Universidad de San Andrés

Escuela de Negocios

Maestría en Finanzas

Determinantes y comportamiento del spread bancario: refinamiento del modelo de Monti-Klein

Autor: Alejandro Martín Obernauer

DNI: 27779744

Director de Tesis: Gabriel Basaluzzo

Buenos Aires, 03 de Mayo de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN ANDRÉS

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS

MAGÍSTER EN FINANZAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

DETERMINANTES Y COMPORTAMIENTO DEL SPREAD BANCARIO: REFINAMIENTO DEL MODELO DE MONTI-KLEIN

Alumno: Alejandro Martín Obernauer.
DNI: 27.779.744.
Director: Gabriel Basaluzzo.

Buenos Aires, 3 de mayo de 2018

ABSTRACT

La determinación del spread bancario es un aspecto central del análisis de entidades financieras, dada su influencia en los dos aspectos esenciales de estudio en esa materia: la liquidez y la rentabilidad bancaria. El trabajo que se presenta a continuación apunta a desarrollar una metodología de determinación del spread bancario, flexible y de fácil implementación práctica, y que permite llevar adelante una planificación del pricing basada en fundamentos macro y microeconómicos. A partir del modelo de Monti-Klein, pionero en este tópico y basado en la maximización microeconómica del resultado del banco, se incorporan los efectos teóricos de la distinción entre depósitos a la vista y a plazo, así como también la posibilidad de que la optimización se dé bajo una determinada relación entre activos y pasivos líquidos que refleja el grado de aversión al riesgo de liquidez. El modelo propuesto es evaluado a partir de los datos de un banco particular. Los escenarios planteados muestran que el spread aumenta con el incremento de la tasa de referencia y de la tasa de inflación, siendo siempre mayor el impacto en aquella tasa de interés en la que los activos (préstamos) o pasivos (depósitos) resulte ser más elástica. En el caso de la optimización restringida por la preferencia por la liquidez se concluye que a mayor ratio de activos líquidos sobre pasivos líquidos, mayores son las tasas de interés activas y pasivas en relación a las de optimización sin restricciones, siendo también mayor el impacto en la tasa que genere mayor elasticidad. Como es de esperar, el resultado óptimo es inferior al de la optimización libre.

Universidad de
SanAndrés

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 2

REVISIÓN DE LA LITERATURA ACERCA DEL *SPREAD* Y SUS DETERMINANTES 5

MODELO DE MONTI-KLEIN 7

SUPUESTOS/CONSIDERACIONES GENERALES 7

GRÁFICO 1 8

DESARROLLO DEL MODELO 8

INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL MODELO 10

MODELO DE MONTI-KLEIN CON DIFERENCACIÓN DE DEPÓSITOS A LA VISTA Y A PLAZO 11

MODELO DE MONTI-KLEIN CON *BUFFER* DE LIQUIDEZ 13

LOS DATOS Y LA ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA DEL MODELO 15

RESULTADOS 20

CONCLUSIONES 24

BIBLIOGRAFÍA 26

Universidad de
SanAndrés

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objeto analizar los determinantes y la dinámica del *spread* bancario en el corto plazo con el objeto de aportar una contribución en materia de análisis de la fijación de tasas de interés bancarias y de definición de criterios en la toma de decisiones. Puntualmente, lo que se pretende es desarrollar una metodología simple desde un punto de vista práctico para resolver el problema clásico de la determinación de precios para el caso de un banco.

La metodología que se desarrollará más adelante implica pensar a la determinación del *spread* como el resultado de un proceso de optimización de microeconomía, donde el productor (banco) se enfrenta a unas curvas de demanda de préstamos y de oferta de fondos (depósitos) con cierto grado de elasticidad a los precios y a otras variables económicas relevantes.

Comprender la determinación y el comportamiento del *spread* implica en buena medida entender los *drivers* de los beneficio de una entidad financiera promedio, puesto que el spread (y el volumen resultante de préstamos y depósitos) explica buena parte de la utilidad de un banco, dada la naturaleza propia de la banca comercial tradicional de actuar como intermediaria financiera. Justamente al ser su principal rol el de mediar entre ahorristas e inversores es que el principal ingreso lo constituyen los intereses por préstamos mientras que su principal costo financiero lo constituyen los intereses pagados por plazos fijos y otros pasivos con costo (ver cuadro 1). En este sentido, la propuesta metodológica no solo implica abordar una buena parte del cuadro de resultados de un banco, sino que también, y desde la perspectiva del *Asset & Liability Management* (ALM), el modelo propuesto abarca un parte importante del estado de situación patrimonial de un banco, puesto que implica considerar los activos líquidos no rentables (encajes), los activos líquidos rentables y los préstamos, por el lado del activo y, por el lado del pasivo a los depósitos. La consideración conjunta de los precios y también de los activos y pasivos mencionados permiten no solo circunscribir el análisis a la órbita de la rentabilidad (solvencia) bancaria, sino que también apunta a incorporar a la otra gran dimensión del mundo del análisis financiero de bancos: la liquidez.

CUADRO 1: Resultados Sistema Financiero Argentino

	2017
Margen financiero	285.577
Ingresos por intereses	298.111
Egresos por intereses	-160.625
Ajustes CER y CVS	8.189
Diferencias de cotización	23.057
Resultado por títulos	107.656
Primas por pases	15.445
Otros resultados financieros	-6.257
Resultado por servicios	80.290
Cargos por incobrabilidad	-29.544
Gastos de administración	-202.650
Otros	-14.675
Impuesto a las ganancias	-41.288
Resultado total	77.709

Fuente: BCRA. Datos en millones de pesos.

Es decir, que lo que se pretende es aportar una herramienta que permita establecer un sendero óptimo de precios en el corto plazo que maximice la utilidad pero teniendo en cuenta la existencia de una restricción de liquidez dada por las preferencias.

El modelo utilizado como base para este trabajo es el de Monti-Klein y que fuera desarrollado a partir de los *papers* de Klein (1971) y Monti (1972). El principal supuesto del modelo es el de la existencia de un banco monopolístico. A nivel internacional diversos trabajos dan cuenta de que los mercados bancarios operan con un alto grado de concentración y que las entidades financieras gozan de cierto poder de mercado, siendo ejemplos de ellos los de Berger *et al* (2004) y de Degryse y Ongena (2005). Para el caso del sistema financiero argentino también se pueden encontrar diversos *papers* que muestran la existencia de este tipo de comportamiento en la banca nacional. Entre los trabajos más recientes, cabe destacar el de González Padilla (2008) quien encuentra evidencia para rechazar la hipótesis de competencia perfecta en el mercado de préstamos para el periodo 2002-2007 a partir un modelo de bancos oligopólicos maximizadores de beneficio. En un trabajo posterior, González Padilla (2012) utilizando el modelo de Panzer-Rose detecta la presencia de competencia monopolística en el sistema financiero argentino con datos correspondientes al período 2006-2011.

De este modo, la existencia de poder de mercado en el caso de la banca argentina avalaría la utilización de un modelo como el de Monti-Klein para el análisis microeconómico de un banco tipo de nuestro país. Por ello, se consideró al modelo original de Monti-Klein de determinación del *spread* bancario y sobre la base de éste se efectuaron dos importantes readaptaciones para dotarlo de un mayor grado de realismo y de utilidad, todo ello a los efectos de alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo:

- El modelo de Monti-Klein considera a los depósitos sin distinguir a aquellos constituidos a la vista (cuentas corrientes y cajas de ahorro, que no poseen costo) de los efectuados a plazo (que generan un costo financiero). De este modo, podría pensarse que la tasa de interés pasiva de los depósitos en el modelo original es un promedio ponderado de imposiciones a diferentes tasas de interés, incluyendo los efectuados a la vista cuya tasa sería igual a 0. Para el presente trabajo, se incorporó al modelo a estas dos tipologías de depósitos por separado. Además de que un tipo de depósito posee costo y el otro no, existen dos motivos adicionales para efectuar esta separación: el primero se vincula con que el encaje exigido para depósitos a la vista es significativamente superior a los depósitos a plazo dado su menor grado teórico de liquidez. De acuerdo con la normativa vigente del Banco Central de la República Argentina (BCRA) la exigencia de encaje para depósitos a la vista se sitúa entre el 18%-20%, mientras que para los plazos fijos de menor plazo (menores a 30 días) es del 14%, llegando al 0% para plazos mayores a los 180 días. El segundo factor que justifica esta distinción se vincula con el efecto diferenciado de las fluctuaciones de las tasas de interés pasivas en las 2 tipologías de depósitos mencionadas. Cabe esperar que, las cuentas a la vista, más asociadas con la demanda transaccional de dinero se vean impactadas negativamente ante aumentos de la tasa de interés pasiva, mientras que lo contrario debería ocurrir con los plazos fijos, cuyo comportamiento debería reflejar la relación

positiva entre ahorro y tasa de interés. Desde la perspectiva de la especificación econométrica del modelo, resulta relevante (además del signo) cuan (in)elásticas resulten ser las curvas de oferta de depósitos a plazo y a la vista para determinar el efecto agregado de las variaciones de tasas de interés sobre la oferta de fondos a la que se enfrenta el banco.

- El modelo original de Monti-Klein explicita que los activos líquidos están constituidos por los encajes más el remanente de depósitos que no se destinan a préstamos y que por ende se invierte en activos líquidos rentables. Más allá del supuesto de la existencia de un escenario determinístico, cuestión que se abordará más adelante, cabría esperar que de acuerdo al grado de aversión al riesgo de liquidez cada banco decida operar con un determinado volumen de activos líquidos. Para ello, el banco debería incorporar este aspecto en la optimización del spread para que, dada las elasticidades de las curvas, el resultado final implique mantener una determinada proporción de activos líquidos respecto de depósitos, pudiendo ser superior a la suma de las exigidas por el regulador y aquellas vinculadas con las operativas del negocio (encajes legal y técnico). Desde el punto de vista analítico lo interesante de este punto es que al tener los activos líquidos un rendimiento menor al de los préstamos, la necesidad de imponer un *buffer* de liquidez es una restricción que refleja un *trade-off* entre liquidez y rentabilidad.

