se trata de toma de riesgos, por ejemplo con el descalce de vencimientos. La titulización y los derivados se utilizan para disminuir y brindar coberturas a esos riesgos. Un *narrow bank* que tiene que mantener todos sus activos (sin cobertura) a la madurez puede ser muy riesgoso: ¿un préstamo hipotecario a quince años con tasa fija es un activo adecuado para un banco o para una sociedad de préstamo inmobiliario especializada?, ¿qué es exactamente lo que los promotores del *narrow banking*

[2] El escéptico notará que todos estos bancos eventualmente cayeron y tuvieron que ser intervenidos pero la resolución de crisis se trata, en gran parte, de ganar tiempo y tratar de impedir el pánico. Si el tiempo no se utiliza apropiadamente, entonces sólo se logra un colapso más lento. La dificultad en 2007-2008 fue que la preocupación principal era, en última instancia, sobre solvencia e idoneidad de capital y esto no se trató hasta después de la caída de Lehman.

[3] Pero al menos este enfoque podría permitir que el primer banco pequeño en enfrentar dificultades quiebre, *pour encourager les autres*, aún si las corridas a bancos similares son vigorosamente reprimidas. Cuando se permitió que Barings cayera en 1995, el Banco de Inglaterra preparó medidas preventivas para sostener a los demás bancos comerciales británicos.

 © Junio 2011 BCRP

sugieren en el caso de las relaciones con la industria? La banca de relaciones, tal como se practica en Asia y en Europa, pone a estos bancos en mucho más riesgo asociado a los destinos inciertos de sus principales clientes que el modelo anglo-sajón, en el que las operaciones son más impersonales y los bancos están integrados al mercado de capitales.

Remuneración y toma de riesgos

La crisis reciente sugiere que los bancos y otros intermediarios financieros tomaron riesgos excesivos ¿Esto sucedió acaso porque los banqueros fueron tontos y actuaron con poco juicio? Sus reguladores, que les permitieron hacerlo, probablemente fueron engañados por la opacidad del sistema bancario paralelo, por el uso de elaborados modelos matemáticos de riesgo y por el abuso de Basilea II. Pero si los banqueros también estuvieron engañados, casi no merecen sus exorbitantes paquetes de remuneraciones.

Lo más probable, como se señala en la sección 1 líneas arriba, es que ellos tomaron más riesgo porque estaba dentro de sus intereses privados hacerlo. Es decir, fueron bribones para con la sociedad. Un principio del conservadurismo es que "las pistolas no matan a la gente, es la gente la que mata a la gente". Transformado esto a términos financieros, se podría decir que "el excesivo apalancamiento no mata a los bancos, son los altos ejecutivos los matan a los bancos". Las decisiones sobre cómo manejar un banco generalmente las toma un grupo de ejecutivos de alto nivel con la contribución ocasional de los inversionistas dueños de una parte importante de las acciones. El determinante más importante del perfil de riesgo de un banco no es, entonces, la regulación de sus CAR, sino los incentivos que enfrentan los altos ejecutivos.

El riesgo moral aparece cuando aquellos que toman decisiones están asegurados contra el fracaso, ya que entonces habrá un incentivo para apostar. La ira pública en contra de las recompensas, bonos y pensiones para aquellos a cargo de bancos caídos es en parte una cacería de brujas pero también está sustentada en la percepción que tan altos retornos, sin importar el resultado de la firma, fueron no solo parcialmente responsables de la génesis de esta crisis sino que nos llevarán a la siguiente también.

Quizás podría haber dos clases de acciones, una con responsabilidad limitada para todos los inversionistas externos y otra con responsabilidad *ilimitada* para los altos ejecutivos. Ellos estarían entonces forzosamente investidos cada uno con una acción de responsabilidad ilimitada al llegar a una posición ejecutiva alta, la cual tendrían que mantener (sería no transferible) hasta su muerte o la liquidación de su banco. Sir Fred Goodwin, Dick Fuld[4] y mucho otros serían ahora mendigos ¿Podría eso volver a los ejecutivos de bancos demasiado cautos y adversos al riesgo? Quizás deberíamos empezar por el otro lado. Exactamente ¿cuán adversos al riesgo queremos que sean nuestros gerentes de bancos?, ¿cómo podríamos comenzar a pensar sobre esta pregunta? Luego, si supiéramos cuán adversos al riesgo queremos que sean nuestros ejecutivos bancarios, ¿quizá podríamos diseñar un paquete de remuneraciones que logre el nivel deseado de aversión al riesgo, siempre recordando que aquellos que llegan a la cima de la montaña probablemente son supremamente seguros de sí mismos en primer lugar? Los reguladores han dudado en involucrarse en temas de remuneraciones, por obvias razones, pero si aquí es donde se encuentra el riesgo moral fundamental, quizás debieran superar dicha animadversión.

Seguros

Dudo que se pueda obtener mucho con (a) un intento de volver al pasado hacia un mundo más simple, porque estaría esencialmente mal concebido, o (b) con tratar de restablecer los incentivos de los ejecutivos bancarios a través de intervenciones en remuneración, porque ello es difícil de lograr y además es

[4] Ejecutivos principales del Royal Bank of Scotland y Lehman Brothers, respectivamente.

políticamente una papa caliente. Eso nos deja con dos conjuntos principales de propuestas. El primero, que tiene mayor apoyo en EEUU, consiste en reevaluar la relación entre las autoridades públicas (Ministerio de Finanzas, Banco Central, Regulador/Supervisor) y los bancos comerciales (y otras instituciones financieras) como una de asegurador/asegurado en lugar de una de banquero/cliente y luego preguntarse cuál sería la mejor manera de proveer y poner precio a ése seguro.

La nueva realidad, tras la caída de Lehman, es que el sector público, el Estado, se ha vuelto el último garante de la liquidez así como de la continuación de la viabilidad (solvencia) de todas las partes sistémicas del sector financiero. En otras palabras, el sector público asegura las partes sistémicas del sector financiero. Hace tiempo, la relación seguía el mismo paradigma de la banca. Así como un banco comercial evaluaba la solvencia potencial (el riesgo crediticio) y la calidad del colateral ofrecido por el cliente, el Banco Central supuestamente debía evaluar la solvencia y calidad del colateral de un banco comercial que acudiera a él por asistencia como prestamista de última instancia. Si estos no eran suficientemente buenos, el banco comercial era dejado a su suerte y se le permitía su salida del mercado (Bagehot, 1873/1999).

Bajo la presión de los eventos recientes, este paradigma ha sido abandonado en favor de seguros más amplios a la liquidez y solvencia de todas las instituciones financieras 'sistémicas'. Se ha proveído de asistencia en términos de liquidez a un conjunto cada vez más amplio de intermediarios financieros, con colaterales cada vez más dudosos y duraciones más y más largas. Similarmente, aparte de los accionistas, la mayoría de los acreedores de los bancos han sido garantizados. Por lo tanto, en la práctica, el sector público está asegurando el núcleo del sector financiero sistémico.

Desde esta óptica, el potencial de riesgo moral y por lo tanto de costos al asegurador, en este caso el contribuyente, es inmenso. La pregunta es entonces cómo proveer y poner precio a este seguro para reducir (minimizar) los costos a la vez que se mantienen los beneficios. Una línea de pensamiento consiste en exigir al asegurado, como precondición, que tome considerable auto-seguro (co-aseguro). Una sugerencia (Kashyap y otros, 2008) consiste en requerir a todos los intermediarios financieros sistémicos que emitan instrumentos de deuda, los cuales podrían convertirse forzosamente en acciones a la orden de las autoridades cuando una crisis financiera - ¿en la opinión de las mismas autoridades? - ocurriese. Una segunda sugerencia (Hart y Zingales, 2009) consiste en requerir que cualquier banco con un precio de *Credit Default Swaps* (CDS) muy alto por mucho tiempo consiga más capital o sea intervenido por las autoridades.[5] La implicancia de estas ideas para el costo y la disponibilidad de capital al sector bancario todavía tienen que ser evaluadas.

Una segunda línea de pensamiento considera el precio, o prima, al cual el sector público podría proveer este seguro. Un dogma entre los economistas americanos que proponen esta idea (que no es correspondido por autoridades de política europeas) es que el sector privado es muy superior a las autoridades en cuanto al descubrimiento del precio, así que la prima (el precio del seguro) debería ser definida por aseguradoras del sector privado. Pero, *Quis custodiet, ipsos custodes*?[6] Si no se permite caer al sector financiero sistémico, tampoco pueden caer sus aseguradores (privados) (¡N.B, AIG!). Una solución conciliadora, sugerida por economistas de la Universidad de Nueva York (Acharya y Richardson, 2009, capítulo 13), consiste en requerir a las aseguradoras del sector privado que respalden una pequeña proporción de lo asegurado, digamos 5 por ciento, suficientemente grande como para que tengan cuidado en poner el precio al riesgo, pero suficientemente pequeño como para que sobrevivan las obligaciones que tendrían que honrar en el evento de una crisis. Luego, el sector público proveería el grueso restante (95 por ciento) del seguro, aprovechando el precio definido por las aseguradoras del sector privado.

[5] Extrañamente, Hart y Zingales aparentemente no notaron que exactamente la misma idea se encuentra en el corazón del artículo de Acción Correctiva Pronta del Decreto de Mejora de 1991 del FDIC y sin embargo ello no funcionó en 2007-2009.
[6] ¿Quién vigilará a los vigilantes?

 © Junio 2011 BCRP

Regulación anticíclica

Una razón por la cual los americanos (algunos) han estado apoyando el enfoque de seguros es porque puede ser diseñado para darle un mayor rol a los mercados del sector privado. Desde su punto de vista, la frase "regulación inteligente" es un oxímoron y hay evidencia considerable para respaldar esta posición. Sin embargo, la corriente principal de propuestas en Europa, de las cuales nuestro Reporte de Ginebra sobre "Los Principios Fundamentales de la Regulación Financiera" es un buen ejemplo, se inclina por tratar de mitigar efectos pro-cíclicos de la regulación reciente (Basilea II y ajuste al mercado según los Estándares Internacionales de Reporte Financiero), introduciendo cargas de capital anticíclicas que varíen en el tiempo y en función al estado, respondiendo a ciclos en el apalancamiento y los precios de activos.

Uno de los defectos principales del enfoque del Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria, al menos hasta ahora, es que no ha mostrado disposición a recomendar, o incluso discutir, un abanico de sanciones. La justificación era constitucional, no tenían ningún soporte legal para hacerlo. Consecuentemente, cualquier objetivo o estándar propuesto normalmente se transformaría en un mínimo de reputación. Esto volvió a las tenencias infra-mínimas efectivamente inútiles, dejando el tamaño del margen efectivo (sobre el mínimo) enteramente a discreción del regulado. Esto debe cambiar y cualquier propuesta de capital anticíclico o de requerimientos de liquidez necesita ser apoyada y fomentada por un abanico de sanciones que la acompañe, como en el FDICIA (*Federal Deposit Insurance Corporation Improvement Act*) 1991.

La conveniencia de los requerimientos regulatorios anticíclicos ha sido generalmente aceptada en Europa (aunque en menor medida en EEUU) tal como se mencionan anteriormente. El problema radica en el detalle, aunque esto aplica en una medida considerable a ambos enfoques. Por ejemplo, ¿cómo definir qué instituciones son sistémicas?, ¿cómo medir el riesgo sistémico que la caída de una institución podría generar? Los reguladores deberían preocuparse sólo por las externalidades y no por el riesgo de pérdida que puede ser internalizado. Los problemas de medición son severos; sin embargo, ya se ha realizado trabajo académico con la intención de buscar respuestas a estas preguntas (Adrian y Brunnermeier, 2008; Segoviano y Goodhart, 2009), pero dichos esfuerzos todavía están en sus inicios.

Vivienda

Las interconexiones entre los mercados bancarios y de vivienda han sido subrayados en varios puntos de este documento. Si partimos de la premisa, discutible, que imponer regulación anticíclica a los bancos y otros intermediarios financieros sistémicos es posible y apropiado, entonces exactamente los mismos argumentos abogarían por la introducción de controles regulatorios anticíclicos en el mercado hipotecario.

Estos controles podrían tomar la forma de límites a los *loan to value* o a los *loan to income* ratios, los que serían más ajustados dependiendo de las fluctuaciones del ciclo del mercado de vivienda. La inclinación de varios países (pequeños de Europa) a tomar préstamos en moneda extranjera también debería ser controlada. Hay maneras obvias para tratar de evadir dichos controles, pero hay medidas (legales) que pueden tomarse para hacer que estas medidas sean efectivas.

3 ¿Resultados Futuros?

En cualquier interacción entre banqueros y reguladores/supervisores, los banqueros siempre tienen la mayor probabilidad de ganar. Tienen muchos más recursos y por lo tanto pueden contratar mejores empleados y normalmente tienen más influencia política. Si no capturan a los reguladores, los someterán. Esto tiene varias implicancias. La primera es que la estructura y forma de los incentivos subyacentes que enfrentan los mismos banqueros, incluyendo normas sociales, son al menos tan (sino más) importantes

que los detalles de las regulaciones y la eficiencia de los supervisores. La segunda es que los intentos de reguladores/supervisores por contener a los banqueros (y la regulación efectiva debe apuntar a esto) llevan las de perder. Los banqueros innovarán para sortear la regulación y los reguladores tenderán a rezagarse en esta danza dialéctica. Dado que la supervisión financiera es, entonces, un ejercicio inherentemente ingrato, en el cual el fracaso es evidente y el éxito pasa desapercibido, hay buenas razones para que un Banco Central delegue a una agencia idealmente independiente tanto del proceso como sea posible guardando consistencia con el mantenimiento de la estabilidad financiera sistémica. De lo contrario, su reputación podría verse mellada por asociación.

A pesar de todo, dadas las secuelas de la crisis financiera actual, algo tendrá que hacerse. Los banqueros incurrieron en apalancamiento excesivo durante la expansión y cuando la contracción llegó, se replegaron tan rápidamente que los mercados colapsaron, el comercio se redujo abruptamente y las economías cayeron en depresión, a pesar de los denodados esfuerzos de las autoridades para evitarlo. Aún cuando la clave está en los incentivos que enfrentan los banqueros (no sorprende que su remuneración haya sido el foco principal de la cólera pública), es poco probable que se haga mucho para restringir directamente la forma de esta remuneración. Hacerlo va en contra de los principios básicos del capitalismo; los banqueros pelearían cualquier propuesta de ese tipo y la amenaza de llevar el negocio a lugares más hospitalarios sería empleada creíblemente.

Más bien, lo más probable es que los bancos enfrenten mayores restricciones a la expansión y apalancamiento durante la fase expansiva del ciclo. Como mínimo los europeos probablemente introduzcan un ratio de apalancamiento máximo, como ya lo hizo el Banco Nacional Suizo (y como lo tenía EEUU a través del FDICIA) y, probablemente, lo hagan ajustable (hacia abajo) a discreción de su regulador macroprudencial. No está claro si los reguladores europeos avanzarán más por la vía de requerir ratios de suficiencia de capital anticíclicos o provisiones dinámicas al estilo español. Estos son inconsistentes con los Estándares Internacionales de Reportes Financieros, los detalles técnicos de cómo establecer aquéllos son complejos.

Más aún, los bancos ven a los requerimientos anticíclicos como una suerte de trampa. Tales requerimientos se activan durante expansiones, pero en recesiones el mercado requiere coberturas y *buffers* cada vez mayores sobre los menores requerimientos oficiales. Así, los banqueros siempre ven a los requerimientos anticíclicos como equivalentes a mayores cargas de capital aplicables en todo momento. Todavía no es claro lo que ocurrirá en el debate en EEUU si deciden ir por la ruta de los autoseguros o por la ruta anticíclica, o una mezcla de ambas. Los bancos brindarán su apoyo, naturalmente, a lo que les parezca mejor y menos arduo para sí mismos.

Una vez más, podría haber diferencias de enfoque entre los EEUU y Europa, aunque esto todavía se verá más adelante porque el calendario político y congresal en los EEUU ha sido extendido. Si tales divisiones aparecieran, complicarán todavía más el proceso de llegar a un acuerdo internacional en el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria y el Consejo de Estabilidad Financiera.

Más aún, la discusión está alejándose del tema central, importante, de *qué* debería hacerse, con qué instrumento, para mitigar los ciclos financieros expansivos/contractivos, hacia la pregunta subsidiaria, menos relevante, de *qué agencias* deberían tener los poderes/responsabilidades. En otras palabras, el proceso está deviniendo en disputas territoriales. En Gran Bretaña, una de estas disputas territoriales sobre las responsabilidades relativas del supervisor especialista, la FSA (*Financial Services Authority*) y el Banco de Inglaterra están en pleno proceso, con el Gobierno Laborista favoreciendo a la FSA mientras que el posible futuro gobierno, el Partido Conservador, estaría favoreciendo al Banco. Las líneas de batalla son más confusas en EEUU, y otros pueden describirlas mejor.

Además, el proceso para llegar a un acuerdo internacional se dificultó por diferencias en puntos

 © Junio 2011 BCRP

de vista sobre las responsabilidades relativas del regulador del país de origen y del regulador del país local. Los grandes bancos internacionales y el Instituto para las Finanzas Internacionales argumentan vehementemente a favor de centralizar la regulación/supervisión en el regulador del país de origen para maximizar la eficiencia operacional y minimizar los costos administrativos de acatar la supervisión usando el argumento de la necesidad de igualdad de condiciones. En contra de lo anterior, el manejo de crisis durante los eventos recientes ha sido enteramente de carácter nacional y sumamente costoso. Dado que el contribuyente doméstico ha cargado con la mayor parte del costo de la solución (con bancos internacionales que son "internacionales" en vida pero nacionales cuando muertos y afectos a regímenes legales de insolvencia que cambian de país a país), hay una corriente entre las reguladoras nacionales que se opone a la transferencia de mayor poder regulatorio a los reguladores de países "anfitriones". Sin embargo, los países de la Eurozona se muestran ambivalentes ya que la mayoría (de los europeos con mentalidad federalista) preferirían centralizar la regulación/supervisión en algunos órganos federales centrales, *sin* que tengan los poderes fiscales necesarios para encargarse de la resolución de crisis al nivel federal central.

Entonces, el resultado de los esfuerzos internacionales actuales por re-regular es aún confuso. Lo más probable es que se manifiesten en la introducción generalizada de un ratio de apalancamiento, ajustado a discreción local, la promulgación de alguna forma de ratio de liquidez (acordado internacionalmente) y requerimientos de suficiencia de capital más ajustados, aunque todavía está por verse si tendrán o no características anticíclicas.

Todo esto se traducirá en un alza del costo de capital de los bancos. Como respuesta, éstos tendrán que incrementar la diferencia entre sus tasas activas y pasivas. Este diferencial determina el costo de intermediación bancaria. Conforme sube el costo de intermediación a través de los bancos, la intermediación financiera será desviada, quizás a través de titulización otra vez, hacia otros canales ¿Cuáles podrán ser esos canales?, ¿qué riesgos podrán implicar? y ¿cómo se desenvolverá la próxima gran crisis financiera? serán las preguntas que la siguiente generación deberá responder.

REFERENCIAS

Acharya, V. (2009), "A theory of systemic risk and design of prudential bank regulation", *Journal of Financial Stability*, 5(3), 224-255.

Acharya, V. y M. Richardson (eds.) (2009), *Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System*, New York University Stern School of Business.

Adrian, T. y M. Brunnermeier (2008), "CoVaR", Federal Reserve Bank of New York Staff Report 348.

Bagehot, W. (1873/1999), *Lombard Street*, originalmente publicado en 1873, New York, Scribner, Amstrong. Republicado en 1999, Chichester, John Wiley & Sons.

Brunnermeier, M., A. Crockett, C. Goodhart, A. Persaud y H. Shin (2009), *The Fundamental Principles of Financial Regulation*, Geneva Reports on the World Economy, 11, Geneva, International Center for Monetary and Banking Studies, ICMB, and Centre for Economic Policy Research, CEPR.

Goodhart, C. (2008), "The boundary problem in financial regulation", *National Institute Economic Review*, 206, 48-55.

Goodhart, C. y W. Lim (2010), "Interest rate forecasts: A pathology", *International Journal of Central Banking*, 7(2), 135-171.

Halloran, M. (2009), "Systemic risks and the Bear Stearns crisis' en Ciorciari, J. y J. Taylor (eds.), *The Road Ahead for the Fed*, Hoover Institution Press.

Hart, O. y L. Zingales (2009), "A new capital regulation for large financial institutions", CEPR Discussion Paper 7298.

Kashyap, A., R. Rajan, y J. Stein (2008), "Rethinking capital regulation", Proceedings, Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium, *Maintaining Stability in a Changing Financial System*, Jackson Hole, Wyoming, 21-23 Agosto.

Leamer, E. (2007), "Housing IS the business cycle", Proceedings, Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium, *Housing, Housing Finance, and Monetary Policy*, held in Jackson Hole, Wyoming, 30 Agosto - 1 Setiembre.

Minsky, H. (1977), "A theory of systemic fragility", en Altman, E. y A. Sametz (eds.), *Financial Crises*, New York, Wiley.

Minsky, H. (1982), *Can 'It' happen again?, Essays on Instability and Finance*, M.E. Sharpe, Inc.

Segoviano, M. y C. Goodhart (2009), "Banking stability measures", IMF Working Paper 09/04.

Uhlig, H. (2009), "A model of a systemic bank run", NBER Working Paper 15072.

Wagner, W. (2008), "The homogenization of the financial system and financial frises", *Journal of Financial Intermediation*, 17(3), 330-56.

Wagner, W. (2009), "Diversification at financial institutions and systemic crises", *Journal of Financial Intermediation*, 19(3), 373-386.

 © Junio 2011 BCRP

Derechos Reservados © 2011 Banco Central de Reserva del Perú
Revista Estudios Económicos **21**, 23 - 40 (Junio 2011)
Disponible en www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/estudios-economicos-no-21.html

Factores que impulsan la desdolarización en el Perú

MERCEDES GARCÍA-ESCRIBANO*

Durante la última década el Perú ha experimentado un exitoso proceso de desdolarización financiera impulsado por factores de mercado. El nivel de dolarización de los créditos y depósitos en el sistema bancario - en todos los sectores y plazos - se ha reducido, observándose una mayor disminución del grado de dolarización en los créditos comerciales, depósitos a plazo y depósitos de ahorro. El presente análisis confirma que la desdolarización financiera ha sido impulsada por la estabilidad macroeconómica, la introducción de políticas macroprudenciales diseñadas para reflejar mejor los riesgos cambiarios y el desarrollo del mercado de capitales en nuevos soles.

Palabras Clave : Dolarización, política monetaria.
Clasificación JEL : E50, G20, G21, G28.

La dolarización de la economía peruana se inició con el proceso inflacionario de mediados de la década de 1970, y alcanzó su punto más alto durante el periodo de hiperinflación (1988 a 1990) pese a los esfuerzos por desdolarizar coactivamente en 1985. El dólar estadounidense se convirtió en el medio de pago y depósito de valor preferido debido a las elevadas tasas de inflación de ese periodo. Las instituciones crediticias también percibieron que con el uso del dólar minimizaban el riesgo de pérdidas de capital, con lo cual la dolarización financiera aumentó significativamente. Esta dinámica se aprecia en el Gráfico 1 (p. 24).[1] En 1985 el Perú registraba altos niveles de inflación y el gobierno decretó la conversión obligatoria de los depósitos en moneda extranjera a moneda local. Ello generó fuga de capitales y desintermediación financiera. Una vez que se levantó la prohibición de mantener depósitos en moneda extranjera, la economía se redolarizó rápidamente, de manera tal que a fines de la década de 1990 alrededor del 80 por ciento de los depósitos y créditos estaban denominados en moneda extranjera.

Desde la introducción del régimen de metas explícitas de inflación a inicios del año 2002, la economía peruana ha experimentado un proceso gradual y sostenido de desdolarización financiera impulsado por factores de mercado.[2] La dolarización del crédito se ha reducido en casi 25 puntos porcentuales en el

* Departamento del Hemisferio Occidental (WHD) del Fondo Monetario Internacional, 700 19th street, NW Washington DC, 20431, USA (e-mail: mgarciaescribano@imf.org).
La autora desea agradecer a Martín Kaufman, Luis Cortavarría, Alain Ize, Gastón Gelos, Gilbert Terrier, Rodrigo Valdés y a los analistas que participaron en los seminarios del BCRP y el WHD-FMI por los valiosos comentarios y aportes que contribuyeron a enriquecer el presente trabajo. La información usada en este trabajo ha sigo gentilmente proporcionada por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS).

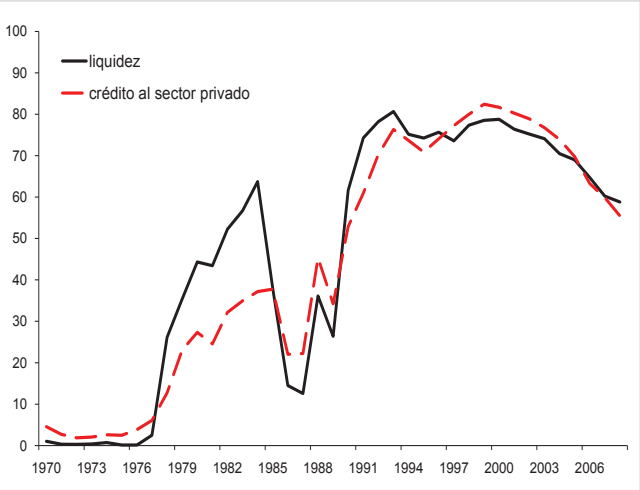
[1] La dolarización financiera se produce cuando una gran proporción de los activos y pasivos de los residentes de un país están denominados en moneda extranjera. A menos que se indique lo contrario, las ratios de dolarización que se analizan en el presente estudio corresponden a ratios de dolarización de los bancos comerciales.

[2] Otros países latinoamericanos como Bolivia, Uruguay y Paraguay también han experimentado procesos de desdolarización impulsados por factores de mercado durante la última década.

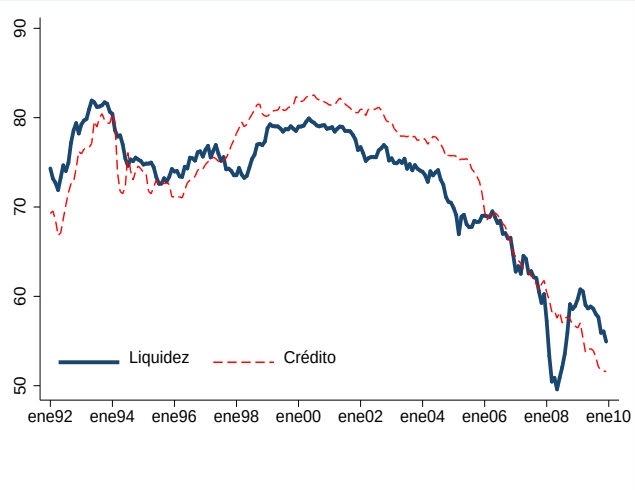
Este documento no representa necesariamente las opiniones del Banco Central de Reserva del Perú

GRÁFICO 1. *Evolución de la dolarización*

Evolución de la dolarización
en bancos comerciales (en porcentaje)



Dolarización de la liquidez y el crédito
de bancos comerciales (en porcentaje)



FUENTE: BCRP y estimados del FMI.

periodo de 2001 a 2009, llegando a menos de 55 por ciento a fines del año 2009 (ver Gráfico 1). La dolarización de los depósitos, por su parte, también ha disminuido en una proporción similar hasta cerca de 52 por ciento. Asimismo, como se muestra en el Cuadro 1, también se ha reducido la dolarización de las transacciones que en la actualidad muestra niveles mínimos.

Si bien hay una gran cantidad de estudios sobre las consecuencias financieras de la dolarización, son pocos los trabajos empíricos que abordan el tema de la desdolarización. Aún cuando se reconoce ampliamente que la hiperinflación es uno de los factores que impulsan la dolarización financiera cuando no se dispone de instrumentos indexados por inflación, es difícil de explicar la persistencia de altos ratios de dolarización en los depósitos y préstamos en periodos posteriores, cuando la inflación se reduce significativamente. Ize y Levy-Yeyati (2003) desarrollan un modelo de elección de cartera óptima de prestamistas y prestatarios que son adversos al riesgo en el cual el equilibrio de los depósitos dolarizados depende del precio relativo y de la volatilidad del tipo de cambio real. El modelo de cartera de varianza mínima (CVM) de estos autores implica que si la depreciación del tipo de cambio real es menos volátil que la inflación, entonces los consumidores preferirán mantener depósitos en dólares ya que ello es menos riesgoso. Los autores ponen a prueba su modelo utilizando datos de corte transversal sobre el nivel de dolarización de los depósitos en 23 países. Tanto De Nicolo y otros (2005) como Rennhack

CUADRO 1. *Dolarización por transacciones (porcentaje de pagos en dólares con cheques y en efectivo)*

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cheques	26.2	26.3	25.1	24.8	24.4	19.4	18.1
Retiros de efectivo							
Tarjetas de débito	21.6	17.6	13.6	12.4	8.7	4.6	5.4
Tarjetas de crédito	11.1	9.3	6.3	5.5	4.7	3.6	3.4
Cajeros automáticos	13.4	10.7	7.8	7.9	7.0	5.3	5.3

NOTAS: Los datos provienen del BCRP. Las transacciones con cheques incluyen tanto cheques cobrados y depositados en los bancos como los procesados por la cámara de compensación.

