

Condiciones de intermediación financiera y la economía real

*William Mendieta Alvarado*¹

Resumen

Se estudia el vínculo entre las condiciones de intermediación financiera y la economía real. Para ello se construye un Índice de Condiciones de Intermediación Financiera (ICIF) que se asocia con la actividad económica y la inflación. Los resultados sugieren que el ICIF permite explicar episodios de estrés y relajamiento financiero en la historia económica reciente de Nicaragua. Además, las medidas de política dirigidas al relajamiento de las condiciones financieras tienen un impacto positivo sobre la actividad económica, aunque conducen a presiones inflacionarias. Los resultados sugieren que el índice mejora las predicciones sobre la actividad económica, sobre todo en episodios en los que el dinamismo de la economía pueda considerarse atípico.

Palabras claves: Índices de condiciones financieras, modelo SVAR, componentes principales.

Código JEL: C38, C43, E44, G17.

¹El autor es Economista Sectorial de la Dirección de Análisis Macroeconómico. Para comentarios comunicarse con el autor a wmendieta@bcn.gob.ni.

El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad del autor y no representa la posición oficial del BCN.

1. Introducción

El monitoreo del Sistema Financiero Nacional (SFN) se realiza a través de un conjunto de indicadores que capturan algunas de las características del proceso de intermediación financiera. En este sentido, el Banco Central de Nicaragua (BCN) publica dos documentos, el Informe monetario y el Informe financiero, los cuales utilizan una amplia gama de indicadores que contribuyen a dicha caracterización.

Sin embargo, el análisis del proceso de intermediación financiera a través de un conjunto de indicadores puede resultar problemático, debido a que cada indicador refleja un solo aspecto del proceso de intermediación financiera. Por ejemplo, el ratio de disponibilidades a depósito indica el grado de liquidez del sistema financiero, pero no brinda información respecto a la evolución del crédito. Como consecuencia, las autoridades que definen las políticas económicas no cuentan con un indicador que les permita identificar momentos de estrés o relajamiento de las condiciones en las que se desarrolla el proceso de intermediación.

En este contexto, la caracterización de las condiciones en las que se desarrolla el proceso de intermediación es un tema que no ha sido explorado para el caso de Nicaragua. Por lo tanto, con la finalidad de contribuir a la evidencia empírica y al proceso de formulación de políticas económicas, se desarrolla un índice de condiciones de intermediación financiera (ICIF) que facilite la identificación y explicación de momentos de estrés y/o relajamiento en el proceso de intermediación.

Adicionalmente, la intermediación financiera es crucial para el desarrollo de una economía. Por tanto, el conocimiento de cómo este proceso incide sobre la actividad económica real es importante para comprender los efectos potenciales que puede tener una política dirigida a mejorar dicho proceso de intermediación. No obstante, la literatura para el caso de Nicaragua es limitada, en cuanto no

existen estudios publicados que analicen los canales de transmisión de la actividad financiera hacia la economía real. En este sentido, se estudia la incidencia de las condiciones de intermediación financiera sobre la economía real.

Este estudio busca contribuir a la investigación empírica de Nicaragua a través de los siguientes aportes: primero, construyendo un ICIF que facilite el monitoreo del proceso de intermediación y la identificación de tiempos de estrés y relajamiento financiero. Segundo, analizar la interrelación entre la actividad financiera y sus canales de transmisión hacia el sector real de la economía nicaragüense, estimando los posibles efectos que tendría una política dirigida a mejorar las condiciones de intermediación financiera. Tercero, evaluar si las condiciones de intermediación financiera permiten mejorar las proyecciones relacionadas con la actividad económica.

Existen diversas metodologías que han probado ser eficaces en la construcción de índices de condiciones financieras. Todas las metodologías tienen en común resumir un conjunto amplio de indicadores en uno solo, por lo que ellas consisten en encontrar las ponderaciones óptimas de las series que conforman el ICIF. Las metodologías que propone la literatura se enumeran a continuación:

- Método de componentes principales.
- Ponderaciones provenientes de funciones impulso-respuesta generalizadas (FIRG) de un modelo de vectores autorregresivo estructural (SVAR).
- Ponderaciones provenientes de un modelo estructural de gran escala, conformado por una función de demanda agregada (curva IS) y una curva de Phillips.
- Ponderaciones provenientes de un conjunto de ecuaciones reducidas de demanda agregada.

Por su parte, la relación entre las condiciones de intermediación financiera y la economía real se analiza con la utilización de modelos de vectores autorregresivos estructurales, relacionando variables como el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) y la inflación con el ICIF. Para ello, se simulan impulsos positivos a las condiciones de intermediación financiera, es decir, se simula una economía en la que la autoridad económica implementa políticas para relajar las condiciones en el proceso de intermediación financiera, y se evalúan los efectos que este *shock* puede tener sobre las variables antes mencionadas.

El resto del documento se estructura de la siguiente forma: en la sección 2 se realiza una revisión de la literatura y se define el concepto de condiciones financieras, se explica la selección de variables y las dos metodologías elegidas para la construcción del ICIF: el método de componentes principales y las funciones impulso-respuesta generalizadas. En la sección 3 se realiza una comparación de ambos ICIF y se construye un índice global. Este índice se utiliza en la sección 4 para realizar un análisis histórico de las condiciones de intermediación financiera. Luego, en la sección 5 se estudia el vínculo entre la economía real y las condiciones de intermediación financiera usando un modelo SVAR. En seguida, la sección 6 se dedica a evaluar la capacidad predictiva del ICIF sobre el IMAE. Por último, la sección 7 aborda las conclusiones del estudio.

2. Índices de condiciones financieras en la literatura

Definición de condiciones financieras y selección de variables

Las condiciones financieras pueden definirse como el estado actual de las variables financieras que influyen en el comportamiento económico de los agentes y, por ende, el estado futuro de la economía

(Hatzius et ál., 2010). Por lo tanto, existe una amplia gama de variables que afectan las decisiones de consumo e inversión de los agentes: la tasa de interés, el tipo de cambio, precios de activos, la actividad bursátil, entre otras. Estas variables se utilizan para la construcción del ICIF.

Los índices de condiciones financieras, según Gauthier et ál. (2004), Corredor (2010), Hatzius et ál. (2010), Vonen (2011) y otros, consideran variables que tratan de capturar las condiciones de liquidez, las de riesgo de mercado, las crediticias y las de precios de activos. Respecto a las condiciones de liquidez, los ICF incorporan información proveniente de los agregados monetarios, del mercado de dinero de corto plazo y la evolución de los depósitos. Por su parte, las condiciones de riesgo de mercado se encuentran en la literatura, modeladas a través de *spreads* entre tasas de rendimiento de bonos de largo plazo y corto plazo. Las condiciones crediticias son modeladas mediante el crecimiento del crédito del sector privado y del sector público, así como indicadores de sanidad de cartera. Las condiciones de precios de activos son capturadas mediante la evolución de los precios de las viviendas y/o a través de los índices bursátiles.