Por último, cabe señalar que el modelo original de Monti-Klein habla de precios y cantidades y de las elasticidades subyacentes. En el presente trabajo se aplicará la metodología propuesta a un caso práctico para lo cual se especificarán y estimarán econométricamente las funciones de demanda de préstamos, oferta de depósitos a la vista y a plazo y la función de costos, lo cual implica la introducción de otras variables económicas al análisis. Ello en definitiva permite circunscribir el proceso de optimización a un contexto en particular, aportando un mayor grado de realismo y de utilidad.

El documento se estructura de la siguiente manera. En primer lugar se efectúa una breve revisión de la literatura sobre la temática propuesta tanto a nivel internacional como local. Luego se desarrolla el modelo original de Monti-Klein. En tercer lugar se muestra la solución al modelo con la incorporación de la distinción entre depósitos a la vista y a plazo. En cuarto lugar se añade el efecto de la incorporación de un *buffer* de liquidez. En quinto lugar se procede a la estimación de las funciones de demanda de préstamos, oferta de depósitos a la vista y a plazo y la función de costos para el caso de un banco en particular. En sexto lugar se muestran los resultados en términos de activos, pasivos, liquidez y tasas de interés bajo diferentes escenarios en el caso de la optimización libre y luego se analizan los resultados para el caso de la optimización con restricción de liquidez. Finalmente, se comentan las conclusiones y las potenciales líneas de mejora que podrían ser el punto de partida para futuros trabajos que signifiquen una continuidad en el desarrollo de esta metodología

REVISIÓN DE LA LITERATURA ACERCA DEL *SPREAD* Y SUS DETERMINANTES

La literatura internacional relativa a la determinación del *spread* bancario es muy extensa. El *paper* de Gropp y Lichtenberger (2007) resumen buena parte de los trabajos existentes en esta materia. El trabajo pionero en materia del *spread* bancario es el de Monti-Klein que se desarrollará más adelante y que se diferencia de trabajos posteriores entre otras cuestiones por modelar a activos y pasivos bancarios de manera separada, arribando en su forma más genérica a ecuaciones diferentes para determinar tasas activas y pasivas de interés. En ese modelo, la tasa de interés de referencia se sitúa entre la tasa de interés activa y la pasiva y representa el costo del fondeo de los préstamos y el costo de oportunidad de los depósitos. Asimismo, el costo de los fondos constituye el principal costo de los préstamos y la fuente principal de variación de costos desde una perspectiva de corto plazo.

Posteriormente, otros autores comenzaron a modelar las tasas de interés activas y pasivas simultáneamente al considerarlas variables que atienden a un mismo problema. Un ejemplo de ello es el modelo de Ho y Saunders (1981), que establece que un banco determina tasas de interés sobre préstamos y depósitos para equilibrar la asimetría en las fluctuaciones de la respectiva demanda y oferta de los mismos.

Con el tiempo, al modelo original de Monti-Klein se le fueron incorporando extensiones para introducir los riesgos típicos a los que se enfrenta un banco. Ejemplo de ello es el *paper* de Dermine (1986) quien incorpora el riesgo de crédito, del cual se espera que afecte positivamente el *spread* por la necesidad de cubrir eventuales pérdidas. Además, a diferencia de modelo original, la solución del modelo supone la determinación simultánea de las tasas activas y pasivas.

Por otro lado, teniendo en cuenta de que el riesgo de liquidez constituye la posibilidad de no contar con los fondos necesarios para satisfacer las caídas de depósitos o incrementos de préstamos, éste puede derivar en un incremento del costo de los fondos ante la necesidad de obtener liquidez adicional de manera repentina. Prisman, Slovin y Sushka (1986) extienden el modelo de Monti-Klein y muestran que en presencia de riesgo de liquidez el costo del fondeo se incrementa al incluir una prima para compensar una eventual situación estrecha en materia de liquidez.

Otros factores típicos que intervienen en el nivel de tasas de interés bancarias pero que no están asociados a riesgos son los mencionados por Gropp y Lichtenberger (2007). Entre ellos se encuentra el grado de competencia en el mercado. En este sentido, existen dos vertientes opuestas sobre este tema. Una estipula que la mayor concentración conduce a conductas oligopólicas que van en detrimento del bienestar de los consumidores. En el otro extremo, existe otra vertiente que indica que a medida que los bancos ganan en tamaño pueden operar con economías de escala induciendo a una baja en los precios. Otro elemento que impacta en el *spread* es la innovación financiera a partir de la mejora de procesos y la aparición de nuevos productos.

QUAERERE VERUM
Universidad de
San Andrés

El hecho de que los bancos mantengan niveles de capital elevados por requerimiento del regulador o por la autoevaluación propia de los riesgos a los que se enfrenta también puede significar que operen con un mayor nivel de *spread,* puesto que la financiación con capital propio es más cara que con deuda y por ello puede que se compense este hecho con mayores *spreads*. También influyen en el *spread* los costos operativos y la eficiencia operativa con la que se desempeñe la entidad, porque para equilibrar su ecuación de rentabilidad puede que necesite incrementar el spread para compensar mayores costos por una subutilización de los recursos.

En el caso del sistema financiero argentino existen varios trabajos dedicados al análisis de los factores determinantes del spread. Catao (1998) en la determinación del *spread* del periodo 1993-1997 establece como variables relevantes a los costos operativos, la calidad de la cartera de préstamos, el riesgo cambiario y la concentración del mercado entre otros. Agenor *et al* (1999) analiza el periodo 1993-1998 y halla que el *spread* está afectado por shocks externos. Debe recordarse que justamente en ese periodo los shocks externos fueron recurrentes y la economía argentina fue muy vulnerable a ellos. Ahumada et al (2000) calculan el *spread* por línea de préstamos tomando como referencia el período 1991-1996 ordenándolo según su tamaño. De este modo determinan que los adelantos en cuenta corriente y los préstamos personales son las líneas de financiamiento de mayor spread.

González Padilla (2009) basándose en el modelo mencionado más arriba de Ho y Saunders estudia el margen financiero de los bancos argentinos para el periodo 2003-2007. El autor descompone al spread en un margen puro y una parte vinculada con las características específicas de los bancos (tamaño, liquidez, apalancamiento y eficiencia). Desde esta óptica, el margen puro depende de variables macroeconómicas (tasa de inflación, volatilidad de tasas, nivel de actividad económica). El autor verifica que las variables macroeconómicas tienen una mayor influencia en el *spread* que las características propias de los bancos locales. Entre los factores macro destaca a la inflación y entre los micro los costos operativos y la liquidez.

Aguirre et al (2015) realizan un estudio para el periodo 1994-2013 estableciendo factores macro y micro (sectoriales) que influencian en el nivel de *spread*. De este modo, hallan evidencias estadísticas que apuntan a que el crecimiento del nivel de actividad económica y la monetización reducen el spread durante ese período. Por otro lado encuentran que el riesgo país y la inflación son significativos y con signo positivo pero en determinados sub-períodos, 1996-2001 y 2004-2013, respectivamente. Los autores argumentan que el hecho de que una variable haya sido relevante en un periodo en particular está asociado con el régimen macroeconómico vigente antes y después del 2001 en nuestro país. En cuanto a las variables del micro, el trabajo corrobora que las que tienen un impacto significativo en el *spread* son los impuestos, los gastos operativos, la irregularidad de la cartera, el nivel de capital y de liquidez, todas con signo positivo con la excepción de la liquidez, y no siempre para todos los sup-períodos.

QUAERERE VERUM
Universidad de
San Andrés

MODELO DE MONTI-KLEIN

SUPUESTOS/CONSIDERACIONES GENERALES

-El modelo es estático y de un período. La longitud de cada intervalo de tiempo no está explicitada. Si bien, tal y como está definido el modelo, puede pensarse que cada unidad de tiempo comprende el periodo o la regularidad temporal bajo la cual un banco monopolístico que se enfrenta a una curva de demanda de préstamos de pendiente negativa y a una curva de oferta de depósitos de pendiente positiva, toma decisiones respecto de las tasas de interés (o volumen de préstamos/depósitos).

-El modelo soslaya la existencia de riesgo. Es decir, todos los aspectos vinculados con los riesgos típicos a los que se enfrentan los bancos y que están presentes en la literatura anteriormente citada no intervienen en la determinación del *spread*.

-El modelo es un modelo de equilibrio parcial. Está construido desde la perspectiva de la maximización microeconómica del productor (banco). Se deja de lado la conducta (reacción) del cliente (oferente de depósitos y/o tomador de préstamos) ya sea familia o empresa, el rol del estado y otros aspectos vinculados con un modelo de equilibrio general como el rol de los bancos en el proceso de creación de dinero.

-De acuerdo a lo ya mencionado, el banco opera con cierto grado de poder de mercado para fijar precios (cantidades). El modelo puede ser especificado de manera tal que el banco establece las cantidades óptimas de préstamos y depósitos y, dada las curvas de demanda de préstamos y de oferta de depósitos, se determinan las tasas de interés activas y pasivas. También se puede expresar de manera inversa, es decir, que el banco decide las tasas de interés óptimas y, al hacerlo, se enfrenta a unas curvas que determinan las cantidades.

