

IMPACTO DE UTILIZACIÓN GENERALIZADA DE CONTRATOS DE CRÉDITO CON TASAS VARIABLES EN COSTA RICA: TRANSICIÓN A UN SISTEMA DE METAS DE INFLACIÓN

Pablo Villamichel Morales¹

Recibido: 19/03/2013

Aceptado: 05/06/2013

RESUMEN

La dinámica de las tasas de interés de los créditos tiene una creciente relevancia dentro de la gradual implementación de un esquema de metas de inflación que inició en 2006. Costa Rica es una economía bimonetaria, en la cual la extensa mayoría de los contratos de crédito otorgados por el Sistema Financiero Nacional son de tasas de interés ajustables referenciados a una tasa de interés de corto plazo, tanto en colones como en dólares. De acuerdo a la literatura económica estos transmiten las señales de las tasas de interés al consumo e inversión en forma más directa y veloz que los contratos de tasa fija. Parte de este efecto es mitigado por el también uso generalizado de pisos en las tasas ajustables de los créditos, de esta forma se generan no linealidades en el traspaso de la tasa de interés de referencia a las tasas efectivamente pagadas por los deudores. Esta alternativa no ha sido estudiada en los modelos teóricos y debe ser considerada como una eventual limitación para el uso de la Tasa de Política Monetaria en forma efectiva.

PALABRAS CLAVES: FINANZAS, CRÉDITO, TASA DE INTERÉS, LIBOR, POLÍTICA MONETARIA, RIESGO DE MERCADO, SIMULACIÓN DE MONTECARLO.

ABSTRACT

The dynamics of loan interest rates has a growing importance in the gradual implementation of the inflation-targeting scheme that began in 2006. Costa Rica is a bi-currency economy in which the majority of credit agreements granted by the Local Financial System have adjustable interest rates tied to a short-term interest rate, both in colones and in dollars. According to economic literature this type of contracts transfer signals from market interest rates to consumption and investment faster and more directly than fixed-rate contracts. Part of this effect is mitigated by the widespread use of floors on adjustable rate loans that generates nonlinearities in the transfer process from the reference interest rate to the actual rates paid by debtors. This alternative has not been studied in theoretical models and should be considered as a possible limitation to the effective use of the Monetary Policy Rate going forward.

KEY WORDS: FINANCE, CREDIT, INTEREST RATE, LIBOR, MONETARY POLICY, MARKET RISK, MONTECARLO SIMULATION.

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente –y en particular en la última década– el tipo de cambio ha conseguido gran atención en Costa Rica por su indudable relevancia dentro de la política económica nacional. Se ha estudiado con profundidad el impacto que tienen sus fluctuaciones sobre la inflación, el Sistema Financiero Nacional (SFN) y los instrumentos de política del Banco Central de Costa Rica (BCCR).

Esto se ha debido a la consolidación del proceso de apertura comercial, la liberalización de la cuenta de capitales, el crecimiento del régimen de Zonas Francas y más recientemente al abandono del sistema de minidevaluaciones de tipo de cambio en favor de uno más flexible. Durante este mismo periodo, la formación de las tasas de interés no ha despertado el mismo grado de curiosidad, a pesar de tener una creciente relevancia dentro de la gradual implementación de un esquema de metas de inflación desde 2006. Esta investigación es apenas otro paso tentativo en este sentido, pero acentúa que hace falta mucho por aprender de la dinámica del mercado crediticio local en cuanto a la formación de tasas de interés, la limitada innovación y sobre su supervisión.

El caso de Costa Rica presenta dos características salientes a la hora de considerar la formación de precios y en particular la de las tasas de interés: i) es una economía bimonetaria en la que circulan colones y dólares americanos libremente; ii) la extensa mayoría de los contratos de crédito otorgados por el Sistema Financiero Nacional son de tasas de interés ajustables referenciados a una tasa de interés de corto plazo.

La literatura económica que versa sobre la dinámica monetaria bajo esquemas de crédito de tasas de interés variables y fijas está en consenso. La intuición de que la predominancia de contratos con tasas ajustables transmiten las señales de las tasas de interés al consumo e inversión en forma más directa y veloz es ampliamente aceptada. Bajo esta argumentación, se hace relevante analizar no solo el comportamiento de las tasas para nuevos créditos, sino también el comportamiento de las tasas de los créditos otorgados en el pasado que se traslapan entre sí. De esta forma se pueden reflejar más adecuadamente las tasas de interés que enfrentan los agentes económicos para su toma de decisiones.

Al emprender esta investigación se acusó la relevancia que tiene además el uso generalizado de pisos en las tasas ajustables de los créditos. De esta forma se generan no linealidades en el traspaso de la tasa de interés de referencia a las tasas efectivamente pagadas por los deudores. Esta alternativa no ha sido estudiada en los modelos teóricos.

El objetivo general de este documento es determinar los efectos macroeconómicos y financieros que ha tenido el uso generalizado de contratos de tasa variable en Costa Rica durante la transición hacia un sistema de metas de inflación. A continuación se enumeran los objetivos específicos que se persiguen en este trabajo:

1. Analizar los factores que inducen al uso generalizado de contratos de tasa variable.
2. Resumir la evidencia existente sobre el mecanismo de transmisión de la tasa de política monetaria sobre las tasas de interés de mercado y en particular sobre la Tasa Básica Pasiva para el caso de colones.
3. Cuantificar impacto del uso de tasas variables sobre deudores y acreedores.
4. Evaluar las ventajas y desventajas que imponen los contratos de tasa variable sobre la política monetaria.
5. Determinar si existe algún impacto de largo plazo de las tasas de referencia sobre la inversión y el consumo, considerando las variaciones relativas de las tasas de interés entre las monedas, así como del tipo de cambio.
6. Determinar si existe consistencia entre las tasas de referencia y situación del sistema financiero y evaluar alternativas de cobertura rudimentaria y sofisticada para ambas monedas.

Cabe destacar desde el inicio del documento, que la evidencia apunta a que las medidas que se han ido implementando para alcanzar un régimen de metas de inflación han modificado la dinámica de formación de tasas y el atractivo relativo de endeudarse en una u otra moneda. En efecto, la flexibilización parcial del tipo de cambio por medio de una banda, el cambio en la aplicación de la Tasa de Política Monetaria (TPM) y la abrupta reducción de las tasas de inflación en 2009, así como las condiciones monetarias expansivas en EEUU condicionan las decisiones de endeudarse hacia los dólares.

La principal limitación que se encontró durante el desarrollo de esta investigación fue la ausencia de estadísticas micro sobre las características de los créditos en el mercado nacional. Por esta razón, no es la pretensión de este documento describir en detalle al mercado crediticio, sino caracterizarlo. Es relevante destacar la necesidad de desarrollar fuentes de información e investigaciones adicionales que permitan un análisis más profundo sobre la dinámica de las tasas de interés en Costa Rica.

En el primer capítulo del documento se resumen los conceptos e investigaciones teóricas que abordan la diferencia entre contratos de crédito fijos y variables. En el segundo se utilizan estos conceptos para describir la formación de tasas de interés de créditos hipotecarios en Costa Rica. En el tercero se hacen aplicaciones de estos conceptos para medir las implicaciones de las características de los contratos locales y proponer indicadores de riesgo. Finalmente el capítulo cuatro resume las conclusiones y recomendaciones.

2. SÍNTESIS DE LA LITERATURA

Existen dos extremos básicos con los que se pueden caracterizar a los contratos de crédito, los de tasa fija y los de tasa variable. Los primeros, definen una cuota de servicio de la deuda invariable en el tiempo. Por el contrario, los segundos pueden ajustar la cuota. En algunos países como Costa Rica este ajuste se hace regularmente respecto a una tasa de referencia, pero también existen los sistemas en que el ajuste se hace a discreción del acreedor.

El punto de partida para este análisis es que tanto los créditos de tasa fija, como los créditos de tasa variable exponen a los participantes del contrato a riesgos de las fluctuaciones de la tasa de interés. Sin embargo, los efectos en ambos casos son distintos en al menos dos maneras: su efecto riqueza y su efecto ingreso. Esta diferencia condiciona los mecanismos de transmisión y ajuste ante cambios en el entorno macroeconómico.

En las dos primeras secciones de este capítulo se desarrollan los efectos ingreso y riqueza para los distintos tipos de contrato de crédito. En la última parte, se sintetiza la literatura que combina estos conceptos dentro de modelos macroeconómicos para determinar el impacto que tiene cada una de estas formas contractuales en el comportamiento de los agentes económicos y la autoridad económica.

Efecto Ingreso

El efecto ingreso en los contratos puede ser definido como el cambio sobre el ingreso disponible de los agentes económicos luego de cubrir el servicio de su deuda ante fluctuaciones en las tasas de interés de mercado.

En créditos con tasa de interés fija

Por definición, los contratos de tasa fija tienen una cuota regular que es determinada desde el inicio del contrato y no se modifica en el tiempo. Para el caso de contratos de cuota nivelada -como es el caso de los hipotecarios- el valor de todas las cuotas se obtiene de:

$$\bar{C} = SD_0 \cdot \frac{\left(\frac{\bar{R}^H}{p}\right)}{1 - \left(1 + \frac{\bar{R}^H}{p}\right)^{-I}}$$

donde,

- \bar{C} es la cuota constante vigente durante la vida del contrato
- SD_0 es el saldo contemporáneo de la deuda
- \bar{R}^H es la tasa anual fijada a largo plazo
- p es la frecuencia anual de pago
- I es el número de pagos remanentes del crédito

Como fácilmente se desprende de esta expresión, en términos nominales el servicio de la deuda es constante y se deduce que es decreciente en términos reales, cuando hay inflación. Entre mayor sea la inflación, la cuota real disminuirá. Esto representa una ventaja para los deudores que gradualmente liberan su ingreso, con lo cual pueden consumir más y asumir nuevas deudas. Por el contrario, para los acreedores representa una reducción real de sus ganancias sobre el monto originalmente prestado.

La primera inferencia que se puede hacer es que los sistemas financieros de países con historial de inflación relativamente elevada tienden a no favorecer el uso los contratos de crédito a tasa fija, especialmente los de largo plazo. Si no existe una fuente de fondeo de tasa fija a estos plazos, las entidades financieras están restringidas a financiarse en el corto plazo. Esto les genera volatilidad de sus resultados ante movimientos en sus tasas de captación que no se reflejan en los rendimientos de sus activos.

Bajo esta modalidad de créditos, los cambios en la tasa de interés a la que pueden acceder los potenciales deudores les da la opción de incurrir en una nueva deuda si esta baja, pero también les da la opción de abstenerse de hacer nuevos gastos o inversiones si las tasas no son atractivas.

En créditos con tasa de interés variable

Un crédito de tasa variable periódicamente revisa la cuota. Generalmente, la tasa de interés que paga el deudor está compuesta por la tasa que se utiliza como referencia más un componente que se mantiene fijo por la vida del crédito conocido como *spread*.

Así, mientras que en el caso de la tasa fija las decisiones cambian con respecto al consumo y ahorro futuro, los contratos de tasa variable obligan a un cambio inmediato en el comportamiento del gasto debido a que el ingreso disponible después del pago de la deuda cambia. Esta es una realidad más apremiante para los agentes que están restringidos de conseguir nueva deuda y no cuentan con ahorros. En particular, cuando la tasa de interés sube, el deudor debe destinar una mayor parte de sus ingresos al servicio de la deuda. Así, el deudor pone en riesgo su capacidad de pago ante variaciones de la tasa de interés.

La cuota nivelada de un crédito tipo hipotecario de tasas variable es:

$$C_i = SD_0 \cdot \frac{\left(\frac{R_{1,v+i-2}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)}{1 - \left(1 + \frac{R_{1,v+i-2}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)^{-I+i}} \cdot \prod_{n=1}^i \frac{1 - \left(1 + \frac{R_{1,v+n-2}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)^{-I+n}}{1 - \left(1 + \frac{R_{1,v+n-2}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)^{-I+n-1}}$$

donde,

C_i	es la i-esima cuota del crédito
SD_0	es el saldo contemporáneo de la deuda
p	es la frecuencia anual de pago
I	es el número de pagos remanentes del crédito
i	es el contador de pagos $i \in [1 \dots I]$
v	es el plazo remanente para el siguiente pago de cupón y revisión de tasa para el siguiente periodo
\bar{S}^H	es el <i>spread</i> sobre la tasa de interés de referencia y es fijo por la duración del contrato
$R_{1,v+i-2}^{ref}$	es la tasa de referencia vigente en el momento $\frac{v+i-2}{p}$, para la siguiente cuota.
$\bar{R}_{1,v-1}^{ref}$	es la tasa de referencia vigente para la primera cuota que se debe cancelar dentro de $\frac{v}{p}$ y es la única tasa fija porque se definió en el pasado.