Para el caso de Nicaragua, su sistema financiero es un mercado joven, en continuo desarrollo y con diversos espacios de mejora. Por tal motivo, algunos de los aspectos que cubren los ICF tradicionales, en particular aquellos vinculados al mercado accionario, de deuda y vivienda, no son incluidos en el ICIF, debido a que este tipo de datos no están disponibles con la periodicidad deseada (al menos mensual) y/o con suficientes datos históricos (el período de análisis es enero de 2003 a diciembre de 2014). No obstante, dado el tamaño de estos mercados dentro de la economía nicaragüense, el no incorporarlos dentro de la construcción del índice no debería representar una pérdida de información considerable.² Sin embargo, este

²En 2014 los créditos para viviendas representaron el 13.3 por ciento de la cartera bruta total. Además, según datos de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano, Nicaragua es el país con el menor volumen transado en el mercado primario de instrumentos financieros. En este sentido, en El

punto constituye una oportunidad de mejora del ICIF, en la medida que crezca la importancia de estos mercados y/o se recopilen datos estadísticos con los requerimientos señalados.

De esta forma, el ICIF capturaría las condiciones de liquidez, de riesgo de mercado y condiciones crediticias que caracterizan el proceso de intermediación financiera. Además, siguiendo a Lack (2002), Guichard et ál. (2009), Vonen (2011) y Roy et ál. (2015), se incorporan precios de commodities (petróleo y café) por su alta relevancia para la economía nicaragüense. Las variables seleccionadas para la construcción del ICIF bajo el método de componentes principales y las funciones impulso-respuesta generalizadas se muestran en las Tablas A1 y A2 del anexo.

Construcción del ICIF

Los índices de condiciones financieras se abordan en la literatura a los índices de condiciones monetarias (Vonen; 2011), los cuales son un promedio ponderado entre una tasa de interés y el tipo de cambio, tratando de capturar, de esta forma, la posición de una determinada política monetaria. De igual forma, el ICIF es un promedio ponderado entre el conjunto de variables antes definido (ver tablas A1 y A2). Según Hatzius et ál. (2010), existen dos métodos utilizados en la construcción de los índices de condiciones financieras:

1. El primer enfoque estima uno o varios factores provenientes de un gran conjunto de datos. Dado que estos factores son no observables, se utiliza el método de componentes principales para su estimación. El primer componente principal es aquel que captura la mayor proporción de la varianza dentro del conjunto de datos. Se utiliza el primer componente principal (Vo-

Salvador, el segundo país con menor volumen transado en el mercado primario, se realizaron transacciones por 3,597.3 millones de dólares, mientras que en Nicaragua se transaron 557.3 millones de dólares.

nen; 2011) o bien un promedio ponderado de un subconjunto de componentes principales (Angelopoulou et ál., 2013).

2. El segundo enfoque consiste en asignarle la ponderación a cada variable de acuerdo a su impacto relativo sobre la actividad económica. Estas ponderaciones son determinadas por medio de modelos estructurales y semiestructurales, modelos de vectores autorregresivos estructurales o bien a través de modelos uniecuacionales de demanda agregada.

Este estudio considera las dos metodologías mencionadas. La primera, mediante la estimación de los componentes principales del conjunto de datos, y la segunda a través de la construcción de un modelo SVAR. Se utiliza un modelo SVAR debido a su versatilidad y sencillez para el proceso de estimación. A continuación se explica cada una de ellas con mayor detalle.

Análisis de componentes principales³

El supuesto detrás del uso de este método es que las condiciones financieras son el factor determinante de los movimientos de las diferentes variables consideradas. Algunos estudios destacados que utilizan este método son los de Vonen (2011), Hatzius et ál. (2010), Brave y Butters (2010), Angelopoulou et ál. (2013), Darraq (2014), el índice de condiciones financieras del Deutsche Bank y el del Banco de la Reserva Federal de Kansas City, entre otros. Una de las razones por la cual este método es el más utilizado se debe a que permite incorporar un conjunto amplio de indicadores de una forma parsimoniosa, en contraste con el segundo método que utiliza el modelo SVAR, en donde una cantidad reducida de indicadores puede ser utilizada.

³Para una derivación técnica y una discusión formal de los modelos de factores y el uso de componentes principales ver Stock y Watson (2002).

El método de componentes principales trata de explotar el hecho de que algunas series de tiempo tienden a covariar en el tiempo. Por lo tanto, se puede suponer que un conjunto de factores no observables gobiernan los movimientos de un conjunto de series de tiempo (Jackson; 1991. Jolliffe; 2002. Stock y Watson; 2002. Abdi y Williams; 2010). Sea N el número de variables $x_{i,t}$ con $i = 1, \dots, N$ y T el número de observaciones incluidas en el análisis. La observación de la variable x_i en un determinado período de tiempo puede escribirse como en la ecuación 1:

$$x_{i,t} = \lambda_i F_t + \varepsilon_{i,t}, \quad (1)$$

donde λ_i es un escalar que recoge la correlación entre la variable $x_{i,t}$ y su factor asociado, es decir, representa la cantidad de información que comparten variables y factores; F_t es un vector de dimensiones $1 \times T$ la cual contiene al factor inherente de la serie de tiempo $x_{i,t}$ y $\varepsilon_{i,t}$ representa al componente único o particular de la variable $x_{i,t}$. Generalizando para todo el conjunto de datos, la ecuación 1 puede escribirse en notación matricial como en la ecuación 2.

$$\mathbf{X} = \Lambda \mathbf{F} + \mathbf{E}, \quad (2)$$

donde \mathbf{X} es una matriz de dimensiones $N \times T$; Λ es un vector de $1 \times N$, \mathbf{F} es la matriz de factores, cuya dimensión es $N \times T$ y \mathbf{E} , un vector conformable que representa al componente particular de las N variables que conforman el *set* de datos. Para la construcción del ICIF, la matriz \mathbf{F} es la de mayor interés, pues cada una de sus columnas corresponde a un componente (o factor) inherente del *set* de datos. Se utilizó el enfoque de Angelopoulou et ál. (2013), el cual consiste en analizar un subconjunto de éstos factores, que capturan la mayor proporción de varianza posible.

En este sentido, Hatzius et ál. (2010) realizan regresiones de mínimos cuadrados ordinarios de la actividad económica como variable dependiente y los componentes principales, como variables independientes. Aquellos componentes que resultan estadísticamente significativos son los considerados para la construcción del ICIF. Una

alternativa a esto puede ser la propuesta por Angelopoulou et ál. (2013), quienes definen de forma discrecional un umbral de varianza deseado (fijado en 70 %). En esta investigación se emplea este último enfoque. Además, como ponderadores se utiliza la proporción del umbral de varianza explicado por el i -ésimo componente principal.

Un aspecto de relevancia es la manera en que entran las series al modelo de factores descrito por las ecuaciones 1 y 2. Para asegurar que los componentes principales no están influenciados por las unidades de medida de las variables, éstas son estandarizadas para que tengan media cero y varianza unitaria. Con base en English et ál. (2005) y Angelopoulou et ál. (2013) las series no fueron diferenciadas, con el objetivo de no perder información relacionada a la interpretación de los componentes extraídos.