 © Junio 2011 BCRP

y Nozaki (2006) confirman la hipótesis de la CVM. Otro grupo de estudios destaca la función que cumplen los marcos regulatorios que se aplican indistintamente tanto a la moneda local como a la moneda extranjera. Por ejemplo, Broda y Levy-Yeyati (2003) sostienen que un seguro de depósitos explícito que se aplique en forma uniforme a todos los depósitos exacerba la dolarización de los depósitos. Kokenyne y Veyrune (2008) y Erasmus y otros (2009) analizan las experiencias de desdolarización de distintos países y concluyen que no es fácil revertir la dolarización de una economía, aún cuando se han removido las causas subyacentes a ésta. Los autores resaltan el hecho de que las experiencias exitosas de desdolarización se han basado en factores de mercado y han sido el resultado de la combinación de estabilidad macroeconómica y políticas orientadas a mejorar el atractivo de la moneda local.

El presente trabajo explora los factores que explican la desdolarización del sistema bancario en el Perú. Se examina la contribución de tres factores al proceso de desdolarización del sistema bancario: estabilidad macroeconómica, regulaciones prudenciales y desarrollo del mercado de capitales en nuevos soles. A diferencia de otras investigaciones que se centran exclusivamente en la dolarización de los depósitos, este trabajo examina también la dolarización del crédito. El análisis simultáneo de depósitos y créditos permite tomar en cuenta la forma en la que los bancos responden a los diferentes factores que pueden afectar la dolarización. El estudio analiza también los factores que causan la desdolarización considerando las distintas categorías de depósitos y créditos.

Los resultados confirman que la desdolarización financiera de la economía peruana ha sido el producto de medidas en tres frentes. La estabilidad macroeconómica, reflejada en la inflación, distintas medidas cambiarias y riesgo crediticio soberano (EMBI) tuvieron un impacto importante en la desdolarización. Medidas prudenciales, como la introducción de tasas de encajes bancarios asimétricos y provisiones para riesgos crediticios por descalces de monedas, también afectaron los incentivos de los bancos para solicitar y otorgar préstamos en nuevos soles. Por último, el desarrollo del mercado local de capitales en nuevos soles tuvo un impacto mixto sobre la desdolarización. La emisión de bonos del Tesoro de largo plazo en nuevos soles redujo la dolarización del crédito, probablemente debido a que facilitó la financiación bancaria y los precios de los préstamos de largo plazo en moneda doméstica. Sin embargo, otros instrumentos generaron una mayor dolarización en los bancos pues compitieron con los préstamos bancarios en nuevos soles.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 describe la tendencia de desdolarización y analiza detalladamente tanto la desdolarización del crédito por sectores y de los depósitos por estructura de vencimiento. En particular, se descomponen los cambios en los niveles de dolarización del crédito y depósitos en un componente *within* y *between*. La sección 3 ofrece una descripción de los tres grupos de factores - condiciones macroeconómicas, medidas regulatorias y prudenciales, y el desarrollo de un mercado de capitales en nuevos soles - que habrían afectado las preferencias de los agentes económicos y entidades financieras por solicitar u otorgar préstamos en moneda nacional. En la sección 4 se modela la dinámica de la desdolarización utilizando un enfoque de vectores autoregresivos, e identificando los factores que han impulsado la solarización en los últimos años. Sobre la base de nuestros hallazgos empíricos, la sección 5 describe una serie de medidas que podrían contribuir a profundizar y consolidar el proceso de desdolarización. La sección 6 presenta conclusiones.

1 HECHOS ESTILIZADOS DE LA DESDOLARIZACIÓN

Desde principios del año 2000, la economía peruana ha experimentado una progresiva y gradual desdolarización financiera. A fines del año 2007 se produjo un agudo descenso de la dolarización de los depósitos, pero ello se revirtió rápidamente tras el colapso de Lehman Brothers, ver Gráfico 2 (p. 27). El retorno hacia la dolarización a finales del año 2008 fue el resultado del aumento de los depósitos en

moneda extranjera mientras que los depósitos en moneda nacional se mantuvieron estables.

La dolarización varía según el tipo de préstamos y depósitos.[3] La dolarización del crédito de mayores plazos (préstamos hipotecarios y comerciales) es mayor que la del crédito de menores plazos (préstamos de consumo y crédito para pequeñas empresas). De igual manera, el nivel de dolarización de los depósitos a la vista y de ahorros, que son más líquidos, es menor que el de los depósitos a plazo.

A continuación se descompone el nivel de dolarización de los créditos y depósitos en un componente *within* y *between*. Las series de tiempo sobre dolarización del crédito agregado permiten apreciar no sólo el proceso de desdolarización por sectores sino también los cambios de composición del crédito entre sectores. Del mismo modo, el nivel de dolarización de los depósitos agregados refleja cambios en la composición de depósitos con diferentes estructuras de vencimientos. Los cambios temporales de la dolarización del crédito pueden descomponerse en

$$d_t - d_\tau = \sum_{i=1}^{I} d_{it}\frac{c_{it}}{c_t} - \sum_{i=1}^{I} d_{i\tau}\frac{c_{i\tau}}{c_\tau} = \sum_{i=1}^{I}(d_{it} - d_{i\tau})\frac{c_{it}}{c_t} + \sum_{i=1}^{I} d_{i\tau}\left(\frac{c_{it}}{c_t} - \frac{c_{i\tau}}{c_\tau}\right), \quad (1)$$

donde d_{it} es la dolarización del crédito en el sector i en el año t, y c_{it} es el crédito total otorgado al sector i en el año t. El primer término *within* captura el cambio a lo largo del tiempo en los niveles de dolarización en los sectores y el segundo término *between* refleja el efecto del cambio en la composición del crédito. La desdolarización de los depósitos puede descomponerse de manera análoga.

El Cuadro 2 (p. 28) muestra que el proceso de desdolarización ha sido impulsado principalmente por los cambios que se han producido para cada tipo de crédito y depósito. La descomposición de la desdolarización del crédito en el tiempo en componentes *within* y *between*, muestra que la desdolarización del crédito ha sido impulsada principalmente por la desdolarización al interior de los sectores.

El análisis también revela que la desdolarización del sector comercial explica en buena medida el cambio en la dolarización. Todos los sectores empresariales y de microempresas - con excepción de los sectores de pesca, minería y servicios públicos (electricidad / agua / gas) - contribuyeron al proceso de desdolarización del crédito comercial. Por su parte, cerca de la mitad de la desdolarización experimentada en los créditos comerciales y empresariales se explica por la disminución de la dolarización *within*, es decir, al interior de los sectores. En ese sentido, destaca la caída en la dolarización observada en los sectores de manufactura, comercio e inmobiliario.

2 Factores y medidas que explican la desdolarización

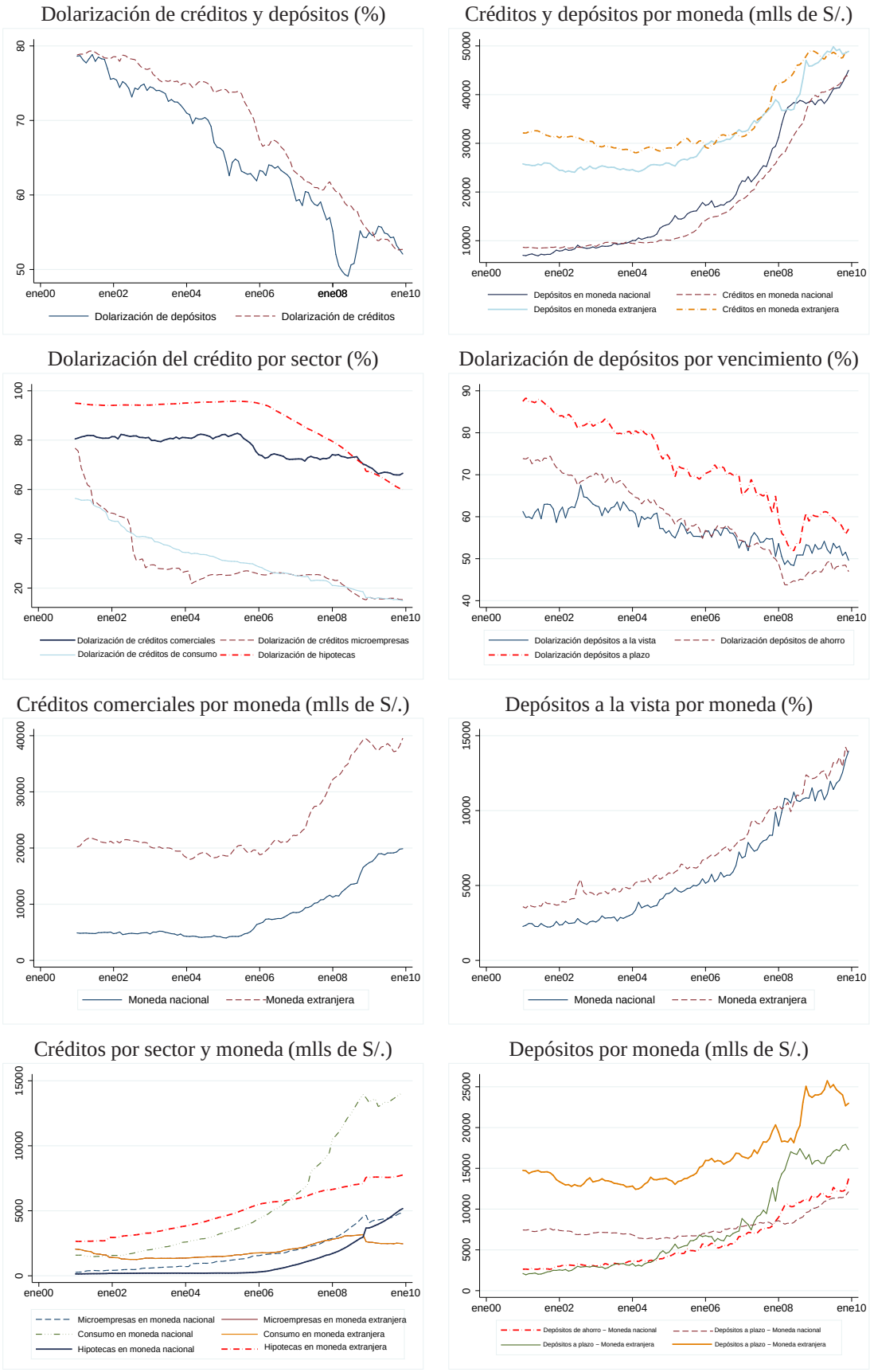
2.1 Precondiciones macroeconómicas - éxito de políticas de estabilización

La desdolarización se produjo tras el éxito de una serie de políticas de estabilización macroeconómica. Aprovechando la excelente situación económica de los últimos años, el gobierno peruano registró importantes superávit fiscales (entre 2.0 y 3.3 por ciento del PBI cada año) durante el periodo de 2006 a 2008, con lo cual la deuda pública se redujo a niveles inferiores al 30 por ciento del PBI, uno de los niveles más bajos de la región (ver Gráfico 3, p. 29). El Banco Central, mediante su política de metas explícitas de inflación introducida a partir del año 2002 (inicialmente con una meta de inflación de 2.5 por ciento, ±1 por ciento, que luego desde el año 2007 se redujo a 2 por ciento, ±1 por ciento), ha logrado mantener la tasa de inflación al interior de la banda y anclar las expectativas de inflación. Asimismo, ha logrado

[3] Los depósitos y créditos en moneda extranjera son a un tipo de cambio constante para evitar el efecto de variaciones en la cotización del tipo de cambio.

 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 2. *Dolarización del crédito por sectores y de los depósitos por vencimientos*



FUENTE: SBS y estimados del FMI. Depósitos y créditos en moneda extranjera a tipo de cambio constante.

CUADRO 2. *Descomposición* within *y* between *de la desdolarización (2001 - 2009)*

Créditos	Dolarización		Participación		2001 - 2009		
	2001	2009	2001	2009	*between*	*within*	Total
Comercial	80.8	66.5	79.0	62.8	−10.7	−11.3	−22.0
Microempresas	50.3	15.3	2.6	6.0	0.5	−0.9	−0.4
Consumo	47.8	14.9	9.0	17.5	1.3	−3.0	−1.7
Hipotecario	94.1	59.9	9.4	13.7	2.5	−3.2	−0.7
Total	**78.3**	**53.5**	**100**	**100**	**−6.4**	**−18.4**	**−24.8**
Sectores comerciales	Dolarización		Participación		2001 - 2009		
	2001	2009	2001	2009	*between*	*within*	total
Agricultura	90.1	73.8	3.2	2.7	−0.4	−0.4	−0.9
Pesca	93.4	93.1	2.7	1.3	−1.4	0.0	−1.4
Minería	94.9	95.5	6.3	3.9	−2.3	0.0	−2.3
Manufactura	84.6	67.5	22.7	18.3	−3.7	−3.1	−6.8
Electricidad, agua y gas	75.8	86.4	3.4	4.4	0.8	0.5	1.3
Construcción	77.7	71.8	2.9	1.9	−0.8	−0.1	−0.9
Comercio	68.1	49.3	18.4	14.0	−3.0	−2.6	−5.6
Hoteles	95.0	63.3	1.5	1.5	0.0	−0.5	−0.5
Transporte, almacenamiento y com.	68.1	43.1	4.4	6.1	1.2	−1.5	−0.4
Financiero	77.6	33.9	3.2	2.7	−0.4	−1.2	−1.6
Bienes raíces	84.5	58.7	6.1	5.4	−0.6	−1.4	−2.0
Administración pública y defensa	36.3	8.8	0.9	0.3	−0.2	−0.1	−0.3
Educación	73.4	28.9	0.5	0.9	0.3	−0.4	−0.1
Servicios sociales	67.5	44.9	0.4	0.3	−0.1	−0.1	−0.2
Otros servicios	83.7	44.7	2.1	1.9	−0.1	−0.7	−0.9
Hogares privados y servicio doméstico	84.4	62.0	2.8	2.9	0.1	−0.7	−0.6
Total comercial y microempresa	**79.8**	**61.4**	**81.6**	**68.6**	**−10.4**	**−12.7**	**−23.0**
Depósitos	Dolarización		Participación		2001 - 2009		
	2001	2009	2001	2009	*between*	*within*	Total
A la vista	58.7	49.6	19.1	29.5	5.2	-1.7	3.5
Ahorro	71.7	46.9	32.1	27.6	-2.1	-8.0	-10.1
A plazo	84.6	57.1	48.9	42.9	-3.4	-13.4	-16.8
Total	**75.5**	**52.1**	**100**	**100**	**−0.3**	**−23.1**	**−23.5**

FUENTE: BCRP, SBS y estimados del FMI. Créditos y depósitos en dólares a tipo de cambio constante.

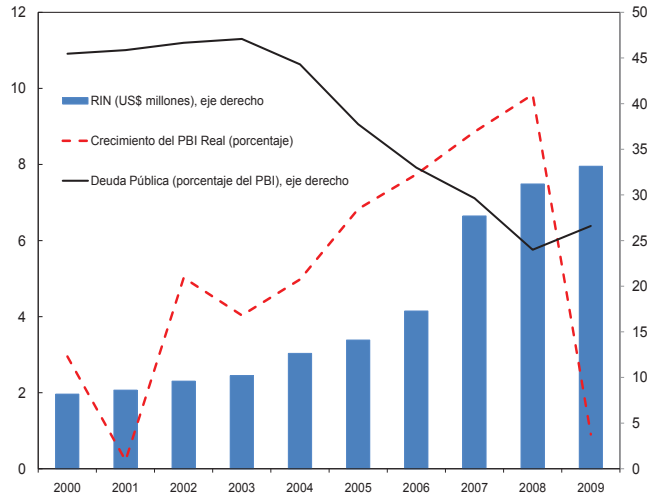
acumular una importante cantidad de reservas internacionales que sirven de respaldo y permiten enfrentar con éxito situaciones de estrés (las reservas internacionales netas aumentaron de 9.6 miles de millones de dólares en el año 2002 a 33.1 miles de millones de dólares en el 2009). Por último, las rigurosas normas prudenciales aplicadas al sistema financiero peruano han reforzado su solidez, tal como quedará demostrado por la resistencia del sistema durante la reciente crisis financiera mundial.

El sobresaliente desempeño de la economía peruana ha sido reconocido por los mercados. El Perú obtuvo la calificación de grado de inversión por parte de *Fitch y Standard & Poor's* en abril y julio de 2008, respectivamente, y por parte de *Moody's* en diciembre de 2009, consolidando así su posición como una de las principales economías de los mercados emergentes. Así, a fines de mayo de 2010 el EMBI Perú se ubicaba en 210 puntos básicos, mientras que el EMBI para América Latina en su conjunto era de 410 puntos básicos.

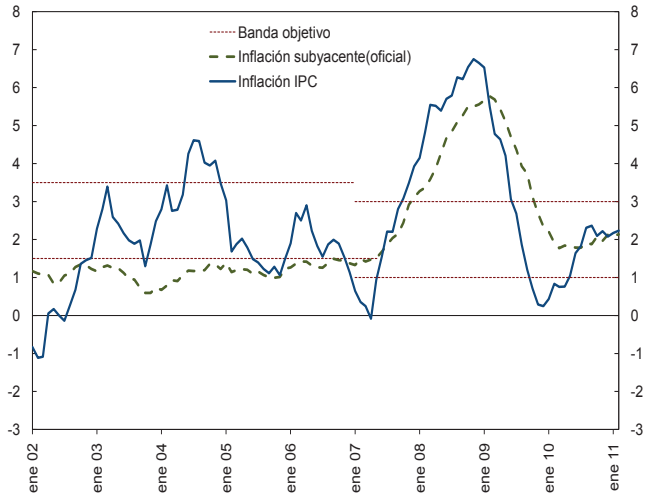
 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 3. *Desempeño macroeconómico (2000 - 2009)*

Crecimiento de PBI, RIN y deuda pública



Inflación



FUENTE: BCRP y estimados del FMI.

2.2 MEDIDAS PRUDENCIALES

Varias medidas prudenciales introducidas durante la última década han contribuido al proceso de desdolarización, al haber disminuido los incentivos de los bancos a tomar depósitos y otorgar préstamos en moneda extranjera. Estas medidas son las siguientes:[4]

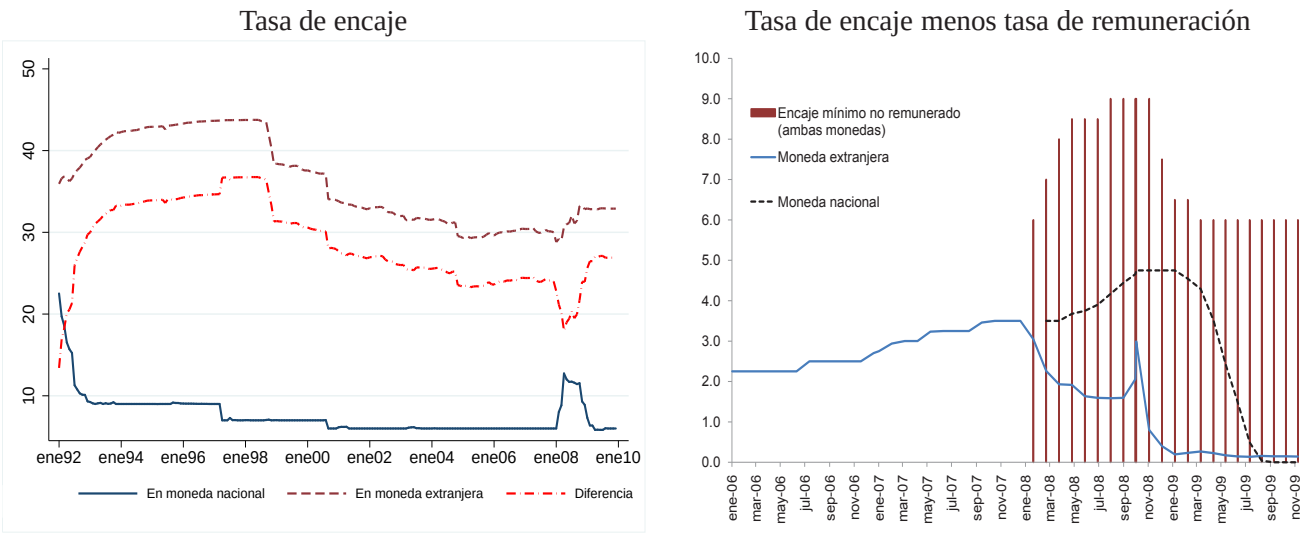
- *Encajes bancarios.* Tanto la diferencia entre el encaje a los depósitos en moneda extranjera y a los depósitos en moneda nacional como la remuneración al encaje que paga el banco central han variado durante el período de análisis. En el Gráfico 4 (p. 30) se muestra la evolución de la tasa de remuneración de los depósitos en moneda local y moneda extranjera por encima de 6 por ciento (que es el nivel de encaje obligatorio no remunerado aplicable a todo tipo de depósitos).
- *Provisión de reservas.* Desde mediados de 2006, los bancos deben cumplir con un protocolo de evaluación de los riesgos cambiarios o alternativamente constituir una reserva de entre 0.25 por ciento y 1 por ciento para el crédito en moneda extranjera que no ha sido evaluado. Cayazzo y otros (2006) señalan que de un grupo de 17 países con economías parcialmente dolarizadas, sólo el Perú reporta necesidades de mayores provisiones para préstamos en moneda extranjera en relación a los préstamos en moneda nacional. A pesar de esta medida, es importante resaltar que en 2009 las provisiones de reservas adicionales por riesgo cambiario como porcentaje del total de provisiones eran marginales.

Existen otras medidas prudenciales relacionadas con la exposición de los créditos a riesgos cambiarios que no han variado durante el período de análisis. Tales medidas son:

- *Requisitos de liquidez.* Los bancos están obligados a mantener activos líquidos equivalentes a por lo menos 8 por ciento de todos sus obligaciones en moneda nacional y a 20 por ciento de sus obligaciones en moneda extranjera con vencimiento en los próximos 12 meses.
- *Posición de cambio neta de los bancos.* Además de las medidas que reducen la exposición de los

[4] Además de las medidas financieras prudenciales, se puede mencionar la siguiente medida de regulación que pudo tener un impacto en la demanda de moneda local. En particular, la Ley de Protección al Consumidor fue modificada en 2004 obligando a los minoristas y mayoristas a listar precios en moneda nacional. Sin embargo, la ley también deja libres a los agentes de listar precios en dólares.

GRÁFICO 4. *Encaje bancario*



FUENTE: BCRP y estimados del FMI. Tasa de encaje en porcentaje de pasivos sujeto a requerimientos de encaje.

bancos a sus obligaciones en moneda extranjera, en el Perú existen requisitos de capital para los bancos con posiciones abiertas en moneda extranjera. El límite para las posiciones abiertas largas (cortas) fue modificado en febrero de 2010 y pasó de 100 (10) por ciento a 75 (15) por ciento del capital.[5]

2.3 DESARROLLO DEL MERCADO DE CAPITALES EN NUEVOS SOLES

En los últimos años el Perú ha tenido un activo desarrollo del mercado de títulos valores en moneda nacional, tanto del sector público como del sector privado.

- *Mercado interno de deuda pública.* En 2003, el Perú inició un programa orientado a desarrollar un mercado interno de deuda pública a través de la emisión de instrumentos en moneda nacional (Resolución Ministerial 106-2003; Decreto Supremo 189-2004, y Decreto Supremo 137-2005). Los dos tipos de bonos públicos (conocidos como Bonos Soberanos) son los bonos que tienen un cupón fijo (tasa fija) y los bonos ajustables a la inflación (VAC). Los bonos de tasa fija son los instrumentos más líquidos y constituyen casi el 90 por ciento de los Bonos Soberanos.

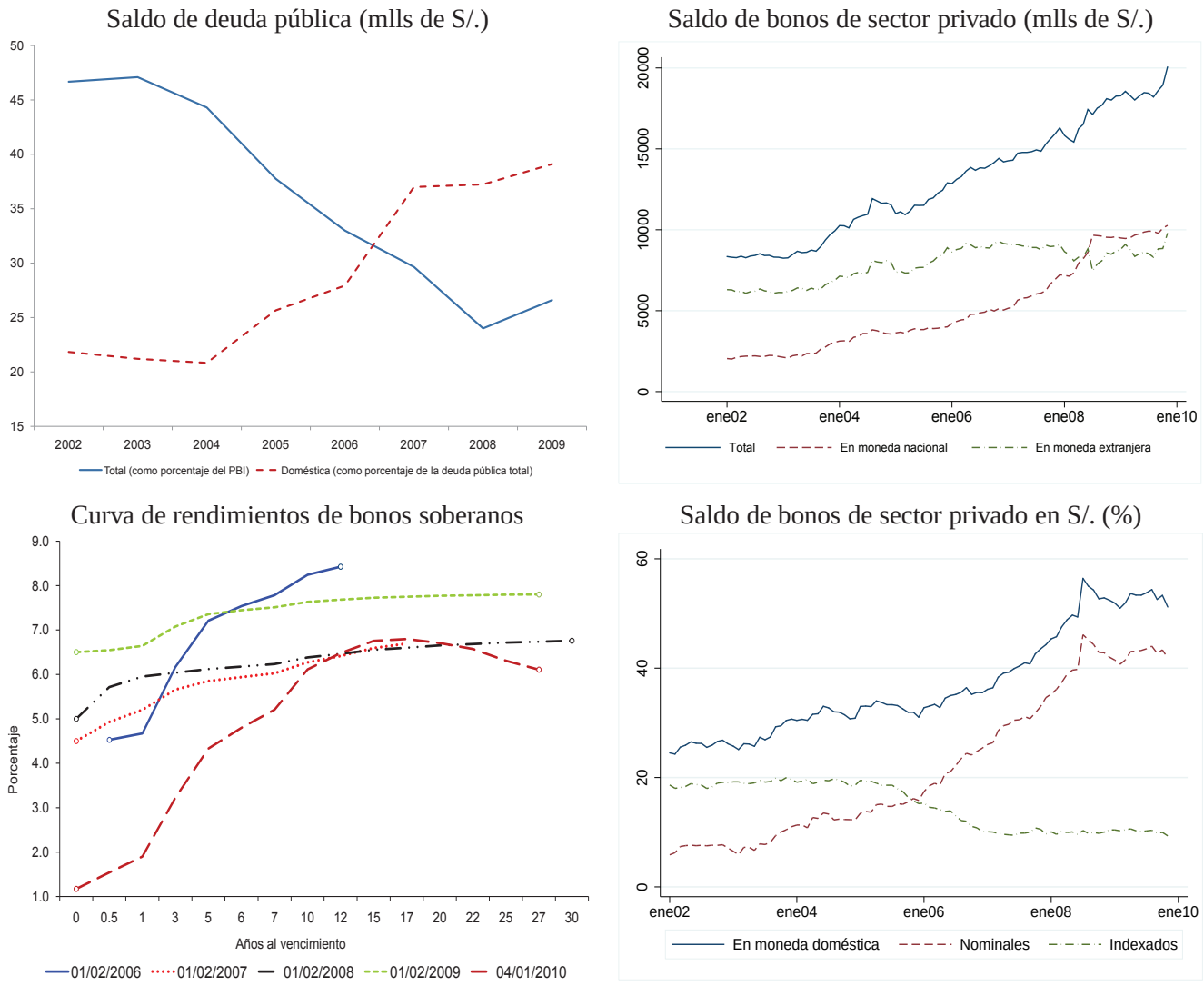
  En línea con este objetivo, la estrategia de manejo de la deuda se ha centrado en el desarrollo de una curva de rendimiento de los bonos gubernamentales en nuevos soles y en la reducción de la proporción de deuda pública denominada en moneda extranjera (ver Gráfico 5, p. 31). Como resultado, los bonos del Tesoro en soles han ganado liquidez y la curva de rendimiento se ha ampliado considerablemente.[6]

  Ello reflejaría la cantidad de instrumentos de deuda interna en nuevos soles. La cartera de las administradoras de fondos de pensiones (AFP) denominados en dólares se redujo de 50 por ciento en el año 2000 a 32 por ciento en noviembre de 2008. Este porcentaje aumentó a 41 por ciento en

[5] Cayazzo y otros (2006) señalan asimismo que hay requerimientos de capital por riesgo cambiario en Polonia, Singapur y Suecia, mientras que Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Honduras y Uruguay sólo tienen límites a la exposición en moneda extranjera. El resto de los 17 países analizados por estos autores, entre los que se incluye Perú, cuenta tanto con requerimientos de capital como con límites a la exposición en moneda extranjera.

[6] Hasta febrero de 2010, el bono público a tasa fija en moneda nacional con mayor plazo tiene un vencimiento de 32 años. El bono de mayor plazo en 2003 era a 5 años. La curva del VAC se extiende hasta plazos de 39 años, pero su liquidez es limitada, siendo el importe total pendiente de pago de US$ 700 millones.