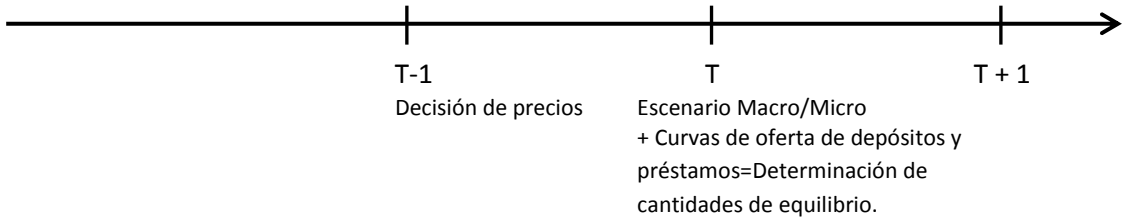
-En el corto plazo, la variación del fondeo proviene de los depósitos o del mercado interbancario, cuyo costo resulta superior al de los depósitos. De este modo se asume que el capital permanece constante.

-El modelo en su versión original consta de 3 activos: encaje legal (activo líquido sin rendimiento), activos líquidos rentables[1] y préstamos.

De este modo, en ausencia de riesgo, el banco elige sus niveles de tasa de interés activas y pasivas (o su niveles de préstamos) antes de t y luego, dado un determinado contexto macro se determina el volumen de préstamos y depósitos (tasas de interés) teniendo en cuenta las curvas de demanda de préstamos y oferta de depósitos y el escenario macro asumido como determinístico.

[1] En el caso argentino los activos líquidos rentables lo constituyen las tenencias de Lebacs, los pases de activos con el BCRA y otras entidades, las operaciones de Call y las Letras de Liquidez (Leliq) emitidas también por el BCRA. Estos constituyen los activos líquidos rentables que están incorporados dentro de la definición más amplia de liquidez de acuerdo a los parámetros establecidos por el BCRA.

GRÁFICO 1



DESARROLLO DEL MODELO

Sea:

D=depósitos totales.
r_D = la tasa de interés pasiva por depósitos a plazo y además $D = D(r_D)$.
L=cartera de préstamos.
r_L = la tasa de interés activa de préstamos y además $L = L(r_L)$.
r = el rendimiento de los activos líquidos rentables, con r_D<r<r_L.
α = encaje legal sobre los depósitos.
M= Excedente de capacidad prestable aplicado a activos líquidos rentables de manera que:

$$M = (1 - \alpha)\, D - \mathrm{L} \tag{1}$$

Notar que podría darse que M<0 puesto que el modelo no plantea a priori ninguna restricción sobre ello. En tal caso, el banco se financiaría en el mercado interbancario a una tasa superior a la tasa pasiva.

Sea C es una función de costos operativos (convexa) que depende del volumen de negocios (préstamos y depósitos). Como se verá más adelante, la forma específica que adopta esta función de costos tiene implicancias significativas.

Sea π la función de beneficio, tal que:

$$\pi\,(r_L, r_D) = r_L L + Mr - r_D \mathrm{D} - C(L, D) \tag{2}$$

De (1) y de (2) se obtiene:

$$\pi\,(r_L, r_D) = (r_L - r)L + [r(1 - \alpha) - r_D]\mathrm{D} - C(L, D) \tag{3}$$

Para maximizar se deriva a π respecto de r_Ly r_D de (3) obteniendo las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial \pi}{\partial r_L} = L + L'_{r_L} r_L - r L'_{r_L} - C'_L L'_{r_L} = 0 \tag{4}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial r_D} = (1 - \alpha) D'_{r_D} r - r_D D'_{r_D} - D - C'_D D'_{r_D} = 0 \tag{5}$$

Teniendo en cuenta la definición de elasticidad-precio (ε) se tiene que:

$$\varepsilon_{L,r_L} = -L'_{r_L} \frac{r_L}{L} \tag{6}$$

$$\varepsilon_{D,r_D} = D'_{r_D} \frac{r_D}{D} \tag{7}$$

Reemplazando (6) y (7) en (4) y (5) se hallan las soluciones de equilibrio:

$$\frac{r_L^* - (r + C'_L)}{r_L^*} = \frac{1}{\varepsilon_L(r_L^*)} \tag{8}$$

$$\frac{(1-\alpha)r - r_D^* - C'_D}{r_D^*} = \frac{1}{\varepsilon_{D(r_D^*)}} \tag{9}$$

Notar que las decisiones sobre préstamos y depósitos (y de tasas de interés) son independientes, si la función de costos es una combinación lineal de los préstamos y de los depósitos. De existir efectos multiplicativos entre préstamos y depósitos en la función de costos, las condiciones de primer orden conducirían a una solución óptima del modelo en la que préstamos y depósitos se determinen simultáneamente. De allí la importancia de establecer la especificación econométrica de la ecuación de costos.

Las ecuaciones (8) y (9) estipulan que en el máximo el índice de Lerner (precio menos costo dividido precio) es igual a la inversa de la elasticidad-precio. En otras palabras, cuando un banco monopolístico maximiza su beneficio establece niveles de préstamos/depósitos (o tasas de interés activa) tal que el índice de Lerner sea igual a la inversa de la elasticidad. Un mayor poder en el mercado de préstamos implica una mayor tasa activa y una menor elasticidad. Un mayor poder en el mercado de depósitos implica una menor tasa pasiva y una menor elasticidad.

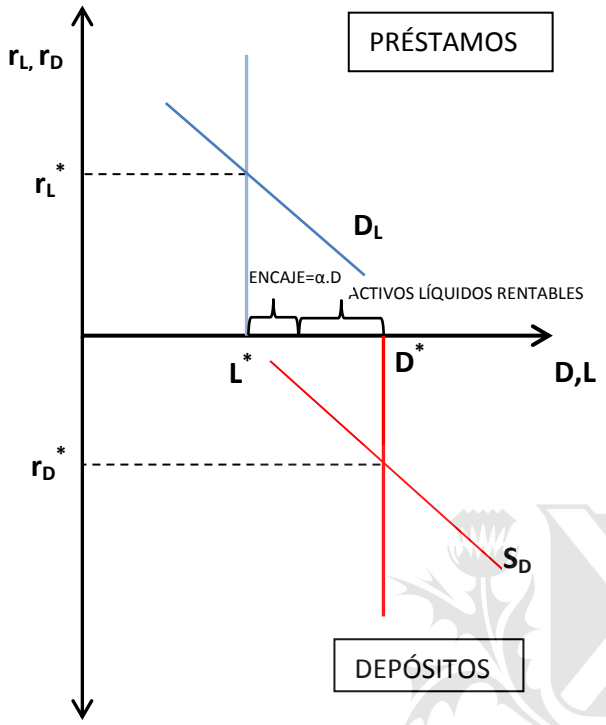
Las ecuaciones permiten asimismo verificar que el efecto de un incremento de la tasa de interés de referencia (r) sobre las tasas pasivas y activas es positivo. Por otro lado, la solución contrasta con la del mercado competitivo, en donde la maximización se alcanza donde el beneficio marginal de los préstamos (depósitos) iguala al costo marginal. La introducción del poder de mercado se vincula con las elasticidades (pendiente) de las curvas.

La ventaja del modelo de Monti-Klein es que resulta muy sencillo y adaptable a diversas situaciones. La simpleza del modelo permite que se lo utilice fácilmente en la realización de proyecciones financieras de un banco. La fácil adaptabilidad a diferentes aspectos del análisis bancario permite su fácil extensión a situaciones específicas como las ya citadas. Además de las ya citadas, puede encontrarse también en Freixas y Rochet (2008) una aplicación al caso de la regulación de tasas de interés.

QUAERERE VERUM
Universidad de
San Andrés

INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL MODELO

GRÁFICO 2



El gráfico 2 muestra cómo, a nivel teórico, se determinan los precios (r_L^*, r_D^*) y las cantidades óptimas (L^*, D^*) en el modelo original de Monti-Klein. En este sentido, es de esperar que, teniendo en cuenta los efectos esperados de las variaciones de tasas de interés activas y pasivas, la curva de demanda de préstamos (D_L) tenga pendiente negativa y lo inverso ocurra con la de oferta de préstamos (S_L).

Como fuera mencionado, el banco fija préstamos y depósitos (o alternativamente las tasas de interés) de manera tal de maximizar el *spread*. Por otro lado, al elegir el nivel óptimo de depósitos, se determinan los encajes. Asimismo, del flujo óptimo de depósitos, una vez deducidos los encajes y el flujo óptimo de préstamos se obtiene el excedente de capacidad prestable que se el banco mantiene como activos líquidos rentables.

Tanto en el caso de la demanda de préstamos como en el de la oferta de depósitos, cada curva representa las cantidades ofrecidas/demandadas *ceteris paribus* un set de variables económicas (macro y microeconómicas con impacto en el sector bancario). La incorporación de variables económicas que afectan a la demanda de préstamos y a la oferta de depósitos puede generar *trade-offs* por la existencia de costos de oportunidad, en la medida en que cada variable afecte de manera diferente a la demanda de préstamos y a la oferta de depósitos.

MODELO DE MONTI-KLEIN CON DIFERENCACIÓN DE DEPÓSITOS A LA VISTA Y A PLAZO

En este caso, al modelo original se le incorpora la distinción entre depósitos a la vista y a plazo en donde tendrá un papel importante el efecto de la tasa de interés pasiva sobre ambos tipos de imposiciones, por el efecto teórico de la elasticidad precio en los plazos fijos y de la elasticidad cruzada en el caso de los depósitos a la vista. Ello supone además diferenciar las tasas de encaje que son significativamente mayores para los depósitos a la vista. Por otro lado, y para dar un mayor grado de realismo, se incorpora un coeficiente de encaje técnico al modelo, que constituye una mayor tenencia de disponibilidades de las entidades para poder operar siendo éste un parámetro específico de cada entidad.