Modelo SVAR

La segunda metodología a emplear es aplicada en Goodhart y Hofmann (2001) y Gauthier et ál. (2004). Esta metodología difiere en dos aspectos con la metodología anterior. En primer lugar, utiliza un conjunto de datos más reducido, para evitar el problema de dimensionalidad inherente a los modelos VAR. De esta manera, un primer desafío que conlleva emplear esta metodología es elegir un *set* de datos razonable, denotado como Z , el cual incluye al IMAE. En segundo lugar, las ponderaciones de las variables son calculadas mediante su impacto relativo acumulado sobre la actividad económica. Para ello, a través del modelo SVAR, se computan las funciones impulso-respuesta generalizadas acumuladas de las variables del conjunto Z .

Las funciones impulso-respuesta generalizadas se definen como en Pesaran y Shin (1998) y Gauthier et ál. (2004). De esta manera, un modelo VAR en su forma reducida puede escribirse como:

$$Z_t = \sum_{i=1}^p \phi_i Z_{t-i} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T, \quad (3)$$

donde $Z_t = (z_{1,t}, z_{2,t}, \dots, z_{1,M})'$ es un vector de $M \times 1$ de variables conjuntamente determinadas, dependientes y estacionarias; ϕ_i , con $i = 1, \dots, p$ corresponden p matrices de coeficientes de dimensiones $M \times M$. Bajo supuestos tradicionales sobre el vector de residuos, la ecuación 3 puede reescribirse como un Vector de Medias Móviles infinito (VMA, por sus siglas en inglés), esto es:

$$Z_t = \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i}, \quad t = 1, \dots, T, \quad (4)$$

donde A_0 es igual a la matriz identidad y $A_i \neq 0, \forall_i > 0$.

La función impulso-respuesta mide los efectos de diferentes *shocks* en un punto particular en el tiempo sobre el valor esperado de los valores futuros de las variables en el sistema dinámico representado en la ecuación 3. En otras palabras Pesaran y Shin (1998) las definen como el efecto de un vector de *shocks* de dimensión $M \times 1$ y tamaños $\delta = (\delta_1, \dots, \delta_M)'$ sobre la economía en un tiempo t , las cuales son comparadas con un caso base en $t + n$, el cual viene dado por el historial de *shocks* de la economía.

Pesaran y Shin (1998) denotan la historia de la economía hasta el tiempo $t - 1$ como un conjunto de información no decreciente Ω_{t-1} ; la función impulso-respuesta generalizada de Z_t a un horizonte n está definida como:

$$FIRG_Z = (n, \delta, \Omega_{t-1}) = \mathbb{E}(Z_{t+n} | \varepsilon_t = \delta, \Omega_{t-1}) - \mathbb{E}(Z_{t+n} | \Omega_{t-1}), \quad (5)$$

donde $FIRG_Z$ denota la función impulso-respuesta generalizada y \mathbb{E} al operador de esperanzas. Si se sustituye la ecuación 4 en 5 se obtiene que $FIRG_Z = (n, \delta, \Omega_{t-1}) = A_n \delta$, es decir, la función impulso-respuesta generalizada es independiente a Ω_{t-1} , pero depende de la composición de los *shocks* δ , por lo que la selección apropiada de los *shocks* es crucial para las propiedades de las funciones impulso-respuesta.

La alternativa tradicional sería utilizar la metodología propuesta por Sims (1980), la cual consiste en utilizar una descomposición de Cholesky para Σ , la matriz de varianzas-covarianzas de los residuos. Sin embargo, esta metodología tiene una desventaja: en este caso las funciones impulso-respuesta cambian según el ordenamiento de las variables en el sistema dinámico.

Ante esto, Pesaran y Shin (1998) proponen utilizar la ecuación 4, pero en lugar de simular un *shock* para todos los elementos de ε_t , eligen un *shock* al elemento j , mediante el vector de selección e_j (el cual está conformado por un 1 en el elemento j y ceros en el resto de elementos) e integran los efectos de otros *shocks* utilizando la distribución histórica de los errores. En este caso los efectos de un *shock* de una desviación estándar al elemento j en el tiempo t sobre los valores esperados de Z en $t + n$ es:

$$FIRG_Z = (n, \delta, \Omega_{t-1}) = \sqrt{\sigma_{jj}} A_n \Sigma e_j, \quad (6)$$

donde σ_{jj} es la varianza de e_j y $\delta = \mathbb{E}(\varepsilon_t | \varepsilon_{j,t} = \sqrt{\sigma_{jj}})$.

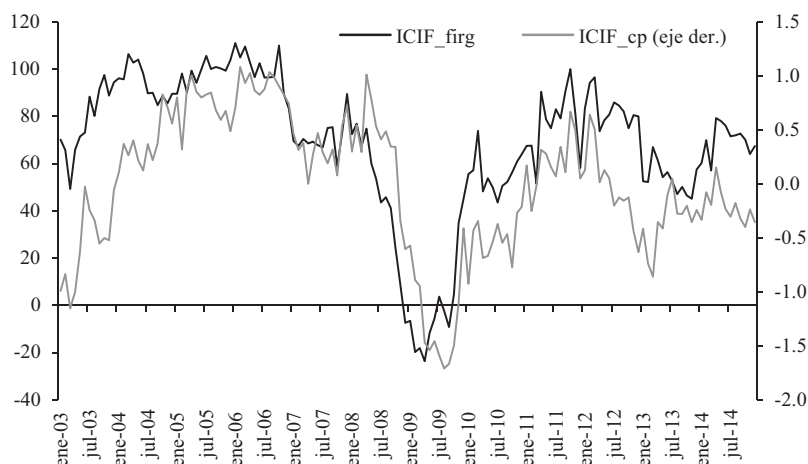
Con base en Gauthier et ál. (2004), el *set* de información Z estará conformado por las variables descritas por la tabla A2 del anexo. Previo a la estimación del modelo, se realizan pruebas relacionadas a la estacionariedad de las series a través de pruebas de raíz unitaria. En los casos necesarios, se aplicó las transformaciones correspondientes para asegurar que estas sean $I(0)$.

3. Comparación de los ICIF calculados

En esta sección se describen algunos aspectos relacionados a los ICIF calculados a través del método de componentes principales y las FIRG. Sus valores se leen como desviaciones respecto a las condiciones de intermediación financieras normales. Así, caídas en los índices son reflejo de un endurecimiento de las condiciones de intermediación financiera, mientras que alzas muestran condiciones financieras más laxas.

La figura 1 presenta ambos ICIF para la economía nicaragüense. El primero se construyó con base en un promedio ponderado de los seis primeros componentes principales, los cuales capturan el 65.8 por ciento de la varianza total del *set* de datos. El segundo se construyó a partir de las FIRG de Pesaran y Shin (1998) provenientes de un modelo SVAR. Las variables que componen este modelo fueron elegidas con el objetivo de capturar condiciones crediticias, de liquidez, de riesgo de mercado y rentabilidad (ver tabla A2 en el anexo).