Para simplificar y ejemplificar la sensibilidad del monto de la cuota ante cambios de los niveles de la tasa de interés, se puede asumir que todas las tasas de referencia son iguales entre sí y que de esta forma el cambio de la tasa de referencia se refleja en todas las cuotas del crédito:

$$R_{1,v+i-2}^{ref} = R_{1,v}^{ref}$$

Bajo la especificación de este supuesto simplificador, las cuotas se pueden representar de la siguiente forma:

$$C_i = \frac{SD_0 \cdot \left(\frac{R_{1,v}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)}{1 - \left(1 + \frac{R_{1,v}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-i}}$$

De esta forma, se puede representar un aumento paralelo de todas las tasas de referencia por medio de un cambio de $R_{1,v}^{ref}$ y concluir que siempre es mayor que cero.

$$\frac{\partial C_i}{\partial R_{1,v}^{ref}} = \frac{SD_0}{p \cdot \left(1 - \left(1 + \frac{R_{1,v}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-i} \right)} \cdot \left(1 - \frac{I \cdot \left(\frac{R_{1,v}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right) \cdot \left(1 + \frac{R_{1,v}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-i-1}}{\left(1 - \left(1 + \frac{R_{1,v}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-i} \right)} \right) > 0$$

Efecto riqueza

El efecto riqueza se produce cuando un cambio en las tasas de interés de mercado produce un cambio en el valor económico de un contrato de crédito. Esto se mide por medio del valor presente de las cuotas.

En créditos con tasa de interés fija

Los créditos de tasa de interés fija exponen a deudores y acreedores a cambios en el valor económico de los mismos ante cambios de las tasas de mercado. En forma simplificada, luego de una reducción de las tasas de interés de mercado, el deudor podría estar pagando una cuota menor si fuera a buscar financiamiento al nuevo nivel de tasa de interés. Este es un costo de oportunidad que se refleja en un cambio en el valor presente de las cuotas que debe servir en el futuro.

Por su parte, el valor del contrato aumenta para el acreedor, porque ahora podría estar devengando una cuota menor por el mismo monto prestado. Si los intermediarios financieros se financian en el corto plazo para otorgar créditos con tasas fijas a largo plazo, su estado de resultados se verá afectado negativamente ante aumentos de la tasa de interés. Sin embargo, este riesgo puede ser cubierto con la existencia de un mercado de deuda de tasa fija a largo plazo. En cualquier caso, el efecto agregado neto es neutro. Lo que ganan los deudores, lo pierden otros agentes económicos.

Un riesgo adicional en el que pueden incurrir los acreedores es el de prepago. Pese a que naturalmente existe una proporción de pago anticipado de la deuda, esta puede aumentar cuando las tasas de interés se reducen. En esa situación, los deudores pueden buscar un nuevo financiamiento al nuevo nivel de tasa de interés. Los acreedores se ven afectados si han contraído obligaciones de largo plazo y estos créditos desaparecen de su balance sin tener la posibilidad de cobrar el costo futuro que esto implica. De este argumento se desprende que, sin la existencia de reglas claras para poder gestionar un costo de prepago, difícilmente se ofrecerán créditos a tasas fijas o se desarrollará una demanda por depósitos a largo plazo.

El valor presente neto de un contrato de tasa fija se puede representar de la siguiente forma:

$$VPN_{i,v}^{TIF} = SD_0 \cdot \frac{\left(\frac{\bar{R}^H}{p}\right)}{1 - \left(1 + \frac{\bar{R}^H}{p}\right)^{-I}} \cdot \sum_{i=1}^I \frac{1}{\left(1 + \frac{R_{v+i-1,0}^{H,0}}{p}\right)^{v+i-1}}$$

donde,

- SD_0 es el saldo contemporáneo de la deuda
- p es la frecuencia anual de pago
- I es el número de pagos remanentes del crédito
- i es el contador de pagos $i \in [1 \dots I]$
- v es el plazo remanente para el siguiente pago de cupón y revisión de tasa para el siguiente período
- \bar{R}^H es la tasa anual fijada a largo plazo
- $R_{v+i,0}^{H,0}$ es la tasa de interés nominal cero cupón contemporánea relevante para los préstamos hipotecarios a cada plazo de pago $v + i$

De esta forma, el efecto de cambios en la tasa de interés, medido por las primeras derivadas del valor del crédito respecto a cada tasa son estrictamente negativas:

$$\frac{\partial VP N_{I,v}^{TIF}}{\partial R_{v+i,0}^{H,0}} = -SD_0 \cdot \frac{\left(\frac{\bar{R}^H}{p}\right)}{1 - \left(1 + \frac{\bar{R}^H}{p}\right)^{-I}} \cdot \frac{(v+i-1)}{\left(1 + \frac{R_{v+i-1,0}^{H,0}}{p}\right)^{v+i}} < 0$$

para cada uno de los valores de desde 1 hasta I.

En forma generalizada y para mostrar el efecto de un movimiento paralelo de la curva de tasas de interés nominal se obtiene que:

$$\sum_{i=1}^I \frac{\partial VP N_{I,v}^{TIF}}{\partial R_{v+i,0}^{H,0}} = -SD_0 \cdot \frac{\left(\frac{\bar{R}^H}{p}\right)}{1 - \left(1 + \frac{\bar{R}^H}{p}\right)^{-I}} \cdot \sum_{i=1}^I \left(\frac{(v+i-1)}{\left(1 + \frac{R_{v+i,0}^{H,0}}{p}\right)^{v+i}} \right) < 0$$

Como era de esperar, este valor también es estrictamente negativo. De esta forma, los aumentos (reducciones) de la tasa de interés generan una reducción (aumento) del valor del crédito. Lo que aumenta (reduce) la riqueza del deudor y reduce (aumenta) la riqueza del acreedor.

En Créditos con Tasa de Interés Variable

El hecho de que la cuota de un crédito con tasa de interés variable sea una función creciente de la tasa de interés, amortigua el cambio en el valor de la obligación crediticia ante cambios de la tasa de interés de referencia.

Se puede representar el valor de un crédito variable de la siguiente forma:

$$VP N_{I,v}^{TIV} = \frac{SD_0 \cdot \left(\frac{\bar{R}_{1,v-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)}{\left(1 + \frac{R_{v,0}^{0,H}}{p}\right)^v \left(1 - \left(1 + \frac{\bar{R}_{1,v-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)^{-I}\right)} + \sum_{i=2}^I \frac{SD_0 \cdot \left(\frac{R_{1,v+i-2}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)}{\left(1 - \left(1 + \frac{R_{1,v+i-2}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p}\right)^{-I+i-1}\right) \cdot \left(1 + \frac{R_{v+i-1,0}^{0,H}}{p}\right)^{v+i-1}}$$

SD_0	es el saldo contemporáneo de la deuda
p	es la frecuencia anual de pago
I	es el número de pagos remanentes del crédito
i	es el contador de pagos $i \in [1 \dots I]$
v	es el plazo remanente para el siguiente pago de cupón y revisión de tasa para el siguiente período
\bar{S}^H	es el <i>spread</i> contractual de un crédito hipotecario sobre la tasa de interés de referencia y es fijo por la duración del contrato
$R_{v+i,0}^{H,0}$	es la tasa de interés nominal cero cupón contemporánea relevante para los préstamos a cada plazo de pago $v + i$
$R_{1,v-1}^{ref}$	es la tasa de referencia vigente en el momento $\frac{v-1}{p}$, para el plazo

En la realidad, la tasa de referencia es desconocida para los periodos de pago mayores a . Sin embargo, por arbitraje, se debe cumplir que:

$$\left(\frac{R_{1,v+i-2}^{ref}}{p} \right) = \left(\frac{R_{1,v+i-2}^{H,fwd}}{p} - \frac{S^m}{p} \right)$$

donde

S^m	es el diferencial de mercado vigente en 0 y que se asume uniforme para todos los plazos de la curva
$R_{1,v+i-2}^{fwd}$	es la tasa “forward“ a un plazo de $\frac{1}{p}$ dentro de $\frac{v+i-2}{p}$. La tasa “forward“ cumple que:

Con el fin de generalizar esta expresión para poder cuantificar el efecto de un aumento paralelo de la curva de tasas de interés, se utiliza el concepto de arbitraje. De acuerdo al cual existe una relación entre las tasas de interés cero cupón y las tasas de interés forward tal que:

$$\left(1 + \frac{R_{v+i,0}^{H,0}}{p} \right)^{v+i-1} = \left(1 + \frac{R_{v+i-1,0}^{H,0}}{p} \right)^{v+i-2} \cdot \left(1 + \frac{R_{1,v+i-1}^{H,fwd}}{p} \right)$$

Esta expresión indica que debe existir una equivalencia justa entre invertir a un plazo a tasa y invertir a un plazo a una tasa de y luego reinvertir a un plazo de a la tasa que estaría vigente dentro de tiempo, la definición de esta tasa futura es conocida como tasa forward. Lo cual se puede generalizar para una curva forward plana de la siguiente forma:

$$\left(1 + \frac{R_{v+i,0}^{H,0}}{p} \right)^{v+i-1} = \left(1 + \frac{R_{v,0}^{H,0}}{p} \right)^v \cdot \left(1 + \frac{R_{1,v}^{H,fwd}}{p} \right)^{i-1}$$

y por lo tanto:

$$\begin{aligned}
 VPN_{I,v}^{TIV} = & \frac{SD_0 \cdot \left(\frac{\bar{R}_{1,v-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)}{\left(1 + \frac{R_{v,0}^{H,0}}{p} \right)^v \left(1 - \left(1 + \frac{\bar{R}_{1,v-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-1} \right)} \\
 & + \frac{SD_0 \cdot \left(\frac{R_{1,v}^{H,fwd}}{p} - \frac{S^m}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)}{\left(1 + \frac{R_{v,0}^{H,0}}{p} \right)^v \left(1 - \left(1 + \frac{R_{1,v}^{H,fwd}}{p} - \frac{S^m}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-1} \right)} \\
 & \cdot \sum_{i=2}^I \frac{1}{\left(1 + \frac{R_{1,v}^{H,fwd}}{p} \right)^{i-1}}
 \end{aligned}$$

Con estas especificaciones, que son bastante generales, se obtiene que ante cambios paralelos las tasas de interés:

$$VPN_{I,v}^{TIV} = SD_0$$

Lo que implica que el cambio del valor presente neto ante cambios del nivel de tasas es aproximadamente cuando se da un desplazamiento paralelo de la curva forward. Este resultado se puede generalizar a los casos en que se dan cambios en la pendiente de la curva forward, siempre y cuando la curva tenga un comportamiento similar a:

$$R_{1,v+i}^{H,fwd} = \phi^{\frac{1}{i}} \cdot R_{1,v}^{H,fwd}$$

En estos casos si hay un cambio en la valoración presente del flujo de cuotas, pero este es despreciable. Por lo tanto se puede afirmar que:

$$\frac{\partial VPN_{I,v}^{TIV}}{\partial R_{v+i,0}^{H,0}} \approx 0$$

para todo y además que:

$$\sum_{i=1}^I \frac{\partial VPN_{I,v}^{TIV}}{\partial R_{v+i,0}^{H,0}} \approx 0$$

Esta derivación analítica simplificada muestra que el cambio de la cuota en un crédito ajustable compensa casi perfectamente el cambio generado por los factores de descuento. Por lo que se puede decir que el efecto riqueza es insignificante para créditos con tasa variable con respecto a los de tasa fija.

Modelos de equilibrio general

Con la utilización de los mecanismos básicos descritos en los apartados anteriores, una vertiente de la literatura económica se ha concentrado en analizar como la interacción del efecto riqueza y el efecto ingreso determinan el comportamiento agregado de la economía ante un shock, así como la respuesta de política monetaria óptima.

La literatura económica que versa sobre la dinámica macroeconómica y monetaria bajo esquemas de crédito de tasas de interés variables o fijas está en consenso. La intuición de que la predominancia de contratos de deuda con tasas de interés ajustables hacen más rápida y directa la transmisión de las señales de las tasas de interés de mercado a las decisiones de los agentes económicos, es ampliamente aceptada. Esta conclusión se sustenta empírica y analíticamente en la sensibilidad inmediata que tiene sobre el ingreso contemporáneo de los agentes restringidos, un cambio en la tasa de interés de mercado. Estos resultados son robustos ante especificaciones alternativas de los modelos, con diferencias menores en cuanto a magnitud y persistencia de los shocks.

El trabajo en esta área se ha desarrollado alrededor de Modelos Estocásticos Dinámicos de Equilibrio General de corte Neo-Keynesiano. Estos reconocen la existencia de la inercia nominal por medio de la introducción de costos y/o limitaciones a la capacidad de endeudamiento de una parte de la población. De no existir esta limitación, los shocks inesperados negativos sobre la capacidad de consumo serían suavizados privadamente por medio de mayor endeudamiento y no se podrían explicar la correlación entre shocks de tasas de interés y el consumo agregado.

En su forma más simple, los modelos tienen dos tipos de agentes: los restringidos y los no restringidos. Las restricciones crediticias se hacen explícitas por medio del requerimiento de colateral en la forma de hipotecas que pueden ser de tasa variable o de tasa fija.