GRÁFICO 5. *Desarrollo del mercado de bonos en moneda nacional*



FUENTE: BCRP y estimados del FMI.

diciembre de 2009 ya que se elevó el límite para las inversiones de las AFP en el extranjero. Las AFP poseen más del 50 por ciento del total de bonos soberanos, seguidos por los inversionistas extranjeros (21 por ciento), bancos locales (15 por ciento) y compañías de seguros (4 por ciento).

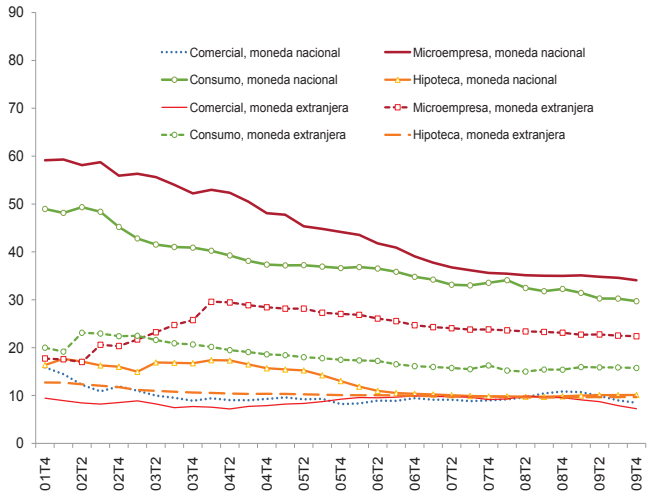
- *Mercado de deuda privada.* Las emisiones privadas de bonos en moneda doméstica también se han incrementado en forma importante en los últimos años, como se aprecia en el Gráfico 5.

3 ENTENDIENDO EL FENÓMENO DE LA DESDOLARIZACIÓN

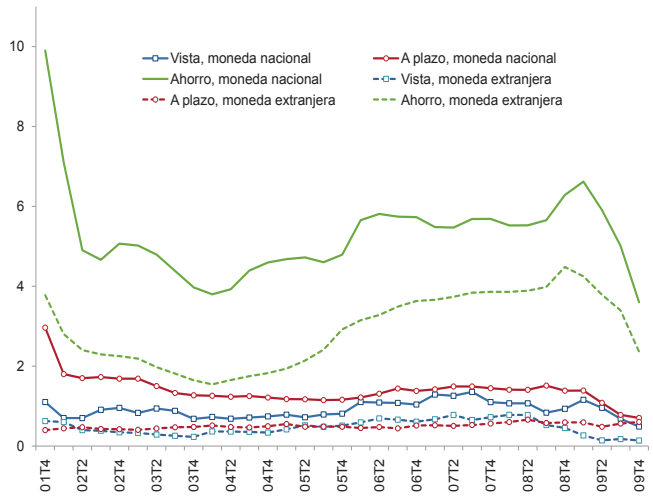
La dolarización refleja la elección de los ahorristas, prestatarios y bancos por una moneda. De igual manera, la dolarización de los créditos y depósitos refleja el equilibrio de los mercados de créditos y depósitos: por un lado, los bancos ofrecen fondos prestables y demandan depósitos; por otro lado, el sector privado demanda crédito y proporciona fondos. A su vez, los bancos son activos intermediarios entre los acreedores y los depositantes. Los datos sobre las cantidades de crédito y depósitos y sobre las tasas activas y pasivas corresponden al equilibrio en estos mercados.

GRÁFICO 6. *Mercados de créditos y depósitos: cantidades y precios*

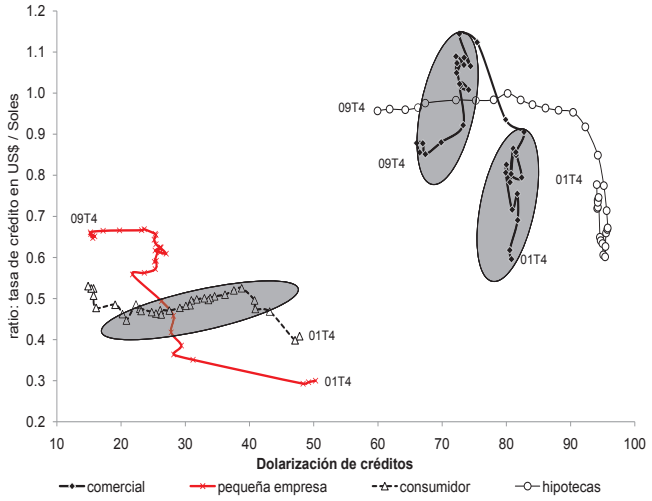
Tasa de crédito por sector (porcentaje)



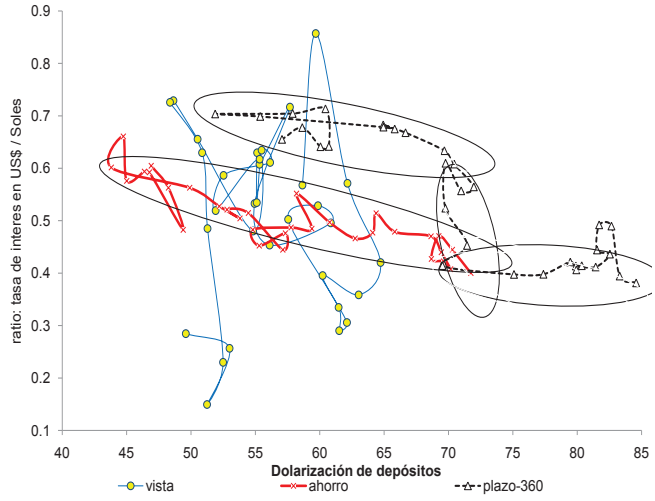
Tasa de depósitos por vencimiento (porcentaje)



Dolarización de créditos y tasa de crédito por sector



Dolarización de depósitos y tasa de interés por madurez



FUENTE: BCRP y estimados del FMI. Datos trimestrales.

El proceso de desdolarización experimentado en la economía peruana es consistente con un desplazamiento de la demanda de crédito y de la oferta de depósitos hacia préstamos y depósitos en soles. La hipótesis nula de estabilidad de la demanda implicaría que la dolarización del crédito (depósitos) y el ratio de tasas activas en moneda extranjera frente a las de moneda nacional tendrían una covarianza negativa.[7] Los paneles superiores del Gráfico 6 (p. 6) muestran la relación entre los niveles de dolarización y el ratio entre las tasas activas en moneda extranjera y en moneda nacional. Las áreas sombreadas son consistentes con el rechazo de la hipótesis nula, es decir, con el desplazamiento de la demanda de crédito en soles especialmente en el caso de los créditos comerciales desde el 2006. Otros patrones, como los que se destacan en el mercado de depósitos, serían consistentes con cambios en la oferta.

Un enfoque de vectores autoregresivos (VAR) permite modelar la dinámica entre la dolarización del crédito y los depósitos. Esta estrategia evita imponer una estructura particular a la dolarización de créditos y depósitos. El enfoque captura (i) la determinación simultánea de la dolarización de los créditos y

[7] La hipótesis de una demanda de crédito en dólares estable implica $(d_{it} - d_{i\tau})(a_{it} - a_{i\tau}) < 0$, donde $d_{it} = c_{it}^{\$}/c_{it}^{S/.}$, $a_{it} = r_{it}^{\$}/r_{it}^{S/.}$ siendo r_{it} es la tasa activa para el sector i en el año t.

 © Junio 2011 BCRP

CUADRO 3. *Definición de variables exógenas*

Estabilidad macroeconómica	Inflación$_t$	Promedio móvil de 2 meses de la variación porcentual mensual del IPC.
	Apreciación$_t$	*Dummy*: 1 si la apreciación nominal en t y $t-1$ es superior a 1 por ciento.
	Depreciación$_t$	*Dummy*: 1 si la depreciación nominal en t y $t-1$ es superior a 1 por ciento.
	e_t	Promedio móvil de 2 meses de la variación porcentual mensual del tipo de cambio nominal.
	s_t	Desviación estándar del porcentaje diario de variación del tipo de cambio nominal en 90 días.
	Δembi$_t$	Primera diferencia del EMBI Perú dividido entre 100.
Prudencial	ΔRR_t	Diferencia entre t y $t-2$ del diferencial entre la tasa encaje requerida en moneda extranjera y la tasa en moneda doméstica (en porcentaje).
	D_t^{2006}	*Dummy*: 1 a partir de mediados de 2006 hasta mediados de 2007 que reflejan mayores provisiones de préstamos en moneda extranjera.
Mercado de capitales en nuevos soles	Δ bonos soles$_t$	Primera diferencia del porcentaje de bonos del sector privado denominados en moneda nacional.
	D_t^{10-15}	*Dummy*: 1 si durante el mes se emitieron bonos del Tesoro con vencimiento desde 10 años y menor a 15 años.
	D_t^{15-20}	*Dummy*: 1 si durante el mes se emitieron bonos con vencimiento mayor a 15 años y menor a 20 años.
	D_t^{20}	*Dummy*: 1 si durante el mes se emitieron bonos con vencimiento desde 20 años.

NOTAS: Las variables exógenas siguen procesos $I(0)$. De acuerdo con la definición de las *dummies* de depreciación y apreciación, existen 7 episodios de depreciación y 10 episodios de apreciación en la muestra que consta de 94 observaciones.

depósitos, (ii) la respuesta a los factores exógenos que desplazan la demanda o la oferta, y (iii) la dinámica de la dolarización, verificándose la causalidad a lo Granger desde la dolarización de los depósitos hacia la dolarización de los créditos.

Se estimaron dos especificaciones VAR a partir de datos mensuales para el periodo de 2001 a 2009. La primera especificación incluye la dolarización total de los créditos y depósitos, en primera diferencias, como variables endógenas. La segunda incluye seis variables endógenas, en primera diferencias: dolarización del crédito comercial, crédito de consumo, crédito hipotecario, depósitos a la vista, depósitos de ahorro y depósitos a plazo. Todas las series están expresadas a un valor constante del tipo de cambio nominal. Las series de dolarización de los créditos y depósitos empleadas en el análisis se construyeron con el tipo de cambio de diciembre de 2008 como base para evitar cambios en la composición entre los tipos de crédito y de depósitos. Se realizaron pruebas de cointegración en ambas especificaciones, pero fueron rechazadas. No se realizaron pruebas de cointegración con cambios estructurales ya que el período de análisis se caracteriza por su estabilidad macroeconómica y coincide con la introducción del régimen de metas explícitas de inflación. Las series de dolarización en primera diferencias son procesos $I(0)$.

Ambas especificaciones incluyen un conjunto de variables exógenas para controlar por los efectos de la estabilidad macroeconómica, los cambios en medidas prudenciales y el desarrollo del mercado de capitales en nuevos soles. Estas variables son definidas en el Cuadro 3.[8] Queda en agenda modelar algunas de las variables exógenas como endógenas.

Los resultados de la estimación del modelo agregado se muestran en el Cuadro 4 (p. 35). El Cuadro 5 (p. 36) muestra, a su vez, la respuesta de la dolarización de los créditos y depósitos a lo largo del tiempo (hasta 5 meses), ante un aumento en una unidad de varias variables exógenas. Los resultados son:

[8] Se intentó utilizar una variable binaria para la norma legal de 2004, que dispuso que los minoristas debían obligatoriamente poner los precios de sus productos en moneda nacional, como variable explicativa. El peso de ésta no fue significativo, por lo que no se incluyó esta variable en el conjunto de variables exógenas utilizadas en el estudio.

Variables macroeconómicas

– La inflación no es significativa, lo cual sugiere que ésta no es un factor que impulsa en forma importante la desdolarización una vez que se ha controlado bien la inflación y anclado las expectativas alrededor de la meta, como ha sido el caso del Perú en el período analizado.
– Los picos apreciatorios del tipo de cambio son importantes al explicar la desdolarización de los créditos y depósitos. Un pico equivalente a una apreciación de más de 1 por ciento durante dos meses consecutivos produce un descenso de la tasa de dolarización de 0.5 puntos porcentuales.
– Una vez que se ha controlado por los movimientos fuertes en el tipo de cambio, la variabilidad remanente del tipo de cambio también contribuye a reducir la dolarización del crédito. Considerando la variabilidad histórica del tipo de cambio en los últimos dos años, la dolarización del crédito disminuiría en 2.5 puntos porcentuales por año.
– La inclusión de variaciones en el riesgo país (EMBI) en el modelo captura el impacto de la estabilidad macroeconómica que no está reflejada en los movimientos del tipo de cambio.

Desarrollo del mercado de capitales en nuevos soles

– La emisión de bonos del Tesoro a largo plazo en nuevos soles fomenta la desdolarización ya que el desarrollo de una curva de rendimiento en nuevos soles ayuda al financiamiento de los bancos y a la determinación del precio de los créditos de largo plazo en moneda nacional.
– Los resultados indican que a medida que la proporción de bonos emitidos por el sector privado en moneda nacional aumenta, también se incrementa la dolarización del crédito. Esto podría deberse a que esta variable estaría capturando el efecto de instrumentos que compiten con los préstamos bancarios en nuevos soles y, como consecuencia, aumenta la dolarización del crédito bancario. Sin embargo, el crédito total en nuevos soles en la economía aumenta.

La especificación VAR con los créditos y los depósitos desagregados confirma los resultados del modelo agregado y proporciona un análisis más detallado sobre los factores que impulsan la desdolarización. Los resultados se presentan en el Cuadro 6 (p. 37) y además se presenta una selección de multiplicadores dinámicos en el Cuadro 7 (p. 38). Los principales hallazgos son:

Variables macroeconómicas

– Consistentemente con lo observado en el modelo agregado, variaciones fuertes en el tipo de cambio influyen en la desdolarización. Los picos apreciatorios fomentan la desdolarización del crédito comercial, mientras que los picos depreciatorios están relacionados con una mayor dolarización de los créditos hipotecarios.
– Una vez que se ha controlado por los movimientos fuertes del tipo de cambio, la volatilidad del tipo de cambio reduce la dolarización del crédito comercial.
– La inflación parecería promover la dolarización de los depósitos a plazo.

Variables prudenciales

– Mayores tasas de encaje contribuyen a reducir la dolarización sobre todo para los créditos comerciales.
– La introducción de mayores provisiones para los préstamos en moneda extranjera ayudaron a disminuir la dolarización de los préstamos hipotecarios. Sin embargo, este resultado requiere un mayor análisis ya que la variable binaria podría estar reflejando otros eventos que se produjeron en el periodo en que se introdujo esta medida, tales como la reducción de la banda de metas explícitas

 © Junio 2011 BCRP

CUADRO 4. *Resultados del VAR agregado*

	(1) Δ crédito$_t$	(2) Δ depósitos$_t$	(3) Δ crédito$_t$	(4) Δ depósitos$_t$	(5) Δ crédito$_t$	(6) Δ depósitos$_t$	(7) Δ crédito$_t$	(8) Δ depósitos$_t$
Δ crédito$_{t-1}$	0.16*	−0.42**	0.12	−0.34	0.08	−0.34	0.02	−0.42*
	(0.10)	(0.20)	(0.10)	(0.21)	(0.10)	(0.22)	(0.10)	(0.23)
Δ crédito$_{t-2}$	0.14	0.10	0.13	0.12	0.12	0.09	0.09	0.08
	(0.10)	(0.20)	(0.10)	(0.20)	(0.10)	(0.21)	(0.10)	(0.22)
Δ depósitos$_{t-1}$	0.05	0.03	0.06	−0.02	0.08	−0.01	0.09	0.01
	(0.05)	(0.09)	(0.05)	(0.10)	(0.05)	(0.11)	(0.05)	(0.11)
Δ depósitos$_{t-2}$	−0.08**	−0.07	−0.07	−0.12	−0.02	−0.13	−0.03	−0.13
	(0.04)	(0.09)	(0.05)	(0.10)	(0.05)	(0.10)	(0.05)	(0.11)
Estabilidad macroeconómica								
Inflación$_t$	−0.01	0.13	−0.04	0.17	−0.09	0.20	−0.09	0.22
	(0.07)	(0.14)	(0.07)	(0.14)	(0.08)	(0.17)	(0.08)	(0.17)
Apreciación$_t$	−0.41**	−0.59*	−0.43***	−0.59*	−0.45***	−0.57	−0.45***	−0.72*
	(0.16)	(0.34)	(0.16)	(0.34)	(0.17)	(0.36)	(0.17)	(0.38)
Depreciación$_t$	0.27	0.49	0.25	0.56	0.32	0.51	0.27	0.41
	(0.19)	(0.40)	(0.19)	(0.40)	(0.21)	(0.44)	(0.21)	(0.46)
e_t	−0.09***	0.05	−0.08***	0.02	−0.09***	0.01	−0.08**	0.01
	(0.03)	(0.06)	(0.03)	(0.07)	(0.03)	(0.07)	(0.04)	(0.08)
s_t	−0.43	0.47	−0.47*	0.45	−0.54*	0.36	−0.49*	0.34
	(0.27)	(0.56)	(0.27)	(0.56)	(0.28)	(0.60)	(0.28)	(0.62)
Δ embi$_t$	0.00	0.07	0.01	0.07	-0.01	0.10	0.00	0.15
	(0.09)	(0.18)	(0.09)	(0.18)	(0.09)	(0.20)	(0.09)	(0.20)
Prudencial								
ΔRR_t			−0.06	0.17	−0.10	0.17	−0.10	0.14
			(0.07)	(0.14)	(0.07)	(0.14)	(0.07)	(0.15)
D_t^{2006}			−0.20	0.05	−0.23*	0.07	−0.24	0.21
			(0.13)	(0.26)	(0.13)	(0.28)	(0.17)	(0.37)
Desarrollo del Mercado de Capitales								
Δ bonos soles$_t$					0.07*	−0.01	0.06	−0.03
					(0.04)	(0.09)	(0.04)	(0.09)
D_t^{10-15}							−0.31**	−0.25
							(0.13)	(0.28)
D_t^{15-20}							−0.01	−0.17
							(0.15)	(0.33)
D_t^{20}							−0.13	0.18
							(0.15)	(0.34)
Número de observaciones	105	105	105	105	105	105	105	105
R-cuadrado	0.27	0.21	0.39	0.83	0.40	0.85	0.39	0.86

NOTAS: Errores estándares en paréntesis. *** [**] {*} denota coeficientes significativos al 1% [5%] {10%} de confianza.

de inflación desde el año 2007.[9]

Desarrollo del mercado de capitales en nuevos soles

– La emisión de bonos del Tesoro de largo plazo en nuevos soles promueve la desdolarización del crédito. Los coeficientes de los bonos del Tesoro con plazos de 10-15 años y 15-20 años son significativos para el crédito comercial.

– Como se desprende del modelo agregado, el aumento de la proporción de bonos emitidos en nuevos soles por el sector privdo aumenta la dolarización del crédito, sobre todo el de los créditos comerciales, lo que apoya la explicación de que algunos de los instrumentos de renta fija privada

[9] En enero de 2008 descontinuó la provisión de garantías por riesgo crediticio en los nuevos préstamos hipotecarios en moneda extranjera otorgados por el sistema bancario para el programa gubernamental de *Mi Vivienda*. Por ello, este cambio no está considerado entre los factores que han desempeñado un papel importante en los resultados alcanzados.

CUADRO 5. *VAR agregado: Multiplicadores dinámicos acumulados*

Variable exógena	pasos	Δ crédito			Δ depósitos		
		Intervalo de confianza			Intervalo de confianza		
		Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior	Superior
Inflación$_t$	0	−0.09	−0.22	0.03	0.22	−0.06	0.49
	5	−0.09	−0.23	0.05	0.22	−0.02	0.46
Apreciación$_t$	0	−0.45*	−0.73*	−0.16*	−0.72*	−1.35*	−0.09*
	5	−0.54*	−0.88*	−0.19*	−0.49	−1.08	0.11
Depreciación$_t$	0	0.27	−0.08	0.61	0.41	−0.35	1.17
	5	0.32	−0.06	0.71	0.28	−0.40	0.96
e_t	0	−0.08*	−0.14*	−0.03*	0.01	−0.12	0.14
	5	−0.09*	−0.16*	−0.02*	0.04	−0.09	0.16
s_t	0	−0.49*	−0.96*	−0.03*	0.34	−0.68	1.36
	5	−0.52*	−1.00*	−0.04*	0.46	−0.37	1.28
Δ embi$_t$	0	0.00	−0.15	0.15	0.15	−0.18	0.48
	5	0.01	−0.16	0.18	0.14	−0.16	0.43
D_t^{10-15}	0	−0.31*	−0.52*	−0.10*	−0.25	−0.71	0.21
	5	−0.35*	−0.58*	−0.13*	−0.12	−0.50	0.27
D_t^{15-20}	0	−0.01	−0.26	0.24	−0.17	−0.71	0.38
	5	−0.02	−0.30	0.25	−0.14	−0.62	0.33
D_t^{20}	0	−0.13	−0.38	0.12	0.18	−0.37	0.74
	5	−0.13	−0.43	0.16	0.20	−0.30	0.70

NOTAS: Intervalos al 90% de confianza. * denota si el multiplicador es estadísticamente diferente de cero.

emitidos en moneda nacional compiten con los créditos bancarios.

4 MEDIDAS A SEGUIR

Entre las medidas que podrían adoptarse en el futuro para consolidar y profundizar el proceso de desdolarización en el Perú, destacan las siguientes:

- *Medidas a nivel macroeconómico.* El régimen de metas de inflación y la consolidación de la credibilidad de las políticas adoptadas, que reflejan el fortalecimiento institucional y el historial de políticas prudenciales exitosas, han sido claves para anclar las expectativas de inflación. Mantener estos factores es esencial para el proceso de desdolarización.

  Por otra parte, la eficaz respuesta de la política monetaria durante la crisis financiera mundial ha aumentado aún más la credibilidad en la moneda nacional. En este contexto, una mayor flexibilidad del tipo de cambio que al mismo tiempo impida las depreciaciones extremas podría impulsar aún más el proceso de desdolarización.
- *Medidas prudenciales.* Las medidas regulatorias también pueden promover un mayor financiamiento y préstamos en moneda nacional. Se podría reevaluar periódicamente las provisiones y requerimientos de capital necesarios para otorgar préstamos en moneda extranjera a prestatarios que no cuenten con respaldo en dólares a fin de garantizar que se internalice adecuadamente el riesgo cambiario.

  Finalmente, el desarrollo de bonos hipotecarios cubiertos denominados en moneda nacional, que está

 © Junio 2011 BCRP

CUADRO 6. *Resultados de la especificación VAR de seis variables*

	(1) Δ comercial$_t$	(2) Δ consumo$_t$	(3) Δ hipotecario$_t$	(4) Δ vista$_t$	(5) Δ ahorros$_t$	(6) Δ plazos$_t$
Δ comercial$_{t-1}$	−0.03	0.02	−0.04	−0.07	−0.20	−0.43
	(0.10)	(0.08)	(0.05)	(0.26)	(0.16)	(0.27)
Δ comercial$_{t-2}$	0.07	0.19***	0.07	−0.09	−0.01	0.12
	(0.09)	(0.07)	(0.05)	(0.23)	(0.14)	(0.24)
Δ consumo$_{t-1}$	−0.35**	−0.10	−0.10	−0.20	0.19	0.03
	(0.14)	(0.11)	(0.07)	(0.35)	(0.22)	(0.37)
Δ consumo$_{t-2}$	−0.19	0.14	−0.04	−0.19	0.21	−0.02
	(0.12)	(0.09)	(0.06)	(0.29)	(0.18)	(0.30)
Δ hipotecario$_{t-2}$	−0.34*	−0.12	0.16*	−0.84*	−0.28	0.01
	(0.18)	(0.13)	(0.09)	(0.45)	(0.28)	(0.47)
Δ hipotecario$_{t-1}$	−0.12	0.17	0.41***	0.76*	0.34	0.67
	(0.18)	(0.14)	(0.09)	(0.46)	(0.28)	(0.48)
Δ vista$_{t-1}$	−0.03	−0.02	−0.01	−0.53***	0.13**	0.07
	(0.04)	(0.03)	(0.02)	(0.10)	(0.06)	(0.10)
Δ vista$_{t-2}$	−0.02	−0.13***	−0.04**	−0.28***	0.03	−0.05
	(0.04)	(0.03)	(0.02)	(0.10)	(0.06)	(0.10)
Δ ahorros$_{t-1}$	0.28***	0.04	0.03	0.09	−0.32***	0.31
	(0.07)	(0.06)	(0.04)	(0.18)	(0.11)	(0.19)
Δ ahorros$_{t-2}$	−0.04	0.02	0.00	−0.27*	−0.17*	0.26
	(0.06)	(0.05)	(0.03)	(0.16)	(0.10)	(0.16)
Δ plazos$_{t-1}$	0.05	0.00	0.03	0.30***	0.21***	−0.25**
	(0.04)	(0.03)	(0.02)	(0.10)	(0.06)	(0.10)
Δ plazos$_{t-2}$	0.01	−0.04	−0.03	0.23**	0.08	−0.23**
	(0.04)	(0.03)	(0.02)	(0.11)	(0.06)	(0.11)
Estabilidad macroeconómica						
Inflación$_t$	−0.10	−0.07	−0.07	−0.40	−0.17	0.93***
	(0.11)	(0.08)	(0.06)	(0.28)	(0.17)	(0.29)
Apreciación$_t$	−0.62**	0.20	0.02	−0.22	−0.31	−1.04
	(0.25)	(0.18)	(0.12)	(0.62)	(0.38)	(0.64)
Depreciación$_t$	0.23	0.31	0.37**	0.65	0.64	0.95
	(0.31)	(0.23)	(0.16)	(0.78)	(0.47)	(0.80)
e_t	−0.11**	−0.01	0.02	0.08	−0.01	−0.01
	(0.05)	(0.04)	(0.03)	(0.13)	(0.08)	(0.13)
s_t	−1.24***	−0.12	−1.03***	−1.66	0.92	0.64
	(0.45)	(0.33)	(0.23)	(1.13)	(0.69)	(1.17)
Δ embi$_t$	0.23*	−0.16*	−0.18***	0.79**	−0.39**	0.16
	(0.13)	(0.10)	(0.06)	(0.32)	(0.20)	(0.33)
Prudencial						
ΔRR_t	−0.28***	0.10	0.00	−0.01	0.14	0.28
	(0.10)	(0.07)	(0.05)	(0.25)	(0.15)	(0.26)
D_t^{2006}	−0.31	−0.10	−0.23*	−0.71	−0.27	1.10*
	(0.25)	(0.18)	(0.13)	(0.62)	(0.38)	(0.65)
Desarrollo del Mercado de Capitales						
Δ bonos soles$_t$	0.15***	−0.05	0.00	0.13	−0.02	-0.08
	(0.06)	(0.04)	(0.03)	(0.15)	(0.09)	(0.15)
D_t^{10-15}	−0.53***	0.20	0.04	−0.21	−0.61**	-0.10
	(0.18)	(0.13)	(0.09)	(0.44)	(0.27)	(0.46)
D_t^{15-20}	−0.38*	0.37**	−0.11	0.53	0.22	−0.42
	(0.23)	(0.17)	(0.11)	(0.57)	(0.35)	(0.59)
D_t^{20}	−0.36	0.19	−0.08	0.79	0.11	0.40
	(0.23)	(0.17)	(0.11)	(0.56)	(0.34)	(0.59)
Número de observaciones	94	94	94	94	94	94
R-cuadrado	0.48	0.37	0.75	0.42	0.41	0.31

NOTAS: Errores estándares en paréntesis. *** [**] {*} denota coeficientes significativos al 1% [5%] {10%} de confianza.