Figura 1: Índices de condiciones de intermediación financiera



Nota : Muestra los ICIF contruidos a partir de las dos metodologías descritas en la sección 3.
Fuente : Elaboración propia.

Los índices estimados muestran un alto coeficiente de correlación (0.73, significativa al 1 %). Respecto a la asociación lineal con el IMAE, el índice construido con las FIRG guarda una correlación de 0.64, significativa al 1 por ciento, mientras que el de componentes principales tiene una correlación de 0.75, significativa al 1por ciento. Un aspecto que cabe destacar es que ambos ICIF presentan correlaciones cruzadas con el IMAE estadísticamente significativas con adelantos y rezagos de hasta 12 meses (ver figura A2 en el anexo).

Elegir entre ambos ICIF es una tarea compleja. Por ello, se optó por construir un ICIF global, que no es más que el promedio simple entre ambos índices. Previo a ello, el ICIF obtenido a través de las FIRG fue estandarizado, de modo que tuviera media cero y varianza unitaria. El ICIF construido con el método de componentes principales ya es una variable estandarizada. Al hacer este cambio, la correlación entre el IMAE y el nuevo ICIF es de 0.75, estadísticamente significativa al 1 por ciento. Un hecho destacable es que los adelantos del ICIF están significativamente correlacionados con valores contemporáneos del IMAE (ver figura A3 en el anexo), lo que podría indicar que el ICIF es un indicador adelantado del IMAE.

Pruebas de robustez

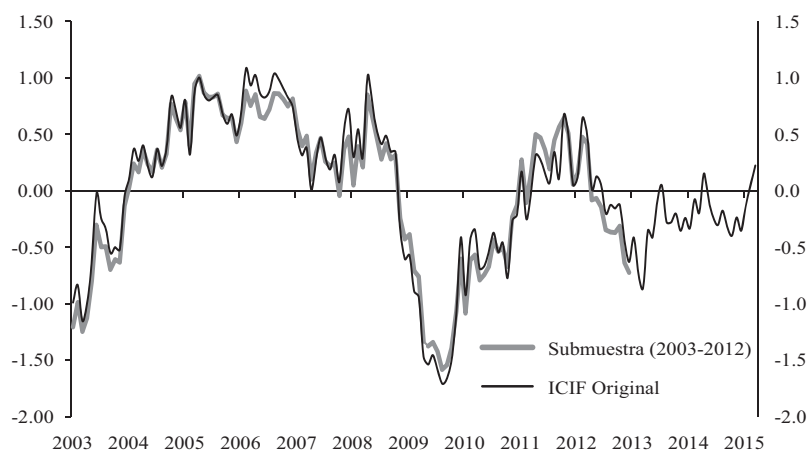
Se evalúa la robustez del ICIF como indicador de momentos de estrés y relajamiento financiero. Tomando como base los resultados de Hatzius et ál. (2010) y Vonen (2011), el ICIF se calcula utilizando submuestras del conjunto de datos. El análisis de robustez debe ser realizado debido a la naturaleza misma del análisis de componentes principales. Dado que los componentes principales dependen de la variabilidad de todo el conjunto de datos, el incorporar nueva información implica cambios en los componentes principales. Por lo tanto, cada vez que este se actualiza, la serie de tiempo completa del ICIF se verá afectada. Según apunta Vonen (2011), mientras estos cambios no sean significativamente distintos, no debería causar ningún inconveniente en el uso del ICIF.

En este contexto, la figura 2 muestra el análisis de robustez que compara el ICIF con la muestra completa y otro con una submuestra comprendida entre enero 2003 y diciembre 2012. En esta se puede notar que se encuentran pequeños cambios, no obstante la evolución histórica del ICIF se mantiene⁴. Esto implica que el ICIF puede ser

⁴El mismo ejercicio se repitió para varias submuestras, entregando resultados similares.

utilizado para realizar comparaciones históricas de las condiciones de intermediación financiera.

Figura 2: Análisis de robustez del ICIF



Fuente : Elaboración propia.

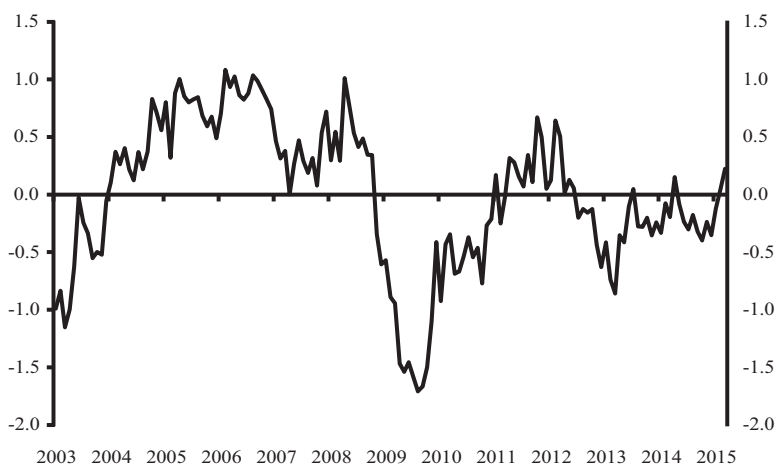
La figura 2 muestra que el incluir nuevos datos cambia el nivel del índice en cualquier período de tiempo, sin embargo el patrón sigue siendo el mismo, lo que tiene relevancia para la interpretación del ICIF. En este sentido, Murray (2009) sugiere que para la interpretación del ICIF se deben considerar los cambios en el índice y no el valor (el nivel) del mismo, ya que el nivel no muestra la situación de estrés o relajamiento financiero. Así, grandes movimientos (variaciones) en el ICIF pueden indicar un sustancial relajamiento o endurecimiento de las condiciones financieras.

4. ICIF: Análisis histórico

El análisis de los ICIF permite identificar algunos momentos de estrés y relajamiento financiero desde el año 2003 en Nicaragua. Estos episodios se enumeran a continuación:

- Entre el año 2003 y finales del 2005 el ICIF muestra un importante relajamiento en las condiciones financieras en Nicaragua. Esto era de esperarse luego de la crisis bancaria que afectó al país en los años previos. En estos años se observaron tasas de crecimiento positivas para los depósitos, así como un crecimiento importante del crédito al sector privado (el cual compensó las menores entregas de crédito hacia el sector público). Asimismo, hubo una normalización de las condiciones de liquidez, prueba de ello fue la recuperación de los agregados monetarios. Además, los precios de activos domésticos, en par-

Figura 3: Índice de condiciones de intermediación financiera



Nota : Alzas en el índice indican relajamiento de las condiciones financieras. Mientras que caída en el mismo muestran endurecimiento.