En esta línea, Graham y Wright (2004) plantean su modelo con dos tipos de agentes: unos con restricción para acceder a crédito y otros sin restricción. Como simplificación, plantean que los primeros no tienen deuda y son proveedores de fondos, en tanto los restringidos incurren en deuda que puede ser de tasa fija o de tasa variable. El modelo asume que los agentes tienen un objetivo para la relación de servicio de la deuda a ingreso constante en el tiempo. Ante un shock de reducción de inflación permanente (manteniendo el crecimiento de la economía y del ingreso real constante, así como la tasa real) entonces la tasa nominal se reduce. En el caso de los deudores con créditos de tasa variable, su ingreso disponible y la capacidad de nuevo endeudamiento aumentan. En el caso de los deudores con tasa de interés fija, no se ven afectados en su flujo de caja pero al mismo tiempo no pueden aprovechar la oportunidad que las tasas de interés más bajas ofrecen (no se contempla la posibilidad de prepago).

Una conclusión básica emerge. Con la existencia de créditos de tasa variable únicamente, los agentes restringidos incurren en la mayor parte del costo o beneficio del ajuste, existiendo argumentos para hacer más atractiva la opción de ajustes de tasas de interés más graduales. En el caso intermedio en el cual existen agentes con tasa fija y flotante sugiere que el costo del ajuste se distribuye muy desigualmente hacia los agentes restringidos con deuda flotante.

Posteriores desarrollos sobre este modelo, como por ejemplo Rubio (2009), endogeniza la oferta laboral ante un aumento del servicio de la deuda por shocks en las tasas. De esta forma se mitiga parte del efecto sobre el ingreso y consumo con cambios en la oferta de trabajo, afectando el salario de mercado. Además estudia el efecto de cambios de la meta de inflación y también concluye que cambios en consumo y producción son más significativos con tasas variables.

Rogers (2009) amplía el modelo para evaluar el mecanismo de transmisión de shocks de productividad en el sector de no duraderos en un modelo de contratos de crédito traslapados y con la utilización de créditos adicionales sobre la capitalización del colateral. El efecto sobre el consumo es menor, pero aún así los consumidores restringidos tampoco pueden suavizar su consumo tanto como lo que desearían.

El modelo de Calza et. al. (2009) endogeniza el valor del colateral generando un efecto adicional de transmisión. Concluyen que los precios de los bienes inmuebles responden más a cambios en las tasas de interés en aquellas economías con mayor proporción de contratos de tasas variables en su mercado hipotecario. Al igual que Rogers (2009) concluyen que el efecto sobre el consumo depende de dos condiciones la estructura de los contratos de crédito y la capacidad de monetizar las ganancias de capital que genere el colateral.

En síntesis, la literatura económica diferencia sobre la dinámica del impacto de cambios de tasas de interés sobre sistemas financieros primordialmente basados en tasas variables -como el Inglés- y los sistemas financieros regidos por contratos de tasa fija -como el de EEUU-. Dicha diferencia permite que las variaciones de la tasa de política monetaria requeridas para cumplir los objetivos del ente emisor sean de distinta magnitud y que sus efectos sean en plazos diferentes. De hecho, esta diferencia ha sido esgrimida por los Ingleses como una de las principales razones para no incorporarse a la zona monetaria del Euro, donde prevalecen los contratos de tasas fijas.

Las autoridades de un país con deuda predominantemente a tasa flotante deben tener cuidado de utilizar la tasa de interés de referencia de un país con una mayor proporción de deuda a tasa fija -como es el caso de EEUU-. En este caso cargará eventualmente con altos costos por ajustes externos, que no necesariamente serán consistentes con la realidad monetaria del país.

En un tema separado pero relevante, la literatura económica menciona las dificultades que genera la dolarización sobre el uso de mecanismos de transmisión de política monetaria tradicionales. Especialmente si las tasas externas e internas no están al menos parcialmente sincronizadas.

También la literatura relacionada a la dominancia fiscal reconoce la influencia que puede tener el resultado presupuestario estatal sobre la capacidad que tiene el Banco Central de influenciar las tasas de interés. Este condicionamiento es dependiente del régimen cambiario que adopte el país. Con un tipo de cambio fijo, en el cual el Banco Central no tiene injerencia sobre la cantidad de dinero circulante, las necesidades financieras del sector público se reflejan mayoritariamente en contracciones o expansiones de los agregados monetarios y sus respectivos efectos inflacionarios. En tanto que en un sistema de tipo de cambio flexible, los ajustes se dan principalmente en variaciones de la tasa de interés y ajustes compensatorios del tipo de cambio.

Estos modelos asumen implícitamente que la tasa de referencia para créditos hipotecarios se reajusta muy cercanamente a la tasa de política monetaria, y que de esa forma la autoridad monetaria tiene un incentivo para llevar a cabo sus ajustes en forma más gradual en los mercados con mayor proporción de contratos de tasa variable. Como se verá en el siguiente capítulo, este no es el caso de Costa Rica por tres razones: i) el nuevo mecanismo de implementación de tasa de política monetaria no mantiene una relación estable con la tasa básica pasiva, ii) la tasa de interés de referencia en dólares es independiente de la política monetaria del país y iii) la existencia de pisos en las tasas de contratos de crédito.

3. CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO COSTARRICENSE

La política monetaria sustentada en metas de inflación que se ha abocado a implementar la autoridad monetaria desde 2006, se enfoca en la formación de las expectativas sobre la inflación futura. Bajo este esquema, la autoridad monetaria busca guiar creíblemente estas expectativas definiendo un objetivo de inflación -o rango de inflación- que resguarda por medio de los instrumentos que tiene a su disposición. La experiencia internacional ha hecho de la tasa de interés la principal herramienta en este esquema, por lo que comprender cuáles son las características de los contratos de crédito y su interacción con los instrumentos del Banco Central son progresivamente más relevantes desde una perspectiva positiva y normativa.

Los hallazgos en la literatura teórica revisados en el capítulo anterior son reveladores para el caso el Sistema Financiero Nacional (SFN) de Costa Rica, por la prevalencia de los contratos de

crédito de tasas variables. Sin embargo, esta contextualización no abarca todos los pormenores que deben enfrentar los agentes económicos locales para tomar sus decisiones de endeudamiento. Estos modelos no indagan en el hecho que los agentes tienen la opción de endeudarse en dos monedas alternativas, ambas con tasas variables.

En el caso de Costa Rica coexisten los colones que emite el BCCR, con los dólares americanos. Ambas cumplen las tres principales funciones de lo que se considera una moneda. Estas son: unidad de cuenta, medio de intercambio y depósito de valor. Por ende, las cantidades circulantes de ambas monedas y el mercado cambiario son determinantes en el análisis de la inflación y actividad local. Adicionalmente, al existir la posibilidad de endeudarse e invertir en ambas monedas, la dinámica de sus respectivas tasas de interés condiciona la habilidad que pueda llegar a tener la autoridad monetaria en la administración de las expectativas de inflación.

Como se detalló en el capítulo anterior, la literatura se ha debatido principalmente sobre el efecto que tiene la proporción de créditos con tasa de interés ajustable dentro del total sobre la dinámica de consumo. En tanto que en el caso de Costa Rica las alternativas son contratos de tasas ajustables en diferente moneda. La deuda con tasa fija de largo plazo está disponible solo para emisiones gubernamentales; mientras la tasa de referencia en colones está definida en el mercado local, la tasa de referencia en moneda extranjera es exógena. Así, las dinámicas de formación y fluctuación de tasas son distintas entre colones y dólares.

A primera vista esto transfiere el riesgo de fluctuaciones de la tasa de interés directamente a los deudores, lo cual es plausible cuando los movimientos al alza son moderados. Sin embargo, movimientos abruptos de las tasas de interés de referencia, pueden generar un incremento en la mora más generalizado, particularmente en colones en los bancos del Estado y en dólares en los bancos privados. Es decir, ante movimientos fuera de la norma, el riesgo de mercado de los individuos se convierte en un mayor riesgo de crédito para el sistema bancario. Esta observación puede ser valorada con los acontecimientos de ajustes de tasas de interés y tipo de cambio de 2009 e inicios de 2012 (Ver Young y Soto 2012).

De esta forma, los créditos en tasas variable tienen efectos ingreso y efecto riqueza generados no solo por los cambios de la tasa de interés de referencia, sino que potencialmente por la variaciones del tipo de cambio, cuando existen descalces de monedas en los deudores. No existe información detallada sobre la posición cambiaria de los hogares y empresas no financieras. El supuesto de agentes restringidos se refleja en la realidad en que el acceso a crédito está condicionado por la disponibilidad de colateral para poder acceder a los créditos en la forma de garantías hipotecarias.

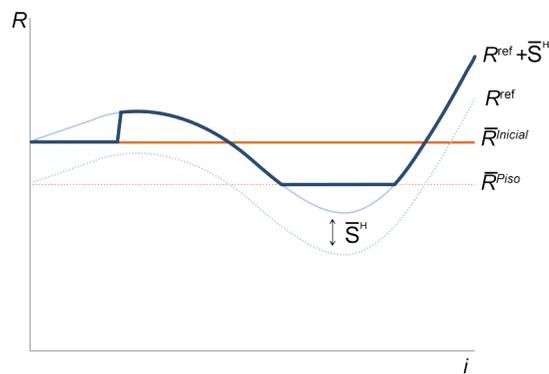
Adicionalmente, existen mecanismos contractuales en los créditos variables que limitan el ajuste de las cuotas ante cambios de la tasa de interés de referencia. En efecto, el impacto de la existencia de tasas piso y tasas fijas iniciales incorporadas dentro de los contratos crediticios, convierte a la deuda local en un híbrido en medio de los sistemas de tasa de interés fija y los de tasa de interés variable.

De esta forma, existen seis fuentes de variación en la determinación de tasas de interés para créditos en Costa Rica:

1. Fluctuación de la tasa de interés de referencia en colones
2. Fluctuación de la tasa de interés de referencia en dólares
3. Fluctuación del *spread* en colones
4. Fluctuación del *spread* en dólares
5. Nivel de tasa piso
6. Periodo y nivel de tasa fija inicial

El siguiente gráfico muestra la dinámica de las tasas de interés en cada tomando en cuenta los factores mencionados anteriormente:

GRÁFICO 1
DINÁMICA DE TASAS DE INTERÉS EN COSTA RICA



Fuente: BCCR.

Desde la perspectiva monetaria costarricense, los cambios en las tasas de referencia tienen efectos sobre créditos contratados en el pasado. De esta forma, la política monetaria basada en metas de inflación, que pretende utilizar la tasa de interés nominal de corto plazo como principal instrumento de política, tendría efecto no solo sobre las decisiones de crédito contemporáneas sino que también sobre las pasadas. Bajo el esquema de tasa variables, un aumento en la tasa de interés de referencia aumenta el servicio de la deuda en forma generalizada, reduciendo la capacidad de consumo y la rentabilidad de la inversión. Adicionalmente, las funciones de consumo e inversión agregados no solo dependen de la tasa de interés actual, sino que también de la tasa de interés esperada y de estimaciones de movimientos extremos. Por esta razón en este capítulo se incluye una revisión de la evidencia de la influencia de la TPM sobre las tasas de referencia.

Este capítulo aborda estos temas de la siguiente forma: primero se analizan las tasas de interés de referencia, así como sus cambios metodológicos. Luego se muestran las relaciones con las tasas de interés de mercado local. En la tercera sección se hacen algunas inferencias sobre el comportamiento de las cuotas y valor presente de los créditos con y sin piso contractual. Se advierte que son inferencias y no simulaciones debido a la inexistente información sobre las características contractuales de los créditos.

Caracterización de las tasas de referencia en Costa Rica

De acuerdo a información de la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF) más del 90% del crédito total en colones y dólares están contratados con tasas variables. Estos contratos son convenidos de tal forma que el cálculo de sus cuotas es definido por la tasa de interés de referencia de cada moneda, más el *spread* fijo.

Desde 2006 la autoridad monetaria nacional ha implementado gradualmente medidas que conduzcan hacia un régimen de metas de inflación, en el cual la injerencia sobre las tasas de mercado es un condicionante de la eficacia futura de la política monetaria.

La tasa de interés de referencia preeminente en colones es la Tasa Básica Pasiva (TBP), que ya cumple más de 34 años desde su introducción. Durante todo este tiempo, su cálculo ha tenido varias encarnaciones metodológicas. Actualmente, los créditos en dólares se referencian mayoritariamente a la Tasa LIBOR. La historia de la introducción de ambas como referencia en Costa Rica se remonta a finales de los años setenta e inicios de los ochenta, con la liberalización del crédito y la crisis económica.

Tasa LIBOR

LIBOR se refiere a las tasas de interés interbancarias del mercado de Londres y obtiene su nombre de las iniciales de su nombre en inglés (*London Interbank Offered Rate*). Son las tasas más generalmente utilizadas por los bancos alrededor del mundo como referencia para fijar el valor de diversos productos financieros, incluidas hipotecas e instrumentos derivados. Es publicada diariamente por la Asociación Británica de Banqueros (*British Bankers Association*).

Es una encuesta que se realiza sobre 10 monedas y es aplicada a un panel específico de bancos activos en todas las monedas, para plazos que van desde un día hasta un año. En este sentido, no es una tasa efectiva o transaccional. Los bancos contribuyentes en la encuesta no están en la obligación de probar que ellos efectivamente prestan a dicha tasa. En el caso de la LIBOR en dólares, se calcula como el promedio de la estimación que realizan los 16 bancos provenientes de siete países. Para cada vencimiento, se excluyen del promedio al cuartil más alto y más bajo de la encuesta.