CUADRO 7. *VAR de seis variables: Multiplicadores dinámicos acumulados*

Variable exógena	pasos	Δ comercial			Δ consumo			Δ hipotecario		
		Intervalo de confianza			Intervalo de confianza			Intervalo de confianza		
		Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior	Superior
Inflación$_t$	0	−0.10	−0.29	0.08	−0.07	−0.20	0.07	−0.07	−0.16	0.02
	5	−0.05	−0.27	0.17	−0.11	−0.26	0.05	−0.11	−0.29	0.07
Apreciación$_t$	0	−0.62*	−1.03*	−0.22*	0.20	−0.10	0.50	0.02	−0.18	0.23
	5	−0.71*	−1.22*	−0.19*	0.12	−0.25	0.48	−0.02	−0.44	0.40
Depreciación$_t$	0	0.23	−0.28	0.74	0.31	−0.06	0.69	0.37*	0.12*	0.63*
	5	0.21	−0.46	0.88	0.34	−0.13	0.82	0.70*	0.16*	1.24*
e_t	0	−0.11*	−0.19*	−0.02*	−0.01	−0.07	0.05	0.02	−0.03	0.06
	5	−0.13*	−0.24*	−0.03*	−0.05	−0.12	0.03	0.03	−0.06	0.12
s_t	0	−1.24*	−1.99*	−0.50*	−0.12	−0.67	0.43	−1.03*	−1.40*	−0.66*
	5	−0.28*	−1.07*	0.50*	−0.19	−0.75	0.36	−2.00*	−2.63*	−1.38*
Δ embi$_t$	0	0.23	0.01	0.44	−0.16*	−0.31*	0.00*	−0.18*	−0.29*	−0.08*
	5	0.24	−0.03	0.52	−0.22*	−0.42*	−0.03*	−0.38*	−0.60*	−0.16*
RR_t	0	−0.28*	−0.44*	−0.11*	0.10	−0.02	0.23	0.00	−0.08	0.08
	5	−0.21*	−0.36*	−0.06*	0.05	−0.06	0.16	−0.02	−0.15	0.11
D_t^{2006}	0	−0.31	−0.72	0.10	−0.10	−0.40	0.20	−0.23*	−0.43*	−0.02*
	5	−0.15	−0.62	0.33	−0.17	−0.51	0.17	−0.43*	−0.82*	−0.03*
Δ bonos soles$_t$	0	0.15*	0.06*	0.25*	−0.05	−0.12	0.02	0.00	−0.05	0.05
	5	0.13*	0.02*	0.24*	−0.03	−0.11	0.05	0.01	−0.08	0.10
D_t^{10-15}	0	−0.53*	−0.82*	−0.24*	0.20	−0.02	0.41	0.04	−0.11	0.18
	5	−0.63*	−0.95*	−0.30*	0.08	−0.15	0.31	0.00	−0.26	0.27
D_t^{15-20}	0	−0.38*	−0.76*	−0.01*	0.37*	0.10*	0.65*	−0.11	−0.30	0.08
	5	−0.18*	−0.62*	−0.27*	0.32*	0.01*	0.64*	−0.33	−0.70	0.04
D_t^{20}	0	−0.36	−0.74	0.01	0.19	−0.08	0.47	−0.08	−0.27	0.11
	5	−0.22	−0.67	0.23	0.05	−0.27	0.38	−0.24	−0.62	0.13

Variable exógena	pasos	Δ vista			Δ ahorros			Δ plazos		
		Intervalo de confianza			Intervalo de confianza			Intervalo de confianza		
		Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior	Superior	Centro	Inferior	Superior
Inflación$_t$	0	−0.40	−0.85	0.06	−0.17	−0.44	0.11	0.93*	0.46*	1.39*
	5	−0.03	−0.28	0.33	−0.02	−0.26	0.21	0.57*	0.20*	0.94*
Apreciación$_t$	0	−0.22	−1.23	0.79	−0.31	−0.92	0.31	−1.04	−2.09	0.01
	5	−0.25	−0.95	0.45	−0.23	−0.77	0.31	−0.65	−1.51	0.22
Depreciación$_t$	0	0.65	−0.63	1.92	0.64	−0.14	1.42	0.95	−0.37	2.27
	5	0.52	−0.42	1.45	0.79	0.08	1.50	1.20	0.05	2.34
e_t	0	0.08	−0.13	0.29	−0.01	−0.14	0.12	−0.01	−0.23	0.20
	5	0.08	−0.07	0.23	0.02	−0.10	0.13	0.03	−0.15	0.22
s_t	0	−1.66	−3.51	0.19	0.92	−0.21	2.05	0.64	−1.28	2.56
	5	−0.82	−1.93	0.30	0.47	−0.38	1.31	−0.21	−1.57	1.15
Δ embi$_t$	0	0.79*	0.26*	1.31*	−0.39*	−0.71*	−0.07*	0.16	−0.39	0.70
	5	0.47*	0.09*	0.85*	−0.35*	−0.65*	−0.06*	−0.26	−0.74	0.21
RR_t	0	−0.01	−0.42	0.40	0.14	−0.11	0.39	0.28	−0.14	0.71
	5	0.091	−0.12	0.31	0.21	0.04	0.37	0.30	0.04	0.55
D_t^{2006}	0	−0.71	−1.74	0.31	−0.27	−0.89	0.36	1.10	0.04	2.16
	5	−0.09	−0.74	0.56	−0.12	−0.62	0.38	0.53	−0.27	1.32
Δ bonos soles$_t$	0	0.13	−0.11	0.37	−0.02	−0.16	0.13	−0.08	−0.33	0.17
	5	0.04	−0.12	0.19	−0.05	−0.17	0.07	−0.10	−0.29	0.09
D_t^{10-15}	0	−0.21	−0.93	0.52	−0.61*	−1.05*	−0.17*	−0.10	−0.85	0.65
	5	−0.01	−0.45	0.44	−0.31	−0.66	0.03	−0.06	−0.61	0.49
D_t^{15-20}	0	0.53	−0.40	1.46	0.22	−0.35	0.79	−0.42	−1.38	0.55
	5	0.17	−0.44	0.78	0.23	−0.24	0.70	−0.31	−1.06	0.45
D_t^{20}	0	0.79	−0.14	1.72	0.11	−0.46	0.68	0.40	−0.56	1.36
	5	0.57	−0.04	1.19	0.25	−0.22	0.72	0.28	−0.47	1.04

NOTAS: Intervalo de confianza de 90%. * si es estadísticamente diferente de cero.

 © Junio 2011 BCRP

siendo promovido por las autoridades peruanas, también contribuirá a que los bancos puedan financiar créditos hipotecarios en nuevos soles.[10]

- *Desarrollo del mercado de capitales en nuevos soles.* La profundización del financiamiento a largo plazo y de la fijación de precios en nuevos soles aumentará la desdolarización, lo cual se reforzará con la mejora de la curva de rendimiento de los bonos soberanos y mediante el desarrollo del mercado de *repos* y la curva de *swaps*.

  El desarrollo de instrumentos de largo plazo denominados en moneda nacional e indexados a la inflación también podría promover la desdolarización a través de la solarización de las pensiones. Actualmente, las normas permiten a las compañías de seguros ofrecer pensiones ya sea en dólares o nuevos soles VAC, pero en la práctica todas las pensiones (alrededor del 95 por ciento) están denominadas en dólares ya que la disponibilidad de instrumentos VAC en nuevos soles es muy limitada en el mercado. Un enfoque alternativo para promover la desdolarización de las pensiones consistiría en modificar la legislación para permitir que existan pensiones en nuevos soles nominales. Luego, las compañías de seguros estarían en condiciones de ofrecer pensiones en moneda nacional ajustados a un factor fijo, obteniendo cobertura para ellas a través de bonos en nuevos soles nominales.

5 CONCLUSIONES

Durante la última década, la economía peruana ha experimentado con éxito un proceso de desdolarización financiera impulsado por factores de mercado, en base a las acciones desarrolladas en tres frentes: estabilidad macroeconómica, el manejo eficaz del encaje bancario y la introducción de políticas prudenciales adicionales que reflejen mejor el riesgo cambiario, y el desarrollo de un mercado de capitales en soles. Como resultado de estas medidas, la dolarización del crédito y de los depósitos se ha reducido en todos los sectores y para todos los plazos, destacando en particular la reducción de la dolarización en el caso del crédito comercial, los depósitos a plazos y los depósitos de ahorro.

En base a estos resultados, el camino a seguir para profundizar aún más la desdolarización financiera de la economía peruana podría centrarse en estos tres frentes. Una mayor variabilidad en el tipo de cambio, manteniendo al mismo tiempo la estabilidad macroeconómica y la credibilidad institucional, podría inducir una mayor desdolarización del crédito. Asimismo, medidas prudenciales adicionales podrían contribuir a desalentar en mayor medida los préstamos y depósitos en moneda extranjera. Por último, puesto que el mercado de capitales en moneda nacional sigue siendo incipiente, el mayor desarrollo de éste ayudará al proceso de desdolarización financiera, aun cuando el desarrollo de este mercado pueda competir con los préstamos bancarios.

REFERENCIAS

Broda, C. y E. Levy-Yeyati (2003), "Endogenous deposit dollarization", Federal Reserve Bank of New York, Staff Report 160.

Cayazzo, J., A. García Pascual, E. Gutierrez y S. Heysen (2006), "Toward an effective supervision of partially dollarized banking systems", IMF Working Paper 06/32.

De Nicolo, P. Honokan, y A. Ize (2005), "Dollarization of bank deposits: Causes and consequences", *Journal of Banking and Finance*, 29(7), 1697-1727.

[10] Actualmente, la tasa de interés para los préstamos hipotecarios en nuevos soles es fija durante los primeros cinco años y luego ésta se convierte a un tipo de interés variable que se modifica en función de la tasa Limabor.

Erasmus, L., J. Leichter, y J. Menkulasi (2009), "Dedollarization in Liberia - Lessons from cross-country experience", IMF Working Paper 09/37.

Ize, A. y E. Levy-Yeyati (2003), "Financial dollarization", *Journal of International Economics*, 59(2), 323-347.

Ize, A. y E. Levy-Yeyati (2005), "Financial de-dollarization: Is it for real?", IMF Working Paper 05/187.

Kokenyne, A. y R. Veyrune (2008), "Dedollarization", manuscript.

Rennhack, R. y M. Nozaki (2006), "Financial Dollarization in Latin America" en Armas, A., A. Ize and E. Levy Yeyati (eds.), *Financial Dollarization: The Policy Agenda*, IMF y Palgrave Macmillan, cap. 4.

 © Junio 2011 BCRP

Derechos Reservados © 2011 Banco Central de Reserva del Perú
Revista Estudios Económicos **21**, 41 - 63 (Junio 2011)
Disponible en www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/estudios-economicos-no-21.html

Los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Perú

PAUL CASTILLO, FERNANDO PÉREZ FORERO Y VICENTE TUESTA*

Se extiende el modelo propuesto por Bernanke y Mihov (1998) para el caso de una economía parcialmente dolarizada para estimar los efectos de la política monetaria en el Perú entre 1995 y 2009. Los resultados indican que la política monetaria en el Perú, a pesar de ser esta una economía parcialmente dolarizada, tiene efectos similares a los que predice la teoría económica en economías sin dolarización. En particular, ante un choque contractivo de política monetaria las tasas de interés suben, los agregados monetarios se contraen, la moneda local se aprecia, la demanda agregada se desacelera y finalmente la inflación cae. Sin embargo, los choques cambiarios resultan ser un importante determinante del mercado monetario. Finalmente, los resultados muestran que el Banco Central responde con mayor intensidad a choques de demanda por dinero que a choques cambiarios durante el periodo posterior a la adopción de metas explicitas de inflación.

Palabras Clave : Mercado interbancario, choques monetarios y externos, VAR.
Clasificación JEL : E51, E52, E58, F31, F41.

Desde el año 2002 el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) ha adoptado el esquema de metas explícitas de inflación como estrategia de política monetaria. Un aspecto fundamental de este tipo de esquemas es el uso intensivo de pronósticos de inflación como objetivo intermedio de política monetaria. Así, el Banco Central modifica su posición de política cuando el pronóstico de inflación en el horizonte de proyección se desvía de su nivel meta. Para elaborar proyecciones de inflación, sin embargo, es necesario que se desarrollen modelos que caractericen los mecanismos de transmisión de política monetaria.

Este trabajo contribuye a este esfuerzo estimando un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) para la economía peruana que permite medir el impacto de cambios exógenos en la posición de política monetaria en el nivel de producto, la inflación, las tasas de interés, y el tipo de cambio. La estrategia de identificación sigue de cerca el análisis de Bernanke y Mihov (1998), y es extendido para tomar en cuenta el efecto de la dolarización en el funcionamiento del mercado interbancario.

A diferencia de los modelos VAR anteriormente estimados para Perú, se permite que el tipo de cambio juegue un doble rol en el mercado interbancario. Por un lado, es parte del conjunto de información que

* Castillo: Subgerencia de Diseño de Política Monetaria, BCRP, Jr. Miró Quesada 441-445, Lima 1, Perú, Teléfono +511 613-2000 anexo 3911 (e-mail: paul.castillo@bcrp.gob.pe). Pérez Forero: BCRP (e-mail: fernando.perez@bcrp.gob.pe). Tuesta: Prima AFP y CENTRUM, Pontificia Universidad Católica del Perú (e-mail: vicentetuesta@gmail.com).
Los autores agradecen los comentarios de Gabriel Rodríguez, Zenón Quispe, Carlos Barrera y de los participantes del seminario de investigación del BCRP y del Encuentro de Economistas del año 2006.

Este documento no representa necesariamente las opiniones del Banco Central de Reserva del Perú

maneja el Banco Central, y por tanto, el instrumento de política monetaria responde a la evolución del tipo de cambio. Este supuesto de identificación captura el miedo a flotar del Banco Central asociado a los riesgos de fluctuaciones abruptas en el tipo de cambio en economías altamente dolarizadas como la peruana. Por otro lado, se considera que los choques cambiarios generan presiones sobre la demanda por moneda local, en la medida que los bancos requieren incrementar su demanda por esta moneda para tomar posiciones largas en moneda extranjera.[1]

Una de las ventajas de utilizar un modelo del mercado interbancario para identificar choques de política monetaria es que es lo suficientemente general como para incorporar distintos regímenes de política monetaria. Esta característica del esquema de identificación es importante para el caso del Perú porque la política monetaria pasó de un régimen de control de agregados entre 1990 y 2001 a uno de metas explícitas de inflación, donde este último utiliza como instrumento operativo la tasa de interés del mercado interbancario.

Los resultados muestran que la política monetaria en el Perú, a pesar de ser esta una economía parcialmente dolarizada, tiene efectos similares a los que predice la teoría económica en pequeñas economías abiertas sin dolarización. Así, un choque de política monetaria contractivo reduce la demanda por reservas bancarias, genera una apreciación del tipo de cambio, desacelera la actividad económica y reduce el nivel de precios. Del mismo modo, los resultados muestran que el impacto negativo de este choque ocurre más pronto en el caso de la actividad económica que en el caso del nivel de precios. Las correlaciones condicionales al choque de política monetaria confirman estos resultados. De esta forma, las correlaciones del producto y precios con la tasa de interés son negativas, lo que evidenciaría la existencia de un canal de transmisión de demanda agregada de la política monetaria.

Sin embargo, los choques cambiarios resultan ser un importante determinante del mercado monetario, lo que se traduce en una contribución positiva a la varianza de la proyección de la tasa de interés interbancaria. Esto sugiere que a pesar de tener un mecanismo de transmisión de política monetaria tradicional condicional a la ausencia de choques cambiarios, estos de igual manera juegan un rol importante en la determinación del equilibrio del mercado monetario. En el caso del choque cambiario, las funciones impulso respuesta y las correlaciones condicionadas muestran que bajo la ocurrencia del mismo, los niveles de tipo de cambio, inflación y tasas de interés se elevan mientras que caen los niveles de actividad económica y demanda por reservas bancarias. Este choque puede ser interpretado como un cambio en la percepción del riesgo por parte de los agentes económicos, lo que trae consigo la intención de modificar su portafolio de inversión con el objetivo de minimizar el riesgo de cartera. Por otro lado, este choque también se podría atribuir a eventos de salida abrupta de capitales. En el caso de un choque cambiario positivo (negativo), se observa una mayor (menor) demanda por moneda extranjera (dólares en este caso) en relación a la moneda local (nuevos soles en el caso peruano). Esta mayor (menor) demanda provoca una depreciación (apreciación) en la moneda local y, a través del efecto hoja de balance, lleva a un menor (mayor) ritmo de actividad económica.

[1] Existen estimaciones previas de modelos VAR estructurales y modelos de corrección de errores para identificar el mecanismo de transmisión de la política monetaria en la economía peruana en los trabajos de Barrera (2000), Quispe (2000), Winkelried (2004) y Bigio y Salas (2006). En particular, Winkelried desarrolla el tema de los choques externos y Bigio y Salas mencionan la presencia de no linealidades en el mecanismo de transmisión. Rossini y Vega (2007) analizan también este mecanismo de transmisión utilizando el Modelo de Proyección Trimestral del BCRP. Es importante mencionar que Quispe (2000) realizó una estimación para Perú utilizando como base el modelo de Bernanke y Mihov (1998) y obtuvo resultados importantes que se encuentran documentados. Asimismo, recientemente Lahura (2010) presenta una extensión de esta misma metodología, esta vez mediante el uso de un modelo FAVAR utilizando componentes principales, metodología sugerida por Bernanke y otros (2005). El presente trabajo toma también como base a Bernanke y Mihov e incorpora un periodo muestral que comprende un cambio en la meta operativa (a partir de setiembre de 2003), así como también apunta a la estimación de un indicador de la posición de política monetaria.

 © Junio 2011 BCRP

Asimismo, con relación a la función de reacción de Banco Central, se encontró que luego de la adopción del esquema de metas de inflación, la respuesta es mayor ante choques de demanda de dinero y menor ante choques cambiarios. Este resultado evidencia un cambio en las preferencias del BCRP hacia una mayor estabilidad de la demanda por dinero, dado que el instrumento de política es ahora la tasa de interés interbancaria.

Finalmente, la identificación de los choques monetarios permite construir una medida de la posición de la política monetaria a partir de la función de reacción estimada para el BCRP, teniendo en cuenta que este utiliza varios instrumentos a lo largo de la muestra analizada. La estimación de este indicador contribuye a tener un mejor entendimiento de la ejecución de la política monetaria en el periodo analizado. Así, éste comprende el periodo de control de agregados (hasta 2002) y la posterior adopción de la tasa de interés de referencia como meta operativa del BCRP (a partir de septiembre de 2003 hasta la fecha). Asimismo, se controla por las eventuales intervenciones en el mercado cambiario, así como por cambios en las tasas de encaje luego de la adopción de la tasa de interés de referencia. Los resultados muestran una política monetaria marcadamente contractiva desde 1998, la cual se relaciona con el efecto de las crisis internacionales (crisis Asiática en 1997, Rusa en 1998 y Brasileña en 1999), así como con el efecto recesivo del Fenómeno del Niño desde fines de 1997. Posteriormente, cuando el Perú contó con una inflación cercana a cero y con la adopción del régimen de metas explícitas de inflación, la política se tornó más expansiva hasta fines del año 2005. Ello llevó al cumplimiento de la meta de inflación en los años siguientes a la adopción de este esquema. Luego, desde el 2006 la política se tornó mucho más cauta, fijándose principalmente en el cumplimiento de la meta de inflación, pero también enfrentando choques externos de inflación de alimentos y de petróleo.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 1 se muestra la evolución de los regímenes de política monetaria en el Perú. En la sección 2 se describe el modelo VAR estructural y en la sección 3 se identifican choques de política monetaria y cambiarios. Luego, en la sección 4 se exponen los principales resultados y se realiza un análisis de robustez. Finalmente, en la sección 5 se presentan las principales conclusiones del trabajo.

1 Evolución de los regímenes de política monetaria en el Perú

Luego del episodio de hiperinflación observado hacia finales de los años ochenta, la política monetaria fue re-estructurada de tal manera que diez años después fue posible obtener niveles de tasa de inflación de un solo dígito. Armas y otros (2001) documentan esta transición. El esquema implementado fue el de control de agregados, tomando para ello como ancla nominal la base monetaria. En otros países latinoamericanos se tomó como ancla nominal el tipo de cambio; no obstante, en el año 1990 el Perú no contaba ni con las reservas internacionales suficientes ni con el marco institucional adecuado (en particular, por la baja credibilidad de la política monetaria) para implementar un esquema similar (ver Velarde y Rodríguez, 1992).

Posteriormente se adoptó a partir del año 2002 el esquema de Metas Explícitas de Inflación, fijando para ello un objetivo de 2.5 por ciento con un margen de tolerancia de ±1.0 por ciento. Adicionalmente, la cuenta corriente (CC) de los bancos en el BCRP fue utilizada como meta operativa hasta setiembre de 2003, donde se adoptó como meta operativa la tasa de interés de referencia. Sin embargo, además de la meta operativa mencionada, el BCRP también empleó instrumentos alternativos simultáneamente, que le permitieron cumplir con el objetivo final y a la vez mantener el mercado interbancario en equilibrio.

Es importante mencionar que en un contexto de dolarización financiera, la implementación del esquema de metas de inflación se lleva a la par con la intervención en el mercado cambiario, dado que es

CUADRO 1. *Evolución de los regímenes de política monetaria*

Régimen	Fecha	Meta operativa	Meta intermedia	Meta final	Intervención cambiaria	Medidas de encaje
Agregados monetarios	1995 a 2001	CC de los bancos en el BCRP	Emisión primaria	Inflación	Sí	Sí
Metas Explícitas de Inflación	2002 a 2003	CC de los bancos en el BCRP		Inflación	Sí	Sí
Metas Explícitas de Inflación	Desde 2003	Tasa de interés interbancaria		Inflación	Sí	Sí

necesario minimizar las fluctuaciones en el tipo de cambio. Asimismo, la modificación de los regímenes de encaje se realiza en línea con los movimientos de la tasa de interés interbancaria, de tal manera que el mecanismo de transmisión no sea distorsionado. En el Cuadro 1 se puede apreciar a manera de síntesis los regímenes de política monetaria presentes en la muestra de análisis de este trabajo, desde octubre de 1995 hasta abril de 2009 (ver Rossini, 2001, para una descripción más detallada de los regímenes de política monetaria en los años 90s).

2 EL MODELO

En esta sección se extiende el modelo propuesto por Bernanke y Mihov (1998) para caracterizar las interacciones presentes en el mercado interbancario peruano.[2] En particular, se hace explícito el accionar de la autoridad monetaria a través de operaciones de mercado abierto, así como de operaciones de ventanilla (*standing facilities*). De este modelo resulta el mecanismo de transmisión de política monetaria habitual, esto es, ante un choque contractivo la tasa de interés interbancaria se incrementa, provocando a su vez una reacción negativa tanto de la actividad económica como del nivel de precios.

Paralelamente, se observa el efecto liquidez, que es la relación negativa entre la tasa de interés y la demanda por dinero. De igual forma, se toma en cuenta la presencia de la dolarización financiera, haciendo explícita su incidencia sobre la demanda por fondos de encaje en el comportamiento de la tasa de interés y en las operaciones del Banco Central. En otras palabras, el diseño de la política monetaria en esta economía internaliza el riesgo de las fluctuaciones en el tipo de cambio, dado que al estar presente la dolarización financiera los agentes económicos (en este caso representados por bancos) enfrentarán una decisión de portafolio de monedas, de tal manera que estos minimicen el riesgo de cartera.

2.1 ESPECIFICACIÓN

El modelo utiliza la especificación de un VAR estructural para representar la economía peruana

$$Y_t = \sum_{i=0}^{k} F_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{k} N_i P_{t-i} + B^y v_t^y \tag{1}$$

$$P_t = \sum_{i=0}^{k} T_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{k} G_i P_{t-i} + B^p v_t^p, \tag{2}$$

[2] Una aproximación similar es hecha por Quispe (2000) donde se hace énfasis al papel de una regla de intervención explícita.

 © Junio 2011 BCRP

donde P_t es el vector de *variables de política* que el BCRP monitorea para la ejecución de la política monetaria, es decir aquéllas que interactúan en el mercado interbancario, e Y_t es el vector de *variables informativas* que representan el comportamiento de la economía agregada.

Las variables de política (P_t) dependen tanto de valores contemporáneos y rezagados de sí mismas como del resto de variables macroeconómicas (Y_t). Las matrices que multiplican a los términos rezagados en cada ecuación $\{F_i, N_i, T_i, G_i\}$ representan el comportamiento sistemático e interactivo entre las variables presentes en el modelo. Los vectores v_t^y y v_t^p representan perturbaciones que podrían presentarse y de esta manera podrían alterar el equilibrio de la economía de manera temporal. Estas perturbaciones son variables aleatorias independientes entre sí, que tienen una distribución de probabilidades determinada. Se dice que el equilibrio es alterado temporalmente dado el supuesto de estacionariedad, que significa que la economía retornará a su nivel de equilibrio inicial. El vector v_t^p contiene los choques estructurales que se modelan en esta sección, en donde uno de ellos es el de política monetaria; es decir, está asociado a las operaciones que efectúa el BCRP, principalmente realizadas para atender la demanda por reservas (fondos de encaje). El resto de choques estarán asociados a la demanda por dinero, choques cambiarios y otras perturbaciones vinculadas con las variables que interactúan en el mercado interbancario.

Entre las variables del resto de la economía (Y_t) se considera a los precios de *commodities* a nivel internacional (cp_t) ya que se trata de modelar una economía pequeña y abierta. Además, se encuentran la actividad económica (y_t) y el nivel de precios (p_t). Con respecto al bloque de variables de política (P_t), se tiene la demanda por fondos de encaje (fe_t), la demanda por cuenta corriente (cc_t), el tipo de cambio nominal (tc_t) y la tasa de interés interbancaria (int_t).

2.2 El mercado interbancario de fondos de encaje

En esta sección se extiende el modelo del mercado interbancario propuesto por Bernanke y Mihov (1998) para el caso de una economía pequeña y abierta con dolarización financiera. En este contexto, el tipo de cambio nominal debe ser incorporado en el grupo de variables de política (P_t), dado que su incidencia es determinante en el equilibrio del mercado interbancario. Sus fluctuaciones alteran la demanda por dinero debido a la mencionada decisión de portafolio que conlleva que ante presiones depreciatorias (apreciatorias), los bancos demandarán una cantidad menor (mayor) de nuevos soles, con el objetivo de destinar estos fondos a incrementar (reducir) su posición en dólares. De esta manera, los bancos incrementarán (reducirán) su posición en moneda extranjera y por tanto se cubrirán del riesgo cambiario.[3]

La forma más rápida para adquirir (vender) estos dólares es a través del mercado interbancario *spot* de moneda extranjera, y de ser la oferta (demanda) insuficiente, en ocasiones el BCRP intervendría en este mercado en posición vendedora (compradora). No obstante, la decisión de los bancos de adquirir (vender) dólares podría comprometer el cumplimiento del requerimiento de encaje en nuevos soles establecido por el BCRP. Así, al contar los bancos con una menor (mayor) cantidad de nuevos soles disponible en sus cuentas luego del cambio de portafolio, el resultado es la generación de escasez (exceso) de moneda nacional y, por tanto, la creación de presiones al alza (a la baja) sobre la tasa de interés interbancaria.

El mecanismo descrito sugiere que la tarea del BCRP de mantener la tasa de interés interbancaria sobre su nivel de referencia en un entorno de dolarización financiera no es un asunto trivial. En estricto, frente a una menor (mayor) demanda por liquidez en nuevos soles en el mercado de reservas, el BCRP deberá cubrir este exceso de oferta a través de operaciones de esterilización (inyección) de liquidez, siempre y cuando los bancos encuentren atractivos los Certificados de Depósito del BCRP (CDBCRP) a un plazo

[3] Cabe señalar que los bancos adquieren moneda extranjera tanto para operaciones al contado (*spot*) como para operaciones *forward*, que en este caso sería de venta.

determinado (cuenten con un *stock* de títulos-valores como los CDBCRP o Bonos del Tesoro Público mayor o igual a sus necesidades de inversión). De ser necesario, los bancos tendrán que acudir a las operaciones de ventanilla (como depósitos *overnight* para el caso de exceso de liquidez y Repos directas o Créditos de Regulación Monetaria para el caso de escasez de liquidez, ver circulares del BCRP) de tal forma que cumplan con sus requerimientos mínimos de reservas (encajes).

De esta forma, como se trata de un modelo en donde el tipo de cambio juega un rol primordial en la determinación del equilibrio en el mercado interbancario, es necesario incluir una ecuación de paridad de tasas de interés para cerrar el modelo, de modo que exista una relación directa entre las fluctuaciones del tipo de cambio y la tasa de interés en moneda nacional (interbancaria). Para tal efecto se asume que el mercado de fondos de encaje es descrito por las siguientes ecuaciones:

$$u_{FE} = -\alpha u_{INT} + \gamma v^e + v^d \,, \tag{3}$$

$$u_{FE} - u_{CC} = \beta u_{INT} + v^b \,, \tag{4}$$

$$u_{TC} = -\theta u_{INT} + v^e \,, \tag{5}$$

$$u_{CC} = \phi^d v^d + \phi^b v^b + \phi^e v^e + v^s \,. \tag{6}$$

La primera ecuación describe el comportamiento de la demanda por fondos de encaje (u_{FE}). Siguiendo el lineamiento estándar de la demanda por dinero, ésta se relaciona negativamente con la tasa de interés (u_{INT}), que representa el costo de oportunidad de mantener el dinero ($\alpha > 0$). Adicionalmente, existe una perturbación estructural de demanda por dinero que es completamente independiente (v^d). Por otro lado, el parámetro $\gamma > 0$ captura la sensibilidad de la demanda por fondos de encaje ante choques estructurales que provienen de motivos especulativos (v^e), como por ejemplo un cambio de portafolio.

La segunda ecuación representa la porción de fondos de encaje que los bancos optan por mantener como caja ($u_{FE} - u_{CC}$). Se asume en este caso que existe una relación directa con la tasa de interés interbancaria ($\beta > 0$).

La tercera ecuación representa la relación de paridad no cubierta de tasas de interés ($\theta > 0$). Es importante señalar la relevancia del término v^e, dado que representa choques exógenos a esta ecuación, que a su vez juegan un rol determinante en la demanda de reservas por motivos especulativos. Estos choques provienen de dos fuentes distintas: en primer lugar, se encuentra el choque de expectativas de depreciación, que proviene del mercado doméstico. En segundo lugar, se encuentran los choques en las tasas de interés internacionales, recordando que el diferencial de tasas de interés doméstica e internacional sirve como una aproximación de la depreciación esperada. En suma, a este conjunto de perturbaciones se le denomina "choques cambiarios", que van a incidir directamente en el diseño de la política monetaria.