Fuente : Elaboración propia.

titular de las letras del BCN, se normalizaron. Por ejemplo, la tasa de rendimiento promedio ponderada de estos instrumentos pasó de dos dígitos a uno, lo que pudo reflejar dos cosas: un *flight to quality* o fuga hacia activos de mayor calidad, debido a una mayor confianza sobre la autoridad monetaria que presionó al alza el precio de estos activos, y/o la necesidad de los inversionistas de diversificar su portafolio luego de la crisis previa a 2003.

- En los años 2006, 2008 y 2011 surgen algunas situaciones de estrés en las condiciones financieras. A finales de cada uno de estos años se celebraron elecciones presidenciales y municipales, las cuales presionaron las condiciones de liquidez en el mercado de dinero. Por ejemplo, se observó una mayor volatilidad de los depósitos y los inversionistas demandaron tasas de rendimiento de los instrumentos emitidos por el BCN más altas en relación a otros períodos.
- Entre los años 2008 y 2009 las condiciones financieras se endurecieron de manera significativa como consecuencia de los efectos de la crisis financiera internacional, lo que supuso una contracción de la economía nicaragüense de 2.6 por ciento según el anuario estadístico del BCN. Esta caída en el índice también se puede explicar por el movimiento no-pago, el cual no sólo afectó cerca de 109 instituciones de microfinanzas, sino que produjo un clima de inestabilidad debido a hechos violentos inherentes a esta crisis.
- Desde 2010, con excepción del año 2012, las condiciones financieras se han relajado, con un fuerte y acelerado crecimiento del crédito, acumulación de depósitos y condiciones de liquidez consistentes con los niveles históricos. En 2012, una fuerte caída del precio del café incidió de manera negativa sobre las condiciones financieras del país.

5. Relación entre las condiciones financieras y la economía real

En esta sección, se evalúa la relación que existe entre las condiciones financieras y la economía real mediante un modelo SVAR definido según la ecuación 7.

$$AX_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

donde X_t es un vector compuesto por el ICIF y el IMAE, β_0 y β_i son un vector de dimensión 2×1 y una matriz 2×2 , respectivamente; A es una matriz que representa las relaciones contemporáneas entre el ICIF y el IMAE. Para ilustrar lo anterior, el lado izquierdo de la ecuación 7 puede ser reescrito de la siguiente manera:

$$AX_t = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ICIF_t \\ IMAE_t \end{bmatrix}$$

Naturalmente, $a_{11} = a_{22} = 1$. Sin embargo, se necesitan realizar supuestos sobre a_{12} y a_{21} con el objetivo de tener un sistema exactamente identificado y, así, obtener los *shocks* para realizar el análisis estructural. En esta sección del documento se emplea, por simplicidad, una descomposición de Cholesky para la matriz A .

Debido a que las funciones impulso-respuesta son sensibles al ordenamiento de las variables en el sistema, es necesario realizar supuestos relacionados al grado de exogeneidad de las variables. En este sentido, se supone que las condiciones financieras son la variable más exógena, usando como base el rechazo de la hipótesis nula del *test* de precedencia temporal de Granger. El resultado de este *test* indica que el ICIF antecede temporalmente al IMAE, y no viceversa. Cabe mencionar que este resultado es robusto al número de rezagos utilizados.

Tabla 1: Test de precedencia temporal de Granger
(*p-values*)

Rezagos	Hipótesis nula	
	ICIF \rightarrow IMAE	IMAE \rightarrow ICIF
2	0.0057	0.2059
4	0.0092	0.3232
6	0.0009	0.6650
8	0.0057	0.8585
10	0.0099	0.9627
12	0.0125	0.6491

Nota : Un p-value menor a 0.05 indica rechazo de la hipótesis nula de que la variable X no causa en sentido de Granger a la variable Y ($X \rightarrow Y$).

Fuente: : Elaboración propia.

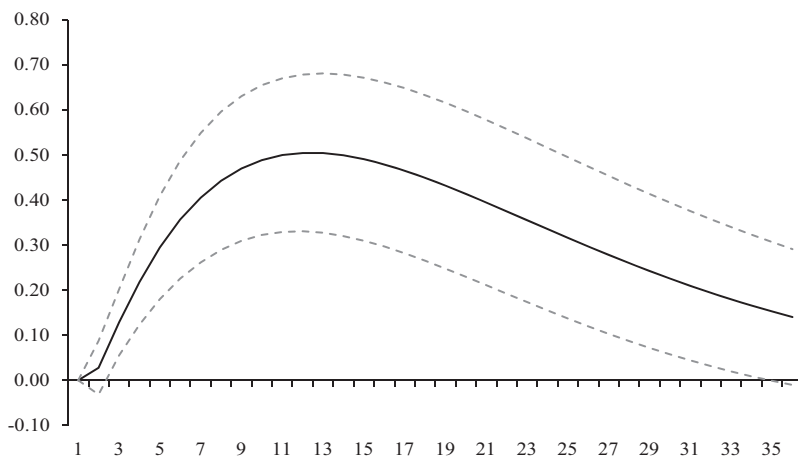
Por último, ε_t es el vector de *shocks* estructurales, los cuales se utilizan para simular una política económica que relaja las condiciones financieras.⁵ En otras palabras, se simula el impacto de una desviación estándar al *shock* estructural correspondiente a la ecuación del ICIF y se evalúa su incidencia en el dinamismo del IMAE.

Las estimaciones muestran que una política dirigida a relajar las condiciones financieras conlleva a un impulso positivo de la actividad económica, medida a través del IMAE (Figura 4). Cabe destacar que esta respuesta de la actividad económica a las condiciones financieras es estadísticamente distinta de cero entre los meses 2 y 20 después del impulso, es decir, una política dirigida a relajar las condiciones financieras tendría impactos positivos sobre el dinamismo de la economía nicaragüense.

⁵Un ejemplo de este tipo de políticas es la introducción de instrumentos de corto plazo para la administración eficiente de la liquidez del SFN.

Este resultado está en línea con los encontrados por English et ál. (2005), Hatzius et ál. (2010), Vonen (2011), Hakkio y Keeton (2009), Espinoza et ál. (2009), entre otros. Además, empleando el modelo descrito en la ecuación 7 se encuentra que cerca del 37 % de la varianza del IMAE es explicada por las condiciones de intermediación financiera luego de 12 meses y el 50 % de la misma al cabo de 24 meses.

Figura 4: Respuesta del IMAE ante *shocks* al ICIF



Fuente : Elaboración propia.

La ecuación 7 puede ser extendida para incluir otras variables macroeconómicas importantes, como la inflación, el empleo, entre otras. En este sentido, se realizan estimaciones de un modelo SVAR compuesto por tres variables: ICIF, IMAE e inflación.