A raíz de denuncias sobre manipulación de las tasas LIBOR desde 2009, se encomendó al Sr. Martin Wheatley realizar una evaluación detallada de su funcionamiento y hacer las recomendaciones necesarias para devolver la confianza a este indicador. El reporte final conocido como el Reporte Wheatley fue entregado en Septiembre de 2012.

Sus conclusiones y recomendaciones a bancos, supervisores y gobiernos son integrales. Concluye que el error básico en la definición y administración de las tasas LIBOR fue no saber administrar los riesgos de conflicto de interés, que no era contemplado como delito por la regulación de comportamiento de mercado. Este conflicto de interés se deriva, al menos en parte, de la ausencia de data transaccional como sustento para su cálculo; el cual depende casi exclusivamente del criterio de los mismos bancos sobre su costo de fondeo. Una de sus conclusiones es que se debe castigar la manipulación por medio de ley.

De ahí se deriva una de sus principales recomendaciones: sustentar su cálculo en información de instrumentos líquidos, verificables y estandarizados. Incluso recomienda eliminar algunos plazos y monedas que no tienen liquidez. Por último requiere que el cálculo sea realizado por un ente independiente que asegure adecuada gobernanza, así como conducta rigurosa y transparente.

Este análisis sobre la metodología de cálculo de las tasas LIBOR es relevante para este trabajo por sí mismo debido a que estas tasas se utilizan en forma generalizada como referencia de créditos denominados en dólares en Costa Rica. Pero adicionalmente, los estándares propuestos en este análisis son una herramienta útil también para evaluar la calidad de la TBP como tasa de referencia para créditos en colones.

Tasa Básica Pasiva

La TBP no solo se utiliza como referencia para los créditos, sino que también como punto de comparación de las operaciones de depósito del SFN. Es uno de los principales objetivos intermedios u obstáculos de la política monetaria a la hora de intentar influenciar las decisiones de consumo y ahorro de los costarricenses.

La introducción de la TBP –y para todo fin práctico de la tasa LIBOR– en Costa Rica se remonta a 1978. En ese entonces las presiones de la crisis que se estaba gestando y la existencia de un sistema financiero con muchas restricciones, provocaron una liberalización del crédito y la eliminación de tasas reguladas. La Junta Directiva del Banco Central de Costa Rica encontró necesario introducir una tasa de referencia a partir de la cual se establecieran las operaciones activas de los bancos y de las operaciones propias del propio banco, como es el caso de las operaciones de redescuento.

En esa época aún se mantenía un tipo de cambio fijo respecto al dólar, por lo que se decidió utilizar la tasa más representativa en los mercados financieros internacionales. Inicialmente se

definió usar como referencia la tasa LIBOR más medio punto porcentual. De esta forma, las cuotas de los créditos serían ajustadas semestralmente a la TBP vigente.

La profundización de la crisis entre 1979 y 1980, además de la reducción de la tasa LIBOR, demostró que la referencia para la tasa de interés local era insuficiente. Se decidió cambiar la referencia combinando tres aspectos: i) la referencia externa sería la tasa de captación más alta para montos entre \$50.000 y \$250.000 en los mercados de New York y Panamá; ii) más la inflación medida por el índice de precios al por mayor y iii) el exceso de demanda por crédito medido por la cantidad de recursos aprobados, pero pendientes de desembolso por falta de recursos.

Fue a finales de 1982, luego de la necesidad de devaluar el colón, la creciente inflación y la demanda de crédito, que la autoridad monetaria decidió cambiar el cálculo de la TBP a la tasa de captación a 6 meses plazo en el sistema financiero. Los créditos en dólares se mantuvieron ligados a la tasa LIBOR. Este es el sistema que con algunos refinamientos metodológicos se mantiene hasta la actualidad.

La TBP es calculada por el BCCR con base en la información de operaciones de depósito que se pueden corroborar. Desde 2003 y hasta mayo de 2008, la TBP era un promedio ponderado de las tasas de interés de captación a seis meses plazo en colones en el Sistema Financiero Nacional, así como en la subasta conjunta el BCCR y el Ministerio de Hacienda. El ponderador era el promedio móvil de 12 meses de los saldos de captación en moneda nacional hasta de un año plazo de cada una de las entidades incluidas en el cálculo. El cálculo era semanal y se redondeaba al cuarto de punto porcentual más cercano.

Para mayo de 2008, el cálculo cambió. En su nueva especificación, la TBP era un promedio ponderado de las tasas de interés de captación bruta a un plazo entre 150 y 210 días en colones de una muestra de intermediarios financieros supervisados, que representarían el 95% del saldo promedio de las captaciones totales del Sistema Financiero en los últimos seis meses, así como de las operaciones en mercado primario y secundario de los instrumentos de captación del BCCR y el Ministerio de Hacienda. El ponderador era el monto de las captaciones y negociaciones durante las cuatro semanas anteriores al cálculo. El cálculo era semanal y se redondeaba al cuarto de punto porcentual más cercano.

Las críticas a la TBP y su nueva metodología

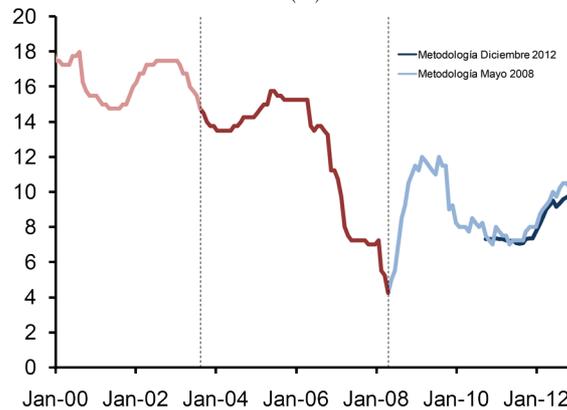
El caso de la metodología de la TBP se tornó relevante en la segunda parte de 2012 tras fuertes aumentos de esta tasa. Se puso a prueba su transparencia después de que las tasas de los bancos públicos se tornaron mayores a las de las demás entidades financieras. Esta situación fue llamativa debido a que la banca estatal cuenta con el respaldo estatal y la banca privada no. De la misma forma que en el caso de la LIBOR, se cuestionaron los incentivos que tienen algunas instituciones para afectar la tasa activa que pueden tener conflicto con el funcionamiento de un mercado pequeño. Se optó por modificar nuevamente la metodología de cálculo, pese a que la dominancia de la Banca Estatal llevaría al análisis de la estructura del mercado costarricense y no únicamente al cálculo de la TBP.

La metodología vigente hasta finales de 2012 para el cálculo de TBP era más robusta que la vigente para LIBOR por su sustento transaccional. Los cambios aplicados para la reforma de la TBP buscaban robustecer este indicador al minimizar la posibilidad de manipulación.

Es así como en diciembre de 2012, su metodología volvió a ser modificada. Se excluyó al BCCR y al Ministerio de Hacienda del cálculo por su prácticamente nula representatividad en este plazo de captación. El cálculo se hace ahora en tres etapas. Primero se calcula un promedio simple de las tasas de interés para cada entidad y se excluyen las transacciones que muestren diferencias de al menos dos desviaciones estándar con respecto al promedio. Luego se calcula el promedio simple por grupo de intermediarios financieros, que más adelante son ponderados por el promedio móvil

de los últimos seis meses del saldo de la captación de cada grupo a partir de la información de las cuentas monetarias. El cálculo sigue siendo semanal, pero ahora se redondea al veinteavo del punto porcentual más cercano.

GRÁFICO 2
METODOLOGÍAS DE LA TASA BÁSICA PASIVA
(%)



Fuente: BCCR.

De esta forma la nueva metodología busca eliminar las transacciones fuera de mercado, así introduce un costo a tasas excesivas que ya no son transferidas a tasas activas. En principio baja la volatilidad de la TBP. Las metodologías de mayo de 2008 y la de diciembre de 2012 tienen una desviación estándar mensual de 1,21% y 1,02%, respectivamente. La correlación entre ambas series es de 0,98. Esto se puede interpretar como que la reconstrucción de la nueva metodología hacia atrás y la metodología que está siendo abandonada se habrían movido sincrónicamente, pero la nueva metodología con menos volatilidad al alza.

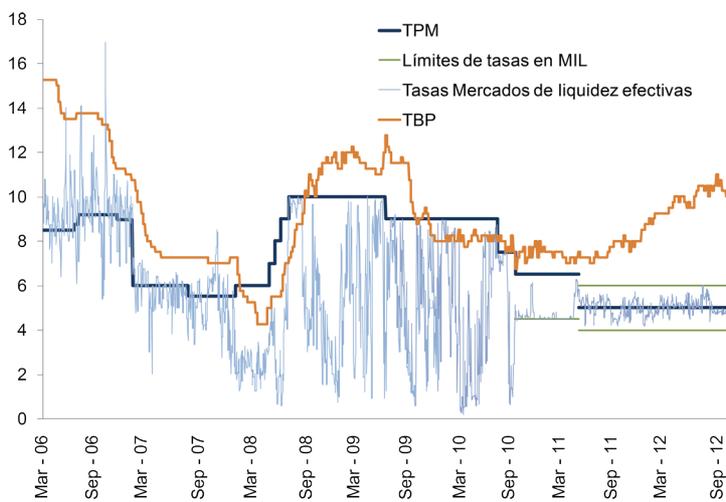
Sin embargo, no aborda la principal recomendación del Reporte Wheatley que se refiere a administrar los potenciales conflictos de interés. La nueva metodología tiene el potencial efecto de que los bancos interesados en subir el indicador den tasas elevadas a transacciones pequeñas. En otras palabras, podría aumentar la dispersión de las tasas otorgadas en el sistema financiero a este plazo. Debería evaluarse el mantenerse el control por volumen, de tal forma que se excluyan las transacciones con tasas fuera de mercado ponderadas por su monto. Pero más importante aún, debería considerarse una sanción al comportamiento que se considere nocivo. Por otro lado, no pretende ni puede eliminar el hecho de que los bancos comerciales públicos son los líderes en la formación de tasas pasivas, más allá del mero cálculo de este indicador.

Relación de las tasas de referencia con otras tasas locales

Este apartado pretende mostrar la relación que existe entre las tasas de interés que se han escogido como referencia y las tasas del mercado nacional. El estudio aplicado más relevante para este trabajo es el realizado por Monge y Muñoz (2011). Este encontró una relación de causalidad alta y significativa -pero no completa- de la Tasa de Política Monetaria hacia las tasas del sistema financiero nacional y en particular la Tasa Básica Pasiva.

Sin embargo, llama la atención que en ese estudio las tasas pasivas a seis meses de los bancos estatales, que son el principal componente del cálculo de la TBP, no cointegran. En otras palabras, no se puede estimar una relación estable entre la TPM y estas tasas.

GRÁFICO 3
TASA BÁSICA PASIVA Y TASA DE POLÍTICA MONETARIA
(%)



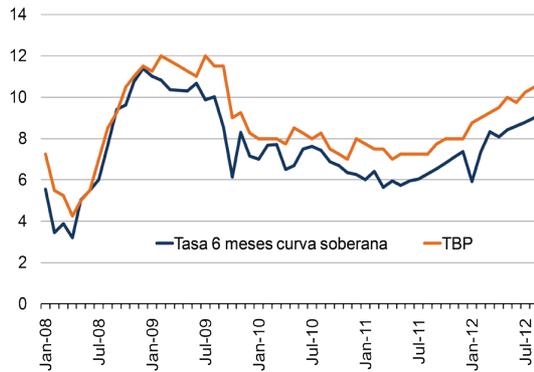
Fuente: BCCR.

Este estudio identificó un cambio estructural en el proceso de traspaso a partir de la introducción de las bandas cambiarias. Es así como a partir de noviembre de 2006 el coeficiente de traspaso incrementó. Argumentan que la presencia de una mayor flexibilidad cambiaria podría estar contribuyendo a una política monetaria más independiente.

El periodo de estudio de este análisis concluye poco tiempo antes de junio de 2011. Desde entonces, la TPM de 5% es el objetivo para las transacciones a un día plazo en el mercado de dinero, que el Banco Central promueve por medio de subastas de contracción e inyección de liquidez. Además, se instituyeron límites, tanto superior como inferior, a la tasa que se puede cobrar y pagar en este mercado. De esta forma, cualquier necesidad de recursos es cubierta como máximo a una tasa del 6% y cualquier exceso de liquidez es recibido a una tasa mínima de 4%. Estos cambios representaron un nuevo cambio estructural que desasoció en la práctica a la TPM de la TBP.