La última ecuación representa una suerte de regla de política. Es decir, es la porción de encaje que los bancos adquieren a través de las operaciones del BCRP que es, en este caso, la cuenta corriente que los bancos mantienen en el BCRP (u_{CC}). Estas operaciones dependen de los choques estructurales en el mercado interbancario, sin dejar de mencionar que se cuenta con una perturbación de política monetaria independiente (v^s), que es la que interesa identificar.

3 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO Y ESCENARIOS DE POLÍTICA MONETARIA

El objetivo de este ejercicio es identificar choques de políticas monetaria y cambiaria. Para facilitar el análisis, se asumirá que el bloque de variables que representan al resto de la economía (Y_t) es modelado en forma recursiva (identificación *a la* Cholesky), dejando como agenda pendiente su posterior identificación estructural. El resto de variables macroeconómicas, por su parte, dependen de sí mismas

 © Junio 2011 BCRP

tanto en forma contemporánea como rezagada. Sin embargo, para efectos de identificar correctamente el sistema, se asumirá que estas variables solo dependen de las variables de política (P_t) en forma rezagada ($N_0 = 0$). Se espera que los cambios en variables de tipo financieras se reflejen en el resto de variables macroeconómicas (Y_t) con cierto rezago, lo cual es consistente con la evidencia empírica, en particular cuando se habla de acciones de política monetaria (ver Winkelried, 2004).

Como es usual en la literatura de modelos VAR estructurales, se procede a relacionar los residuos de la forma reducida u con los choques estructurales v, de tal forma que el sistema esté identificado. Sea u^p el grupo de residuos de la forma reducida asociados a las variables de política. De la especificación estructural expuesta se desprende que, omitiendo los subíndices de tiempo, estos se relacionan con las perturbaciones estructurales de la siguiente manera

$$u^p = (I - G_0)^{-1} B^p v^p \qquad \Rightarrow \qquad (I - G_0)u^p = B^p v^p \,, \tag{7}$$

que corresponde a un sistema VAR estructural (SVAR) estándar. De la ecuación (7) y del sistema (3) - (6) se tiene que (ver Anexo A)

$$(I - G_0)^{-1} B^p = \begin{bmatrix} \frac{\alpha}{\alpha+\beta}\left(\frac{\beta}{\alpha} + \phi^d\right) & \frac{\alpha(1+\phi^b)}{\alpha+\beta} & \frac{\alpha}{\alpha+\beta}\left(\frac{\gamma\beta}{\alpha} + \phi^e\right) & \frac{\alpha}{\alpha+\beta} \\ \phi^d & \phi^b & \phi^e & 1 \\ \frac{\theta(\phi^d - 1)}{\alpha+\beta} & \frac{\theta(1+\phi^b)}{\alpha+\beta} & \frac{\theta(\phi^e - \gamma)}{\alpha+\beta} + 1 & \frac{\theta}{\alpha+\beta} \\ -\frac{\phi^d - 1}{\alpha+\beta} & -\frac{1+\phi^b}{\alpha+\beta} & -\frac{\phi^e - \gamma}{\alpha+\beta} & -\frac{1}{\alpha+\beta} \end{bmatrix}. \tag{8}$$

Los choques en v son no observables y por tanto son los que se buscan identificar a través del modelo del mercado interbancario propuesto en la sección anterior. Este sistema puede ser estimado por métodos conocidos (ver Anexo B) para luego recuperar los mencionados choques estructurales.

La ecuación (7) puede ser invertida de tal manera que es posible recuperar los choques estructurales de política. En particular, el choque v^s corresponde a

$$v^s = -(\phi^b + \phi^d)u_{FE} + (\phi^b + 1)u_{CC} + (\gamma\phi^d - \phi^e)u_{TC} + (\beta\phi^b - \alpha\phi^d + \theta(\gamma\phi^d - \phi^e))u_{INT} \,, \tag{9}$$

y representa la posición de política monetaria. Por ello esta relación servirá para recuperar dicho indicador de manera empírica. Sin embargo, a partir de esta ecuación ya es posible caracterizar los posibles escenarios de política monetaria, enfocándose principalmente en la meta operativa o instrumento de política. De momento, la posición de política monetaria es una combinación lineal de todos los instrumentos disponibles. No obstante, es posible caracterizar diferentes escenarios sobre la base del instrumento específico para conducir la política monetaria, lo cual se describe a continuación.

Escenario de tasas de interés

Si el Banco Central fija como meta operativa la tasa de interés interbancaria, ello implicaría que el choque de política monetaria sería determinado solamemente por dicha variable, en cuyo caso se tendría que $v^s = \kappa u_{INT}$. Para ello sería necesario asumir en (9) que $\phi^b = -1$, $\phi^d = -\phi^b$ y $\phi^e = \gamma\phi^d$, de modo que κ es determinado como consecuencia de estos supuestos. Este escenario sería consistente con la meta operativa de tasa de interés que el BCRP fija desde el año 2003.

Escenario de cuenta corriente

Si el Banco Central fija como meta operativa la cuenta corriente de los bancos en el BCRP, se tendría de manera similar al escenario anterior, es decir que $v^s = \kappa u_{CC}$. Para ello sería necesario asumir en (9) que $\phi^d = -\phi^b$, $\phi^e = \gamma\phi^d$ y $\alpha = -\beta$. Este escenario sería consistente con el diseño de política monetaria del BCRP hacia inicios de la adopción del régimen de metas de inflación en el año 2002.

Escenario de fondos de encaje

Si el Banco Central fija como meta operativa los fondos de encaje totales, se tendría que $v^s = \kappa u_{FE}$. Para ello sería necesario asumir en 9 que $\phi^b = -1$, $\phi^e = \gamma\phi^d$ y $\beta\phi^b = \alpha\phi^d$. Este escenario sería consistente con el diseño de política monetaria del BCRP en el periodo de reducción de inflación a rangos internacionales en la década de los 90.

Escenario de tipo de cambio

Si el Banco Central fija como meta operativa el tipo de cambio, se tendría que $v^s = \kappa u_{TC}$. Para ello sería necesario asumir en (9) que $\phi^b = -1$, $\phi^d = -\phi^b$ y $\alpha = -\beta$. Este escenario no es consistente con el diseño de política monetaria del BCRP en ninguno de los episodios luego del año 1990, dado que se tomó como ancla nominal la base monetaria (Armas y otros, 2001).

Escenario conservador

Los escenarios descritos son relevantes para episodios específicos en el diseño de la política monetaria en el Perú. En particular, se sabe que en el periodo de reducción de la inflación a partir de 1991, el BCRP implementó sus acciones de política monetaria bajo un esquema de control de agregados monetarios (Armas y otros, 2001). Es por esta razón que se busca que el modelo descrito sea lo más general posible, dado que la muestra analizada comprende parte de este periodo de control de agregados y fondos de encaje. Asimismo, debido a la presencia de dolarización financiera en la economía peruana, el BCRP ha intervenido ocasionalmente en el mercado cambiario, con el objetivo de reducir la volatilidad excesiva de esta variable, dados los riesgos que implican estas fluctuaciones (Armas y Grippa, 2006).

En suma, todos los instrumentos de política descritos (fondos de encaje, tipo de cambio y tasa de interés) han sido utilizados en partes de la muestra analizada. Por ello, siguiendo a Bernanke y Mihov (1998),[4] se adoptará este escenario conservador como base para la estimación del modelo, de tal manera que permita utilizar toda la muestra (datos mensuales de 1995.10 a 2009.04) sin necesidad de tomar en cuenta el cambio de instrumento objetivo (de agregados a tasa de interés).

El subsistema tiene 11 parámetros desconocidos, incluyendo las 4 varianzas de los choques estructurales $\Theta = (\ \alpha\ \ \beta\ \ \theta\ \ \gamma\ \ \phi^d\ \ \phi^b\ \ \phi^e\ \ \sigma_d^2\ \ \sigma_b^2\ \ \sigma_e^2\ \ \sigma_s^2\ )'$. Dado que Θ es de 11×1, y que el susbsistema es de 4 variables (10 parámetros de forma reducida) entonces es necesario restringir al menos el valor de uno de estos parámetros, de tal manera que el sistema quede exactamente identificado.

En la práctica el nivel promedio de caja es relevante para el periodo de encaje siguiente[5], lo que sugiere que no existe relación contemporánea entre estas dos variables. De esta forma, el componente de caja de

[4] Estos autores caracterizan diversos escenarios en donde la estrategia de identificación se enfoca en un instrumento en particular, y restringen la muestra para el periodo en donde se tiene evidencia de un manejo de la política monetaria asociado al instrumento en mención. Para mayores detalles ver Bernanke y Mihov (1998).

[5] Ver Circulares BCRP relacionadas con las disposiciones de encaje en moneda nacional.

 © Junio 2011 BCRP

los fondos de encaje sería completamente autónomo, es decir una perturbación estructural independiente (v^b), lo cual no implica que el BCRP no lo tomará en cuenta al momento de realizar sus operaciones de mercado abierto. En este caso se aplicará sin pérdida de generalidad en (9) la restricción

$$\beta = 0\,. \tag{10}$$

Bajo (10), las expresiones (7) y (8) implican que

$$\begin{bmatrix} u_{FE} \\ u_{CC} \\ u_{TC} \\ u_{INT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phi^d & 1+\phi^b & \phi^e & 1 \\ \phi^d & \phi^b & \phi^e & 1 \\ \dfrac{\theta(\phi^d-1)}{\alpha} & \dfrac{\theta(1+\phi^b)}{\alpha} & \dfrac{\theta(\phi^e-\gamma)}{\alpha}+1 & \dfrac{\theta}{\alpha} \\ -\dfrac{\phi^d-1}{\alpha} & -\dfrac{1+\phi^b}{\alpha} & -\dfrac{\phi^e-\gamma}{\alpha} & -\dfrac{1}{\alpha} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v^d \\ v^b \\ v^e \\ v^s \end{bmatrix}. \tag{11}$$

En términos del sistema en su totalidad, es decir tomando en cuenta las siete variables que lo conforman, recordar que el bloque de variables del resto de la economía esta modelado por una especificación recursiva *à la* Cholesky, lo cual indica que este otro subsistema se encuentra exactamente identificado. Además, la restricción que señala que las variables del resto de la economía no reaccionan contemporáneamente ante choques en las variables de política ($N_0 = 0$) basta para completar de identificar el sistema de siete variables. Ver Anexo A.

4 RESULTADOS

Parámetros estimados

Sobre la base de lo expuesto en el apartado anterior, a continuación se presentan los resultados en el Cuadro 2. Principalmente se puede apreciar que los parámetros estructurales relevantes para el mercado interbancario son bastante significativos a excepción de los correspondientes a la regla de política. A pesar de ello, todos los parámetros presentan los signos esperados, lo cual indica que la autoridad monetaria responde como se esperaba ante los choques identificados.

Por un lado, la respuesta ante choques de demanda de dinero (ϕ^d) y de mayor demanda por caja (ϕ^b) indican que existe el interés del Banco Central por proveer la liquidez necesaria, a fin de evitar presiones sobre la tasa de interés interbancaria. Por otro lado, con respecto a la respuesta ante choques cambiarios (ϕ^e), el signo positivo refleja el efecto de las intervenciones cambiarias. Esto es, un choque depreciatorio de gran magnitud llevaría al Banco Central a intervenir en posición vendedora, reduciendo

CUADRO 2. *Parámetros estimados*

Parámetro	Media	Desviación estándar	Estadístico *z*	Valor *p*
α	0.3509	0.0022	160.6644	0.0000
θ	0.4332	0.0853	5.0806	0.0000
ϕ^d	0.7388	1.0533	0.7014	0.2415
ϕ^b	0.1280	0.2459	0.5206	0.3013
ϕ^e	0.0449	0.7553	0.0595	0.4763
γ	0.6578	0.1366	4.8146	0.0000

CUADRO 3. *Parámetros estimados por submuestras*

Parámetro	1995.10 - 2001.12	2002.01 - 2009.04	1995.10 - 2009.04
α	0.3022	0.4844	0.3509
θ	0.4032	0.6790	0.4332
ϕ^d	0.6234	0.9216	0.7388
ϕ^b	0.1696	0.2006	0.1280
ϕ^e	0.0387	0.0290	0.0449
γ	0.6356	0.8047	0.6578

de esta forma la oferta de fondos líquidos en nuevos soles. Sin embargo, es importante notar que el coeficiente es de menor magnitud que ϕ^d. Este resultado estaría expresando que prevalecen las acciones de política monetaria sobre las de política cambiaria, es decir estas acciones se efectúan teniendo cuidado de no desviarse del objetivo principal que es la inflación, pero que sin embargo también es el reflejo de la necesidad de suavizar las fluctuaciones del tipo de cambio en un contexto de alto grado de dolarización financiera.

Conviene revisar la estabilidad de los parámetros estimados ante un cambio de régimen en la política monetaria, de tal manera que se pueda apreciar el efecto de la adopción del esquema de metas explícitas de inflación. Con este objetivo, se toma como punto de quiebre la fecha de adopción de este esquema y se realiza el procedimiento de estimación para estas submuestras.

Las estimaciones del Cuadro 3 muestran una mayor sensibilidad de la demanda por dinero (α) ante la tasa de interés en el nuevo régimen, lo que estaría relacionado con la adopción de la tasa de interés interbancaria como principal instrumento para la ejecución de la política monetaria. En general, los coeficientes son más altos para el caso del segundo régimen a excepción del parámetro de intervención ϕ^e. Lo primero implica que los mecanismos de transmisión, tanto monetario como cambiario, se ven reforzados ante una mayor crediblidad de la política monetaria, relacionada con el mencionado cambio de régimen. Por otro lado, la reducción del coeficiente ϕ^e, y el paralelo incremento en ϕ^d y ϕ^b exhiben una tendencia de las operaciones monetarias hacia atender la demanda por dinero en moneda nacional, mas no en intervenir en el mercado cambiario, en relación al regimen anterior. Se puede concluir que el nuevo régimen de política monetaria, conocido como el esquema de metas de inflación, ha contribuido a reforzar el papel de la política monetaria en la determinación del equilibrio en el mercado interbancario.

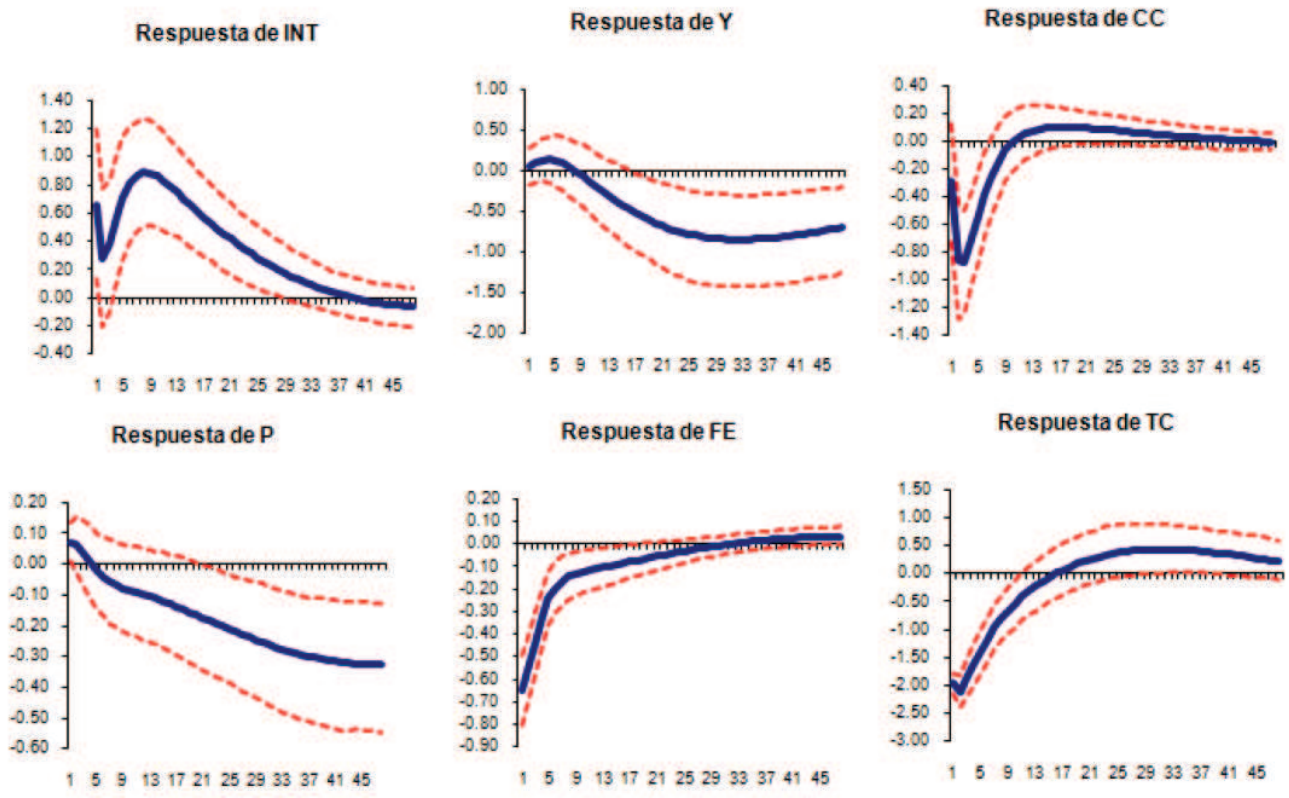
Choque monetario

Como se muestra en el Gráfico 1 (p. 51), una contracción monetaria ($v^s = -1$) desacelera la actividad económica y reduce el nivel de precios a largo plazo pero con cierto rezago, de lo que se desprende que a pesar de tener un alto grado de dolarización financiera existe espacio para una política monetaria independiente, y que también sugiere la presencia de rigideces nominales. La razón por la cual estos efectos se podrían apreciar como no estacionarios está en el hecho de que se utilizaron estas variables en niveles a pesar de ser integradas. No obstante, la función de verosimilitud se encuentra bien comportada y los residuos estructurales son estacionarios. Al respecto, Sims y otros (1990) señalan que esto es posible siempre y cuando la distribución de los parámetros estimados sea asintóticamente estacionaria. Si este es el caso, la transformación en primeras diferencias o la estimación de relaciones de cointegración se vuelve innecesaria.

Por su parte, la reacción negativa sistemática de los fondos de encaje totales (FE) y de la cuenta corriente (CC) reflejan la generación de una mayor demanda por fondos de encaje dado este efecto

 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 1. *Choque contractivo de política monetaria*



NOTAS: El eje horizontal mide el número de períodos (en meses) luego del choque (que ocurre en el periodo 0). Las líneas punteadas son bandas de confianza de 16 y 84 por ciento, estimadas vía *bootstrap* utilizando 1000 replicaciones.

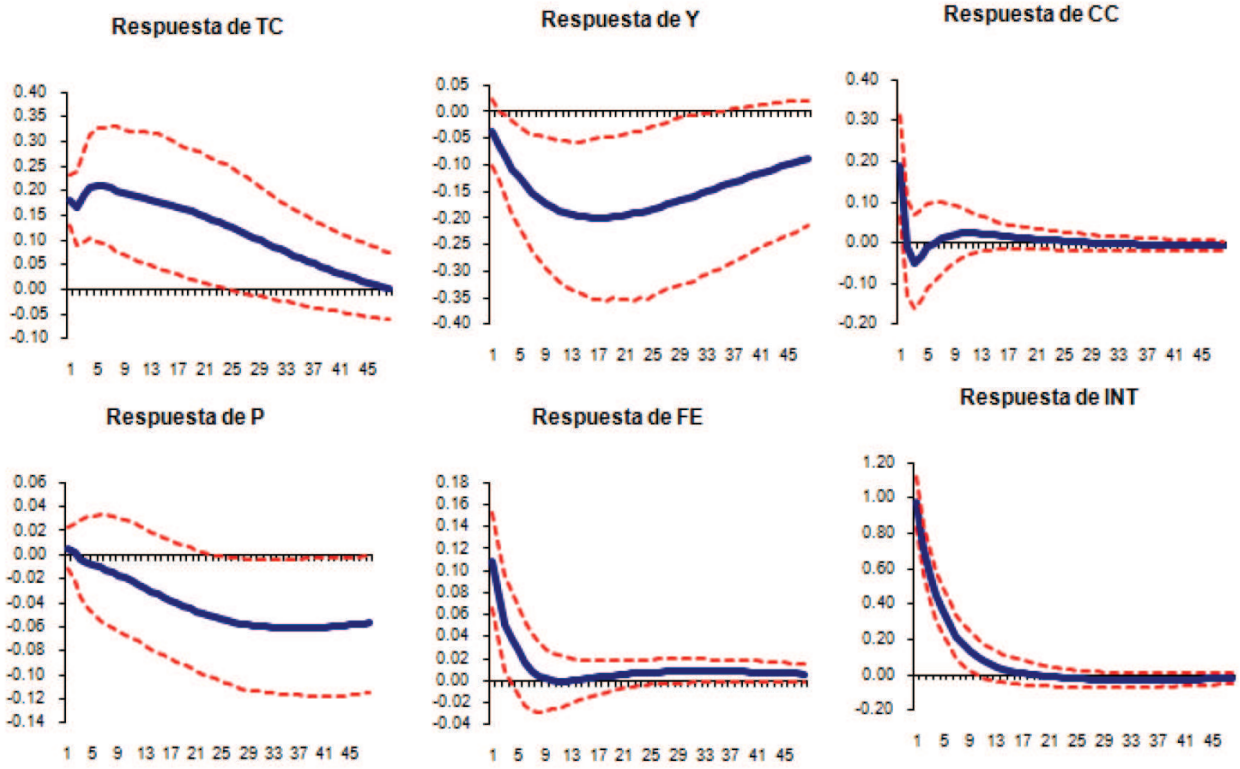
contractivo. Es decir, se observa un efecto liquidez tradicional. Es importante señalar que, en el caso de la reacción negativa del tipo de cambio, se está apreciando el poder relativo de las acciones de política monetaria para amortiguar la volatilidad del tipo de cambio en el muy corto plazo ante episodios de alta incertidumbre, recordando que es importante suavizar estas fluctuaciones en vista del alto grado de dolarización financiera presente. En el mediano plazo se observa una reversión en este efecto, que sin embargo no es significativa.

Choque cambiario

El Gráfico 2 (p. 52) muestra que luego de un choque cambiario ($v^e = 1$) se observa una respuesta positiva de la tasa de interés del mercado interbancario, en vista de la mayor incertidumbre generada por la volatilidad cambiaria. Los bancos comerciales presionan al alza las tasas de interés en entornos inciertos, castigando de esta forma al mercado local. Esta respuesta se presenta de la siguiente forma: ante mayor volatilidad cambiaria se genera un aumento en la demanda por dólares, que a su vez incrementa la demanda transaccional por fondos en nuevos soles, ya que para adquirir dólares en el mercado cambiario se requieren nuevos soles. Ello estaría reflejando el deseo de cambio de portafolio de los bancos.[6] En este contexto el Banco Central interviene el mercado proveyendo de mayor liquidez en dólares a la banca, lo cual reduce los fondos de encaje en soles en exceso.

[6] La mayor demanda por dólares puede darse tanto en el mercado al contado (*spot*) como en el mercado *forward* de ventas.

GRÁFICO 2. *Choque cambiario*



NOTA: Ver notas al Gráfico 1.

Posteriormente, cubierta la demanda por dólares, se genera ahora una mayor demanda por soles que presiona al alza la tasa de interés interbancaria. Por ello, para revertir estos efectos, el Banco Central inyecta liquidez en soles mediante operaciones de reporte (repos) para lo cual los bancos necesitarán contar con garantías (principalmente CDBCRP) suficientes para acceder a dichas operaciones de mercado abierto. De lo contrario, deberá optarse por los préstamos interbancarios, incrementándose la demanda por estos y por tanto presionando aún más al alza las tasas de interés. De esta forma, el Banco Central neutraliza los efectos de la intervención en el mercado interbancario.

Adicionalmente, se observa que este choque cambiario desacelera la actividad económica, aunque no de manera muy significativa. Esto puede estar reflejando la posible dominancia de un canal de hoja de balance, sobre el cual choques depreciatorios terminan por contraer la actividad económica (Rossini y Vega, 2007). Asimismo, choques depreciatorios no tienen un efecto determinante sobre el nivel de precios, lo que es consistente con las estimaciones de *pass-through* para la economía peruana, que señalan que en general no hay un efecto significativo del tipo de cambio a precios (Miller, 2003; Winkelried, 2003).

Momentos condicionales de segundo orden

El análisis de correlaciones entre series macroeconómicas suele ser el primer paso para la construcción de un modelo estructural. Sin embargo, con frecuencia se observa que los momentos no condicionales entre estas variables no presentan el signo apropiado, o el que señala la intuición o las teorías comunmente utilizadas. Ante dicha dificultad surge el concepto de correlaciones condicionadas, desarrollado por Gali (1999), que señala que sobre la base de un modelo estructural correctamente identificado, las correlaciones entre variables macroeconómicas se encuentran sujetas al tipo de choque presente en la economía

CUADRO 4. *Correlaciones condicionales*

Variables	Choque de política monetaria	Choque cambiario
y_t, p_t	0.948	0.924
y_t, tc_t	−0.213	−0.940
int_t, tc_t	−0.559	0.611
fe_t, int_t	−0.656	0.964

agregada. Es decir, los signos de estos momentos deberán reflejar la correlación de las funciones de respuesta ante cada choque y deberán ser intuitivamente correctos. Con este panorama mucho más claro, se entiende que el análisis de momentos estadísticos no condicionales corresponde a la forma reducida del modelo, y que la forma correcta de analizar comovimientos entre variables es, una vez estimada, la forma estructural del modelo.

Se estudian dos casos en el Cuadro 4: choques de política monetaria y choques cambiarios. Es importante mencionar que lo que se busca con este ejercicio es capturar las correlaciones de corto plazo entre variables, por lo que se parte del análisis de funciones de respuesta al impulso con un horizonte de 24 meses. Los resultados de este ejercicio muestran lo siguiente:

- La correlación entre el producto y precios es la esperada (positiva) según la teoría bajo un choque de política monetaria estándar. Bajo un choque cambiario se observa un efecto similar.
- La correlación entre producto y tipo de cambio es negativa bajo ambos choques, lo que estaría relacionado al mencionado efecto de hoja de balance.
- La correlación entre tipo de cambio y tasas de interés es negativa para el caso de paridad no cubierta, pero es positiva para el caso en que el choque cambiario ocurre en primera instancia, dado que genera presiones sobre la tasa de interés ante el efecto de cambio de portafolio descrito anteriormente.
- Finalmente, la correlación entre fondos de encaje y tasas de interés es negativa en el caso de un choque contractivo de política, lo cual refleja un efecto liquidez tradicional. En el caso del choque cambiario la relación es positiva, al generarse un exceso de demanda por fondos líquidos en soles. La tenencia de soles (por un cambio de portafolio) genera presiones al alza sobre la tasa de interés interbancaria.

Posición de política monetaria

Este segundo ejercicio tiene como objetivo hallar un indicador de la posición de política monetaria, teniendo en cuenta que el BCRP utiliza varios instrumentos a lo largo de la muestra analizada. De esta forma, surge la necesidad de contar con un indicador histórico de esta posición de política, que comprenda el periodo de control de agregados (hasta 2002) y la posterior adopción de la tasa de interés de referencia como meta operativa del BCRP (a partir de setiembre 2003). Es necesario controlar por las eventuales intervenciones del BCRP en el mercado cambiario, así como cambios en los requerimientos de encaje a lo largo de la muestra.

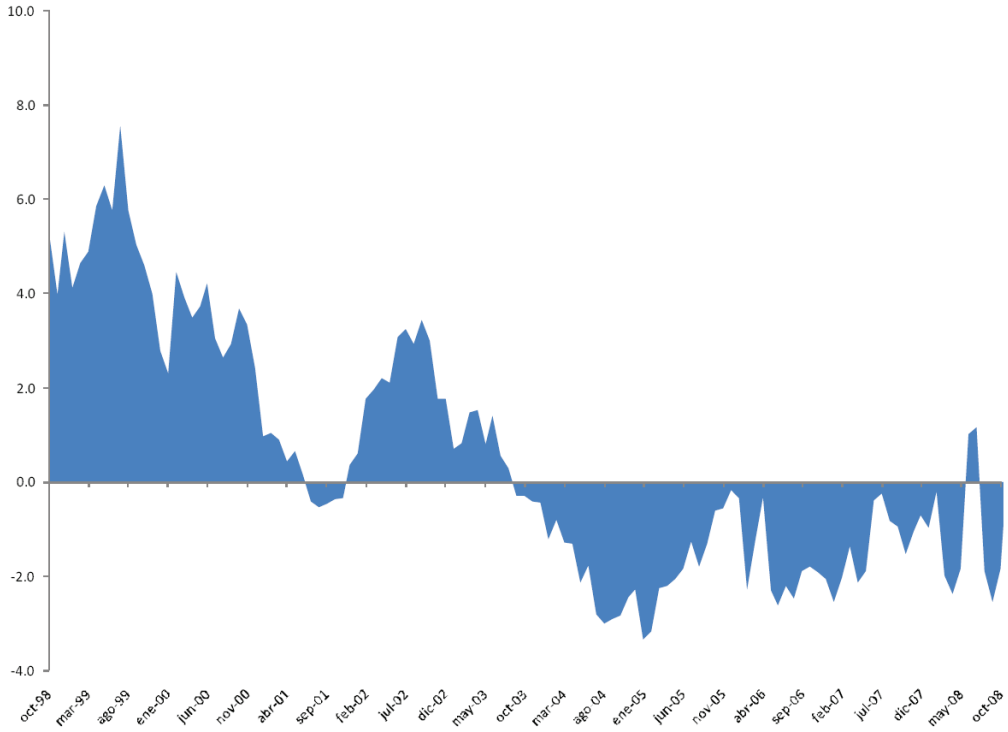
Para lograr este objetivo se retoma la ecuación del choque de política monetaria (9) y se combinan con la ecuación (10), de tal manera que se obtiene

$$v^s = -(\phi^b + \phi^d)u_{FE} + (\phi^b + 1)u_{CC} + (\gamma\phi^d - \phi^e)u_{TC} - (\,\alpha\phi^d - \theta(\gamma\phi^d - \phi^e)\,)u_{INT}\,. \tag{12}$$

Utilizando los parámetros estimados en esta ecuación, se reemplazan los choques de la forma reducida por las series utilizadas en el VAR, de donde proviene el indicador presentado en el Gráfico 3 (p. 54).