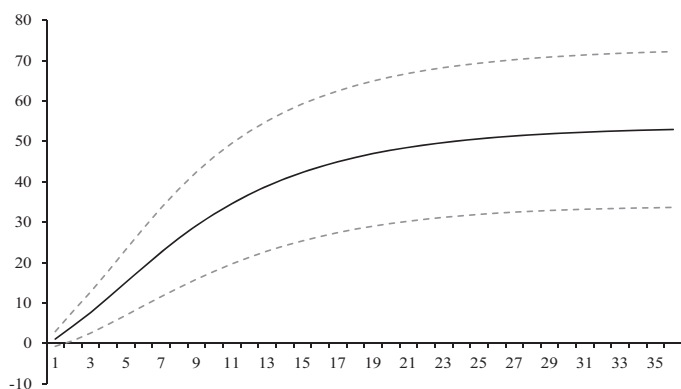
Para la identificación de los *shocks* se utilizó la descomposición de Cholesky. El ordenamiento de las variables (ICIF, IMAE, inflación) en el nuevo modelo se testeó utilizando el *test* de precedencia temporal de Granger (ver anexo, Tabla A3).

El impacto de un relajamiento de las condiciones de intermediación financiera sobre la actividad económica mantiene una dinámica similar a la del modelo anterior. En cuanto a la incidencia de esta medida sobre la inflación, los resultados sugieren que existen presiones inflacionarias ante relajamientos del ICIF, es decir, aumentos en el IPC que son estadísticamente distintos a cero en los primeros 12 meses luego de haber experimentado el choque.

Este resultado se podría explicar a través del *test* de precedencia temporal de Granger. En este *test* se obtiene que la variable más exógena del sistema es el ICIF, mientras que la más endógena es la inflación. Esta última también dependerá del dinamismo del IMAE (ver Tabla A3).

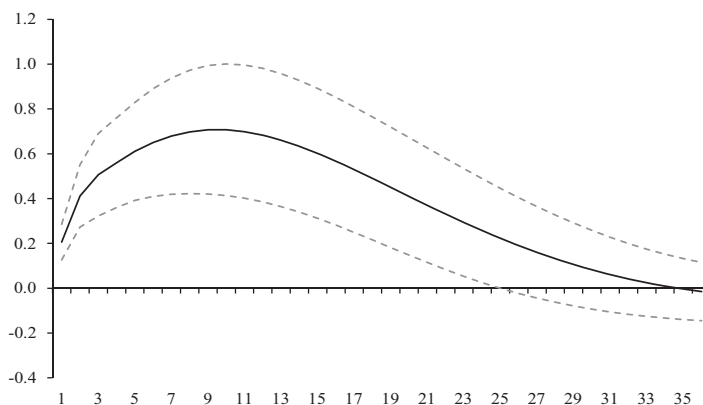
En la Figura 6 se muestra que el relajamiento de las condiciones financieras tiene un impacto positivo sobre el dinamismo económico. Así, al dinamizarse la economía se generan presiones de demanda, las que en última instancia, suscitan presiones inflacionarias: al momento del *shock* la inflación aumenta de forma inmediata, alcanzando un máximo en el décimo mes, luego el *shock* comienza a extinguirse.

Figura 5: Descomposición de varianzas del IMAE



Fuente : Elaboración propia.

Figura 6: Respuesta de la inflación ante *shocks* al ICIF



Fuente : Elaboración propia.

6. ¿Tiene el ICIF poder predictivo sobre la actividad económica?

Dados los resultados de la sección 4 y 5, se podría intuir que el ICIF tiene poder predictivo sobre la actividad económica medida a través del IMAE. En esta sección se evalúa la capacidad predictiva del ICIF sobre el IMAE.

Para ello se utilizan dos polinomios de rezagos distribuidos autorregresivos para predecir valores futuros del IMAE. Un polinomio de rezagos distribuidos autorregresivo se puede representar como:

$$\widehat{IMAE}_{t+h|t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i IMAE_{t-i} + \sum_{i=0}^q \gamma_{i+1} ICIF_{t-i} + \varepsilon_{t+h}, \quad (8)$$

donde h denota el horizonte de proyección, p y q el número de rezagos e $\widehat{IMAE}_{t+h|t}$ la predicción del IMAE condicional a la información conocida hasta t .

La evaluación es pseudo fuera de muestra siguiendo el algoritmo

descrito a continuación:

- Se utiliza una submuestra $T' < T$ se estima n veces el modelo descrito por (8), con la salvedad que en la segunda estimación $\gamma_i = 0, \forall i > 1$. Esto con el objetivo de evaluar la habilidad predictiva de un modelo que incluye al *ICIF*. La estimación se realiza usando una ventana móvil de 24 meses para la estimación de los parámetros.
- Con la ecuación (9) se evalúa la capacidad predictiva de los modelos para proyectar el *IMAE* en horizontes de 1, 3, 6 y 12 meses y $T'' < T' < T$ corresponde a la submuestra para la evaluación de pronósticos. A menor valor de la raíz del error cuadrático medio (*RECM*), menor es la varianza del error de predicción, es decir, mayor es la precisión de las proyecciones.

$$RECM = \sqrt{\frac{1}{T''} \sum_{i=t}^{T''} \left(IMAE_{i+h} - \widehat{IMAE}_{i+h|t} \right)^2}. \quad (9)$$

Se utiliza para el primer modelo $p = 1$ y para el segundo, el cual es extendido para incluir el *ICIF*, $p = 1$ y $q = 1$. En la Tabla 2 se muestra la *RECM* calculada para ambos modelos.

Al analizar la Tabla 2, se deben destacar dos aspectos. El primero es que para el período 2005-2014 al incluir el *ICIF* mejora la *RECM* en todos los horizontes de proyección: la desviación típica para los pronósticos realizados por el primer modelo es de 0.58 desviaciones estándar para un horizonte de proyección de 1 mes, mientras que para el segundo, ésta es de 0.51 desviaciones estándar. Esto significa que bajo el criterio de la raíz del error cuadrático medio el modelo que incluye al *ICIF* presenta una mejor habilidad predictiva comparado con el modelo que no lo incluye.

El segundo aspecto a destacar es que los modelos en tiempos normales predicen bien, pero en tiempos atípicos tienden a fallar de

Tabla 2: **Raíz del error cuadrático medio**

Períodos	IMAE (p=1)				IMAE (p=1), ICIF (q=1)			
	h=1	h=3	h=6	h=12	h=1	h=3	h=6	h=12
2005-2007	0.66	1.09	1.62	2.65	0.65	1.47	2.72	4.08
2008-2010	0.79	1.59	2.64	4.23	0.55	0.76	1.21	2.01
2011-2014	0.24	0.36	0.42	0.98	0.28	0.45	0.79	1.45
2005-2014	0.58	1.08	1.74	3.03	0.51	0.95	1.70	2.67

Fuente: Elaboración propia.

manera importante. Con el objetivo de evaluar la habilidad predictiva en tiempos que se podrían categorizar como normales o atípicos, la muestra utilizada para la evaluación de pronósticos es dividida en tres segmentos: 2005 al 2007, del 2008 al 2010 y del 2011 al 2014, donde el período 2008-2010 es el que se considera como atípico, pues incluye la crisis financiera internacional.