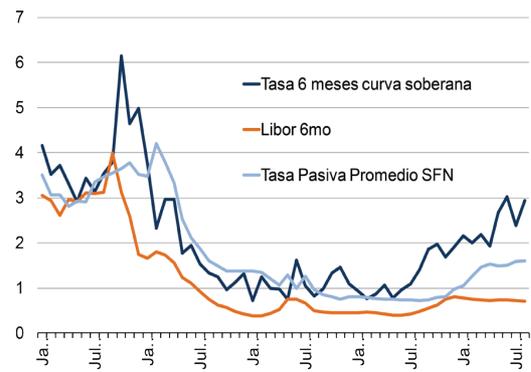
Como también se puede observar en el gráfico, a partir de la segunda parte de 2011 la TBP empezó a elevarse independientemente de la TPM. Desde entonces, la tasa de correlación entre TBP y TPM es cero, por lo que no se puede identificar ninguna causalidad. Esta observación no significa que cambios en la TPM no vayan a afectar a la TBP, pero sí implica que no se puede inferir su magnitud y que hay otros factores que influyen sobre su comportamiento. En particular, las necesidades financieras del Gobierno cuyo déficit es elevado presionan las tasas al alza. Especialmente cuando el tipo de cambio está despegado de la banda y por lo tanto la cantidad de dinero está controlada por el Banco Central. Cuando a finales de 2012, en adición a la llamada de atención presidencial a los bancos comerciales del Estado para que rebajaran las tasas que pagaban a otros entes estatales, el tipo de cambio toca el piso de la banda cambiaria y la cantidad de colones se empieza a expandir más rápidamente, lo que permite a las tasas de interés bajar.

GRÁFICO 4
TASA BÁSICA PASIVA Y
TASA DE MERCADO SECUNDARIO
EN COLONES
(%)



Fuente: BCCR y PIPCA.

GRÁFICO 5
TASA LIBOR 6 MESES,
TASA DE MERCADO SECUNDARIO Y TASA PASIVA
PROMEDIO EN DÓLARES
(%)



Fuente: BCCR y PIPCA.

El otro contraste que se debe tomar en cuenta es el de las tasas de referencia contra las tasas de interés del mercado secundario de bonos. Al hacer esta comparación se puede observar una relación relativamente estrecha entre las tasas en colones que se pueden conseguir en el mercado secundario a seis meses plazo y la TBP. Para el periodo de estudio, la TBP es consistentemente superior a la tasa de mercado secundario.

Esto no se cumple en el caso de los dólares. Se observa que la tasa de mercado secundario en dólares es siempre mayor a la tasas LIBOR de seis meses y que esta diferencia tendió a ampliarse durante 2011 y 2012. De esta forma se representa el hecho que las condiciones del mercado local de dólares no necesariamente reflejan las condiciones internacionales en las que se generan las tasas LIBOR. Este comportamiento se repite con las tasas de captación en dólares a seis meses plazo de las entidades financieras locales.

Se hace evidente que para un país con deuda predominantemente a tasa flotante, utilizar la tasa de interés de referencia de un país con una mayor proporción de deuda a tasa fija –como es el caso de EE.UU.–, cargará eventualmente con altos costos por ajustes externos, que no necesariamente serán consistentes con la realidad monetaria del país. Por esta razón existe espacio para pensar en la generación de una tasa de interés de referencia local en dólares.

Rigideces de las tasas de interés en contratos de crédito

La existencia de tasas de interés mínimas o pisos en los contratos de tasas variables adiciona una dinámica de ajuste de las tasas de interés. Con estos pisos, los cambios en las tasas efectivamente pagadas por los deudores no reflejan necesariamente los cambios de la tasa de referencia relevante. En los siguientes párrafos se describe un ejercicio sobre la potencial dispersión de las tasas efectivamente pagadas por créditos de vivienda contratados en colones entre abril de 2006 y septiembre de 2012. En vista de que no existen datos sobre pisos contractuales, se optó por asumir que el piso es 400 puntos base menor a la tasa que se pagó en la primera cuota. No hay razón, más que práctica para asumir que esta relación sea constante, al no existir información detallada en este sentido.

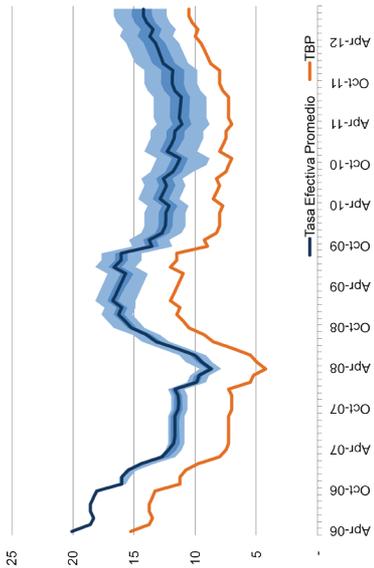
Tasas Hipotecarias en Colones

La primera apreciación que se puede hacer con base en los gráficos que siguen, es la marcada y abrupta reducción de la inflación en 2009 que se reflejó en las tasas de interés nominales en colones. De esta forma, se afectó positivamente la dinámica de crédito al aumentar el ingreso disponible y por ende la capacidad de pago de los deudores. Esto fomentó en el tiempo una oleada de refinanciamiento y de créditos nuevos que se han reflejado en mayor dinamismo del mercado interno. Se podría inferir que también ha generado mayor demanda por bienes raíces y su concomitante aumento de precios. Sin embargo, esto no puede ser más que una hipótesis que deberá ser probada en otra investigación debido a la ausencia de un indicador de precios de bienes inmuebles.

A continuación, los dos gráficos superiores (A.1. y B.1.) muestran el comportamiento de las tasas efectivas sin considerar la existencia de pisos. Como era de esperar, la tasa efectiva promedio bajo este supuesto tiene una alta correlación con la TBP y la dispersión en ambos casos es el resultado del cambio en *spread* sobre la TBP que se cotizan en cada mes. También se infiere que ese *spread* es más volátil en el caso de la Banca Privada.

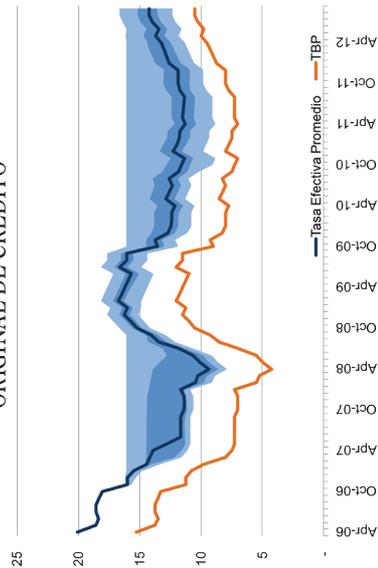
GRÁFICO 6
TASA BÁSICA PASIVA Y TASAS DE INTERÉS PARA PRÉSTAMOS PARA VIVIENDA EN COLONES
(ABR. 2006 – SEP. 2012, POR CUARTILES, %)

A.1. BANCOS PÚBLICOS, SIN PISO



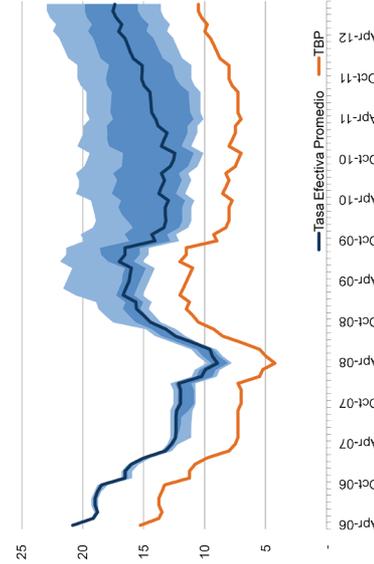
Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

A.2. BANCOS PÚBLICOS, ASUME PISO 400 PBS. POR DEBAJO DE TASA ORIGINAL DE CRÉDITO



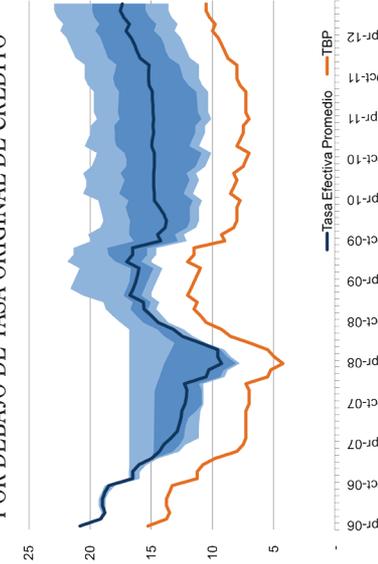
Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

B.1. BANCOS PRIVADOS, SIN PISO



Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

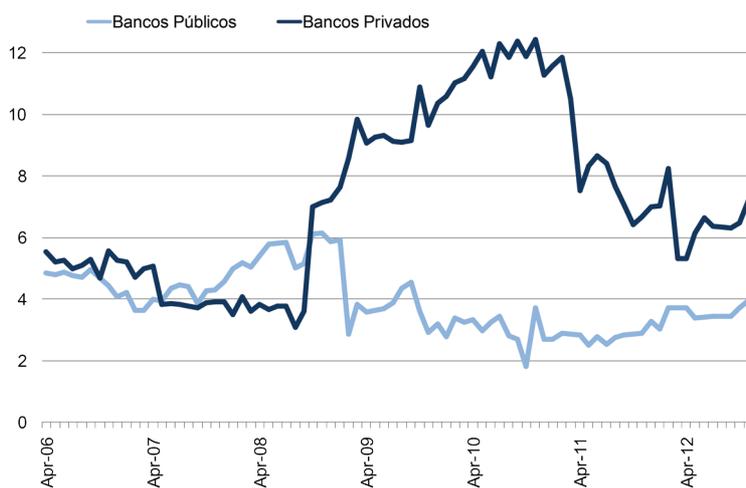
B.2. BANCOS PRIVADOS, ASUME PISO 400 PBS. POR DEBAJO DE TASA ORIGINAL DE CRÉDITO



Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

Los dos gráficos inferiores (A.2. y B.2.) muestran los resultados asumiendo el piso. En ambos se observa un aumento en la dispersión cuando la TBP está bajando y se reduce –pero más gradualmente– cuando la TBP está subiendo. En general, la dispersión promedio de la tasa efectivamente pagadera en el caso de los bancos públicos aumenta de 2,8% sin piso a 4,5% con piso. En el caso de los bancos privados la dispersión aumentó de 5,6% a 6,7%, respectivamente. El cambio absoluto es menor para el caso de los bancos privados debido a que son más activos en el ajuste del spread para los contratos como se muestra en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 7
SPREAD OFRECIDO SOBRE TBP PARA CRÉDITOS HIPOTECARIOS
(%)



Fuente: BCCR.

El *spread* se estima a partir de la diferencia entre la TBP y tasa hipotecaria ofrecida en cada mes por los intermediarios financieros. La mayor reacción de los entes privados la subyacen dos factores. Uno estructural que surge del limitado acceso a captaciones de colones con que cuentan estas entidades. El otro es coyuntural, que resultó de los descalces de posición cambiaria con que financiaban estos bancos sus operaciones en moneda local y que se vio comprometida por la devaluación del colón ante la crisis internacional. Cuando redujeron estas posiciones cambiarias también se vio limitada su capacidad de prestar en colones, especialmente a largo plazo. Esta es parte de la nueva realidad de económica del país, los grupos financieros privados ya no están tomando posiciones cambiarias riesgosas para competir en colones.

Los modelos no muestran explícitamente el rol de los *spread* sobre la tasa efectiva que pagan los deudores. Los deudores en tasa variable en realidad tienen un componente fijo y uno variable dentro de sus tasas efectivas. Eso hace que los deudores que contrataron su crédito con un *spread* alto estén expuestos a más riesgo de riqueza que los que lo contrataron con un *spread* menor. Es recomendable que las estadísticas de tasas de interés de créditos a tasa variable se expresen como un *spread* sobre la tasa de referencia y ojalá el piso que contienen.

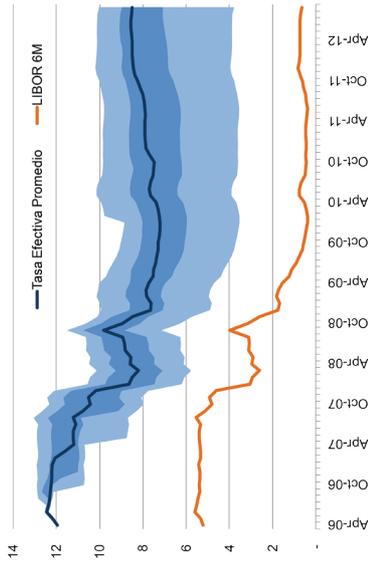
Tasas Hipotecarias en Dólares

La experiencia con las tasas de crédito hipotecarias en dólares ha sido diferente debido a que la tasa de referencia bajó consistentemente durante todo el periodo. Al igual que en el caso de los colones, los dos paneles superiores (A.1. y B.1.) del gráfico que sigue muestran el comportamiento de las tasas efectivas sin considerar la existencia de pisos. En este caso la relación entre las tasas que efectivamente se habrían pagado y la tasa LIBOR no es muy similar, especialmente en el caso de los bancos privados.

Los paneles inferiores (A.2. y B.2.) muestran los resultados asumiendo el piso. En ambos casos se observa un descenso de la dispersión. La dispersión promedio de la tasa efectivamente pagadera en el caso de los bancos públicos se redujo de 4,8% sin piso a 3,8% con piso. En el caso de los bancos privados, la dispersión se redujo de 4,0% a 3,6%, respectivamente. Nuevamente, el cambio absoluto es menor para el caso de los banco privados debido a que son más activos en el ajuste del spread en sus contratos.