Es conveniente señalar que un valor positivo (negativo) de este indicador está relacionado con una

GRÁFICO 3. *Posición de política monetaria del BCRP*



política monetaria contractiva (expansiva). Además, siguiendo a Bernanke y Mihov (1998), este indicador fue normalizado mediante el uso de promedios móviles de 36 meses. Los resultados muestran una política monetaria marcadamente contractiva desde 1998, relacionada con el efecto de las crisis internacionales (crisis Asiática en 1997, Rusa en 1998 y Brasileña en 1999), así como por el efecto recesivo del Fenómeno del Niño desde fines de 1997. Cabe mencionar que, como se señala en Armas y otros (2001), el BCRP se encontraba en la etapa de reducción de inflación hacia un dígito.

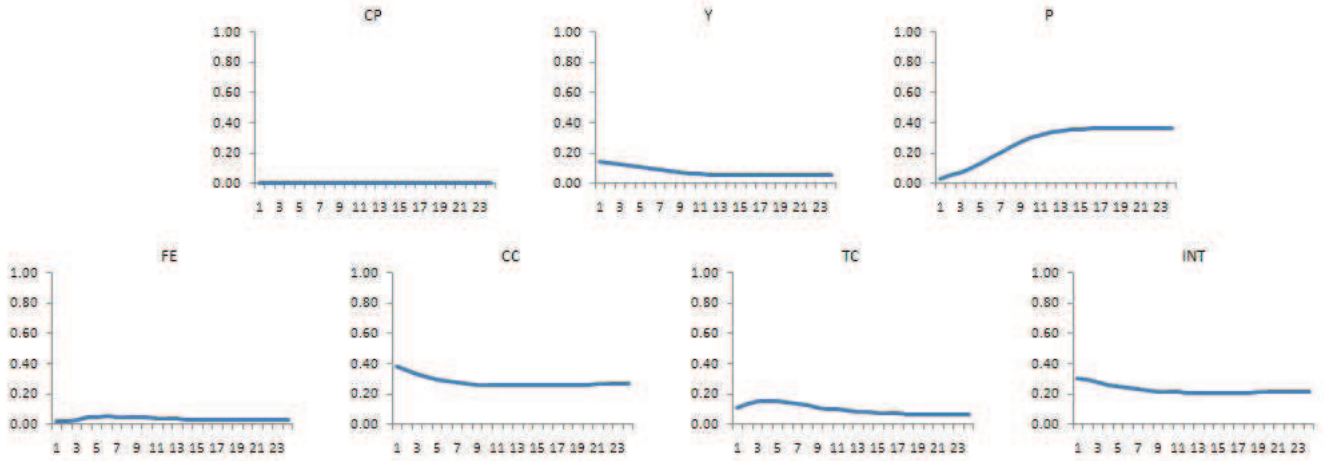
Posteriormente, contando el Perú con una inflación cercana a cero y con la adopción del régimen de metas explícitas de inflación, la política monetaria se tornó más expansiva hasta fines del año 2007. Ello llevó al cumplimiento de la meta de inflación en casi todos los años siguientes a la adopción de este esquema. Después, desde la segunda mitad de 2007, la política monetaria se tornó mucho más cauta, fijándose principalmente en el cumplimiento de la meta de inflación, pero también enfrentando choques externos de inflación de alimentos, de petróleo y de la crisis financiera internacional, que lo llevaron a una postura contractiva a inicios del año 2008. Hacia la segunda mitad de ese mismo año la situación se revierte, al entrar en un clima de desaceleración y reducción del nivel general de precios, lo que llevó a adoptar una postura expansiva hacia fines de 2008.

Descomposición de varianza

La contribución de los choques monetarios y cambiarios a la varianza del error de proyección de la tasa de interés interbancaria es relevante. Esto sugiere que a pesar de tener un mecanismo de transmisión de política monetaria tradicional condicional a la ausencia de choques cambiarios, estos de igual manera juegan un rol importante en la determinación del equilibrio del mercado monetario. Del Gráfico 4 (p. 55) se desprende que los choques cambiarios (TC) llegan a explicar cerca del 20 por ciento de esta varianza en el corto plazo (entre uno y dos trimestres).

 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 4. *Descomposición de varianza del error de predicción de la tasa de interés*



NOTA: El eje horizontal mide el número de períodos en meses.

Análisis de robustez

Esta sección utiliza mediciones alternativas para las variables contempladas en el modelo econométrico. El objetivo de este ejercicio es estudiar la sensibilidad de los resultados ante cambios en estas mediciones. En particular, se enfoca en el análisis de las funciones de impulso respuesta como variable de control para evaluar los resultados de esta extensión:

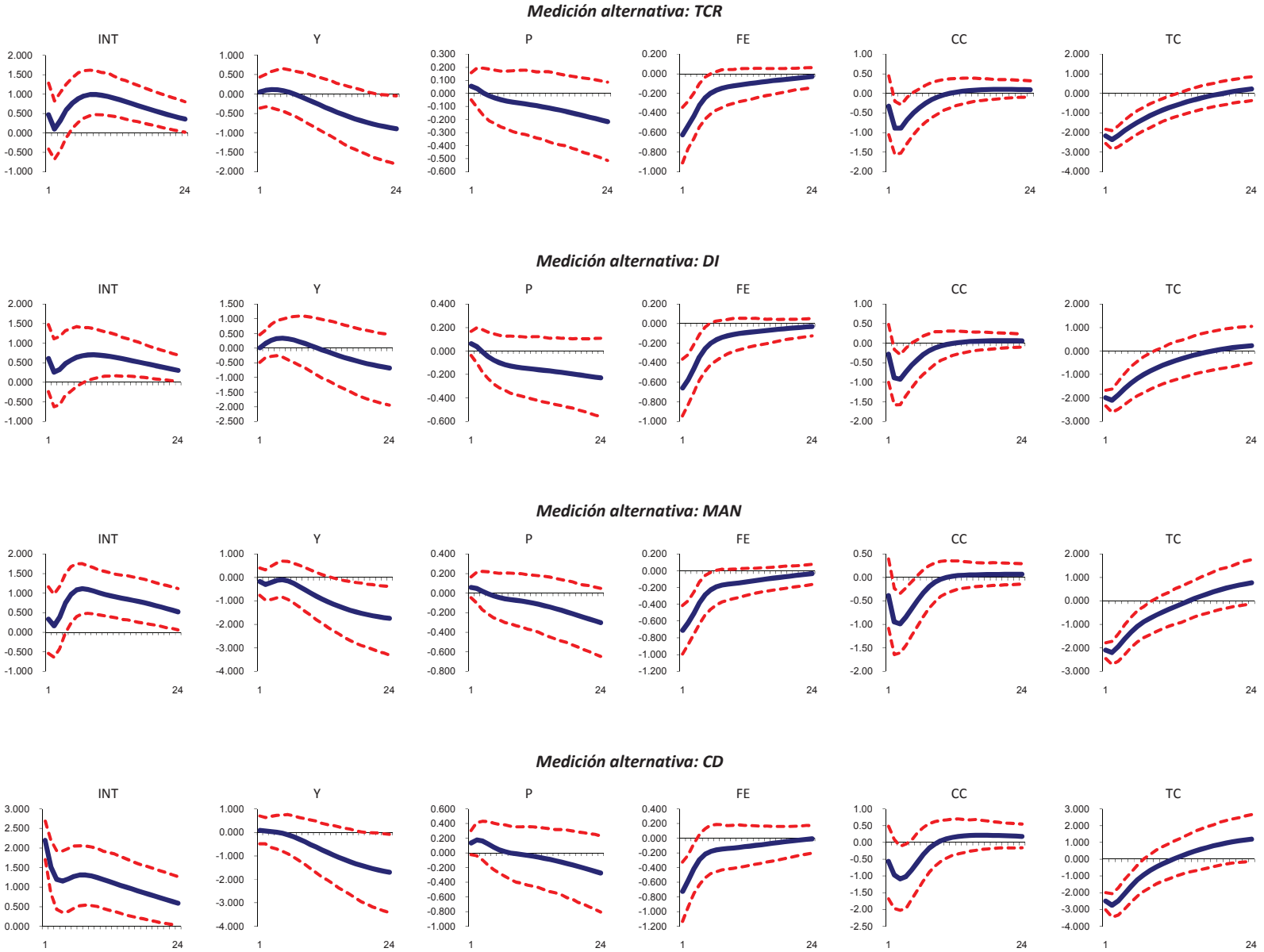
- En primer lugar, se utiliza al índice de tipo de cambio real bilateral (TCR, base diciembre 2001) como medida alternativa de tipo de cambio.
- Como mediciones alternativas del producto se considera los índices de demanda interna (DI, base 1994) o de manufactura no primaria (MAN, base 1994).
- Finalmente, como alternativa a la tasa de interés interbancaria se utiliza la tasa de interés del saldo de CDBCRP (CD, el promedio ponderado de las tasas de colocaciones por su respectivo plazo residual).

Respecto al choque monetario (ver Gráfico 5, p. 56), se observa un mecanismo de transmisión similar al modelo base en cada uno de los primeros cuatro escenarios. Sin embargo, se aprecian diferentes matices. En el caso del modelo de la tasa de interés de los CDBCRP, la reacción de esta tasa de interés es ligeramente mayor a la de la tasa de interés interbancaria.

En el caso del choque cambiario (ver Gráfico 6, p. 57), los cuatro modelos describen un mecanismo similar al modelo de base, al menos de manera cualitativa. Ello indica que el resultado inicial es robusto a cambios en las principales variables del modelo .

Se concluye que los mecanismos de transmisión exhibidos en este documento, tanto de choques monetarios como externos, son robustos a cambios en la medición de las variables principales del modelo.

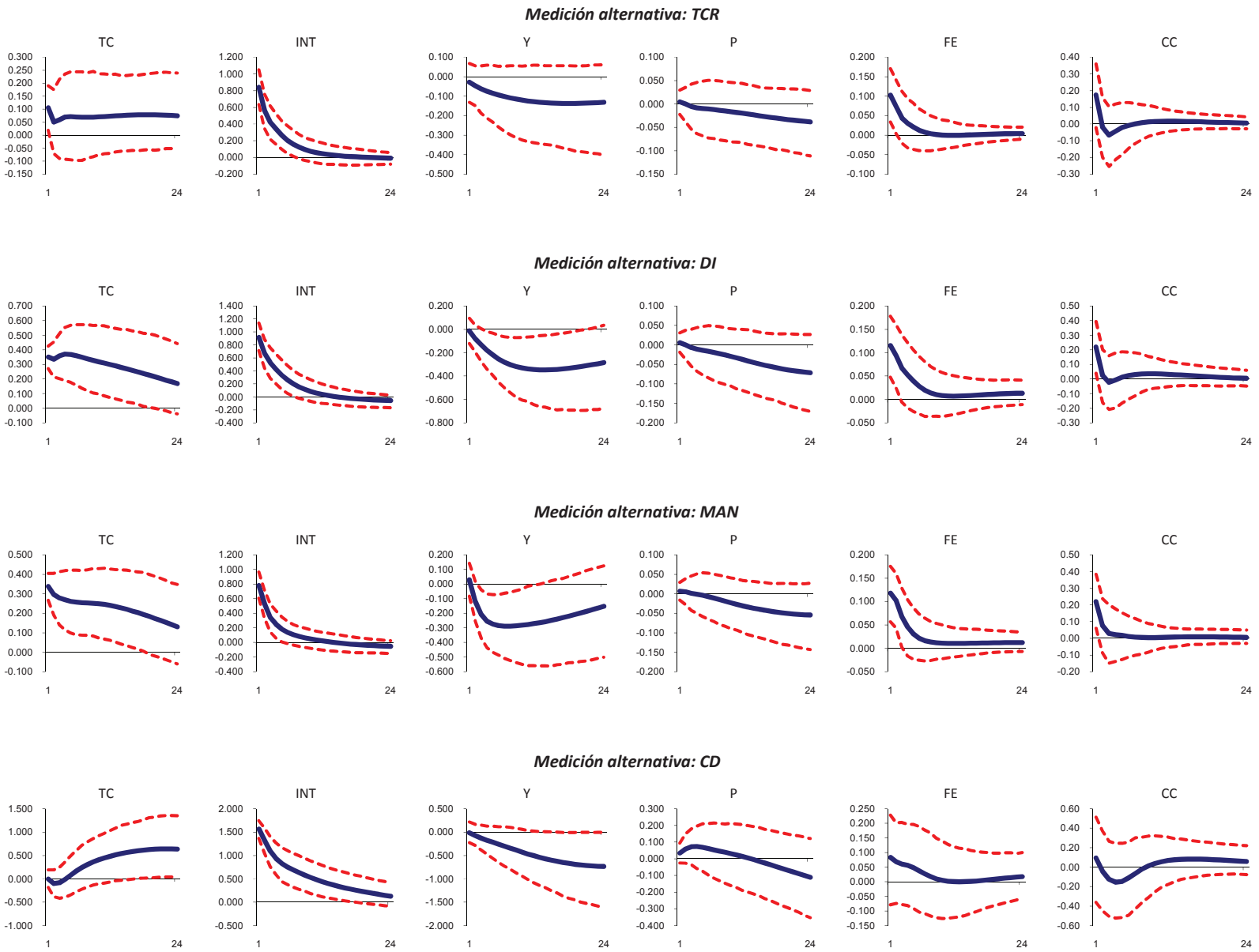
GRÁFICO 5. *Respuestas a choque monetario*



NOTA: Ver notas al Gráfico 1.

© Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 6. *Respuestas a choque cambiario*



NOTA: Ver notas al Gráfico 1.

© Junio 2011 BCRP

5 CONCLUSIONES

Este trabajo resalta la importancia de una apropiada identificación de los choques de política monetaria como pre-requisito para medir apropiadamente los mecanismos de transmisión de política monetaria en economías parcialmente dolarizadas como la peruana. La correlación no condicionada positiva que se observa en este tipo de economías entre movimientos en la tasa de interés de corto plazo y el tipo de cambio no refleja necesariamente la inexistencia de un mecanismo de transmisión de la política monetaria de tasas de interés, sino la presencia simultánea de otros choques asociados al mercado cambiario con los choques de política monetaria.

Tal como ilustran los resultados de este documento, cuando se tiene en cuenta la reacción endógena del Banco Central a los choques cambiarios - debido por ejemplo a que éste busca evitar fluctuaciones excesivas en el tipo de cambio - y la de los propios bancos - que incrementan su demanda por moneda doméstica en respuesta a expectativas de depreciación, no para mantener mayores fondos en moneda doméstica sino como un medio transaccional para adquirir activos en moneda extranjera - entonces los choques monetarios se transmiten en economías parcialmente dolarizadas de manera similar a lo que se observa en economías sin dolarización parcial.

En particular, se encuentra que ante un choque expansivo de política monetaria, las tasas de interés de corto plazo se reducen, la demanda por fondos líquidos de los bancos se incrementa, el tipo de cambio se deprecia, y aumentan el producto y la inflación. Asimismo, se encuentra que una diferencia relevante entre economías con dolarización y sin dolarización parcial es la importancia que tienen los choques cambiarios para explicar la volatilidad de las tasas de interés, siendo más importantes para el caso de economías dolarizadas. Asimismo, se encuentra que ante un choque cambiario que genera una depreciación nominal, las tasas de interés suben, la demanda de fondos líquidos en moneda nacional de los bancos se incrementa, el producto cae (reflejando potenciales efectos contractivos de una depreciación en economías dolarizadas) y la inflación aumenta.

Finalmente, la medición de la política monetaria que se obtiene del modelo es consistente con aquella que se desprende de las notas informativas del Banco Central que identifican un periodo de estímulo monetario desde el año 2002 hasta el 2007, y un proceso de reversión en el 2008.

 © Junio 2011 BCRP

ANEXO A: CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA

Considere las ecuaciones (1) y (2). Luego, se relacionan los choques de la forma reducida con aquellos que pertenecen a la forma estructural:

$$u^y = F_0 u^y + N_0 u^p + B^y v^y \qquad \text{y} \qquad u^p = T_0 u^y + G_0 u^p + B^p v^p \,. \tag{13}$$

El sistema contiene siete variables, lo que implica que la forma reducida tiene $7 \times 8/2 = 28$ parámetros. Son necesarias 21 restricciones para que el sistema se encuentre exactamente identificado.

En primer lugar, se observan las variables del resto de la economía (Y_t). Se estableció anteriormente el suspuesto de que estas no reaccionan contemporáneamente a cambios en las variables de política, con ello se fijó $N_0 = 0_{4\times3}$. Como resultado, este bloque es completamente autónomo. Por simplicidad, se modela este bloque de la economía en forma recursiva (Cholesky). Con ello,

$$(I - F_0)u^y = B^y v^y \quad \Rightarrow \quad A^y u^y = B^y v^y \quad \Rightarrow \quad u^y = (A^y)^{-1} B^y v^y \,,$$

donde las matrices que describen las relaciones contemporáneas son

$$A^y \equiv (I - F_0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{bmatrix} \qquad \text{y} \qquad B^y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Por su parte, el subsistema de variables de política viene representado por la ecuación (7), siendo los vectores $u^p = [\; u_{FE} \;\; u_{CC} \;\; u_{ER} \;\; u_{INT} \;]'$ y $v^p = [\; v^d \;\; v^b \;\; v^e \;\; v^s \;]'$. En este caso, las matrices que describen las relaciones contemporáneas entre estas variables vienen dadas por

$$A^p \equiv (I - G_0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \alpha \\ 1 & -1 & 0 & -\beta \\ 0 & 0 & 1 & \theta \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad \text{y} \qquad B^p = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \gamma & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ \phi^d & \phi^b & \phi^e & 1 \end{bmatrix}.$$

Resolviendo en (7) para los choques de la forma reducida se llega a $u^p = (I - G_0)^{-1} B^p v^p$. Luego, las ecuaciones en 13 se pueden expresar de la siguiente forma

$$(I - F_0)u^y = B^y v^y \qquad \text{y} \qquad -T_0 u^y + (I - G_0)\, u^p = B^p v^p \,,$$

o de manera más compacta $Au = Bv$,

$$\begin{bmatrix} (I - F_0) & 0_{4\times3} \\ -T_0 & (I - G_0) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u^y \\ u^p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^y & 0_{4\times3} \\ 0_{3\times4} & B^p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v^y \\ v^p \end{bmatrix}$$

donde

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 & 0 & \alpha \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & 1 & -1 & 0 & -\beta \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & 0 & 0 & 1 & \theta \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \qquad \text{y} \qquad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \gamma & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \phi^d & \phi^b & \phi^e & 1 \end{bmatrix}.$$

ANEXO B: ESTIMACIÓN DEL MODELO VAR

Sea $Z_t = [\,Y_t'\ P_t'\,]'$ de modo que el sistema descrito en el apartado anterior puede expresarse como $AZ_t = \Phi\tilde{X}_t + Bv_t$, $\Phi\tilde{X}_t = \sum_{i=1}^{p} A_i Z_{t-i} + A_X X_t$ y donde X_t son variables exógenas al modelo.

El sistema VAR estructural será estimado en dos etapas, donde la primera consistirá en obtener los residuos de la forma reducida mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Posteriormente, a partir de la matriz de covarianzas de los residuos de la forma reducida se procederá a recuperar los parámetros estructurales del modelo mediante un procedimiento de Máxima Verosimilitud.

Forma reducida

Sean $\Phi_r\tilde{X}_t = \sum_{i=1}^{p} A^{-1}A_i Z_{t-i} + A^{-1}A_X X_t$ y $C_0^{-1} = A^{-1}B$, la forma reducida del modelo viene dada por

$$Z_t = \Phi_r\tilde{X}_t + u_t \qquad \text{donde} \qquad u_t \sim N(0,\Sigma) \tag{14}$$

donde u_t es definido en 7. Este sistema puede ser estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) e inclusive cada ecuación puede ser estimada por separado, dado que se demuestra que este procedimiento es consistente con un estimador de mínima varianza (Hamilton, 1994, cap. 11).

Forma estructural

Sea la función de log-verosimilitud asociada al término de error de la forma reducida:

$$L = -\frac{Tk}{2}\log(2\pi) - \frac{T}{2}\log(|\Sigma|) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T} u_t'\Sigma^{-1}u_t\,. \tag{15}$$

Es necesario que esta tenga como argumentos los parámetros estructurales del modelo. La varianza del término de error en la forma reducida se puede expresar en términos de parámetros de la forma estructural,

$$\text{var}(u_t) = \Sigma = C_0^{-1}\text{var}(v_t)(C_0^{-1})' = C_0^{-1}D(C_0^{-1})'\,, \tag{16}$$

donde $D = \text{diag}(\sigma_{cp}^2, \sigma_y^2, \sigma_p^2, \sigma_d^2, \sigma_b^2, \sigma_e^2, \sigma_s^2)$. Con ello la función de log-verosimilitud pasa a ser

$$L = -\frac{Tk}{2}\log(2\pi) - \frac{T}{2}\log\left(\left|C_0^{-1}D(C_0^{-1})'\right|\right) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}[Z_t - \Phi_r\tilde{X}_t]'[C_0^{-1}D(C_0^{-1})']^{-1}[Z_t - \Phi_r\tilde{X}_t]\,.$$

Sea $\hat{\Sigma}$ el estimador de Σ en la forma reducida. Al utilizar la información obtenida en el primer paso y al efectuar algunas transformaciones

$$L\,(A,B) = -\frac{Tk}{2}\log(2\pi) - \frac{T}{2}\log\left(\left|C_0^{-1}D(C_0^{-1})'\right|\right) - \frac{T}{2}\text{traza}\left\{[C_0^{-1}D\left(C_0^{-1}\right)']^{-1}\hat{\Sigma}\right\}\,.$$

Así, las condiciones de primer orden del problema de maximización de L son

$$\max_{\Xi}(L) \qquad \Rightarrow \qquad \hat{\Sigma} = C_0^{-1}D(C_0^{-1})' = (A^{-1}B)^{-1}D((A^{-1}B)^{-1})'\,, \tag{17}$$

donde Ξ es el vector que contiene los parámetros libres de A , B y D. Este procedimiento se conoce como Máxima Verosimilitud con Información Completa (*FIML: Full Information Maximum Likelihood*).

 © Junio 2011 BCRP

ANEXO C: DATOS UTILIZADOS

El modelo VAR estructural expuesto consta de siete variables, las cuales se subdividen en cuatro de política y tres del resto de la economía. El periodo muestral utilizado abarca desde octubre de 1995 hasta abril de 2009 [7]. La información fue tomada del sitio web del BCRP.

En el caso de las variables de política (P_t) se encuentran:

- fe_t: Demanda total por fondos de encaje. Se utilizó la series de fondos de encaje en moneda nacional (promedio mensual), que incluye tanto datos de caja como de cuenta corriente en el Banco Central. Los datos se encontraban en millones de nuevos soles, por lo que fue necesario normalizarlos con un promedio móvil de seis meses.
- cc_t: Demanda total por cuenta corriente (fondos adquiridos principalmente a través de operaciones de mercado abierto). Es el saldo de la cuenta corriente que los bancos comerciales mantienen en el Banco Central. Dado que los datos se encontraban en millones de nuevos soles, se procedió la normalización mediante promedios móviles de seis meses, al igual que la serie anterior.
- tc_t: Tipo de cambio nominal. Se utilizó el tipo de cambio interbancario promedio venta (promedio mensual) y se tomó logaritmos.
- int_t: Tasa de interés *overnight* del mercado interbancario. Se utilizó la tasa de interés interbancaria para préstamos interbancarios en soles a un día.

De igual forma, las variables del resto de la economía (Y_t) vienen dadas por:

- cp_t: Precios de *commodities* a nivel internacional. Índice para precios de *commodities* del Down Jones.
- y_t: Produto bruto interno real desestacionalizado, base 1994. Dato publicado por el INEI y el BCRP.
- p_t: Índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana base 2001. Dato publicado por el INEI y el BCRP.

Como se puede apreciar, las series son introducidas al modelo sin ser diferenciadas a pesar de que se sabe que varias de ellas cuentan con una raíz unitaria. Se argumenta que la estimación de un VAR en primeras diferencias si bien es consistente, no permite apreciar la verdadera dinámica que existe entre las series que participan del modelo, por lo que algunos autores sugieren ciertas medidas alternativas para contrarrestar esta dificultad:

- A pesar de la inclusión de variables no estacionarias en el modelo, la estimación del modelo es consistente aunque menos eficiente. Ello ocurre en la medida en que las pruebas asintóticos tradicionales de significancia de parámetros no pierden su validez. Ver Sims y otros (1990), Dolado y Lütkepohl (1996), Hamilton (1994, sección 20.4), y Lütkepohl (2006, cap. 7).
- Asimismo, no incluir restricciones que implican relaciones de cointegración llevarán a funciones de respuesta divergentes. Sin embargo, el anásis de corto plazo es válido (De Arcangelis y Di Giorgio, 2001).
- Por otro lado, Toda y Yamamoto (1995) demuestran que la estimación de un modelo VAR en niveles puede ser corregida mediante la agregación de un rezago adicional al nivel óptimo.

[7] Para el caso de las variables FE y CC se tomaron seis meses más de datos, dado que fue necesario normalizar estas variables utilizando promedios móviles de seis meses. Asimismo, se tomaron los residuos de las regresiones de estas variables frente a variables dummy correspondientes a los cambios en las disposiciones de encaje en moneda nacional (ver circulares disponibles en http://www.bcrp.gob.pe)

REFERENCIAS

Armas, A., F. Grippa, Z. Quispe, y L. Valdivia (2001), "De metas monetarias a metas de inflación en una economía con dolarización parcial: el caso peruano", Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Estudios Económicos*, 7.

Armas, A. y F. Grippa (2006), "Metas de inflación en una economía dolarizada: La experiencia del Perú", Fondo Monetario Internacional y Banco Central de Reserva del Perú, en Armas A., A. Ize y E. Levy-Yeyati (eds.), *Dolarización Financiera. La Agenda de Política*, cap. 6, 135-162.

Barrera, C. (2000), "Mecanismos de transmisión y reglas de política monetaria: la posición de política monetaria como variable de estado", Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Estudios Económicos*, 6.

Bernanke, B. y I. Mihov (1998), "Measuring monetary policy", *Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 869-902.

Bernanke, B., J. Boivin y P. Eliasz (2005), "Measuring the Effects of monetary policy: A factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) approach", *Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 387-422.

Bigio, S. y J. Salas (2006), "Efectos no lineales de choques de política monetaria y de tipo de cambio real en economías parcialmente dolarizadas: Un análisis empírico para el Perú", Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2006-09.

De Arcangelis, G. y G. Di Giorgio (2001), "Measuring monetary policy shocks in a small open economy", *Economic Notes*, 30(1), 81-107.

Dolado, J. y H. Lütkepohl (1996), "Making Wald tests for cointegrated VAR systems", *Econometric Reviews*, 15(4), 369-386.

Gali, J. (1999), "Technology, employment, and the business cycle: Do technology shocks explain aggregate fluctuations?", *American Economic Review*, 89(1), 249-271.

Hamilton, J. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press.

Lahura, E. (2010), "The effects of monetary policy shocks in Peru: Semi-structural identification using a factor-augmented vector autoregressive model", Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2010-08.

Lütkepohl, H. (2006), *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, 2nd ed. Springer.

Miller, S. (2003), "Estimación del *pass-through* del tipo de cambio a precios: 1995-2002", Banco Central de Reserva del Perú, *Revista de Estudios Económicos*, 10.

Quispe, Z. (2000), "Monetary policy in a dollarized economy: The case of Peru", en L. Mahadeva y G. Sterne (eds.), *Monetary Policy Frameworks in a Global Context*, Routledge y Banco de Inglaterra, 330–353.

Rossini, R. (2001), "Aspectos de la adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú", Banco Central de Reserva, *Revista de Estudios Económicos*, 7.

Rossini, R. y M. Vega (2007), "El mecanismo de transmisión de la política monetaria en un entorno de dolarización financiera", Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2007-017.