En este contexto, la Tabla 2 muestra que el primer modelo supera al que incluye al ICIF durante 2005-2007 y 2011-2014 en casi todos los horizontes de proyección; sin embargo en el período 2008-2010, caracterizado por la crisis financiera internacional, al incluir el ICIF mejoran las predicciones respecto al primer modelo. Esto es un resultado importante, porque implica que en tiempos atípicos, caracterizados por una alta volatilidad en torno a las variables macroeconómicas relevantes, el ICIF podría contribuir a reducir la incertidumbre asociada a los pronósticos del IMAE.

7. Conclusiones

En esta investigación se construyó un índice de condiciones de intermediación financiera y se estudió el vínculo que este tiene con variables como el IMAE y la inflación. El ICIF se obtuvo con la combinación de dos metodologías bastante utilizadas en la literatura: el método de componentes principales de Stock y Watson (2002) y las FIRG de Pesaran y Shin (1998).

Se puso a prueba al ICIF de tres maneras diferentes: para explicar eventos recientes de la historia económica de Nicaragua; para estudiar si el canal de transmisión financiero influye sobre la actividad económica real; y, partiendo de los resultados anteriores, para evaluar si existen mejoras en las proyecciones del IMAE al utilizar el ICIF como variable explicativa.

En primer lugar, los resultados sugieren que las condiciones de intermediación financiera pueden explicar episodios de relajamiento y estrés financiero en eventos recientes de la historia económica del país. Es decir, permite explicar la evolución de variables financieras importantes, como presiones en la liquidez del Sistema Financiero Nacional, cambios en las tasas de interés de instrumentos financieros e inclusive la dinámica del crédito. En este sentido, esta investigación puede ser extendida para estudiar si el ICIF podría utilizarse como un indicador de alerta temprana, para identificar eventos de relajamiento o estrés financiero futuro.

En segundo lugar, a través de un modelo SVAR se estudió la influencia de las condiciones de intermediación financiera sobre la actividad económica. Los resultados indican que tanto la actividad económica, medida a través del IMAE, como la inflación reaccionan de forma positiva ante el relajamiento de las condiciones de intermediación financiera.

Este resultado es importante, pues mediante el ICIF se podrían estudiar los efectos de una política económica dirigida hacia el sector financiero. En este sentido, el BCN podría influir en las condiciones de intermediación financiera mediante políticas económicas dirigidas hacia la liberación de recursos, como flexibilización de los requerimientos de encaje o bien encaminadas a la administración eficiente de la liquidez de corto plazo, por ejemplo, a través de la introducción de ventanillas de facilidades permanentes.

En tercer lugar, se realizó un ejercicio de proyecciones de ventanas móviles a diferentes horizontes de tiempo y para diferentes submuestras, con el objetivo de evaluar la utilidad del ICIF para pronosticar el IMAE. Los resultados muestran que utilizar el ICIF conduce hacia proyecciones más precisas, en relación a un modelo que no lo incluye. Por último, un resultado importante es que en tiempos atípicos el ICIF permite reducir la varianza del error de predicción asociada a los pronósticos del IMAE, obteniendo, de esta manera, proyecciones más precisas de la actividad económica futura, en contextos en los que predominan la volatilidad y la incertidumbre.

8. Bibliografía

Abdi, H., & Williams, L. (2010). Principal Component Analysis. *WIREs Comp Stat*, 2: 433-459. doi:10.1002/wics.101.

Angelopoulou et ál. (2013). Building a Financial Conditions Index for the Euro Area and Selected Euro Area Countries. What Does It Tell Us About the Crisis? ECB Working Papers N.1541.

Brave, S., & Butters, A. (2010). Gathering Insights on the Forest from the Trees: A New Metric for Financial Conditions. Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper N.2010-07.

Brave, S., & Butters, A. (2012). Diagnosing the Financial System: Financial Conditions and Financial Stress. *International Journal of Central Banking*, 191-239.

Corredor, C. (2010). A Financial Conditions Index in Middle Income Countries. Texas AM University Working Papers.

Darraq et ál. (2014). Financial Conditions Index and Credit Supply Shocks for the Euro Area. ECB Working Paper Series N.1644.

English et ál. (2005). Assessing the Predictive Power of Measures of Financial Conditions for Macroeconomic Variables. Bank for International Settlements Papers No. 22, 228-252.

Espinoza et ál. (2009). The Role of Financial Variables in Predicting Economic Activity. ECB Working Paper Series N.1108.

Gauthier et ál. (2004). Financial Conditions Indexes for Canada. Bank of Canada Working Paper N.22.

Goodhart, C., & Hoffmann, B. (2001). Asset Prices, Financial Conditions, and the Transmission of Monetary Policy. Paper presented at the conference "Asset prices, exchange rates, and monetary policy". 2 y 3 de Marzo 2001.

Guichard, S., & Turner, D. (2008). Quantifying the Effect of Financial Conditions on US Activity. OECD Economics Department Working Papers, No. 635, OECD Publishing.

Guichard, S., Haugh, D., & David, T. (2009). Quantifying the Effect of Financial Conditions in the Euro Area, Japan, United Kingdom and United States. OCDE Economics Department Working Papers No. 677.

Hakkio, C., & Keeton, W. (2009). Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured, and Why Does It Matter. Federal Reserve Bank of Kansas City, issue Q II, 5-50.

Hatzius et ál. (2010). Financial Conditions Indexes: A Fresh Look After the Financial Crisis. U.S. Monetary Policy Forum, 3-59.

Jackson, E. J. (1991). A user's guide to principal components. Vol. 587. John Wiley & Sons.

Jolliffe, I. (2002). Principal Component Analysis. John Wiley & Sons.

Lack, C. (2002). A Financial Conditions Index for Switzerland. Preparado para "BIS Autum Central Bank Economists Meeting".

Murray, J. (2009). When the unconventional becomes conventional- Monetary Policy in extraordinary times. Discurso dado por el Gobernador del Banco de Canada. Bank of International Settlements Review 61/2009.

Pesaran, H., & Shin, Y. (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models. Economics Letters, 58 N. 1, 17-29.

Roy et ál. (2015). Financial Conditions Composite Indicator (FC-CI) for India. Reserve Bank of India Working Papers.

Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-48.

Stock, J., & Watson, M. (2002). Forecast Using Principal Components From a Large Number of Predictors. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 97.