Sea $D = D_v(r_d) + D_p(r_d)$

Donde,

D_v=depósitos a la vista.
D_p=depósitos a plazo. Tanto D_v como D_p son funciones convexas.
α_1= encaje legal depósitos vista, tal que $Encaje\ legal\ vista = \alpha_1 D_v$
α_2= encaje legal depósitos a plazo, tal que $Encaje\ legal\ a\ plazo = \alpha_2 D_p$
α_3= encaje técnico depósitos totales, tal que $Encaje\ técnico = \alpha_3 D = \alpha_3(D_p + D_v)$

El encaje técnico es el efectivo mantenido en sucursales que constituye liquidez adicional de cada banco para hacer frente a posibles mayores retiros de efectivo. Tiene que ver con la demanda de liquidez del público, la estacionalidad, entre otros factores.

Notar que típicamente $\alpha_1 > \alpha_2$ dada la mayor liquidez de los depósitos a la vista. En definitiva el diferencial de encaje legal y de rendimientos es la otra cara del *trade-off* entre riesgo de liquidez y rendimiento pasivo.

Se asume que el encaje técnico α_3 es sobre los depósitos totales como suele calcularse. En definitiva ello implica suponer que la mayor necesidad de contar con un mayor nivel de efectivo para hacer frente a mayores retiros en el caso de depósitos a la vista es cubierta con el encaje legal.

M= Excedente de capacidad prestable pasa a ser:

$$M = (1 - \alpha_1)D_v + (1 - \alpha_2)D_p - \alpha_3 (D_p + D_v) - L \quad (10)$$

La ecuación de beneficio π pasa a ser:

$$\pi = r_L L + Mr - r_D D_p - C(L, D_v, D_p) \quad (11)$$

Donde,

r_D es la tasa de interés pasiva por depósitos a plazo y además $\mathrm{D_p} = \mathrm{D_p}(r_D)\ y\ \mathrm{D_v} = \mathrm{D_v}(r_D)$ es decir, la tasa de interés pasiva es fijada teniendo en cuenta ambas tipologías de depósitos. Además, $C(L, D_v, D_p)$ es una función convexa en sus variables.

Reemplazando (10) en (11)

$$\pi = r_L L + [(1-\alpha_1)D_v + (1-\alpha_2)D_p - \alpha_3 (D_p + D_v) - \mathrm{L}\ ]r - r_D \mathrm{D_p} - C(L, D_v, D_p) \tag{12}$$

Reordenando (12),

$$\pi = (r_L - r)L + (1-\alpha_1-\alpha_3)D_v \mathrm{r} + (1-\alpha_2-\alpha_3)D_p \mathrm{r} - r_D \mathrm{D_p} - C(L, D_v, D_p) \tag{13}$$

Para maximizar se deriva a π respecto de r_Ly r_D obteniendo las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial \pi}{\partial r_L} = L + L'_{r_L} r_L - r L'_{r_L} - C'_L L'_{r_L} = 0 \tag{14}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial r_D} = (1-\alpha_1-\alpha_3)D'_{v,r_D} r + (1-\alpha_2-\alpha_3)D'_{p,r_D} r - \mathrm{D_p} - r_D D'_{p,r_D} - C'_{Dv} D'_{v,r_D} - C'_{Dp} D'_{p,r_D} = 0 \tag{15}$$

Notar nuevamente que las decisiones sobre el L y D son independientes, si la función de costos es una combinación lineal de los préstamos y los depósitos. De hecho la ecuación (14) no difiere de la (4). No acontece lo mismo con la relación óptima entre los depósitos a la vista y los depósitos a plazo dada por la ecuación (15). Queda claro en dicha ecuación que en la determinación de la tasa pasiva juegan los dos tipos de fondeo de existir derivadas estadísticamente significativas, que a priori es de esperar que tengan signos opuestos.

De este modo, es esperable que D'_{p,r_D}>0 y D'_{v,r_D} < 0.

Las definiciones de elasticidad-precio (ε) (6) y (7) en este contexto pasan a ser:

$$\varepsilon_{L,r_L} = -L'_{r_L} \frac{r_L}{L} \tag{16}$$

$$\varepsilon_{Dv,r_D} = -D'_{v,r_D} \frac{r_D}{D_v} \tag{17}$$

$$\varepsilon_{Dp,r_D} = D'_{p,r_D} \frac{r_D}{D_p} \tag{18}$$

Las ecuaciones (16) y (18) representan la elasticidad-precio de la demanda de préstamos y de la oferta de depósitos a plazo, respectivamente. La ecuación (17) es la elasticidad cruzada de la oferta de depósitos a la vista respecto de la tasa pasiva, que refleja la sensibilidad de los depósitos a la vista a la variación de su costo de oportunidad.

Operando algebraicamente y reemplazando (16), (17) y (18) en (14) y (15) se obtiene:

$$\frac{r_L^* - (r + C_L')}{r_L^*} = \frac{1}{\varepsilon_L(r_L^*)} \tag{19}$$

$$\frac{[(1-\alpha_2-\alpha_3)r - r_D^* - C_{Dp}']}{r_D^*}\varepsilon_{Dp,r_D^*} - \frac{[(1-\alpha_1-\alpha_3)r - C_{Dv}']}{r_D^*}\varepsilon_{Dv,r_D^*}\frac{D_v}{D_p} = 1 \tag{20}$$

La ecuación (19) no merece comentarios adicionales puesto que es igual a la (8).

La ecuación (20) tiene una especificación diferente a la del modelo original puesto que en este caso, existe un efecto cruzado entre los dos tipos de depósitos de existir derivadas (elasticidades) de los depósitos a la vista y a plazo respecto de la tasa de interés pasiva significativas. Si las derivadas tuviesen signos opuestos, ello implicaría cierto grado de sustituibilidad (no perfecta) entre los depósitos, lo cual hace suponer que se pierde cierto poder monopolístico y ello actúa como si fuese una restricción en la elección de la tasa pasiva. De este modo, a diferencia de lo que acontece con los préstamos donde para definir la tasa activa de interés solo es necesario conocer la elasticidad-precio de la demanda, en el caso de los depósitos aún si éstas fuesen constantes a lo largo de las curvas, en la determinación de la solución óptima es necesario también incluir las ecuaciones de oferta de depósitos.

Relacionado con lo anterior, la ecuación (20) estipula que en el beneficio óptimo, la rentabilidad marginal de los depósitos a plazo (primer término) dado el nivel óptimo de tasa pasiva, neto del beneficio que se resigna por los depósitos a la vista que se pierden a esa tasa de interés es igual a 1.

MODELO DE MONTI-KLEIN CON *BUFFER* DE LIQUIDEZ

Reflejando el *trade-off* entre liquidez y rentabilidad, el mayor poder de mercado (menor elasticidad) resulta una situación propicia para maximizar el beneficio, pero no para alcanzar un nivel deseado de liquidez. En este sentido, si las curvas a la que se enfrenta el banco fuesen inelásticas *ceteris paribus* el escenario macroeconómico, el llegar a una solución óptima en materia de beneficios y que a la vez los flujos de activos y pasivos respeten una cierta relación de liquidez puede que implique la necesidad de efectuar movimientos bruscos en las tasas de interés fijadas por el banco, con un importante impacto en el margen financiero. Un caso opuesto es aquel donde las curvas de depósitos y préstamos son muy elásticas, caso más próximo al de la competencia perfecta. En esa situación, el alcanzar la liquidez deseada puede resultar más sencillo, si bien el alterar mucho los precios para alcanzar ese objetivo puede ir también en detrimento de la rentabilidad.

Aun bajo el supuesto de ausencia de riesgo de liquidez valdría la pena preguntarse sobre la utilidad y la validez teórica de introducir un *buffer* de liquidez como restricción, más aún en el caso de un modelo determinístico y donde se soslaya la existencia de los riesgos inherentes a la actividad bancaria. Al respecto, puede afirmarse que en la práctica las entidades financieras operan con niveles de liquidez por encima de los marcados por los encajes. De este modo, por más que el escenario sea determinístico, en el momento t, un banco decide mantener cierto volumen

de activos líquidos por si ocurriese un evento de estrés de liquidez, cuestión no abordada en el presente desarrollo metodológico. Más allá de ello, cabe recordar que el modelo es adaptable a una eventual introducción explícita del riesgo de liquidez como el ya citado modelo de Prisman, Slovin y Sushka (1986). Ello significaría que en t-ε, luego de haber tomado las decisiones de tasas de interés, apareciese un shock estocástico de liquidez en el modelo.

Otra consideración a realizar se vincula con la distinción entre stock y flujo y el grado de liquidez global que un banco desea alcanzar. En tal sentido debe señalarse que la solución del modelo con *buffer* de liquidez respeta una cierta proporción de liquidez para la relación entre flujos depósitos y de préstamos en t, pero no para la totalidad del balance del banco. En ese sentido, si el objetivo de liquidez fuese global, habría que pensar que cada intervalo de tiempo es un paso dentro de un sendero dinámico en pos de alcanzar un nivel deseado de liquidez para la entidad en su conjunto.

Para resolver el problema, se reformula la función de beneficios, que pasa a ser:

$$\pi = r_L L + [\gamma(D_p + D_v) - D_v(\alpha_1 + \alpha_3) - D_p(\alpha_2 + \alpha_3)]r - r_d D_p - C(L, D_v, D_p) \quad (21)$$

$$\text{s.a. } 1 - \frac{L}{D_p + D_v} = \gamma \quad (22)$$

Donde,

γ es un parámetro exógeno que refleja el porcentaje de los depósitos que se desean mantener como activos líquidos. Para este caso se lo interpreta como una medida del grado de aversión al riesgo de liquidez. Al ser los encajes exigencias legales por un lado y, por otro, requerimientos técnicos propios de la operatoria bancaria definidos exógenamente, al elegir γ en verdad lo que se define es el volumen de activos líquidos rentables con los que se siente cómoda la entidad, recordando que esos activos tienen un rendimiento menor a los préstamos. De allí el *trade-off* entre rentabilidad y grado de aversión al riesgo de liquidez.