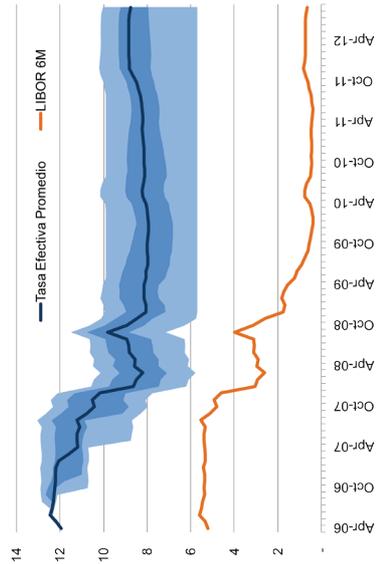
GRÁFICO 8
TASA LIBOR DE 6 MESES Y TASAS DE INTERÉS PARA PRÉSTAMOS PARA VIVIENDA EN DÓLARES
(ABR. 2006 – SEP. 2012, POR CUARTILES, %)

A.1. BANCOS PÚBLICOS, SIN PISO



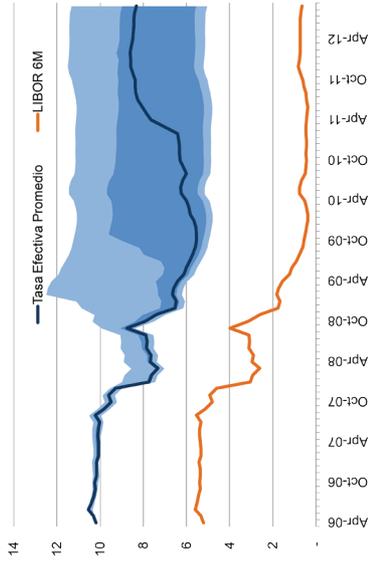
Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

A.2. BANCOS PÚBLICOS, ASUME PISO 400 PBS. POR DEBAJO DE TASA ORIGINAL DE CRÉDITO



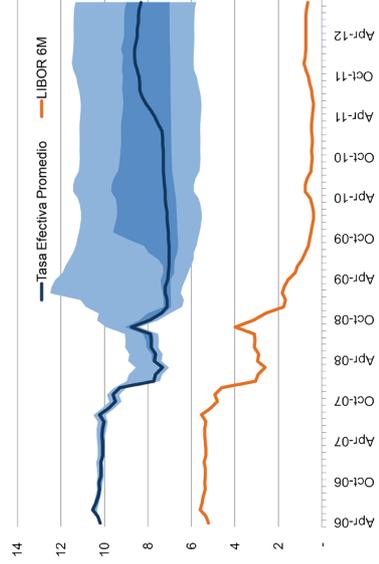
Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

B.1. BANCOS PRIVADOS, SIN PISO



Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

BANCOS PRIVADOS, ASUME PISO 400 PBS. POR DEBAJO DE TASA ORIGINAL DE CRÉDITO



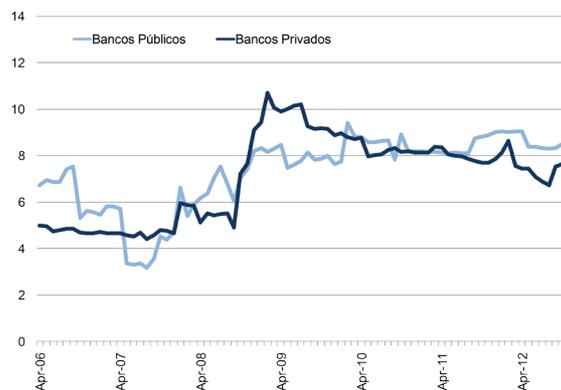
Fuente: Banco Central de Costa Rica y elaboración propia.

El uso de tasas externas como la LIBOR como referencia para créditos locales en dólares tiene sus limitaciones. No hay forma de asegurar que estén sincronizadas con las tasas de dólares locales. Esto puede inducir a que los prestamistas apliquen un *spread* mayor para compensar esta incertidumbre. No es común que los bancos locales puedan acceder a tasas de interés a niveles de la LIBOR y además deben fondear al menos parte de su operación con fondos que levantan localmente.

Esto representa un riesgo de base y afecta principalmente a los bancos cuando las tasas locales en dólares a las que consiguen depósitos varían sin que las externas lo hagan. Esto es un escenario relevante en la actualidad por la presión interna a las tasas en dólares. Esto implica que no existe libre arbitraje de tasas en dólares internacionalmente, probablemente por consideraciones de riesgo país.

El cambio más abrupto en los *spreads* se debió a que los bancos privados, que basan una parte importante de su operación en conseguir fondos externos para prestarlos a tasas más altas localmente vieron comprometida su fuente de financiamiento durante la crisis internacional de 2009. Cuando gradualmente volvió a la normalidad la situación financiera global, los *spreads* tendieron a reducirse.

GRÁFICO 9
SPREAD OFRECIDO SOBRE LIBOR 6 MESES PARA CRÉDITOS HIPOTECARIOS
(%)



La conclusión más obvia es que la marcada reducción de tasa LIBOR no se transmitió completamente a las tasas locales ofrecidas por los bancos comerciales que cambiaron el spread para mitigar la reducción de las tasas externas, pero que tampoco se reflejó completamente en las cuotas de los créditos vigentes por la existencia de pisos.

En general, ni las tasas de interés de referencia contemporáneas ni las tasas de interés al inicio de cada crédito describen las restricciones presupuestarias en un momento dado. Las señales de las tasa de interés se distorsionan. Con la existencia de pisos de tasas de interés, parte del efecto ingreso se transforma parcialmente en efecto riqueza cuando las tasa están bajando, pero tampoco necesariamente se reflejan en mayores cuotas cuando están subiendo.

4. APLICACIONES

Tras la caracterización del mercado costarricense que se hizo en el capítulo anterior se generan más avenidas de investigación que respuestas. Este capítulo se refiere a dos de estas avenidas y plantea aplicaciones sobre estas. En el primer apartado se referirá a la valoración de las opciones implícitas que generan los pisos en las tasas de interés. En el segundo se describen los resultados de contrastar estrategias alternativas de endeudamiento hipotecario en colones y dólares durante el periodo de estudio.

Formalización de la Opcionalidad por Tasas Piso

No se puede describir al sistema crediticio nacional como uno de tasa variable pura. Más bien uno mixto, en el cual los contratos pueden tener tasas fijas y variables durante el plazo del crédito. Implícitamente, en este tipo de contrato el deudor le da el derecho al acreedor de fijar la tasa del crédito en cualquiera de los momentos cuando se revisa la tasa de interés del crédito y la ejecutará cuando la tasa del crédito sea igual o menor que la tasa piso preestablecida. Entonces las cuotas se pueden expresar como:

$$C_i = \frac{SD_{i-1} \cdot \left(\frac{\max\{R_{1,v+i-2}^{ref}, \bar{R}^{piso}\}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)}{1 - \left(1 + \frac{\max\{R_{1,v+i-2}^{ref}, \bar{R}^{piso}\}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-I+i-1}}$$

C_i	es la i -ésima cuota del crédito
SD_{i-1}	es el saldo de la deuda previo al pago de cuota en i
p	es la frecuencia anual de pago
I	es el número de pagos remanentes del crédito
v	es el plazo remanente para el siguiente pago de cupón y determinación de tasa para el siguiente periodo
\bar{S}^H	es el diferencial contractual de un crédito hipotecario sobre la tasa de interés de referencia y es fijo por la duración del contrato
$R_{1,v+i-2}^{ref}$	es la tasa de referencia para la cuota i
\bar{R}^{piso}	es la tasa piso fijada contractualmente

Este comportamiento de los pagos es el de un portafolio de opciones de tasas de interés que el deudor cede al acreedor cada vez que se revisa la tasa de interés. En particular, se puede describir como un portafolio de opciones sobre una permuta de tasas de interés que son conocidas como “bermudeñas” o “bermudan swaptions” en inglés.

Valoración de las tasa de interés piso

A diferencia de las valoraciones de opciones europeas, cuyo ejercicio se debe llevar a cabo en un momento preestablecido, la valoración de opciones que cuentan múltiples fechas de ejecución (Bermudeñas) o que pueden ser ejecutadas en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento (Americanas) son complejas. No existe una metodología generalmente aceptada de valoración.

Usualmente se lleva a cabo por medio de modelos de arbitraje, cuya precisión ha sido cuestionada. En el caso particular de Costa Rica conllevaría el problema adicional de que los insumos utilizados serían estimaciones de las tasas forward de la tasa de referencia –que son poco confiables– y la volatilidad del spread –que muestra señales de heterocedasticidad–. Se han propuesto metodologías por medio de regresiones de mínimos cuadrados ordinarios basado en la valoración con base en factores y una frontera óptima de ejecución de la opción, que no es aplicable al problema en cuestión.

En el caso de las tasas de interés piso, el ejercicio no requiere únicamente de la valoración de una de estas opciones, sino de un conjunto de opciones. Por eso se optó por simulaciones de Montecarlo. El ejercicio completo requeriría la simulación de tres variables: la tasa de referencia, la tasa piso y el *spread* de mercado. Para evitar problemas de identificación por la correlación que puede existir entre estas variables, se optó por valorar el efecto de la variación de la tasa de referencia ante un *spread* constante en el tiempo y una tasa piso preestablecida. Esta especificación tiene la ventaja

conceptual de que refleja el valor de la opción ante los cambios del componente que efectivamente cambia la cuota y que por lo tanto refleja al efecto ingreso.

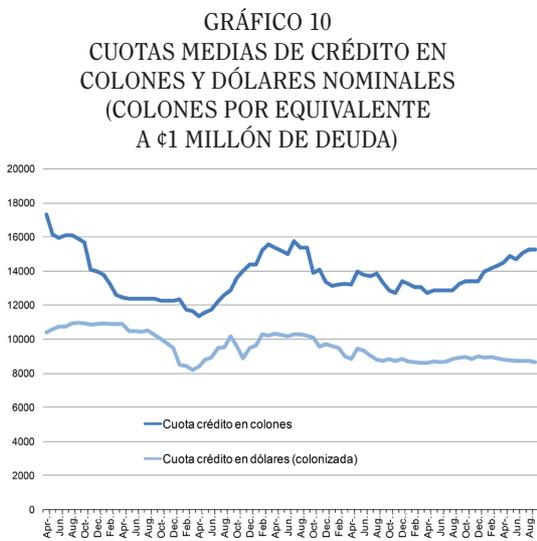
El ejercicio se realizó mediante 10.000 simulaciones no paramétricas a partir de remuestreo de las variaciones mensuales de las tasas de referencia observadas entre 2007 y 2012. Para el caso de los créditos hipotecarios en colones, el valor estimado de la opción implícita del piso ante cambios de la tasa de referencia es de 2,5% de la deuda. Esto equivale a 42 puntos base de la tasa media cobrada. Además, escalando las simulaciones con la volatilidad de la nueva metodología de la TBP, se obtuvo que este valor es de 1,7% de la deuda o 28 puntos base de la tasa media cobrada. En otras palabras, el cambio de metodología de cálculo de la TBP reduce la exposición al riesgo de ingreso que cargan los deudores. *(Ver Anexo para detalle de cálculo y resultados.)*

Para el caso de los dólares el valor de la opción en las simulaciones es prácticamente cero. Esto lo explica el hecho de que la tasa LIBOR se encuentra en niveles muy cercanos a cero y por lo tanto no puede bajar más. Los contratos basados en esta tasa se comportan como un contrato de tasa fija cuya tasa de descuento también es muy estable. Este resultado era esperable para los créditos que se encuentran pagando la tasa piso y el aumento no se refleja en las tasas efectivas hasta que la tasa de referencia ha subido lo suficiente.

Comparación de opciones de endeudamiento por moneda

Existe la constante duda de si el resultado de endeudarse en una moneda u otra ha resultado más rentable y qué se puede esperar a futuro. El proceso de reducción de tasas de interés de referencia en ambas monedas que se ha vivido en los últimos años se ha reflejado en reducciones de las cuotas promedio que se pagan en ambas monedas, especialmente cuando se mide en términos reales. Esto ha permitido reducir la restricción de la capacidad de pago de los deudores que han podido consumir y endeudarse más en términos reales.

Sin embargo, las cuotas de pago en dólares se han mantenido significativamente menores pese a la volatilidad del tipo de cambio e incluso al tomar en cuenta el efecto que pudieron tener los pisos de tasas de interés. Por ende el énfasis que se ha puesto sobre el efecto del tipo de cambio en la capacidad de pago ha sido sobredimensionado, al tiempo que se ha subestimado el efecto de la volatilidad de la tasa de interés, especialmente en lo que se refiere a deudas en colones.



Fuente: BCCR y elaboración propia.



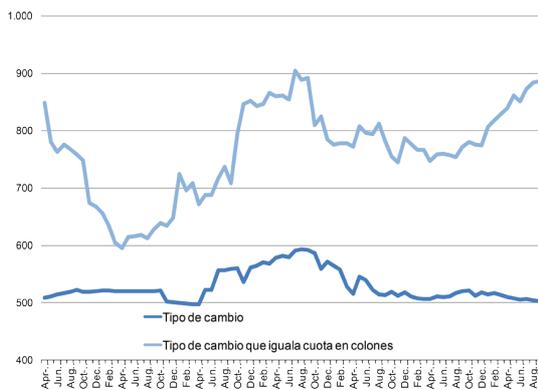
Fuente: BCCR y elaboración propia.