Sims, C., J. Stock, y M. W. Watson (1990), "Inference in linear time series models with unit roots", *Econometrica*, 58(1), 113-144.

Toda y Yamamoto (1995), "Statistical inference in vector autoregression with possibly integrated processes", *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-50.

 © Junio 2011 BCRP

Velarde J. y M. Rodríguez (1992), "El programa económico de agosto de 1990: Evaluación del primer año", Lima: CIUP-Consorcio de Investigación Económica, 42 páginas.

Winkelried, D. (2003), "Es asimétrico el *pass-through* en el Perú?: Un análisis agregado", Banco Central de Reserva, *Revista de Estudios Económicos*, 10.

Winkelried, D. (2004), "Tendencias comunes y análisis de la política monetaria en el Perú", Banco Central de Reserva del Perú, *Revista de Estudios Económicos*, 11.

Página en blanco

Derechos Reservados © 2011 Banco Central de Reserva del Perú
Revista Estudios Económicos **21**, 65 - 80 (Junio 2011)
Disponible en www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/estudios-economicos-no-21.html

Propuesta metodológica para la focalización individual de los programas sociales

JOSÉ A. VALDERRAMA TORRES Y JUAN PICHIHUA*

Se propone una metodología de identificación individual de potenciales beneficiarios de programas sociales. La metodología tiene dos etapas. En la primera etapa, se estima un índice de bienestar siguiendo una práctica extendida en la literatura especializada: análisis de componentes principales con escalamiento óptimo. En la segunda etapa, se determinan los puntos de corte del índice estimado que permiten distinguir a los hogares que califican como potenciales beneficiarios. El cálculo de los umbrales es lo novedoso de este trabajo, y se basa en la minimización de una función que depende de los errores de focalización a los que se enfrenta cualquier programa social: infiltración y subcobertura. A manera de ilustración, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares 2007 se presentan estimaciones para Perú comparando los niveles de pobreza oficial con los estimados a partir de la metodología propuesta.

Palabras Clave : Pobreza, focalización, índice de bienestar, programas sociales.
Clasificación JEL : I32.

El objetivo de este trabajo es proponer una metodología de dos etapas que permita identificar a los hogares que deberían ser atendidos de manera prioritaria por los programas sociales. En primer lugar, se estima un índice de bienestar que permite ordenar a los hogares según su nivel de pobreza (aproximado en base a información observable). En segundo lugar, se determina a partir de qué puntos de corte del índice de bienestar estimado un hogar puede ser clasificado como potencial beneficiario de programas sociales. Para la determinación del índice de bienestar, se utilizó la técnica de análisis de componentes principales con escalamiento óptimo. Se estimó un índice de bienestar distinguiendo entre ámbito urbano y rural, y, dentro de cada uno de estos grupos, se calcularon los umbrales teniendo en cuenta el dominio geográfico (Costa, Sierra, Selva y Lima Metropolitana). Para la determinación de los umbrales, se propone una estrategia endógena con sustento teórico y empírico basado en la minimización de una función que depende de los errores de focalización.

Las estimaciones tuvieron como fuente de datos la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) correspondiente al año 2007. Los resultados fueron validados teniendo en cuenta criterios de consistencia

* Valderrama Torres: Dirección de Calidad del Gasto Público del Ministerio de Economía y Finanzas y Escuela de Economía de la Universidad de Lima, Jr. Junín 319, Lima 1, Teléfono +511 311 5930 (e-mail: jvalder@ulima.edu.pe). Pichihua: Facultad de Economía de la Universidad Nacional Agraria La Molina (e-mail: jpichihua@lamolina.edu.pe).
Los autores agradecen los comentarios de Edgard Abanto Millones, Julia Johannsen, Marcos Robles y de dos árbitros anónimos designados por el BCRP a versiones previas de este documento. Cualquier error u omisión es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a las instituciones a las que los autores representan.

Este documento no representa necesariamente las opiniones del Banco Central de Reserva del Perú

CUADRO 1. *Niveles de pobreza según dominio y ámbito geográfico, 2007 (porcentajes)*

Dominio	Nivel de pobreza	Rural	Urbano	Total
Costa	Pobres extremos	10.5	2.1	4.0
	Pobres no extremos	27.6	23.1	24.1
	No pobres	61.9	74.9	72.0
Sierra	Pobres extremos	40.8	8.5	29.3
	Pobres no extremos	32.5	27.8	30.9
	No pobres	26.7	63.7	39.9
Selva	Pobres extremos	23.4	11.0	17.8
	Pobres no extremos	31.9	29.2	30.7
	No pobres	44.7	59.7	51.6
Lima Metropolitana	Pobres extremos	-	0.5	0.5
	Pobres no extremos	-	17.9	17.9
	No pobres	-	81.5	81.5
Total	Pobres extremos	32.9	3.5	13.7
	Pobres no extremos	31.7	22.3	25.6
	No pobres	35.4	74.3	60.7

FUENTE: INEI - ENAHO 2007. Elaboración propia.

interna y externa.[1] En el primer caso, se verificó que las variables que intervienen en la construcción del índice de bienestar tengan un aporte significativo al mismo y en el segundo se verificó que la estimación del índice empleando datos de la ENAHO 2008 pero con los parámetros estimados en el 2007 guarde una relación positiva y estadísticamente significativa con el gasto per cápita del 2008.

El documento se divide en cuatro partes. La sección 1 presenta estadísticas sobre los niveles de pobreza observados en el país y discute alternativas para su medición en ausencia de información sobre el gasto de los hogares. La sección 2 explica en detalle la metodología empleada tanto para la estimación de un índice de bienestar como para la determinación de los umbrales que determinan qué hogares deberían beneficiarse de los programas sociales. La sección 3 muestra los resultados obtenidos a partir de la metodología propuesta. La sección 4 resume las conclusiones del trabajo.

1 IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN EN POBREZA EN PERÚ

Como se aprecia en el Cuadro 1, en Perú la población que padece de pobreza extrema representó el 13.7 por ciento de la población en el año 2007. Esta situación es mucho más grave en el ámbito rural respecto al urbano, pues en el primero este indicador es casi 10 veces mayor que el registrado en zonas urbanas.[2] La heterogeneidad en la incidencia de la pobreza extrema es aún mayor si se toma en cuenta los dominios geográficos, pues mientras en Lima Metropolitana esta condición afectó al 0.5 por ciento de la población, en la sierra rural este mismo indicador ascendió a 40.8 por ciento.

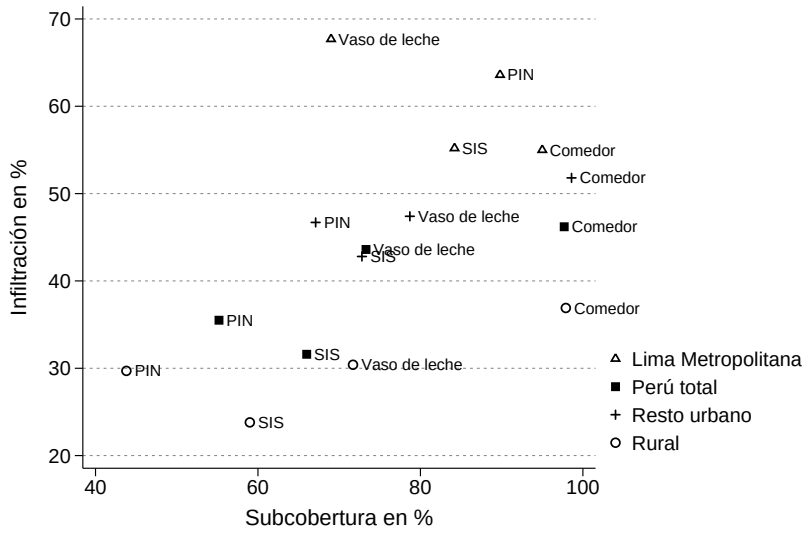
Mediante los programas sociales se busca atender a los más necesitados y con ello reducir los niveles de pobreza. Sin embargo, como puede apreciarse en el Gráfico 1, existe un importante porcentaje de

[1] La validez interna se refiere al nivel de confianza de los resultados dada una muestra, mientras que la validez externa se refiere a cuán generalizables son los resultados para otras muestras.

[2] En Perú, un centro poblado se define como urbano o rural según el tamaño de población. Según el INEI, El límite que distingue uno del otro es de 2000 personas o 400 viviendas.

 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 1. *Perú 2007. Infiltración y subcobertura en programas sociales*



FUENTE: INEI - ENAHO 2007. Elaboración propia. SIS y PIN son siglas para Sistema Integral de Salud y Programa Infantil de Nutrición, respectivamente. "Comedor" se refiere a los Comedores Populares.

personas que son beneficiados sin ser parte del público objetivo (infiltración) o que, siendo parte del público objetivo, no son atendidos (subcobertura). Por ejemplo, 68 de cada 100 personas beneficiadas por el Vaso de Leche en Lima Metropolitana no deberían estar en el programa, mientras que 69 de cada 100 personas que sí tienen los atributos como para ser consideradas parte del público objetivo no recibieron este beneficio.[3]

Como el presupuesto siempre es limitado, un mecanismo eficiente en la asignación de los programas sociales es redireccionar los fondos destinados incorrectamente a los infiltrados para orientarlos a los subcubiertos.[4] Este proceso se conoce como focalización, el cual enfrenta el desafío de identificar correctamente a los pobres. La mejor herramienta con la que se cuenta para aproximar el nivel de pobreza de un hogar es su nivel de consumo per cápita (pobreza monetaria). En Perú, la determinación de la pobreza monetaria se basa en el gasto per cápita obtenido a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO); si éste es menor a unos umbrales conocidos como líneas de pobreza y pobreza extrema, entonces el hogar es clasificado como pobre o pobre extremo, respectivamente. Sin embargo, esta pobreza no es observable para toda la población, sólo para los hogares encuestados en la ENAHO. En tal sentido, el reto que enfrenta cualquier sistema de focalización es identificar si un determinado hogar de la población es elegible o no en ausencia de información sobre pobreza monetaria.

El Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH) es el órgano encargado de identificar a los hogares pobres en Perú. Uno de los insumos primordiales para este propósito es la aplicación presencial de una ficha socioeconómica en cada uno de los hogares. Esta ficha contiene tres tipos de pregunta: características

[3] La población objetivo del Vaso de Leche y de otros programas sociales fue estimada a partir de la ENAHO de acuerdo con los requisitos que deberían cumplir los potenciales beneficiarios. Para ver el detalle de la población objetivo de los programas sociales estudiados ver por ejemplo Monge y otros (2009, p. 43).

[4] Esto es una condición necesaria pero no suficiente, el problema pasa también por elevar los presupuestos destinados a los programas sociales. Este punto es notorio si se toma en cuenta que las zonas que se caracterizan por tener una alta incidencia en pobreza son también aquellas con los menores errores de focalización, como es el caso del ámbito rural.

de la vivienda, tenencia de activos y características demográficas de los miembros del hogar. A la fecha, el SISFOH ya cuenta con un registro de hogares a los cuales se ha aplicado la ficha. A fin de utilizar esta información para la identificación de los potenciales beneficiarios de programas sociales, la estrategia seguida por los organismos encargados es aproximar un índice de bienestar en base a la información observable en el padrón de hogares del SISFOH, construido de manera que esté altamente correlacionado con la pobreza monetaria. Los ponderadores de dicho índice de bienestar se obtienen de fuentes secundarias, utilizando información de la ENAHO, donde la pobreza monetaria sí es observable. A partir de este índice de bienestar, se definen puntos de corte (umbrales) que determinan la elegibilidad para los programas sociales. Los umbrales se estiman para distintos conglomerados geográficos con el fin de garantizar un costo admisible del error total de focalización, elevando el punto de corte de manera que se vaya identificando correctamente a un porcentaje de pobres hasta el momento en que las ganancias marginales de ampliar la cobertura de la población elegible conlleve a un incremento marginal del error relativamente alto. Ver detalles en MEF (2010).

2 METODOLOGÍA

Se propone una estrategia de identificación de la población elegible para programas sociales. Ésta consta de dos etapas. En la primera etapa, como la pobreza monetaria no es observable, se debe estimar un índice de bienestar, tal como la probabilidad de ser pobre (si se usa un modelo probabilístico), el gasto per cápita proyectado (por ejemplo, con un modelo de regresión lineal), o la creación de un índice estadístico utilizando técnicas multivariadas de procesamiento de grandes bases de datos. La segunda etapa consiste en la determinación del umbral o punto en el valor del índice a partir del cual un hogar puede ser considerado como potencial beneficiario de un programa social.

Para la determinación del índice se utiliza la técnica de componentes principales, la cual viene siendo empleada por el SISFOH (ver MEF, 2010).[5] En este sentido, es la determinación de los umbrales el principal aporte de esta investigación. Para ello, se define una función de pérdida que depende de los errores de focalización, de la cual se determina óptimamente el punto que minimiza esta función.

Determinación del índice de bienestar

El análisis de componentes principales es una herramienta estadística que permite crear un indicador sintético capaz de explicar la mayor parte de la variabilidad de un conjunto de variables, y es por tanto un procedimiento pertinente para resumir la gran cantidad de información socioeconómica de los hogares con la que se cuenta.

Sin embargo, muchas de las características observadas de los hogares son variables cualitativas, es decir medidas en escala ordinal (por ejemplo, nivel educativo) o nominal (por ejemplo, sexo). Cuando las variables tienen esta característica no se puede emplear directamente esta metodología (Castaño y Moreno, 1994). Una forma de esta lidiar con este tipo de información es la asignación de un valor

[5] Cabe mencionar que dentro del enfoque no monetario otra metodología tradicionalmente empleada para identificar pobres es el de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), propuesta por la CEPAL a comienzos de la década del 90. Consiste en el empleo de cinco indicadores que miden distintas dimensiones de la calidad de vida para formular un índice. Este enfoque se diferencia de lo propuesto en por lo menos tres aspectos: (a) se asigna la misma importancia a cada variable que interviene en su cálculo, a diferencia del enfoque de componentes principales que asigna un ponderador estimado para tomar en cuenta la volatilidad de la variable; (b) no permite hacer un ordenamiento extenso de hogares de tal forma que se detecte a los hogares más pobres, sino que sólo permite la clasificación de los hogares en seis grupos; (c) la selección de variables que intervienen en el cálculo del indicador es arbitraria. Esto lo diferencia del método propuesto, que toma en cuenta a aquellas variables que tengan un aporte significativo a la hora de identificar hogares pobres, dentro de un universo extenso de información.

 © Junio 2011 BCRP

arbitrario a cada una de las categorías en las que se divide una variable. No obstante, además de la subjetividad del proceso, este tipo de valoración no tiene en cuenta la relación de cada categoría con las categorías de otras variables de interés. Es decir, para cada variable cualitativa se estaría haciendo una valoración unidimensional, perdiendo información sobre la relación que tiene una variable con respecto a las demás. Para abordar técnicamente este inconveniente se usa el procedimiento denominado "escalamiento óptimo" (Young, 1981), que asigna valores numéricos a las categorías de las variables con el fin de maximizar las correlaciones entre todas las variables de interés. Ello es consistente con el procedimiento estándar de componentes principales, toda vez que busca resumir información de un conjunto de variables correlacionadas. Éste es, a su vez, precisamente el caso al que nos enfrentamos, ya que los hogares pobres tienden a tener valores bajos en casi todas las características medidas (viviendas precarias, bajo nivel educativo, acceso limitado a servicios básicos, entre otras) y, por ende, un valor también bajo en el indicador final de nivel de bienestar.

Como el interés es contar con un índice de pobreza, se clasificaron a todas las variables como ordinales y fueron recodificadas de tal forma que la primera categoría siempre haga referencia a la condición más desfavorable. Por ejemplo, en la variable "educación del jefe de hogar" la primera categoría es "sin ningún nivel educativo". A partir de ese conjunto de variables se estima un índice que, al ser una combinación lineal de las variables elegidas, tiene la misma interpretación: menores valores indican que el hogar se encuentra en condiciones más desfavorables. Para la selección de variables se siguió la estrategia empleada por el SISFOH (MEF, 2010, p. 10) utilizando información de la ENAHO 2007. Así, las variables tomadas en cuenta fueron aquéllas con un mayor nivel de correlación con la pobreza monetaria según el coeficiente de asociación *D* de Somers, que permite medir el grado de asociación entre variables ordinales.

Umbral de bienestar

El siguiente paso es determinar a partir de qué nivel o umbral del índice construido un hogar puede ser clasificado como potencial beneficiario de un programa social. Las metodologías usuales se pueden distinguir según dos enfoques: relativo y absoluto. El primer tipo de metodología apela al uso de estadísticos de locación como quintiles o deciles. Por ejemplo, son potenciales beneficiarios aquellos hogares que se encuentran en los dos primeros quintiles de la distribución. En el caso del enfoque absoluto una alternativa es emplear análisis de conglomerados donde los puntos de corte son establecidos de tal forma que los grupos son similares al interior de los mismos pero distintos si se comparan entre grupos. En este trabajo se opta por una ruta alternativa inspirada en el principal impacto que espera alcanzar cualquier sistema de focalización: minimizar los errores de focalización. A continuación se discuten los fundamentos teóricos que justifican este procedimiento.

La matriz de clasificación según error de inclusión y exclusión es la base de la propuesta de tipificación. Por convención se define como "infiltrados" a aquellas personas que acceden a un programa social sin pertenecer a la población objetivo. Por su parte, "subcobertura" se refiere al porcentaje de la población objetivo que no recibe la atención de un programa social pese a ser elegible. Ambas categorías son *ex-post* al materializarse una vez que el programa social es implementado. En el panel izquierdo del Cuadro 2 (p. 70) se ilustran ambos conceptos.

Por su parte, las nociones alternativas de errores de inclusión y exclusión son definiciones que permiten clasificar a las personas *antes* de que estas sean o no beneficiarias de algún programa social, como se ilustra en el panel derecho del Cuadro 2. Para fines de nuestro análisis, se define el error de inclusión como el porcentaje de personas incorrectamente clasificadas como potenciales beneficiarios respecto a la población total, mientras que el error de exclusión alude al porcentaje de personas no beneficiarias que sí califican como parte de la población objetivo (respecto a la población total). Esta clasificación es posible debido a que se cuenta con un índice de bienestar del hogar, de tal forma que pueden ordenarse

CUADRO 2. *Errores de focalización ex-post y ex-ante*

		¿Es beneficiario?	
		Si	No
¿Es pobre?	Si		*Subcobertura*
	No	*Infiltración*	

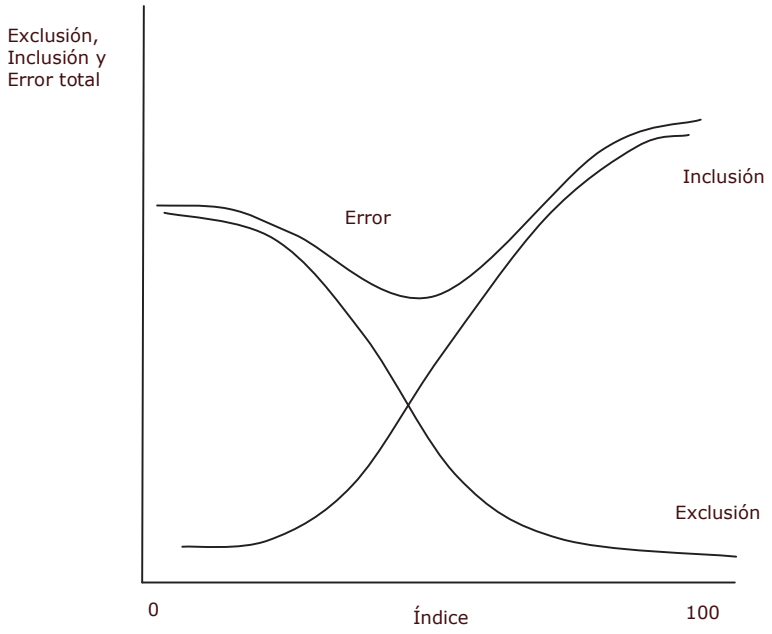
		¿Potencial beneficiario?	
		Si	No
¿Es pobre?	Si		*Error de Exclusión*
	No	*Error de Inclusión*	

los hogares según su nivel de bienestar: desde el menor nivel posible (0) hasta el máximo nivel (100). En este punto el problema consiste en determinar el nivel del índice que distingue a un potencial beneficiario de un hogar que no califica como tal. El error de inclusión alcanza su mayor valor cuando el umbral toma el valor máximo posible. Esto se debe a que, cuando el umbral toma su valor máximo, toda la población es potencialmente elegible para programas sociales (el índice de bienestar de todos los individuos está por debajo del umbral de bienestar). En el otro extremo, el error de inclusión es cero cuando el umbral toma el valor mínimo posible, pues en este caso ningún individuo es elegible (todos los individuos tienen un índice de bienestar por encima del umbral). De manera análoga, el error de exclusión es cero cuando el umbral toma el valor máximo posible (toda la población es potencial beneficiaria) y alcanza su valor máximo cuando el umbral toma su valor mínimo (ningún individuo es potencial beneficiario).

Puede deducirse que las curvas que relacionan determinados niveles del umbral con el error de inclusión y exclusión tomarían formas similares a las de una distribución de probabildiad acumulada, tal como se muestra en el Gráfico 2, pues a medida que se acercan a los extremos el número de personas que se va incluyendo o excluyendo es cada vez menor hasta alcanzar un límite superior o inferior. Por tanto, no es necesario asumir ninguna forma funcional paramétrica: la relación no lineal que existe entre el error de inclusión y exclusión ante los posibles valores que podría tomar el nivel del umbral es implicita y depende de los datos.

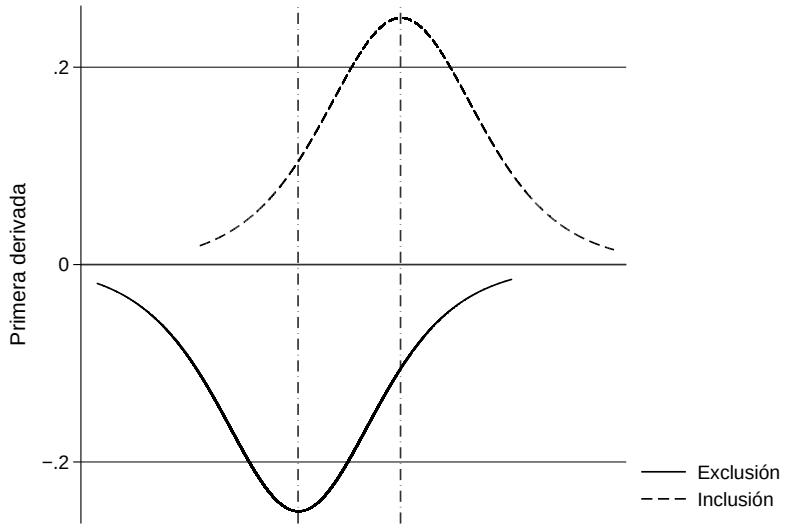
Por construcción, este tipo de curvas de concentración no presenta mínimos interiores (son curvas monotónicas), por lo que buscar un umbral que minimice alguno de los errores es una tarea infructuosa.

GRÁFICO 2. *Formas hipotéticas de las curvas de inclusión, exclusión y error de focalización total*



 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 3. *Región donde se garantiza un mínimo en la función de error de focalización total*



Sin embargo, es posible encontrar condiciones que garanticen que la suma de ambos errores tenga un mínimo global. Teóricamente, esta suma es atractiva en el sentido que se está ponderando o dando la misma importancia a las personas que se encuentran clasificadas en los dos tipos de errores. Nótese que esta característica de la variable impide que se trabaje con las tasas de infiltración y subcobertura convencionales, pues estas se encuentran expresadas como porcentajes de poblaciones distintas (en el caso de infiltración el total son los beneficiarios y en el caso de la subcobertura es la población objetivo). Además, si se trabajara con estos indicadores no se puede garantizar continuidad en la función que resulte de la sumatoria, condición fundamental para analizar la existencia de óptimos. Por estas razones, se emplean errores de inclusión y exclusión ya definidos, que no son otra cosa que la población afectada en cada caso dividida por el total de la población.

Sea I el error de inclusión, E el error de exclusión y T la suma de ambos tipos de errores. U representa un índice de bienestar definido entre 0 y 100 y que es el argumento del cual dependen I y E. Así, se tiene que $T(U) = I(U) + E(U)$. La existencia de un mínimo (U^*) exige que se cumplan las condiciones de primer (CPO) y segundo orden (CSO):

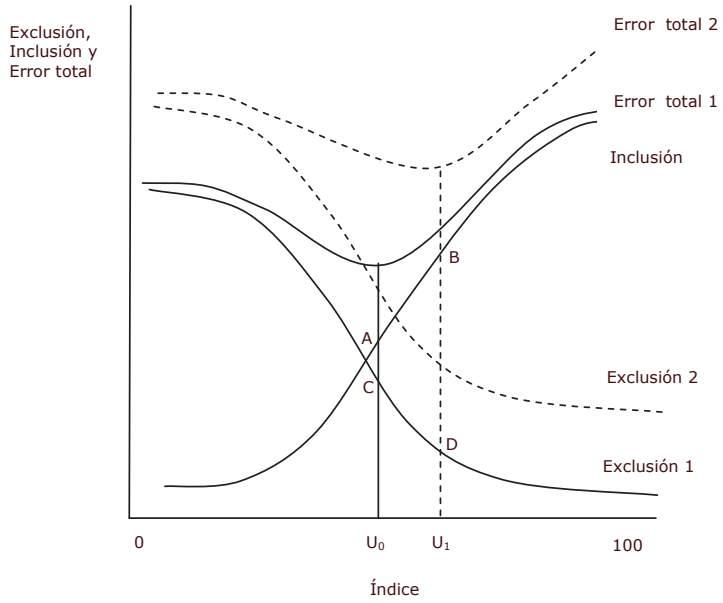
$$\text{CPO}: \frac{\partial T}{\partial U} = \frac{\partial I}{\partial U} + \frac{\partial E}{\partial U} = 0 \qquad \text{y} \qquad \text{CSO}: \frac{\partial^2 T}{\partial U^2} = \frac{\partial^2 I}{\partial U^2} + \frac{\partial^2 E}{\partial U^2} > 0\,. \tag{1}$$

Una condición suficiente para que exista un mínimo es que las segundas derivadas de $I(U)$ y $E(U)$ sean ambas positivas. De ser éste el caso, la función de error, que es resultado de la suma de ambos tipos de errores, toma la forma convexa mostrada en el Gráfico 2, donde el punto mínimo de la función T estaría ubicado en algún punto ubicado en el área encerrada por el intervalo determinado por las líneas verticales del Gráfico 3, pues en esa área ambas pendientes (segundas derivadas de I y E) son positivas.

La función de pérdida definida inicialmente puede generalizarse para dar una ponderación distinta a cada tipo de error: $T(U) = I(U) + \theta E(U)$, donde $\theta > 0$. El parámetro θ es una variable de política que determina la importancia que se le da al error de exclusión relativo al error de inclusión. En particular, se tiene que si $\theta < 1$, se le da más importancia al error de inclusión; si $\theta > 1$, se le da más importancia al error de exclusión; y si $\theta = 1$, ambos errores tienen la misma importancia.

El Gráfico 4 (p. 72) ilustra cómo una mayor ponderación al error de exclusión se refleja en un desplazamiento hacia la derecha del umbral que determina el error mínimo posible que se puede cometer.

GRÁFICO 4. *Desplazamiento de las curvas debido a una mayor ponderación del error de exclusión*



Ante un incremento de θ, el error de inclusión aumentaría pasando del punto A al punto B y el de exclusión se reduciría al pasar del punto C al punto D. La sensibilidad de los cambios dependerá de la elasticidad de las curvas respecto al valor del umbral. Cuanto más elásticas, mayor será el impacto sobre los errores.

En principio, asumir un ponderador mayor a 1 es razonable si el Estado es más sensible al error por exclusión que al error por inclusión. En la exploración empírica se fija el valor de $\theta = 2$. Una manera de interpretar este supuesto es que el punto que se elija como umbral es aquél donde se permite que en el margen se infiltren dos personas, con tal de que la subcobertura disminuya en una persona. Matemáticamente, ello se deduce de la condición de primer orden:

$$T(U) = I(U) + 2 \cdot E(U) \qquad \Rightarrow \qquad \text{CPO} : -\frac{\partial I/\partial U}{\partial E/\partial U} = 2\,. \tag{2}$$

Cabe mencionar que la estrategia de obtención del umbral o punto de corte es similar a lo desarrollado por Wodon (1997), quien propone definir una función de bienestar que depende de indicadores de sensibilidad, el porcentaje de pobres identificados correctamente, y especificidad, el porcentaje de no pobres identificados correctamente.