Si se selecciona un γ tal que $\frac{D_v(\alpha_1+\alpha_3)+D_p(\alpha_2+\alpha_3)}{D_p+D_v} < \gamma < 1$, entonces los depósitos consiguen fondear a los activos. Si γ es menor al límite inferior, entonces se están tomando fondos del mercado interbancario.

Para maximizar el beneficio se construye el siguiente Lagrangiano.

$$\mathrm{L} = r_L L + [\gamma(D_p + D_v) - D_v(\alpha_1 + \alpha_3) - D_p(\alpha_2 + \alpha_3)]r - r_d D_p - C(L, D_v, D_p) + \lambda(1 - \frac{L}{D_p + D_v} - \gamma) \quad (23)$$

Las condiciones de primer orden pasan a ser:

$$\frac{\partial \pi}{\partial r_L} = L + L'_{r_L} r_L - \frac{L'_{r_L}\lambda}{D_p + D_v} - C'_L L'_{r_L} = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial r_D} = r\gamma(D'_{p,r_D} + D'_{v,r_D}) - rD'_{v,r_D}(\alpha_1 + \alpha_3) - rD'_{p,r_D}(\alpha_2 + \alpha_3) - \mathrm{D_p} - r_D D'_{p,r_D} - C'_{Dv} D'_{v,r_D} - C'_{Dp} D'_{p,r_D} + \frac{\lambda L(D'_{p,r_D} + D'_{v,r_D})}{(\mathrm{D_p} + \mathrm{D}_v)^2} = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \lambda} = 1 - \frac{L}{D_p + D_v} - \gamma = 0 \quad (26)$$

De (24) se puede obtener la siguiente expresión:

$$\frac{-r_L}{\varepsilon_L} + r_L - C'_L = \frac{\lambda}{D_p + D_v} \quad (27)$$

Y de (26) se llega a:

$$\frac{L}{D_p + D_v} = (1 - \gamma) \quad (28)$$

Reemplazando (27) y (28) en el último término de (25) y operando algebraicamente se llega a:

$$1 = \varepsilon_{D_p} \frac{r(\gamma - \alpha_2 - \alpha_3) - r_D - C'_{Dp}}{r_D} - \frac{D_v}{D_p} \varepsilon_{D_v} \frac{r(\gamma - \alpha_1 - \alpha_3) - C'_{Dv}}{r_D} + (1 - \gamma) \frac{[r_L(1 - \frac{1}{\varepsilon_L}) - C'_L]}{r_D} \frac{(D_p \varepsilon_{D_p} - D_v \varepsilon_{D_v})}{D_p} \quad (29)$$

Notar que la ecuación (29) define simultáneamente los valores de préstamos, depósitos y tasas de interés que maximizan el beneficio, sujeto a una restricción de liquidez. A diferencia de la optimización sin restricciones, en este caso, al depender la liquidez tanto de los préstamos como de los depósitos, la solución óptima implica la determinación conjunta de todas las variables, con independencia de la especificación funcional que adopte la función de costos.

La ecuación (29) es una forma más general del modelo de Monti-Klein: si $\gamma = 1$, la ecuación (29) pasa a ser igual a la (20) y la determinación de los préstamos y los depósitos es independiente y solo se mantiene la diferenciación entre depósitos a la vista y a plazo. Si además de ello, la elasticidad de los depósitos a la vista respecto de la tasa de interés pasiva es 0, la ecuación (29) pasa a ser igual a la (9), correspondiente a la del modelo original de Monti-Klein.

LOS DATOS Y LA ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA DEL MODELO

Para la estimación de las ecuaciones de préstamos, depósitos y gastos se utilizaron los datos de periodicidad mensual correspondientes al Banco de la Provincia de Neuquén (BPN) para el periodo 2010-2017. Para el caso de los préstamos, dado los diferenciales de tasas, riesgos y plazos de maduración entre las diferentes líneas se optó por utilizar los datos de los préstamos personales que a fines de 2017 representaban el 58,2% de la cartera de préstamos del banco. La utilización de una sola tipología de préstamos se vincula con que en lugar de tomar un préstamo promedio del banco (con una tasa promedio ponderada), resulta más adecuado metodológicamente considerar la implementación práctica del modelo como una herramienta de *pricing* por producto. De ese modo, desde una óptica multi-producto se debería especificar las

demandas particulares de préstamos teniendo en cuenta las características de cada producto y su sensibilidad a los diferentes aspectos macro y microeconómicos.

Por otro lado, debe aclararse que en el caso de los préstamos se tomó como indicador de la demanda al flujo liquidado en t, mientras que en el caso de los depósitos, el indicador de la oferta elegido fue el *stock* mantenido en t. En el caso de los depósitos para evitar el problema de cointegración, se debió diferenciar a la variable una vez. En cuanto a los préstamos, se procedió a diferenciar una vez al flujo, lo que es equivalente a afirmar que al stock se lo tuvo que diferenciar dos veces para eludir el mencionado problema econométrico. Esto tiene implicancias a la hora de calcular las soluciones de equilibrio para el caso práctico, puesto que lo que el modelo contempla son los flujos en un momento dado.

Por otro lado, considerando que la entidad escogida tiene una cobertura geográfica regional, debe considerarse la limitación en la utilización de datos a ese nivel, puesto que muchas variables no están disponibles, fundamentalmente las relativas al nivel de actividad, para lo cual se probó con diversos *proxies* la posibilidad de que exista causalidad estadísticamente significativa.

La especificación econométrica de la demanda de préstamos, la oferta de depósitos a plazo y a la vista y de la función de costos implica, a priori, proponer ciertas variables económicas que de tener relación estadísticamente significativa con las incorporadas al modelo introducen cierta sensibilidad de las variables explicadas frente a cambios en las variables explicativas. En particular, resulta de interés el caso de una variable macro que puede afectar de manera diferenciada (o no) a una de las variables relevantes del modelo, generando efectos cruzados o potenciando un mismo efecto.

Las especificaciones econométricas de las 4 funciones propuestas se detallan a continuación:

- $\boldsymbol{C_t = \beta_1 D_{p,t} + \beta_2 D_{v,t} + \beta_3 \Pi_t + u_t}$ **(a)**

Donde,

C_t son los gastos de administración en primeras diferencias, que incluyen los gastos de personales y el resto de gastos de administración excluyéndose las amortizaciones.

$D_{v,t}$ son los depósitos a la vista del sector privado en primeras diferencias.

$D_{p,t}$ son los depósitos a plazo del sector privado en primeras diferencias. En este agregado se incluyeron los depósitos efectuados por personas físicas puesto que en esos casos es donde es de esperar que el banco tenga poder de mercado.

Π_t es la tasa de inflación, expresada porcentualmente.

Se ensayó con la variable préstamos pero no resultó ser significativa para explicar los gastos. En este sentido, podría pensarse que los gastos se corresponden con un determinado

volumen de negocios dado por el tamaño de los depósitos (fondos) y con independencia de la aplicación de éstos a determinado tipo de activos como los préstamos.

Asimismo, también se intentó buscar causalidad a partir de efectos multiplicativos entre préstamos y depósitos de manera tal que las decisiones respecto de préstamos y depósitos pudiesen ser dependientes aún en el modelo más básico sin restricciones de liquidez, pero los regresores no resultaron ser significativos.

- $\boldsymbol{L_t = \beta_4 Dummy_t + \beta_5 Shock_t + \beta_6 TNAACT_t + \beta_7 TNAACT_t * \pi_t + u_t}$ **(b)**

Donde,

L_t, es la primera diferencia del flujo de préstamos personales.

$Dummy_t$ es una variable *dummy* que refleja un patrón estacional de colocación de préstamos en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

$Shock_t$ es un shock del mercado del que se espera afecte la demanda individual que enfrenta el banco, medida como la variación porcentual de los préstamos personales sistémicos.

$TNAACT_t$ es la variación de la tasa nominal anual activa de los préstamos personales en t. Es un promedio ponderado por monto porque en cada mes se liquidan préstamos a tasas diferentes si bien debe aclararse que el desvío estándar es bajo.

Se experimentó con otras variables relativas al nivel de actividad (o *proxies*) así como también otras variables macro como el tipo de cambio pero no resultaron ser estadísticamente significativas.

- $\boldsymbol{D_{v,t} = \beta_8 Dummy2_t + \beta_9 Shock2_t + \beta_{10} E_t + u_t}$ **(c)**

Donde,

$D_{v,t}$ es el stock promedio de depósitos a la vista medidos en primeras diferencias. La elección de promedios de saldos diarios en lugar de saldos a fin de mes se vincula con que al ser depósitos líquidos resulta frecuente que el dato de fin de mes no sea representativo del volumen de fondos (flujo) mantenido a lo largo del mes, además de que la observación del último día puede estar afectada por algún tipo de efecto calendario.

$Dummy2_t$ es una variable dummy que refleja el efecto estacional positivo en las cajas de ahorro derivado del pago de aguinaldos en los meses de julio y diciembre, donde los saldos en esas cuentas son superiores.

$Shock2_t$ es un shock de mercado sobre los depósitos a la vista medidos en variación porcentual.

E_t es el tipo de cambio real multilateral, medido en variación porcentual.