De acuerdo a estos datos, la estrategia de endeudarse en dólares ha sido estrictamente superior a la de endeudarse en colones y por ende no es de extrañar que los deudores sigan prefiriendo esta moneda. Si en cada momento del tiempo, los potenciales deudores analizan las condiciones que se requerirían para que fueran neutros en la decisión de endeudarse en una moneda u otra, se habrán dado cuenta que los valores de tipo de cambio y de referencia de la LIBOR deberían ser significativamente superiores a los vigentes. Además, que las condiciones económicas necesarias para que eso sucediera eran y siguen siendo poco plausibles.

Esta diferencia se materializa no necesariamente en que los deudores terminen pagando menos por un monto de deuda, sino que puedan considerar tomar niveles de deuda mayores en dólares al que lo harían en colones. De hecho para el periodo de estudio, el monto medio de deuda que podía tomar un deudor en dólares fue superior en más de 40% al que podía tomar en colones manteniendo su capacidad de pago constante.

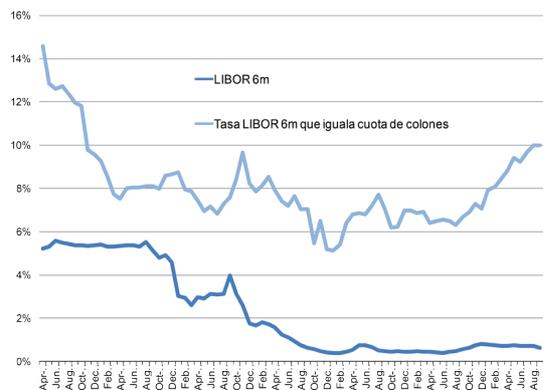
Utilizando el valor presente neto real de las cuotas como medida de capacidad de pago, también se nota como las deudas en dólares generó una tendencia a liberar capacidad de pago más rápidamente que las deudas en colones.

GRÁFICO 12
TIPO DE CAMBIO QUE IGUALA CUOTAS MEDIAS DE CRÉDITO EN COLONES Y DÓLARES



Fuente: BCCR y elaboración propia.

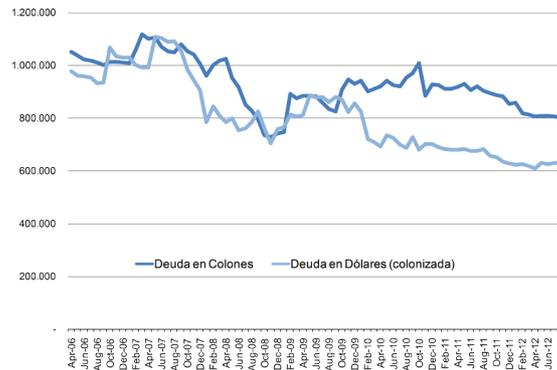
GRÁFICO 13
TASA LIBOR DE 6 MESES QUE IGUALA CUOTAS MEDIAS DE CRÉDITO EN COLONES Y DÓLARES



Fuente: BCCR y elaboración propia.

Por estas razones y a diferencia de los modelos teóricos presentados, el costo del ajuste actualmente para los agentes restringidos se recarga en aquellos que se endeudaron en la moneda con la tasa más volátil al alza. Es decir los deudores que solo tienen acceso a crédito en colones.

GRÁFICO 14
VALOR PRESENTE NETO REAL DE DEUDA MEDIA EN COLONES Y DÓLARES
(COLONES POR EQUIVALENTE A €1 MILLÓN DE DEUDA)



Fuente: BCCR y elaboración propia.

La forma de medir capacidad de pago en el tiempo de un deudor –y no solo en un momento dado– es calcular el valor presente de todas sus deudas y sensibilizarlo no solo contra variaciones del tipo de cambio sino también ante cambios de la tasa de interés. Este resultado se compara contra las expectativas de crecimiento del ingreso y la riqueza.

Desde la perspectiva de las entidades financieras, es más sencillo y menos riesgoso administrar el descalce de tasas de interés y liquidez usando tasas variables en sus créditos. De esta forma el riesgo de mercado reside en los deudores. Se debe reconocer que mientras no se distinga entre los créditos de tasa variable y los de tasa fija existirá una especie de arbitraje del costo regulatorio imputado de los diferentes riesgos a nivel individual. Esta es otra razón que limita el desarrollo de mercados de tasas fijas. Sin embargo, se acrecienta la exposición desde una perspectiva macroprudencial.

Adicionalmente, no solo es relevante analizar la capacidad de pago. También se debe considerar el valor del colateral. En el caso hipotecario de Costa Rica es relevante determinar cómo es la formación de precios de los bienes raíces. En particular sería de mucha utilidad conocer cómo estos precios cambian ante fluctuaciones del tipo de cambio y de las tasas de interés, incluso tomando en cuenta su ubicación geográfica y sus características físicas.

5. CONCLUSIONES

Todas las aristas teóricas y prácticas descritas en este documento dejan claro que aún hay mucho por investigar de la dinámica del mercado crediticio local en cuanto a la formación de tasas de interés y sobre la limitada innovación de productos. También deja claro que las fuentes de información para realizar esta investigación son muy limitadas.

Se concluye que a diferencia de los modelos teóricos, el Sistema Financiero Nacional no puede ser caracterizado por tener tasas de interés flotantes, ni fijas. Es más bien un híbrido entre los dos, que surge del uso de tasas piso en los contratos de crédito. La existencia de estos pisos provoca que en el agregado, los aumentos de las tasas de referencia se reflejen más rápidamente en las cuotas que las reducciones.

La posibilidad de endeudarse en colones y dólares dificulta la voluntad de la autoridad monetaria de administrar las expectativas de inflación. Especialmente cuando la deuda en dólares está

ligada a la LIBOR que es una tasa de mercado en la que domina el endeudamiento a tasa fija. Eventualmente se cargará con costos por ajustes externos, que no necesariamente serán consistentes con la realidad monetaria del país. En forma convexa, dificulta el ajuste local ante shocks internos. Por esta razón existe espacio para pensar en la conveniencia de generar una tasa de interés de referencia local en dólares.

La reducción de tasa de interés en EEUU no se ha reflejado en los créditos locales, lo que respalda la observación que las tasas LIBOR no reflejan las condiciones locales de financiamiento. En los últimos años, los créditos en dólares se han comportado más como de tasa fija con la ventaja adicional que el colón ha tendido a apreciarse haciendo que sus cuotas colonizadas bajen. Esto ha hecho que la estrategia de endeudarse en dólares sea ampliamente superior a la de endeudarse en colones y ha recargado el costo de los ajustes en los deudores en colones.

Existen entonces argumentos para promover el desarrollo de programas de crédito de vivienda a largo plazo que reducen el riesgo de ingreso de los que menos tienen por medio de créditos con tasas fijas. Para lograr esto, primero hay que reconocer que para los países con historial de inflación relativamente elevada como Costa Rica esta tarea es intrincada, por lo que hay que velar por cuidar y profundizar los avances en la reducción de la inflación.

Un mecanismo que se puede evaluar para generar estos créditos con tasas fijas es que los bancos generen créditos de largo plazo. Cuando el portafolio alcance un monto adecuado lo puedan vender a fondos de pensiones o inversión. Esto tiene la ventaja que los bancos no tienen que incurrir en pasivos de largo plazo para financiar estos contratos, sino que son transferidos a acreedores que tienen una conformación de pasivos que mejor puede absorber el riesgo de prepagó.

Por esta razón hay que promover la existencia de reglas claras para poder gestionar un costo de prepagó justo para lo que se requiere una adecuada metodología de valoración de créditos individuales que incorpore todas las características de los créditos sean estos variables o que tengan pisos de tasas de interés. En la actualidad este cargo es por un lado subjetivo y además difícil de cobrar.

Actualmente el riesgo imputado regulatoriamente de todos los tipos de crédito requiere reservas idénticas, no toma en cuenta las características propias de la operación. Desde una perspectiva crediticia, es menos riesgoso un crédito de tasa fija que uno de tasa variable. Se propuso medir la capacidad de pago en el tiempo de un deudor por medio de la razón del valor presente de todas sus deudas, sensibilizado respecto a las fluctuaciones del tipo de cambio y de las tasas de interés, en relación con el valor presente de sus ingresos y riqueza. Hasta ahora ha prevalecido el efecto del tipo de cambio en el análisis de la capacidad de pago de los deudores sobre la volatilidad de la tasa de interés. Es prudente balancear los dos.

La línea de investigación más relevante que queda planteada es el de explorar los precios de los bienes inmuebles que se usan como colateral hipotecario. La teoría que se ha expuesto, indica que estos responden más significativamente a cambios en las tasas de interés en aquellos países con mayor proporción de contratos de tasas variables. Esto puede llevar a pensar en que los mitigantes de riesgo de crédito deban ser calibrados para reconocer la sensibilidad del precio de la garantía.

ANEXO

VALORACIÓN DE OPCIONES IMPLÍCITAS

En el cuarto capítulo de este documento se presentan los resultados resumidos de los ejercicios de valoración de los créditos de tasa variable con un piso a la tasa de interés efectiva. En este anexo se presenta la metodología y resultados detallados de estos cálculos.

Los pisos a las tasas de interés representan una opción financiera que el banco obtiene del deudor, al poder fijar la tasa de interés efectiva cuando la tasa de referencia baja de un nivel preestablecido (“strike price”). A diferencia de las valoraciones de opciones más convencionales que tienen una fecha de ejecución definida, este tipo de opción –conocidas como Bermudeñas– tienen múltiples fechas de potencial ejecución. Al no existir una metodología analítica generalmente aceptada para valorar este tipo de instrumentos, se optó por utilizar simulaciones de Montecarlo.

El ejercicio de valoración comprensivo requiere de la simulación de tres variables: la tasa de referencia, la tasa piso y el spread de mercado. Con el fin de simplificar los resultados y evitar problemas de identificación por la correlación que puede existir entre estas variables, se optó por valorar el efecto de la variación de la tasa de referencia ante un *spread* constante en el tiempo y una tasa piso preestablecida.

$$\begin{aligned}
 & VPN_{I,v}^{TIV} \\
 &= \frac{SD_0 \cdot \left(\frac{\bar{R}_{1,v-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)}{\left(1 + \frac{R_{v,0}^{0,H}}{p} \right)^v \left(1 - \left(1 + \frac{\bar{R}_{1,v-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-1} \right)} \\
 &+ \sum_{i=2}^I \frac{SD_{i-1} \cdot \left(\frac{\max\{R_{1,v+i-2}^{ref}, \bar{R}^{piso}\}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)}{\left(1 - \left(1 + \frac{\max\{R_{1,v+i-2}^{ref}, \bar{R}^{piso}\}}{p} + \frac{\bar{S}^H}{p} \right)^{-1+i-1} \right)} \cdot \left(1 + \frac{R_{v+i-1,0}^{0,H}}{p} \right)^{v+i-1}
 \end{aligned}$$

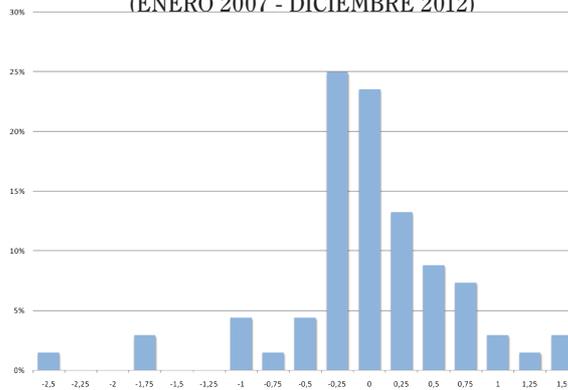
Con esta especificación, se obtiene el valor del crédito tomando en cuenta solo la volatilidad de la tasa de interés de referencia. Esta especificación tiene la ventaja conceptual de que refleja el valor del crédito tomando en cuenta únicamente la volatilidad del componente que efectivamente afecta el valor de la cuota y que por lo tanto muestra en forma sintetizada el efecto ingreso.

Los pasos que se siguieron en el desarrollo de este ejercicio de describen a continuación:

- i) Se tomó la distribución observada de las variaciones mensuales de la tasa de referencia. En este caso las variaciones de la TBP entre 2007 y 2012. (Ver gráfico A.1.)
- ii) Por medio de remuestreo de esta distribución se simularon 10.000 historias de variaciones mensuales de la TBP para créditos con plazos de 20 años. El punto de inicio fue la TBP vigente en febrero de 2007 de 9,75%. Se mantuvo fijo el spread a su nivel vigente en febrero 2007 de 3,63%. Se utilizó esta fecha para evitar el sesgo a la baja que significa incluir 2006 que mostró una

marcada caída de este indicador. Una muestra de los resultados se presenta en el Gráfico A.2. Los resultados de todas las simulaciones es resumido en el Gráfico A.3. que muestra la distribución por quintiles. Esta representación muestra como las simulaciones se encuentran dentro del área más oscura con una confianza del 20%, el siguiente quintil se encuentra en el área ligeramente más clara y por lo tanto la suma de ambas áreas recoge el 40% de las muestras simuladas. En su totalidad, la suma de todas las áreas de este gráfico recogen el 80% de todos los resultados simulados.