Vonen, N. (2011). A financial conditions index for Norway. Norges Bank Staff Memo No. 07

9. Anexos

Tabla A-1: **Variables que componen el ICIF**
(método de componentes principales)

Categoría	Variable	Muestra	Captura condiciones de:
Monetario	Numerario	2003-2014	liquidez
	Reservas Internacionales Brutas	2003-2014	riesgo de mercado
	Base Monetaria	2003-2014	liquidez
	M1	2003-2014	liquidez
	M2	2003-2014	liquidez
	Encaje MN y ME	2003-2014	liquidez
	Instrumentos emitidos por el BCN	2003-2014	liquidez
	Tasa de rendimiento de T-Bills EE.UU	2003-2014	riesgo de mercado
	Tasa de rendimiento de letras	2003-2014	riesgo de mercado
	Spread tasa doméstica e internacional	2003-2014	riesgo de mercado
	Tipo de cambio de venta	2003-2014	riesgo de mercado
Financiero	Depósitos MN	2003-2014	liquidez
	Depósitos ME	2003-2014	liquidez
	Créditos agropecuarios	2003-2014	crediticias
	Créditos personales	2003-2014	crediticias
	Créditos Comerciales	2003-2014	crediticias
	Crédito industrial	2003-2014	crediticias
	Créditos Vencidos	2003-2014	crediticias
	Cobertura de créditos en riesgo	2003-2014	crediticias
	Rendimiento sobre Activos	2003-2014	riesgo de mercado
	Tasa de interés activa	2003-2014	riesgo de mercado
	Tasa de interés pasiva	2003-2014	riesgo de mercado
	Crédito al sector privado	2003-2014	crediticias
	Crédito al sector público	2003-2014	crediticias
	Libor	2003-2014	riesgo de mercado
	Volumen negociado mercado primario	2003-2014	bursátil
Volumen negociado mercado secundario	2003-2014	bursátil	
Rendimiento mercados de acciones	2003-2014	bursátil	
Otras	Precio café	2003-2014	oferta
	Precio petróleo	2003-2014	oferta
	Tipo de cambio real	2003-2014	riesgo de mercado

Nota : Todos los datos fueron obtenidos de la base de datos estadísticos del BCN y de la Federal Reserve Bank.

Fuente: :Elaboración propia.

Tabla A-2: Variables que componen el ICIF
(método de FIRG de Pesaran y Shin, 1998)

Variable	Muestra	Captura condiciones de:
IMAE	2003-2014	N.A.
Tipo de cambio real	2003-2014	riesgo de mercado
Numerario	2003-2014	liquidez
Créditos al sector privado	2003-2014	crediticia
Rentabilidad sobre activos	2003-2014	riesgo de mercado

Fuente: : Elaboración propia.

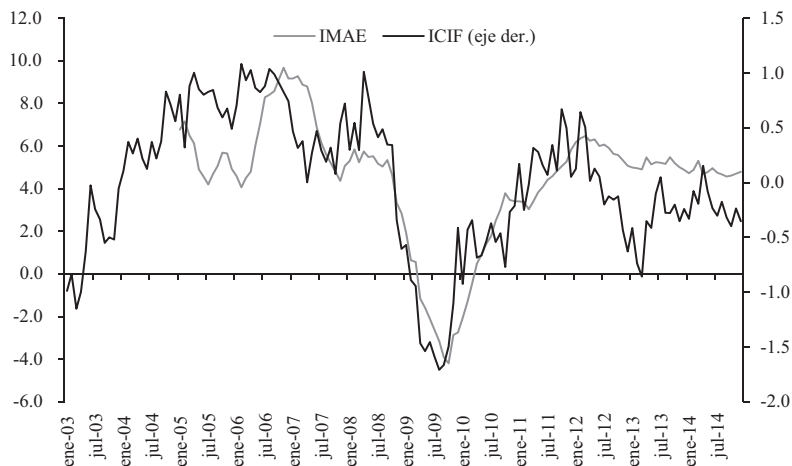
Tabla A-3: Test de precedencia temporal de Granger
(*p-values*)

Hipótesis Nula	Rezagos					
	2	4	6	8	10	12
ICIF→ IMAE	0.0057	0.0092	0.0009	0.0057	0.0099	0.0125
IMAE→ ICIF	0.2059	0.3232	0.6650	0.8585	0.9627	0.6491
IMAE→ Inflación	0.0008	0.0024	0.0093	0.0205	0.0370	0.0368
Inflación→ IMAE	0.1689	0.5372	0.4912	0.2662	0.2626	0.0350
ICIF→ Inflación	0.0120	0.0134	0.0018	0.0164	0.0535	0.1276
Inflación→ ICIF	0.0417	0.4071	0.7478	0.6661	0.4436	0.5337

Nota : Un p-value menor a 0.05 indica rechazo de la hipótesis nula de que la variable X no causa en sentido de Granger a la variable Y ($X \rightarrow Y$).

Fuente: : Elaboración propia.

Figura A1: ICIF (componentes principales) e IMAE



Fuente : Elaboración propia.

Figura A2: Correlaciones cruzadas IMAE-ICIF

IMAE-ICIF (Componentes principales)				IMAE-ICIF (FIRG)			
t	Rezagos	t	Adelantos	t	Rezagos	t	Adelantos
0	[Bar chart]	0	[Bar chart]	0	[Bar chart]	0	[Bar chart]
2	[Bar chart]	2	[Bar chart]	2	[Bar chart]	2	[Bar chart]
4	[Bar chart]	4	[Bar chart]	4	[Bar chart]	4	[Bar chart]
6	[Bar chart]	6	[Bar chart]	6	[Bar chart]	6	[Bar chart]
8	[Bar chart]	8	[Bar chart]	8	[Bar chart]	8	[Bar chart]
10	[Bar chart]	10	[Bar chart]	10	[Bar chart]	10	[Bar chart]
12	[Bar chart]	12	[Bar chart]	12	[Bar chart]	12	[Bar chart]
14	[Bar chart]	14	[Bar chart]	14	[Bar chart]	14	[Bar chart]
16	[Bar chart]	16	[Bar chart]	16	[Bar chart]	16	[Bar chart]
18	[Bar chart]	18	[Bar chart]	18	[Bar chart]	18	[Bar chart]
20	[Bar chart]	20	[Bar chart]	20	[Bar chart]	20	[Bar chart]
22	[Bar chart]	22	[Bar chart]	22	[Bar chart]	22	[Bar chart]
24	[Bar chart]	24	[Bar chart]	24	[Bar chart]	24	[Bar chart]

Nota : Muestra las correlaciones cruzadas entre el IMAE y los ICIF construidos bajo las metodologías explicadas en la sección 3.

Fuente : Elaboración propia.

Figura A3: Correlaciones cruzadas IMAE-ICIF

IMAE-ICIF						
Rezagos		Adelantos		t	rezago	adelanto
0		0		0	0.75	0.75
1		1		1	0.69	0.79
2		2		2	0.63	0.82
3		3		3	0.56	0.84
4		4		4	0.50	0.85
5		5		5	0.43	0.85
6		6		6	0.38	0.83
7		7		7	0.33	0.79
8		8		8	0.29	0.75
9		9		9	0.25	0.70
10		10		10	0.21	0.65
11		11		11	0.18	0.58
12		12		12	0.15	0.51
13		13		13	0.12	0.44
14		14		14	0.09	0.38
15		15		15	0.06	0.32
16		16		16	0.03	0.27
17		17		17	0.00	0.23
18		18		18	-0.04	0.21
19		19		19	-0.09	0.18
20		20		20	-0.13	0.15
21		21		21	-0.18	0.13
22		22		22	-0.23	0.10
23		23		23	-0.28	0.08
24		24		24	-0.34	0.07

Nota : Muestra las correlaciones cruzadas entre el IMAE y los ICIF global (promedio simple de los ICIF contruidos bajo las metodologías explicadas en la sección 3).

Fuente : Elaboración propia.