Universidad de San Andrés

Si bien la anterior es la mejor especificación econométrica que pudo hallarse, es de destacar la ausencia de la tasa pasiva de depósitos a plazo como variable explicativa, puesto que se probó con la correspondiente a personas físicas que a priori debería reflejar el costo de oportunidad de mantener el dinero a tasa 0, pero esa variable no resultó ser estadísticamente significativa. Asimismo, también se efectuó un análisis econométrico de las cajas de ahorro y las cuentas corrientes por separado, pero las conclusiones resultaron ser las mismas.

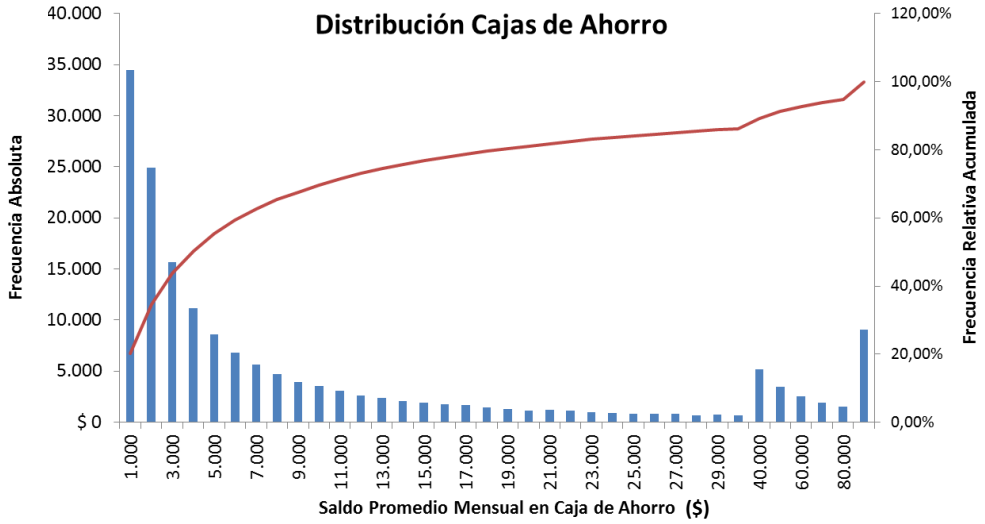
Para entender porque los depósitos a la vista no resultan sensibles a movimientos en la tasa pasiva se realizó un análisis de estadística descriptiva sobre las cajas de ahorro, que en noviembre de 2017 representaban el 70,2% del total de depósitos a la vista privados del Banco.

Para ello se depuró de la población a aquellos clientes cuyas cajas de ahorro tenían un bajo saldo a fin de mes y que además no registraban grandes movimientos de fondos a lo largo del mes, para lo cual se tuvo en cuenta los datos del máximo y el promedio mensual.

CUADRO 2

RESUMEN ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA CAJAS DE AHORRO	
Media	19.369
Error típico	152
Mediana	3.950
Moda	16.740
Desviación estándar	62.767
Curtosis	1.028
Coeficiente de asimetría	20
Mínimo	0
Máximo	5.615.176
Suma	3.322.093.467
Cuenta	171.515

GRÁFICO 3



Los resultados se exhiben en el cuadro 2 y en el gráfico 3 que se encuentran más arriba. Allí se puede observar que el saldo promedio es bajo si bien debe considerarse que el coeficiente de variación es de casi el 31%, mostrando cierta dispersión de los datos alrededor de la media. En el gráfico 3 se percibe como un alto porcentaje de las observaciones se ubica muy por debajo de la media: hasta los $10.000 se acumulaba casi el 70% de las observaciones. Este hecho se corrobora por el alto coeficiente de asimetría (positiva). Ello revela que la mayor parte de los clientes del banco mantienen saldos promedio muy acotados y con ello la capacidad de ahorro se ve disminuida. En definitiva, estos datos justifican que variaciones en la tasa de interés pasivas no resulten relevantes en términos estadísticos a la hora de tomar decisiones en materia de constitución de plazos fijos.

- $\boldsymbol{D_{p,t} = \beta_{11}\pi_t + \beta_{12}TNAPAS_t + u_t}$ **(d)**

Donde,

$D_{p,t}$ son los plazos fijos constituido por personas físicas en el periodo t (incluyendo las renovaciones) y expresados en primeras diferencias.

$TNAPAS_t$ es la variación de la tasa pasiva de los depósitos a plazo constituidos por personas físicas. Al igual que con las otras variables explicadas, se probó con otras variables macro incluyendo sus rezagos pero no resultaron ser estadísticamente significativas.

La estimación de los regresores arrojó los siguientes resultados:

FUNCIÓN DE COSTOS

VARIABLE EXPLICATIVA	COEFICIENTE	DESVÍO	T-STUDENT	P-VALUE
Depósitos a la vista	0,00394	0,00179	2,19307	0,03085
Depósitos a Plazo	0,02471	0,01761	1,40281	0,16407
Tasa de Inflación	55.594,46643	23.342,83585	2,38165	0,01931

FUNCIÓN DE DEMANDA DE PRÉSTAMOS

VARIABLE EXPLICATIVA	COEFICIENTE	DESVÍO	T-STUDENT	P-VALUE
Dummy estacional	12.516,44746	6.091,50965	2,05473	0,04280
Shock – mercado	0,00571	0,00232	2,46408	0,01563
TNA Personales	-1.099.505,56643	623.667,37462	-1,76296	0,08130
TNA Personales * Tasa de inflación	50.958.890,24880	18.219.203,60389	2,79698	0,00630

FUNCIÓN DE OFERTA DE DEPÓSITOS A LA VISTA

VARIABLE EXPLICATIVA	COEFICIENTE	DESVÍO	T-STUDENT	P-VALUE
Dummy estacional	59.648,70813	28.193,19138	2,11571	0,03710
Shock de mercado	1.385.376,89014	321.800,13693	4,30508	0,00004
Tipo de cambio real mult	370332,91487	230011,85118	1,61006	0,11084

FUNCIÓN DE OFERTA DE DEPÓSITOS A PLAZO

VARIABLE EXPLICATIVA	COEFICIENTE	DESVÍO	T-STUDENT	P-VALUE
Tasa pasiva	505.995,13486	318.237,71667	1,58999	0,11530
Tasa de inflación	588.576,36913	205.080,78748	2,86997	0,00510

Del análisis anterior se puede concluir que las variables explicadas no son muy sensibles a las oscilaciones de las variables económicas en general. Como fuera visto, en buena medida esto se debe a que los clientes del banco están atomizados y manejan un volumen mensual de fondos relativamente reducido lo cual los hace poco sensibles a ciertas variables como los precios. Tampoco el nivel de actividad mostró tener efecto en las variables explicadas (tanto préstamos como depósitos) en la medida en que la mayoría de esos clientes son empleados del sector público, menos afectados por el ciclo económico.

De cualquier modo, la existencia de relaciones estadísticamente significativas entre tasas activas y préstamos por un lado y, entre tasas pasivas y depósitos a plazo por otro, permiten testear el modelo y sus implicancias al menos en una versión más reducida. En este sentido, cabe señalar que la adopción de rectas como modelos para aproximar la demanda de préstamos y la oferta de depósitos supone la existencia de elasticidades no constantes, dependiendo sus valores del tramo de la curva en el que se sitúe.

RESULTADOS

En el presente sub-apartado se muestran los resultados que arroja el modelo teniendo en cuenta las funciones estimadas en el punto anterior. Para la presentación de los resultados se efectuó un análisis de sensibilidad del modelo sin restricciones alterando la tasa de interés de referencia[2] y la tasa de inflación. Asimismo se exhiben los resultados para el modelo con la restricción dada por la preferencia de la liquidez bajo diferentes niveles de liquidez deseada.

Antes de mostrar los resultados es necesario efectuar algunas aclaraciones. En primer lugar, dado que las cuentas a la vista no se ven afectadas ante variaciones en las tasas de interés pasivas y por ello no intervienen en el proceso decisorio en materia de tasas de interés y flujos de activos y pasivos, el modelo sin restricciones queda especificado como la versión original de

[2] La tasa de interés utilizada como tasa de referencia corresponde a la de la Lebac de menor plazo, puesto que si bien el BCRA adoptó en 2017 al centro de corredor de pases como la nueva tasa de referencia en lugar de las Lebacs, el BPN destinaba la mayor proporción de sus activos líquidos rentables a éste último.

Monti-Klein, cuyas soluciones de equilibrio están dadas por las ecuaciones (8) y (9). En cambio, el modelo restringido cuya solución de equilibrio está dada por (29), quedaría expresado de la siguiente manera:

$$1=D_p' \frac{r(\gamma-\alpha_2-\alpha_3)-r_D-C_{Dp}'}{D_p} + (1-\gamma)\frac{[r_L(1-\frac{1}{\varepsilon_L})-C_L']}{D_p} D_p'$$

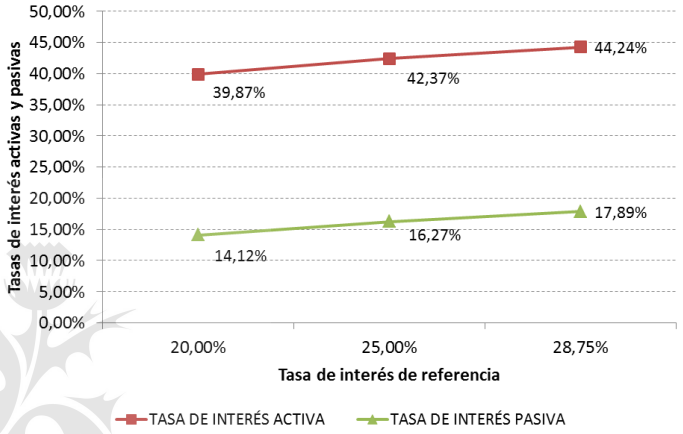
Otra aclaración se vincula con los datos del punto de partida del análisis para lo cual se eligieron los datos de noviembre de 2017 puesto que diciembre (último mes de la serie de estudio) suele ser un mes más afectado por cuestiones estacionales. En noviembre la tasa de interés de referencia ascendía al 28,75%, la tasa activa de los personales al 38,7% y la de los plazos fijos de personas físicas al 14,7%, siendo estos últimos datos del BPN. Asimismo, la variación en el stock de préstamos personales ascendió a $123,9 millones.