GRÁFICO A.1.
DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES: VARIACIONES MENSUALES TASA BÁSICA PASIVA
(ENERO 2007 - DICIEMBRE 2012)



De esta forma se usan supuestos mínimos y simplemente se basa en que la volatilidad de la muestra es una buena representación de la volatilidad real desconocida. La única restricción que se introdujo fue la de evitar valores negativos de la TBP.

GRÁFICO A.2.
EJEMPLOS DE SIMULACIONES DE MONTE CARLO
DE TASAS HIPOTECARIAS (240 PERIODOS, %)

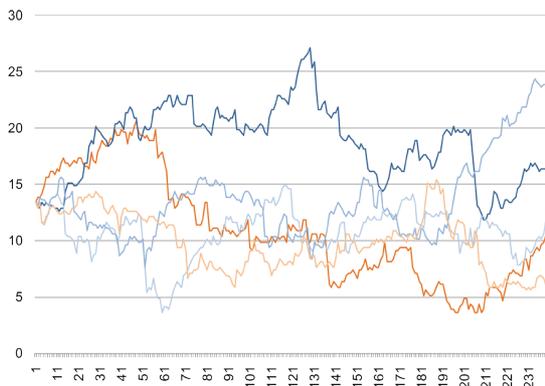
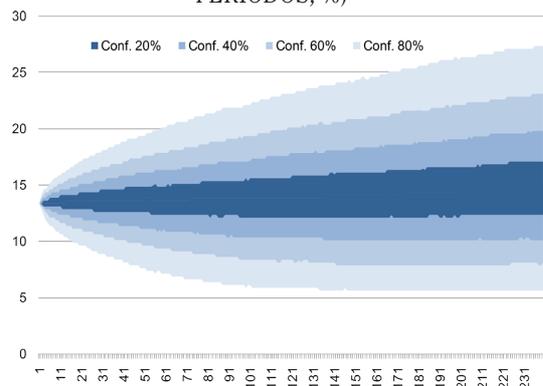


GRÁFICO A.3.
DISTRIBUCIÓN DE SIMULACIONES DE MONTE
CARLO DE TASAS HIPOTECARIAS (240
PERIODOS, %)



- iii) A las tasas resultantes de la simulación se les aplicó un piso de 400 puntos base a partir de su valor inicial, es decir a un nivel de 9,38%². De esta forma se obtienen las tasas efectivamente pagaderas por los deudores.
- iv) Con las tasas efectivas se construyeron las cuotas de los 10.000 calendarios de pago.

GRÁFICO A.4.
EJEMPLOS DE SIMULACIONES DE MONTE CARLO DE CUOTAS POR 100 DE DEUDA ORIGINAL (240 PERIODOS, %)

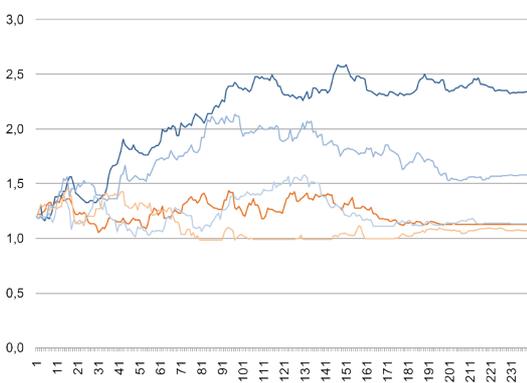
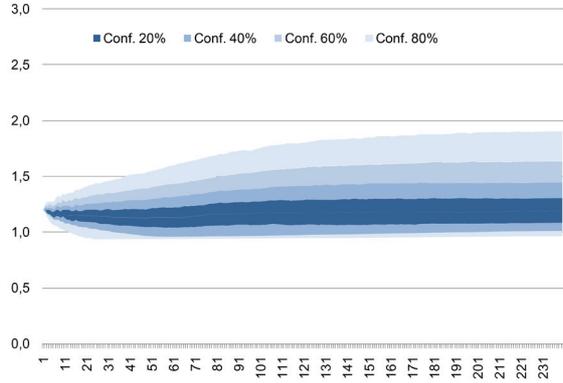


GRÁFICO A.5.
DISTRIBUCIÓN DE SIMULACIONES DE MONTE CARLO DE CUOTAS POR 100 DE DEUDA ORIGINAL (240 PERIODOS, %)



- v) A partir de las tasas sin restricción por piso se construyeron las curvas cero cupón asumiendo la validez de la condición de arbitraje tal que:

$$\left(1 + \frac{R_{i,0}^{H,0}}{p}\right)^i = \left(1 + \frac{R_{i-1,0}^{H,0}}{p}\right)^{i-1} \cdot \left(1 + \frac{R_{1,i-1}^{ref}}{p} + \frac{\bar{S}^m}{p}\right)$$

De esta forma se obtuvieron también 10.000 curvas cero cupón hasta 20 años plazo consistentes con las simulaciones de la TBP.

2 Es decir, la Tasa Básica inicial (9.75%) más el spread (3.63%) menos 400 puntos base (4%).

GRÁFICO A.6.
EJEMPLOS DE SIMULACIONES DE MONTE CARLO DE CURVA CERO CUPÓN (240 PERIODOS, %)

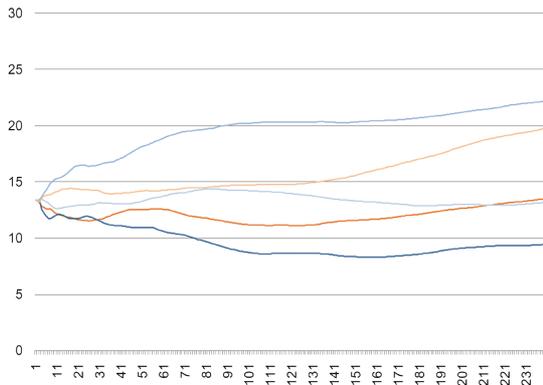
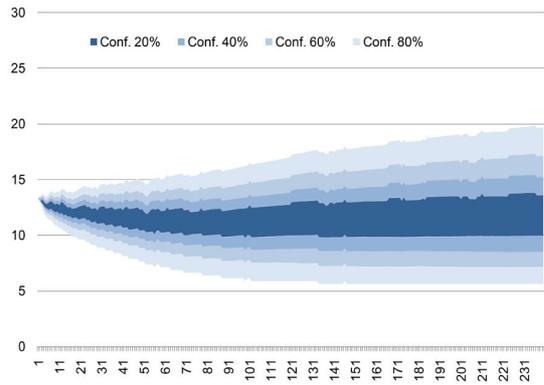
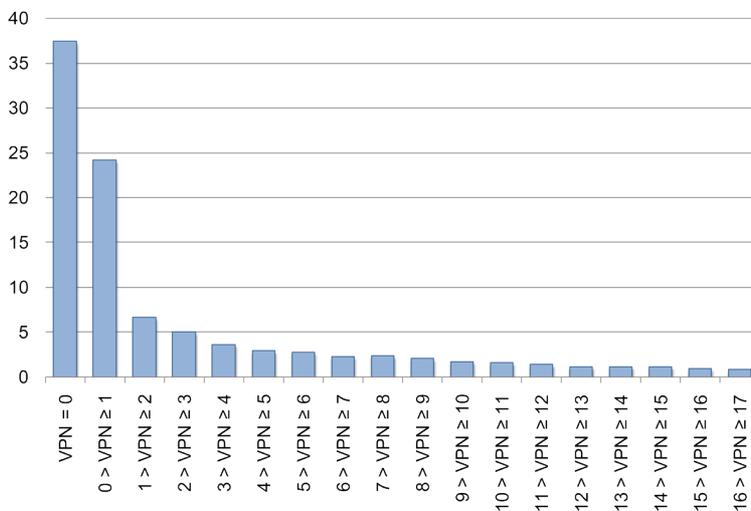


GRÁFICO A.7.
DISTRIBUCIÓN DE SIMULACIONES DE MONTE CARLO DE CURVA CERO CUPÓN (240 PERIODOS, %)



- vi) Cada uno de los flujos simulados fue traído a valor presente con las tasas cero cupón calculadas en el punto anterior. El resultado es el valor presente neto de los créditos tomando en cuenta la opcionalidad que genera el piso. Como sabemos que para un crédito con tasa de interés variable el VPN es para todos fines prácticos, igual a 100 ante cualquier cambio de la tasa de interés, se tiene que el valor de la opción es el VPN calculado menos 100.
- vii) El cálculo se restringió a una confianza de 90%, eliminando 500 valoraciones de la opción iguales a 0 y eliminando las 500 valoraciones más elevadas. El resultado fue la siguiente distribución de valoraciones (Gráfico A.8):

GRÁFICO A.8.
DISTRIBUCIÓN DE SIMULACIONES DE MONTE CARLO DE LA VALORACIÓN DEL PISO DE 400 PBS. (%)



El valor promedio resultante fue de 2,5% del valor de la deuda original de 100.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Costa Rica. Memoria Anual 1978. San José, Costa Rica. 1979
- Banco Central de Costa Rica. Memoria Anual 1979. San José, Costa Rica. 1980
- Banco Central de Costa Rica. Memoria Anual 1980. San José, Costa Rica. 1981
- Banco Central de Costa Rica. Memoria Anual 1982. San José, Costa Rica. 1983
- Banco Central de Costa Rica. Memoria Anual 2010. San José, Costa Rica. Marzo 2011.
- Banco Central de Costa Rica. Programa Macroeconómico 2010-2011. San José, Costa Rica. Enero 2010.
- Banco Central de Costa Rica. Programa Macroeconómico 2011-2012. San José, Costa Rica. Enero 2011.
- Calza, H., Monacelli, T. y Stracca, L. Housing finance and monetary policy. European Central Bank Working Paper 1069. 2009.
- Campbell, J. & Cocco, J. Household Risk Management and Optimal Mortgage Choice. *Technology* 1449. 2003.
- Castrillo R., Desirée; Carlos Mora G. y Carlos Torres G. Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria en Costa Rica: Período 1991-2007. Banco Central de Costa Rica, Documento de Investigación DIE-07-2008-DI. San José, Costa Rica. Octubre 2008.
- Durán-Viquez, Rodolfo y Manfred Esquivel-Monge. Policy rate pass-through: Evidence from the Costa Rican economy. Banco Central de Costa Rica, División Económica, Departamento de Investigación Económica. DIE-05-2008-DI. Costa Rica. Junio, 2008.
- Graham, L. & Wright, S. Nominal Debt Dynamics, Credit Constraints and Monetary Policy. *The BE Journal of Macroeconomics* 7(1), 9. 2007.
- Green, Jerry R. y John B. Shoven. The Effects of Interest Rates on Mortgage Prepayments. *Journal of Money, Credit and Banking*. Febrero, 1986.
- Lizano, Eduardo. Las Bandas Cambiarias y la Tasa de Interés en Costa Rica. Academia de Centroamérica. San José, Costa Rica. Julio, 2007.
- Monge, Carlos y Evelyn Muñoz. El traspaso de cambios en la tasa de interés de política monetaria hacia las tasas de interés del sistema financiero costarricense. Banco Central de Costa Rica, Departamento de Investigación Económica. Serie Documentos de Investigación No. 05-2011. Diciembre, 2011.
- Rogers, Jack. "Variable versus Fixed Rate Mortgages and Optimal Monetary Policy". Doctoral Thesis. University of Exeter. Inglaterra. Noviembre, 2009
- Rudebusch, Glenn D., Brian P. Sack, y Eric T. Swanson. Macroeconomic Implications of Changes in the Term Premium. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. Julio/Agosto, 2007.
- Soto, Max Alberto y Marlon Young. Ciclo económico-financiero y el comportamiento de la morosidad bancaria en el corto plazo: un análisis exploratorio para Costa Rica en el periodo reciente. Documento de Trabajo. Instituto de Investigación en Ciencia Económicas. Universidad de Costa Rica. 2011.
- Tenorio, Edwin. Recopilación de definición y cambios en la tasa de política monetaria del Banco Central de Costa Rica. Documento de investigación DIE-37-2008-IT. Departamento de Investigación Económica, Banco Central de Costa Rica. 2008.
- Swanson, Eric T. y John C. Williams. Measuring the Effect of the Zero Lower Bound On Medium- and Longer-Term Interest Rates. *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper Series*. Febrero 2012.
- Villalobos, Lorely; Carlos Torres y Jorge Madrigal (coordinador). ¿Es la tasa del Banco Central una guía para el sistema bancario? Banco Central de Costa Rica, División Económica, grupo de Política Monetaria. GPM-07-99. JUNIO, 1999.
- Villamichel, Pablo. Sostenibilidad del nivel de inflación del 2009 y desafíos de la política monetaria en los próximos años. Ponencia preparada para el Decimosexto Informe Estado de la Nación. Programa Estado de la Nación. San José, Costa Rica. 2010.
- Wheatley, Martin. *The Wheatley Review of LIBOR: Final Report*. Londres, Septiembre, 2012.