La metodología propuesta difiere de la de Wodon en un aspecto fundamental: los argumentos de las funciones objetivos son distintos. Al emplear los indicadores de sensibilidad y especificidad, Wodon relativiza la calidad de la predicción respecto al total de pobres y no pobres, respectivamente. Así, si se tuviera un universo de pobres y no pobres de 1000 y 100, respectivamente, y así mismo se lograra identificar correctamente a 100 y 10 pobres y no pobres, respectivamente, los indicadores de sensitividad y sensibilidad serían ambos de 10 por ciento. Con los mismos datos, la metodología propuesta (con $\theta = 1$) señalaría que se estaría cometiendo un error de exclusión de 900 personas (1000-100) y un error de inclusión de 90 personas (100-10); es decir, el problema de focalización es más grave en el caso de la exclusión.[6]

[6] Con fines computacionales la metodología propone dividir ambos errores por la población total, debe notarse que esta operación no altera el valor óptimo del umbral pues este parámetro es una constante en la función de pérdida, o dicho de otro modo es una transformación monotónica.

 © Junio 2011 BCRP

3 RESULTADOS

Determinación del índice de bienestar

El índice de bienestar se estimó utilizando información de la ENAHO 2007, siguiendo los criterios establecidos previamente. A partir de un conjunto inicial de alrededor de 40 variables, se seleccionaron las variables mostradas en el Cuadro 3 para cada ámbito geográfico. Cada una de estas variables registró un coeficiente de correlación (*D* de Somers) estadísticamente distinto de cero con el indicador de pobreza monetaria (columna 1). Asimismo, a manera de análisis *ex-post*, se muestra la correlación entre los quintiles del índice estimado y las variables empleadas (columna 2).

El Cuadro 4 (p. 74) muestra las puntuaciones empleadas para la construcción del índice de bienestar. Éstas se encuentran reescaladas, de tal modo que se garantiza que el índice varíe entre 0 y 100.

CUADRO 3. *Variables que conforman el índice de bienestar según ámbito geográfico*

Dominio	Variable	Asociación con pobreza [(d)]	Asociación con índice [(d)]
Urbano	Hacinamiento	0.480	0.403
	Nivel educativo del jefe del hogar	0.358	0.346
	Combustible empleado para cocinar	0.379	0.265
	Tenencia de teléfono fijo	0.375	0.334
	Tenencia de cocina a gas	0.256	0.146
	Tenencia de refrigeradora/congeladora	0.396	0.322
	Tenencia de televisor a color	0.290	0.190
	Tenencia de plancha eléctrica	0.339	0.220
	Tenencia de equipo de música	0.300	0.234
	Bienes identificadores de riqueza [(a)]	0.459	0.459
	Material predominante en las paredes exteriores	0.365	0.283
	Material predominante en los pisos	0.415	0.408
	Material predominante en los techos	0.364	0.326
	Tipo de abastecimiento de agua en el hogar	0.221	0.161
	Tipo de servicio higiénico en el hogar	0.337	0.242
	Número de artefactos eléctricos [(b)]	0.581	0.491
	Afiliados a algún seguro de salud (excluye SIS)	0.409	0.341
Rural	Número de artefactos eléctricos [(b)]	0.335	0.317
	Hacinamiento	0.294	0.281
	Miembros del hogar menores de 6 años	0.307	0.280
	Tenencia de cocina a gas	0.223	0.211
	Tenencia de televisor a color	0.205	0.194
	Tasa de ocupados en el hogar [(c)]	0.206	0.190
	Material predominante en los pisos	0.190	0.180
	Tenencia de plancha eléctrica	0.183	0.171
	Mujeres adultas analfabetas	0.185	0.167
	Vivienda con piso de tierra (en la Sierra)	0.204	0.157
	Afiliados a algún seguro de salud (excluye SIS)	0.121	0.112

NOTAS: (a) Computadora, refrigeradora, cable, internet y lavadora. (b) Televisor a color, equipo de sonido, DVD, computadora, plancha eléctrica, licuadora, cocina a gas, refrigeradora/congeladora, lavadora y microondas. (c) El numerador considera a los mayores de 18 años ocupados y el denominador al total de adultos. (d) La columna "Asociación con pobreza" reporta las correlaciones (*D* de Somers) específicas entre cada variable y el nivel de pobreza; la columna "Asociación con índice" muestra la correlación (*D* de Somers) entre los quintiles del índice estimado y las variables.

CUADRO 4. *Puntuaciones empleadas para la estimación del índice de bienestar del hogar*

Variable y categorías	Urbano	Rural
Hacinamiento		
6 a más	-0.955	-1.062
Entre 4 y 6	0.268	0.246
Entre 2 y 4	1.751	1.018
Entre 1 y 2	4.217	3.584
Menos de 1	5.561	4.728
Educación del jefe del hogar		
Sin educación	0.434	-
Inicial	1.051	-
Primaria	1.909	-
Secundaria	3.324	-
Técnica	4.865	-
Universitario	6.256	-
Post Grado	7.478	-
Tipo de combustible para cocinar		
No cocinan	-0.719	-
Otro	-0.719	-
Leña	-0.719	-
Carbón	0.904	-
Kerosene	1.100	-
Gas	4.736	-
Electricidad	6.262	-
Teléfono fijo		
No	1.637	-
Si	5.887	-
Cocina a gas		
No	-0.392	0.314
Si	4.501	9.487
Refrigeradora/Congeladora		
No	0.858	-
Si	5.944	-
TV a color		
No	-0.407	0.215
Si	4.673	9.655
Plancha eléctrica		
No	-0.237	0.669
Si	4.870	11.898
Equipo de música		
No	1.776	-
Si	5.541	-
Bienes identificadores de riqueza		
Ninguno	0.527	-
1	4.632	-
2	6.714	-
3	7.895	-
4	7.895	-
El material predominante en las paredes exteriores es :		
Otro	0.043	
Madera o estera	0.043	-
Piedra con barro	0.043	-
Quincha	0.194	-
Adobe o tapia	0.443	-
Piedra o sillar con cal o cemento	1.098	-
Ladrillo o bloque de cemento	5.075	-
El material predominante en los pisos es :		
Otro	-0.361	-0.329
Tierra	-0.361	0.672
Cemento	3.770	7.999
Madera	3.770	7.999
Losetas	6.768	17.375
Láminas	6.948	18.459
Parquet	7.204	20.419

Variable y categorías	Urbano	Rural
El material predominante en los techos es:		
Otro	-0.872	-
Paja	-0.872	-
Estera	0.613	-
Plancha	1.603	-
Caña	1.603	
Tejas	1.603	-
Madera	3.231	-
Concreto	5.668	-
Abastecimiento de agua en el hogar procede de :		
Otro	-0.308	-
Rio	-0.308	-
Pozo	0.391	-
Camión	0.833	-
Pilón	0.833	-
Fuera	1.499	-
Dentro	4.409	-
Servicio higiénico que tiene el hogar esta conectado a :		
No tiene	-1.231	-
Rio	0.178	-
Pozo ciego	0.570	-
Pozo séptico	0.570	-
Fuera	1.480	-
Dentro	4.829	-
Número de artefactos electrodomésticos		
Ninguno	-1.360	-0.711
Sólo 1	-1.360	2.447
Sólo 2	-0.276	4.932
Sólo 3	1.042	7.387
Sólo 4	2.164	10.386
Sólo 5	3.626	12.801
Sólo 6	4.809	14.935
Sólo 7	6.052	16.140
Sólo 8	7.258	17.685
Sólo 9	8.145	17.685
Sólo 10	8.145	17.685
Afiliados a algún seguro de salud		
Ninguno	1.566	1.363
Uno	3.751	5.911
Dos	5.107	9.827
Tres	5.897	12.423
Más de 3	6.057	12.423
Tasa de ocupados en el hogar		
No ocupados	-	0.973
De 0 a 25%	-	0.973
De 25% a 50%	-	1.886
De 50% a 75%	-	3.339
De 75% a 100%	-	3.339
Menores de 6 años		
Más de 2	-	-0.672
Sólo 2	-	0.552
Sólo 1	-	2.483
Ninguno	-	3.210
Mujeres adultas analfabetas		
Más de 1	-	-0.446
Sólo 1	-	0.241
No hay	-	3.534
Piso de tierra (en la Sierea)		
Si	-	-0.316
No	-	3.623

© Junio 2011 BCRP

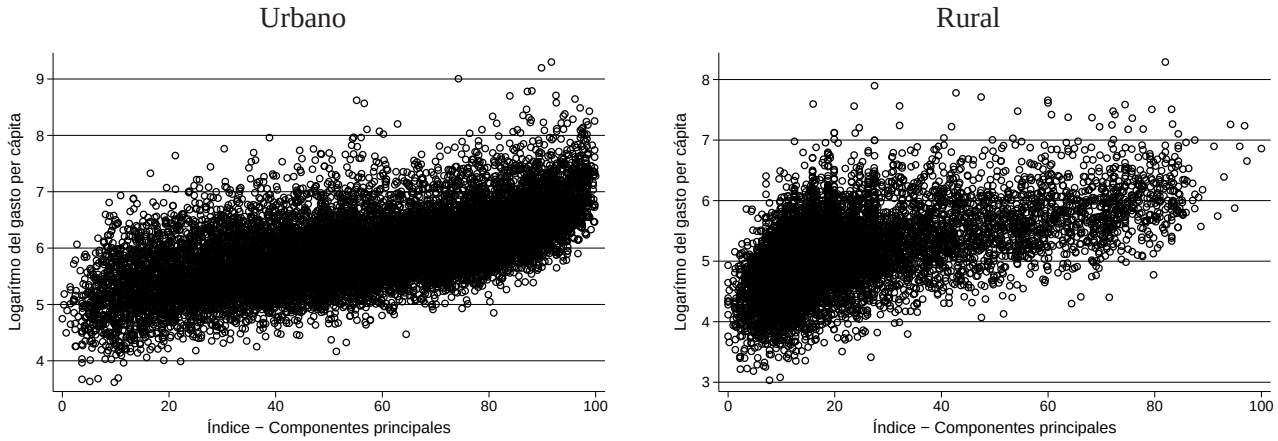
La validación del índice propuesto tuvo dos componentes: uno interno y otro externo. En el primer caso se excluyó a aquellas variables con una contribución a la varianza de menos de 1 por ciento, y se empleó el índice de consistencia interna "α" de Cronbach. Este indicador mide el grado de asociación que tienen todas las variables en conjunto, varía entre 0 y 1, y valores mayores a 0.8 son considerados como muy buenos. Los resultados se muestran en el Cuadro 5. Tanto para el caso urbano como rural los resultados son favorables, pues el índice de Cronbach es 0.91 y 0.80, respectivamente.

Para el ejercicio de validación externa se generó el índice de bienestar y se halló la correlación entre dicho índice y el logarítmo del gasto per cápita utilizando datos de la ENAHO 2007. En el Gráfico 5 (p. 76) se muestra la relación entre ambas variables. Aunque moderada, la correlaciones son positivas y estadísticamente significativas (0.50 y 0.46 para el ámbito urbano y rural, respectivamente). En estricto rigor esta validación requiere de una predicción fuera de muestra. Por ello, se estimó el índice de bienestar usando datos de la ENAHO 2008 pero con las puntuaciones obtenidas de la ENAHO 2007, para luego hallar la correlación entre dicho índice y el logarítmo del gasto per cápita de 2008. Los resultados (disponibles a solicitud) fueron similares a los aquí reportados, confirmando así la relación positiva y estadísticamente significativa entre el índice y el logaritmo del gasto per cápita.

CUADRO 5. *Validación interna: varianza explicada, aporte a la varianza y α de Cronbach*

	Aporte a la varianza explicada	Aporte porcentual
Urbano - varianza total: 10.151, varianza explicada: 6.849 (67% del total), α de Cronbach: 0.91		
Número de artefactos eléctricos	0.799	11.7
Bienes identificadores de riqueza	0.686	10.0
Tenencia de refrigeradora/congeladora	0.558	8.1
Material predominante en los pisos	0.464	6.8
Tenencia de plancha eléctrica	0.429	6.3
Tenencia de teléfono fijo	0.388	5.7
Tenencia de televisor a color	0.380	5.5
Material predominante en los techos	0.380	5.5
Tipo de conexión del servicio higiénico	0.368	5.4
Material predominante en las paredes exteriores	0.359	5.2
Afiliados a algún seguro de salud (excluye SIS)	0.337	4.9
Tenencia de cocina a gas	0.320	4.7
Tiene equipo de música	0.306	4.5
Hacinamiento	0.236	3.4
Educación del jefe del hogar	0.228	3.3
Tipo de abastecimiento de agua en el hogar	0.220	3.2
Rural - varianza total: 7.351, varianza explicada: 3.649 (50% del total), α de Cronbach: 0.80		
Número de artefactos eléctricos	0.859	23.5
Tenencia de televisor a color	0.578	15.8
Tenencia de plancha eléctrica	0.574	15.7
Tenencia de cocina a gas	0.536	14.7
Material predominante en los pisos	0.378	10.4
Afiliados a algún seguro de salud (excluye SIS)	0.249	6.8
Vivienda con piso de tierra (en la Sierra)	0.145	4.0
Hacinamiento	0.123	3.4
Mujeres adultas analfabetas	0.110	3.0
Miembros del hogar menores de 6 años	0.069	1.9
Tasa de ocupados en el hogar	0.027	0.7

GRÁFICO 5. *Validación externa: Asociación entre el gasto per cápita y el índice de bienestar*



Determinación de los umbrales

Sobre la base del índice estimado y siguiendo el desarrollo teórico planteado anteriormente se estimaron los umbrales de tal forma que se minimice el error total, definido como la suma de los errores de inclusión y el doble del error de exclusión. Para tener en cuenta la heterogeneidad por ámbito y dominio geográfico, el ejercicio se realizó de manera independiente para la Costa, Sierra, Selva y Lima Metropolitana. Los resultados se reportan en el Cuadro 6, mientras que el Gráfico 6 (p. 77) muestra las curvas que dan origen a los umbrales.

En el caso de la Costa urbana por ejemplo, cuando el objetivo es reducir los errores de focalización

CUADRO 6. *Determinación de los umbrales que minimizan el error de focalización*

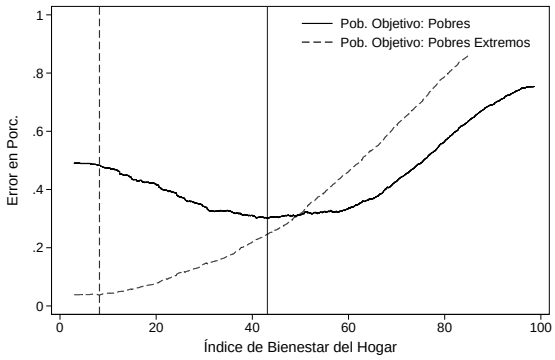
Ámbito Geográfico	Nivel de pobreza	Errores (%) Inclusión	Exclusión	Total	Umbral	Intervalo de confianza
Costa urbana	PE	0.3	1.7	3.8	8.2	[8.0, 8.4]
	PT	10.8	9.7	30.1	43.1	[42.5, 43.8]
Sierra urbana	PE	4.3	4.0	12.3	18.4	[18.1, 18.7]
	PT	19.0	4.6	28.2	53.1	[52.6, 53.7]
Selva urbana	PE	9.0	4.6	18.2	18.4	[18.1, 18.7]
	PT	18.8	7.6	34.1	46.1	[45.5, 46.6]
Lima Metropolitana	PE	0.3	0.4	1.1	13.8	[13.4, 14.2]
	PT	11.0	8.4	27.9	50.7	[50.4, 51.0]
Costa rural	PE	3.4	6.7	16.7	12.4	[12.2, 12.6]
	PT	23.6	5.3	34.2	34.8	[33.9, 35.6]
Sierra rural	PE	36.0	4.2	44.4	23.3	[22.7, 23.9]
	PT	20.5	36.0	92.5	52.2	[51.9, 52.6]
Selva rural	PE	7.4	15.1	37.6	11.1	[11.0, 11.3]
	PT	30.4	3.6	37.5	35.8	[34.9, 36.6]

NOTAS: se obtuvo dos umbrales por cada dominio geográfico. El de menor valor se obtuvo al asumir que la población objetivo son únicamente los pobres extremos (PE) y el de mayor valor cuando la población objetivo es el total de pobres (PT). Los intervalos al 95% de confianza fueron obtenidos utilizando la técnica de *bootstrapping* con 200 réplicas asumiendo normalidad en la distribución del umbral. El remuestreo fue sobre la ENAHO 2007.

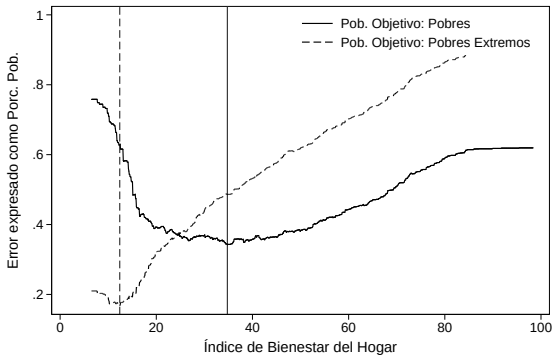
 © Junio 2011 BCRP

GRÁFICO 6. *Representación gráfica de la determinación de los umbrales*

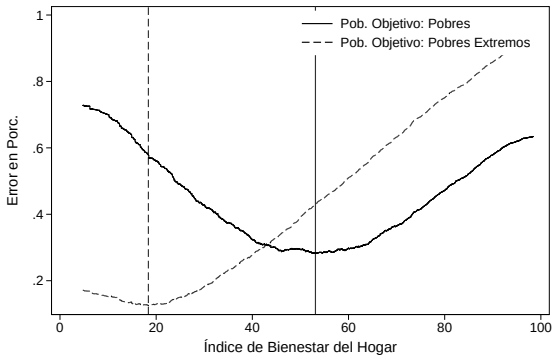
Costa urbana (excluye Lima)



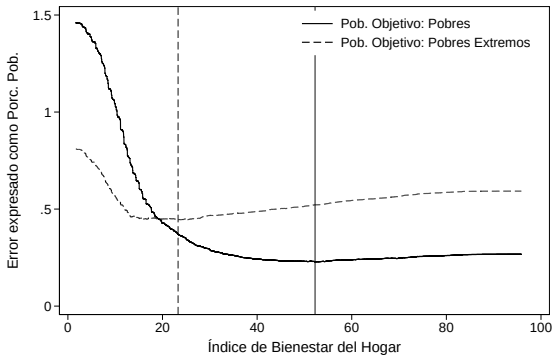
Costa rural



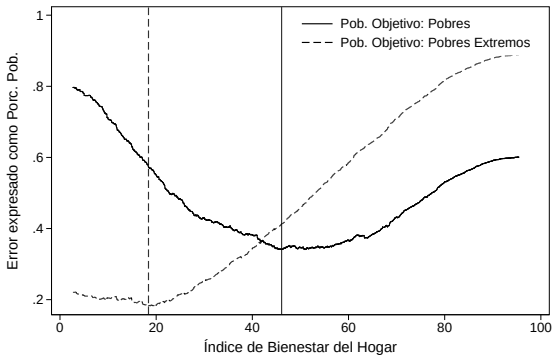
Sierra urbana



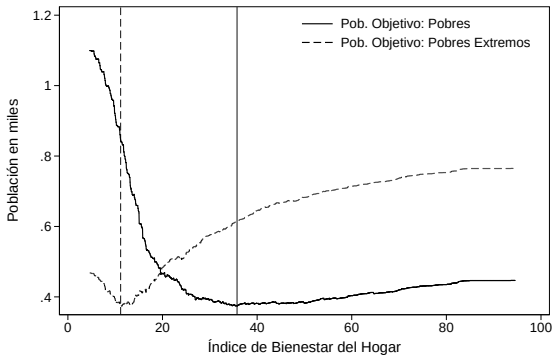
Sierra rural



Selva urbana



Selva rural



Lima Metropolitana

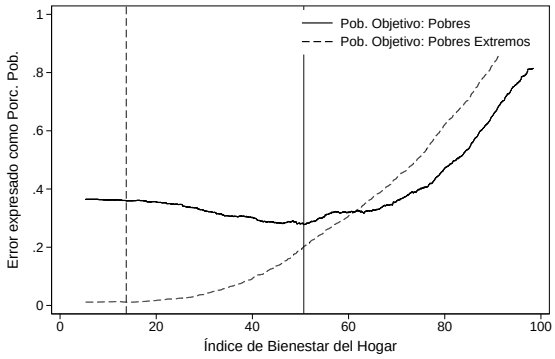
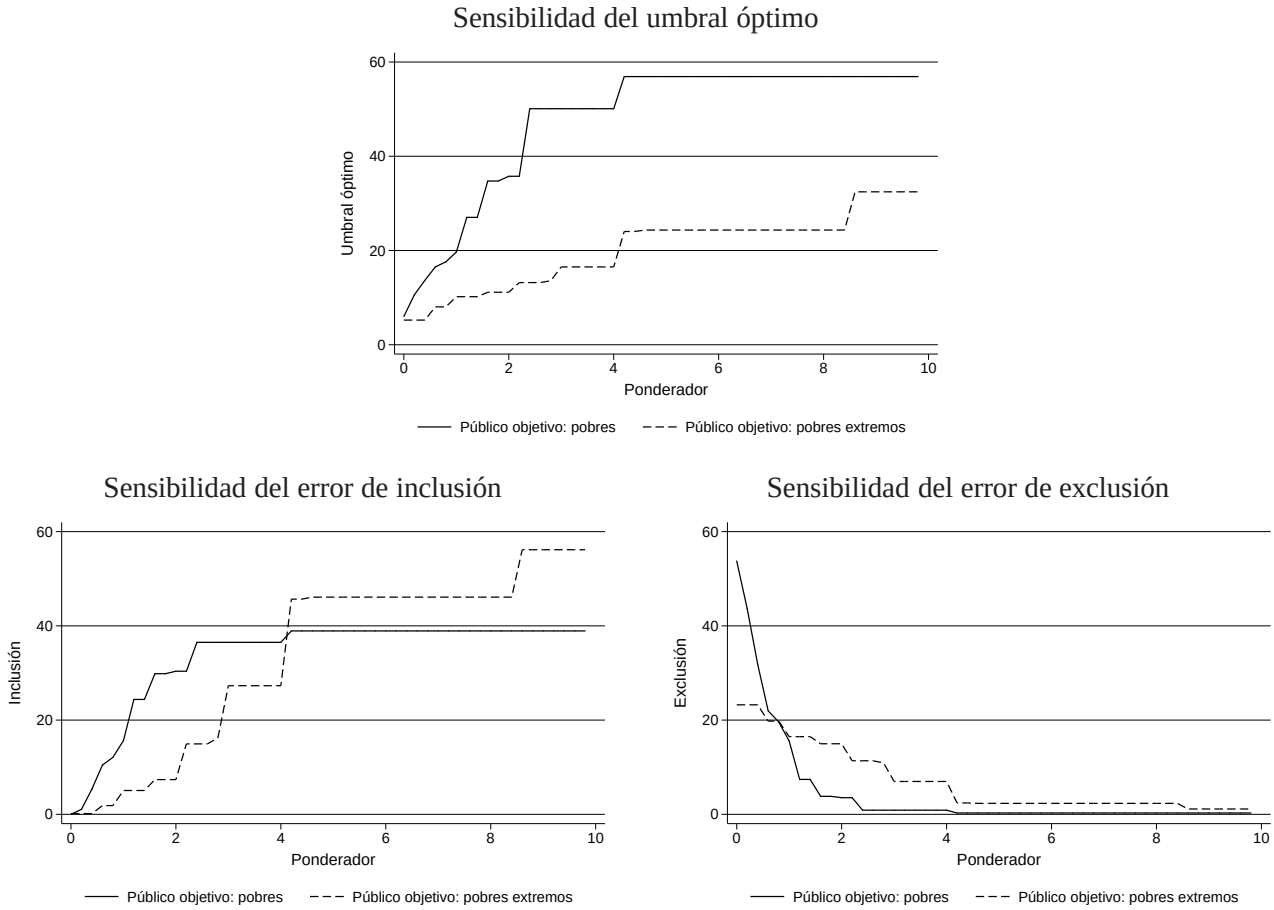


GRÁFICO 7. *Selva rural: sensibilidad de los resultados ante distintos valores del ponderador θ*



al tratar de identificar a los pobres extremos, se comete un error de inclusión de 0.3% y un error de exclusión de 3.7%, que de acuerdo a la función de error planteada (el error de exclusión se pondera el doble) totaliza un error de 3.8%. El punto de corte en el índice planteado en este escenario es de 8.2. La variabilidad muestral en la estimación de este umbral o punto de corte fue estimado a partir de la técnica del *bootstrapping*, el intervalo de confianza a un nivel de 95% (última columnas del Cuadro 6) se estima en el rango que va de 8.0% al 8.4%.

Como se explicó, los cálculos mostrados asumen un valor de $\theta = 2$. Aunque ésta es una variable de política, resulta también de interés conocer los efectos que provoca diversos valores de este parámetro. Información adicional de este tipo permitiría eventualmente ayudar en la decisión de la elección de este valor. Por ejemplo, en el caso de la Selva rural, los resultados son sensibles cuando el ponderador se encuentra entre 0 y 4, pero tiende a generar resultados robustos a partir de 4. Ver Gráfico 7.

Población elegible versus pobreza oficial

A continuación se procede a comparar los porcentajes de la población elegible que se derivan de la metodología propuesta con los niveles oficiales (Cuadro 7, p. 79). En la mayoría de casos los porcentajes de la población elegible sobrestiman al nivel oficial. Sólo en el caso de la Selva rural se aprecia que la pobreza extrema oficial supera ligeramente a su contraparte estimada. Se esperaba este comportamiento, pues el objetivo de este documento no ha sido estimar el porcentaje de pobres en el país, sino determinar los umbrales o puntos de corte óptimos que permiten conseguir los menores errores de focalización

 © Junio 2011 BCRP

CUADRO 7. *Pobreza oficial y porcentaje de población elegible por ámbito geográfico (en porcentajes)*

	Costa urbana	Sierra urbana	Selva urbana	Lima	Costa rural	Sierra rural	Selva rural
Pobreza							
Total	25.1	36.3	40.3	18.5	38.1	73.3	55.3
Extrema	2.1	8.5	11.1	0.5	10.5	40.8	23.4
Población elegible							
Cuando objetivo es pobreza total	26.3	51.6	51.5	21.1	56.6	92.6	82.6
Cuando objetivo es pobreza extrema	0.5	9.5	16.0	0.5	8.3	73.5	16.3

posibles.

Mas aún, estos resultados dependen fuertemente del ponderador θ elegido, pues el hecho de que con un umbral óptimo se obtenga un mayor porcentaje de personas elegibles que con el índice de pobreza oficial parece un reflejo de la mayor sensibilidad al error de exclusión (relativo al error de inclusión) en la función objetivo, caracterizada por $\theta > 1$.

4 CONCLUSIONES

Se propone un algoritmo cuyo objetivo es identificar a los potenciales beneficiarios de los programas sociales. El valor agregado del proyecto ha sido plantear una metodología para determinar los puntos de corte que permitan calificar o identificar a los potenciales beneficiarios de los programas sociales.

El algoritmo consta de dos partes. En la primera se estima un índice de bienestar siguiendo la técnica de análisis de componentes principales. La segunda parte es lo novedoso del documento, pues se propone como umbral o punto de corte a aquel punto que minimiza una función que depende de los errores de focalización.

Para la creación del índice y por la naturaleza de los datos se empleó la técnica de componentes principales para datos cualitativos. Como resultado del empleo de esta metodología se tiene un índice urbano y rural que fue reescalado para que varíe entre 0 y 100. Cabe mencionar que otras estrategias para la determinación del índice, tales como mínimos cuadrados ordinarios, modelos logísticos o regresiones cuantílicas, son extensiones naturales de este trabajo. El cambio en el tipo de modelo tiene implicancias sobre la definición de pobreza que se quiere abordar. En particular, el análisis de componentes principales se ajusta más a la definición de pobreza multidimensional, mientras que los otros métodos mencionados se ajustan más a un enfoque de pobreza monetaria.

Para el caso del punto de corte o umbral, se identificó el punto que minimiza el error de focalización, definido como la suma entre el error de inclusión más dos veces el error de exclusión, ambos expresados como porcentaje de la población. Este ejercicio se realizó por dominio geográfico para tener en cuenta la heterogeneidad de los niveles de pobreza por zonas. Algunas extensiones de este documento deberían considerar formas funcionales alternativas de la función de pérdida a optimizar, analizar la sensibilidad de los resultados ante cambios en el ponderador y la elección del mejor modelo generador del índice de bienestar empleando otras técnicas como el análisis de regresión o modelos de elección binaria.

REFERENCIAS

Castaño, E. y H. Moreno (1994), "Selección y cuantificación de las variables que conforman el sistema de selección de beneficiarios de programas sociales SISBEN", Departamento Nacional de Planeación de Colombia, *Planeación y Desarrollo*, 25(edición especial de julio), 259-283.

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF (2010), "Metodología de cálculo del índice de focalización de hogares", Dirección General de Asuntos Económicos y Sociales.

Monge, A., E. Vásquez y D. Winkelried (2009), "¿Es el gasto público en programas sociales regresivo en el Perú?", *Diagnóstico y Propuesta*, 43, Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social.

Wodon, Q. (1997), "Targeting the poor using ROC curves", *World Development*, 25(12), 2083-2092.

Young, F. W. (1981), "Quantitative analysis of qualitative data", *Psychometrika*, 46(4), 357-388.

 © Junio 2011 BCRP