Cada escenario que se muestra más abajo en verdad supone un ejercicio diferenciado de sensibilidad que implica solamente hacer cambios en una variable para ver los efectos en las tasas de interés, la liquidez, los resultados (margen financiero y gastos) y los elementos que componen el activo y el pasivo. Cabe aclarar que la posición neta en activos líquidos rentables se muestra siempre del lado del activo, si bien en los casos en los que resulta inferior a 0 debe pensarse que en verdad se trata de un pasivo puesto que la entidad se estaría financiando en el mercado interbancario.

El resultado del **ESCENARIO 1** muestra el efecto positivo sobre las tasas activas y pasivas de las variaciones en las tasas de referencia. Sin embargo, puede verificarse que el impacto no es neutral puesto que resulta ser mayor en el caso de la tasa activa que en el de la pasiva. Teniendo en cuenta las soluciones de equilibrio dadas por las ecuaciones (8) y (9) en el mayor impacto de la tasa activa juega la mayor sensibilidad de la demanda de préstamos en relación a la oferta de depósitos respecto de la tasa de interés correspondiente. El mayor *spread* derivado de la mayor tasa de referencia no supone un mayor resultado puesto que el mayor impacto en la tasa activa deriva en un menor volumen de préstamos, teniendo en cuenta la sensibilidad de éstos ante variaciones en las tasas. Por otro lado, debe notarse como en todos los resultados dados para este primer escenario, la liquidez resulta ser negativa puesto que teniendo en cuenta que los depósitos son menos sensibles a la tasa pasiva, el fondeo de los préstamos por esta vía resultaría muy oneroso y por ello el banco tiene incentivos a obtener financiación en el mercado interbancario aun pagando una tasa mayor. En este sentido, el resultado debe ser tomado con cautela porque en este caso se trata de financiación interbancaria de corto plazo que sustentaría el crecimiento de una cartera de préstamos personales cuyo plazo promedio de vida supera los 4 años. Por ello no se debe olvidar que se trata de un modelo de corto plazo. Por último, merece la aclaración que para este escenario se asumió una tasa de inflación mensual constante en el 1%, lo cual no implica inconsistencia con el nivel de tasa de referencia puesto que se trata de un horizonte de corto plazo. Más allá de ello, cabe aclarar que la verosimilitud de los escenarios escogidos (y su diseño) son dos aspectos que exceden los límites del presente trabajo.

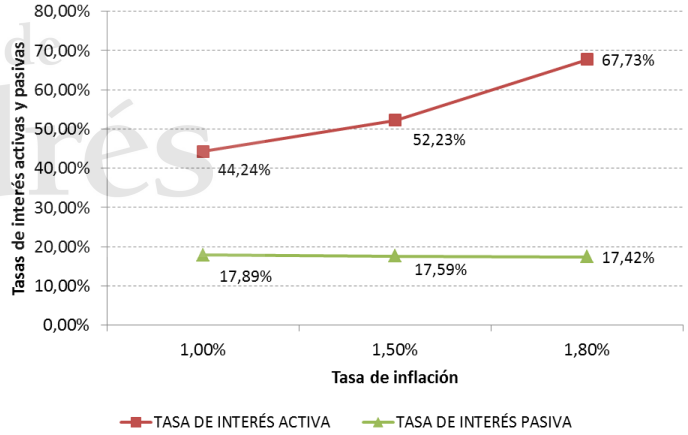
ESCENARIO 1: OPTIMIZACIÓN LIBRE CON CAMBIOS DE TASA DE REFERENCIA

	ESCENARIOS TASA DE REFERENCIA		
TASA DE REFERENCIA	20,00%	25,00%	28,75%
INFLACIÓN	1,00%	1,00%	1,00%
LIQUIDEZ	**-3689,89%**	**-633,20%**	**-312,90%**
TASA DE INTERÉS ACTIVA	**39,87%**	**42,37%**	**44,24%**
TASA DE INTERÉS PASIVA	**14,12%**	**16,27%**	**17,89%**
TOTAL DEPÓSITOS	**3.093**	**13.974**	**22.136**
TOTAL ACTIVOS	**3.093**	**13.974**	**22.136**
ENCAJES	432	1.953	3.094
ACTIVOS RENTABLES INTERBANCARIOS	-114.548	-90.439	-72.358
PRÉSTAMOS	117.208	102.460	91.399
RESULTADO	**22.751**	**17.626**	**14.574**
INGRESOS FINANCIEROS POR PRÉSTAMOS	46.729	43.411	40.438
RESULTADO POR ACTIVOS INTERBANCARIOS	-22.910	-22.610	-20.803
EGRESOS FINANCIEROS	-437	-2.274	-3.959
GASTOS OPERATIVOS	-632	-901	-1.103



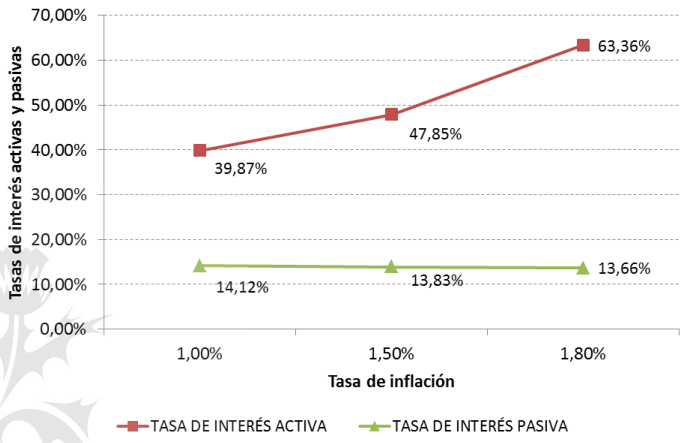
ESCENARIO 2: OPTIMIZACIÓN LIBRE CON CAMBIOS DE TASA DE INFLACIÓN

	ESCENARIOS INLFACIÓN		
TASA DE REFERENCIA	28,75%	28,75%	28,75%
INFLACIÓN	1,00%	1,50%	1,80%
LIQUIDEZ	**-312,90%**	**-233,28%**	**-190,10%**
TASA DE INTERÉS ACTIVA	**44,24%**	**52,23%**	**67,73%**
TASA DE INTERÉS PASIVA	**17,89%**	**17,59%**	**17,42%**
TOTAL DEPÓSITOS	**22.136**	**23.607**	**24.490**
TOTAL ACTIVOS	**22.136**	**23.607**	**24.490**
ENCAJES	3.094	3.300	3.423
ACTIVOS RENTABLES INTERBANCARIOS	-72.358	-58.371	-49.979
PRÉSTAMOS	91.399	78.679	71.046
RESULTADO	**14.574**	**18.739**	**27.881**
INGRESOS FINANCIEROS POR PRÉSTAMOS	40.438	41.092	48.123
RESULTADO POR ACTIVOS INTERBANCARIOS	-20.803	-16.782	-14.369
EGRESOS FINANCIEROS	-3.959	-4.154	-4.266
GASTOS OPERATIVOS	-1.103	-1.417	-1.606



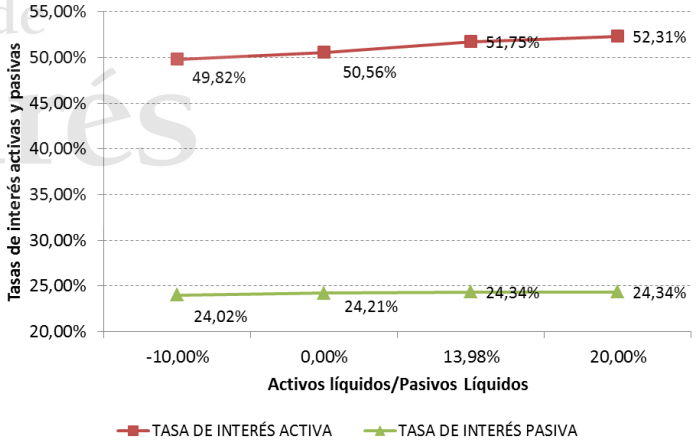
ESCENARIO 3: OPTIMIZACIÓN LIBRE CON CAMBIOS DE TASA DE INFLACIÓN Y DE REFERENCIA

	ESCENARIOS INLFACIÓN		
TASA DE REFERENCIA	20,00%	20,00%	20,00%
INFLACIÓN	1,00%	1,50%	1,80%
LIQUIDEZ	-3689,89%	-1945,10%	-1350,71%
TASA DE INTERÉS ACTIVA	39,87%	47,85%	63,36%
TASA DE INTERÉS PASIVA	14,12%	13,83%	13,66%
TOTAL DEPÓSITOS	3.093	4.564	5.447
TOTAL ACTIVOS	3.093	4.564	5.447
ENCAJES	432	638	761
ACTIVOS RENTABLES INTERBANCARIOS	-114.548	-89.414	-74.334
PRÉSTAMOS	117.208	93.340	79.020
RESULTADO	22.751	25.205	33.320
INGRESOS FINANCIEROS POR PRÉSTAMOS	46.729	44.666	50.066
RESULTADO POR ACTIVOS INTERBANCARIOS	-22.910	-17.883	-14.867
EGRESOS FINANCIEROS	-437	-631	-744
GASTOS OPERATIVOS	-632	-947	-1.135



ESCENARIO 4: OPTIMIZACIÓN RESTRINGIDA BAJO DIFERENTES RELACIONES DESEADAS DE LIQUIDEZ

	ESCENARIOS DE LIQUIDEZ			
LIQUIDEZ	-10,00%	0,00%	13,98%	20,00%
TASA DE REFERENCIA	28,75%	28,75%	28,75%	28,75%
INFLACIÓN	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
TASA DE INTERÉS ACTIVA	49,82%	50,56%	51,75%	52,31%
TASA DE INTERÉS PASIVA	24,02%	24,21%	24,34%	24,34%
TOTAL DEPÓSITOS	53.179	54.116	54.795	54.781
TOTAL ACTIVOS	53.179	54.116	54.795	54.781
ENCAJES	7.433	7.564	7.659	7.657
ACTIVOS RENTABLES INTERBANCARIOS	-12.751	-7.564	0	3.299
PRÉSTAMOS	58.497	54.116	47.136	43.825
RESULTADO	10.834	10.196	9.144	8.631
INGRESOS FINANCIEROS POR PRÉSTAMOS	29.144	27.363	24.392	22.924
RESULTADO POR ACTIVOS INTERBANCARIOS	-3.666	-2.175	0	949
EGRESOS FINANCIEROS	-12.774	-13.099	-13.337	-13.332
GASTOS OPERATIVOS	-1.870	-1.893	-1.910	-1.910



Universidad de San Andrés
QUAERERE VERUM

El **ESCENARIO 2** supone una tasa de referencia en el 28,75% y una inflación que varía. La conclusión que surge a simple vista es que la inflación incrementa el *spread* y los resultados (nominales). Nuevamente el impacto es más significativo en el caso de la tasa activa que en el de la pasiva, además de que es inverso en este caso. Teniendo en cuenta la especificación econométrica de la función de demanda de préstamos, el impacto negativo de la mayor tasa de interés activa se ve amortiguado por el efecto multiplicativo entre la tasa de inflación y la tasa de interés. Debe notarse sin embargo que en regímenes de alta inflación la especificación econométrica de la demanda de préstamos podría llevar a una relación positiva entre ésta y la tasa de interés activa, lo cual podría no ser realista.

El **ESCENARIO 3** es una combinación de los anteriores, es decir, supone cambios en la tasa de inflación pero con un nivel de tasa de referencia inferior. Teniendo en cuenta lo concluido en los escenarios anteriores, la inflación creciente produce resultados como los del escenario 2, pero con una tasa de referencia más baja la trayectoria creciente de las tasas activas y pasivas se da en niveles más bajos.

El **ESCENARIO 4** exhibe los diferentes resultados en términos de tasas de interés, volumen de activos y pasivos y resultados ante diferentes preferencias por la liquidez, *ceteris paribus* el nivel de tasa de referencia (28,75%) y la tasa de inflación (1%). Como es de esperar, la imposición de una restricción de liquidez hace que el beneficio máximo se sitúe en un nivel inferior al de la optimización libre. Debe recordarse que en el escenario 1 las soluciones óptimas para ese nivel de tasa de referencia y de inflación suponían una liquidez del (-312,9%), una tasa activa del 44,24% y del 17,89%. Observando los resultados del escenario 4, como los diferentes niveles de liquidez planteados como restricción se sitúan por encima del nivel óptimo sin restricciones, ello supone una suba en las tasas activas y pasivas, lo que propicia una disminución de los préstamos y el aumento de los depósitos ajustando así el *gap* de liquidez. Como los préstamos son más elásticos a la tasa activa, el ajuste para alcanzar la liquidez deseada se da de manera más intensa en esa tasa de interés. El costo es que dada esa mayor sensibilidad en los préstamos ante variaciones de la tasa activa, el impacto en resultados es más significativo: al subir la tasa los préstamos se reducen significativamente y son reemplazados por activos de menor rendimiento. Desde una perspectiva multi-periodo, la versión con optimización restringida supone una mejora en cuanto a la versión original del modelo puesto que da la posibilidad de evitar que de manera continua la entidad financiera se financie en el corto plazo en el mercado interbancario y procure conseguir los fondos necesarios en el mercado de depósitos a la hora de financiar préstamos de larga duración.

CONCLUSIONES

La metodología desarrollada permite una planificación del *spread* desde una perspectiva de corto plazo, teniendo la cualidad de ser sencilla y flexible desde un punto de vista operativo y parsimoniosa en cuanto a su poder explicativo aún en casos como el del banco seleccionado donde el spread se proyecta a partir de pocos datos macroeconómicos. Asimismo, permite

QUAERERE VERUM
Universidad de
San Andrés

centrarse en el estudio de la rentabilidad y de la liquidez bancaria, los dos aspectos más importantes del análisis en entidades financieras. Por otro lado, el modelo tiene poder explicativo a la hora de establecer relaciones causales entre cambios en tasas de interés y sus factores determinantes. El análisis de sensibilidad planteado muestra que el spread aumenta con el incremento de la tasa de referencia y de la tasa de inflación, siendo siempre mayor el impacto en aquella tasa de interés en la que los activos (préstamos) o pasivos (depósitos) resulte ser más elástica. En el caso de la optimización restringida por la preferencia por la liquidez se concluye que a mayor ratio de activos líquidos sobre pasivos líquidos, mayores son las tasas de interés activas y pasivas en relación a las de optimización sin restricciones, siendo también mayor el impacto en la tasa cuya oferta/demanda sea más elástica. Asimismo, y como es de esperar, el resultado óptimo es inferior al de la optimización libre.

Dejando de lado la cuestión del diseño del escenario macroeconómico y la especificación de las funciones de demanda de préstamos y oferta de depósitos propias de cada banco, merece la pena dejar planteadas las líneas posibles de continuidad sobre las que se podría trabajar para enriquecer esta metodología de explicación y proyección del *spread*.

Un primer enfoque más global sería combinar tanto desde la perspectiva de los depósitos, como de la de los préstamos, los segmentos donde el banco opera con poder monopolístico con aquellos donde es tomador de precios y ver cómo ello altera el mix de tasas óptimo en los segmentos monopolísticos. Ello por ejemplo permitiría incorporar otro tipo de fondos como los de carácter institucional.

El presente modelo cuenta con un número limitado de clases de activos y pasivos, clasificados en líquidos y no líquidos. Otro abordaje, posiblemente más complejo, sería utilizar un enfoque multi-producto (tanto activos y pasivos), en donde los activos y pasivos se ordenen de acuerdo a su grados de liquidez.

Asimismo, como ya fuera mencionado, el presente trabajo solo incorpora como determinantes del *spread* al costo financiero y al operativo mientras que en la revisión de la literatura se describieron muchos otros también relevantes en esta materia. Particularmente, dotaría de mayor realismo a esta metodología la introducción del riesgo bancario en sus diversas facetas.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

BIBLIOGRAFÍA

Agenor, P.; Aizenman, J. & Hoffmaister, A. 1998. *Contagion, BankLending Spreads, and Output Fluctuations".* NBER Working Papers Series N° 6850.

Aguirre, H.; Burdisso, T.; Grillo, F. & Giupponi, E. 2015. *El spread de intermediación en una economía emergente bajo distintos regímenes macroeconómicos: Argentina, 1994-2013*. Working Paper N° 2015/64. Banco Central de la República Argentina (BCRA).

Ahumada, H., Burdisso, T., Nicolini, J. C. y Powell, A. 2000. *Spreads in the Argentine Financial System", en "Why so high? Understanding interest rate spreads in Latin America.* Banco Interamericano de Desarrollo.

Berger, A. N.; Demirguc-Kunt, A.; Levine, R. & Haubrich, J. G.. 2004*. Bank concentration and competition: An evolution in the making*. Journal of Money, Credit and Banking 36: 433–451.

Catao, L. 1998. *Intermediation Spreads in a Dual Currency Economy: Argentina in the 1990s.* Fondo Monetario Internacional, Working Paper N° 98-90.

Degryse, H. & S. Ongena. 2005. *Competition and regulation in the banking sector: A review of the empirical evidence on the sources of bank rents*. Mimeograph.

Dermine, J. 1986. *Deposit rates, credit rates and bank capital: The Monti-Klein model revisited*. Journal of Banking and Finance 10: 99–114.

Freixas, X. & Rochet, J. C. 2008. *Microeconomics of banking*. MIT press.

González Padilla, H. G. 2008. *Una evaluación de la competencia en el sector bancario de Argentina: evidencia empírica con datos a nivel de banco*. Working Paper, Central Bank of Argentina (BCRA) N° 49.

González Padilla, H. G. 2009. *Determinantes del Margen por Intereses en elSistema Financiero de Argentina en el Período 2003-2007.*

González Padilla, H. G. 2012. *Competitividad del Sistema Financiero Argentino en el Período* 2006 -2011.

Gropp, R., Kok, C. & Lichtenberger, J.D., 2007. *The dynamics of bank spreads and financial structure.* IDEAS Working Paper Series from RePEc.

Ho, T. & Saunders, A. 1981. *The determinants of bank interest margins: theory and empirical evidence*. Journal of Financial and Quantitative Analyses N° 16: 581-600.

Klein, Michael A. 1971. *A Theory of the Banking Firm*. Journal of Money, Credit and Banking 3, N° 2: 205-18.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

Monti, M. *1972. Deposit, credit, and interest rate determination under alternative bank objectives*. Mathematical methods in investment and finance, ed. G. P. Szego and K. Shell. Amsterdam: North-Holland.

Prisman E., M. Slovin & Sushka, M. 1986. *A general model of the banking firm under conditions of monopoly, uncertainty and recourse.* Journal of Monetary Economics N° 17: 293-304.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés