



# Banca Central

No. 82 - julio / diciembre - 2021 - Año XXX - Guatemala, C. A.



**CONSEJO EDITORIAL****Director**

Johny Rubelcy Gramajo Marroquín

**Consejeros**

Jorge Vinicio Cáceres Dávila

Leonel Moreno Mérida

Ivar Ernesto Romero Chinchilla

Juan Carlos Castañeda Fuentes

Carlos Eduardo Castillo Maldonado

**Coordinación**

Ronald Vinicio Ruiz Alonzo

**Producción**

Leonel Enrique Dubón Quiñonez

**Diagramación**

Julia Andrea Mayorga Santos

**Servicios secretariales**

Auri Stephany Avila Oliva

**Edición**

Juan Francisco Sagüí Argueta

**Impresión**

Serviprensa, S. A.

**Banca Central** es una publicación semestral, divulgativa del pensamiento institucional del Banco de Guatemala. Debido a que es una Revista de amplio criterio, también está abierta a ideas no necesariamente coincidentes con las del Banco.

Los colaboradores de la Revista son entera y exclusivamente responsables por sus opiniones y, por consiguiente, estas no reflejan la posición oficial del Banco, a menos que ello se haga constar expresamente.

Es libre la reproducción de los artículos, gráficas y cifras que figuren en la Revista, siempre y cuando se mencione la fuente.

Toda correspondencia deberá dirigirse a: Revista Banca Central, Banco de Guatemala, 7ª. avenida, 22-01, zona 1. Código Postal No. 01001.

# ÍNDICE

<b>Presentación</b>	<b>3</b>
---------------------	----------

---

<b>Crédito bancario, dolarización y productividad empresarial en una economía en desarrollo</b>	<b>5</b>
---	----------

Nikita Rufino Céspedes Reynaga

<b>La credibilidad del Banco de Guatemala de promover la estabilidad en el nivel general de precios según las expectativas de inflación de analistas privados</b>	<b>25</b>
---	-----------

Fidel Pérez Macal

<b>Índice de Condiciones Financieras y la economía real: evidencia empírica para Guatemala</b>	<b>51</b>
--	-----------

Adolfo Enrique Rocha Santana

**Secciones permanentes**

Junta Monetaria	<b>77</b>
-----------------	-----------

Autoridades y funcionarios superiores del Banco de Guatemala	<b>78</b>
--	-----------

Red nacional de Bibliotecas del Banco de Guatemala	<b>79</b>
--	-----------



# PRESENTACIÓN

La edición julio-diciembre 2021 de la revista Banca Central, publicación periódica del Banco de Guatemala, presenta los trabajos ganadores del Certamen “Doctor Manuel Noriega Morales”, edición 2020-2021, cuyo jurado calificador declaró desierto el primero y tercer lugares del certamen, pero concedió un segundo premio, así como dos menciones honoríficas.

El Segundo Lugar fue otorgado a **Nikita Rufino Céspedes Reynaga**, por su investigación *Crédito bancario, dolarización y productividad empresarial en una economía en desarrollo*, en la cual se estudia empíricamente la influencia de choques financieros que afectan a la oferta de crédito bancario sobre la productividad a nivel de empresas. En la formulación conceptual, afirma el autor, se sugiere que el crédito bancario afecta la actividad económica de las empresas de manera indirecta mediante el canal de la productividad y agrega que la evaluación empírica de esta formulación se realiza utilizando datos inéditos que identifican el crédito bancario sin error de medición a nivel de empresas, estos datos resultan de la fusión de la encuesta a empresas (Encuesta Económica Anual) con registros administrativos de los créditos del sistema financiero. Afirma Céspedes que el choque de oferta de crédito se identifica mediante el procedimiento de Amiti y Weinstein y se encuentra que estos tienen efectos pequeños que son significativos y heterogéneos en la productividad. Finaliza afirmando que la heterogeneidad es relevante entre tamaño de empresa y según el tipo de moneda en el cual se otorgan los créditos.

El trabajo investigativo *La credibilidad del Banco de Guatemala de promover la estabilidad en el nivel general de precios según las expectativas de inflación de analistas privados*, del autor **Fidel Pérez Macal**, obtuvo Mención Honorífica. El autor parte de que el Banco de Guatemala tiene como objetivo fundamental promover la estabilidad en el nivel general de precios y que para ello, desde 2005 cuando fue implementado el Esquema de Metas Explícitas de Inflación (EMEI), el banco central registra, analiza y hace uso de las expectativas de los analistas privados para conducir la política monetaria; sin embargo, agrega Pérez, que en estudios para la economía guatemalteca se argumenta que las expectativas de los analistas privados poseen sesgo y ruido, y que la inflación esperada no está anclada al rango meta. El documento estudia la conducción de la política monetaria a través de expectativas insesgadas y en este se concluye que las expectativas de inflación de largo plazo no están ancladas al rango meta, lo cual –sostiene el investigador– se debe más a una errónea, si existe, metodología para ajustar las expectativas de los analistas privados que a una desalineada (no prospectiva) conducción de la política monetaria o a una falta de credibilidad de las acciones del Banguat por parte de los analistas privados.



**Adolfo Enrique Rocha Santana** se hizo acreedor a Mención Honorífica por su trabajo *Índice de Condiciones Financieras y la economía real: Evidencia empírica para Guatemala*, en el que construye un Índice de Condiciones Financieras (ICF) que pretende capturar posiciones de relajamiento y endurecimiento de las condiciones financieras de Guatemala. La evidencia encontrada por el autor sugiere que el ICF es capaz de recrear episodios de relajamiento y endurecimiento en el período 2005M1-2019M12; asimismo, se estudia el nexo entre las condiciones financieras (representadas por el ICF) y la actividad económica (descrita por el IMAE tendencia-ciclo) por medio de un SVAR. Sus hallazgos apuntan a que políticas de relajamiento de las condiciones financieras son efectivas para estimular la economía. Con base en estos resultados, Rocha afirma que el ICF puede considerarse como una herramienta complementaria del marco analítico sobre el cual dar seguimiento al sector financiero, así como un medio para evaluar el efecto de las políticas de relajamiento/endurecimiento de las condiciones financieras sobre la actividad económica.

---

Nota del editor: Se agregó [sic] en algunos textos de estas investigaciones para indicar que existe un posible error gramatical u ortográfico de origen.

**SEGUNDO LUGAR**

# **Crédito bancario, dolarización y productividad empresarial en una economía en desarrollo**

**Nikita Rufino  
Céspedes Reynaga**

## **Resumen**

Se estudia de manera empírica la influencia de choques financieros que afectan a la oferta de crédito bancario sobre la productividad a nivel de empresas. En la formulación conceptual se sugiere que el crédito bancario afecta la actividad económica de las empresas de manera indirecta mediante el canal de la productividad. La evaluación empírica de esta formulación se realiza utilizando datos inéditos que identifican el crédito bancario sin error de medición a nivel de empresas, estos datos resultan de la fusión de la encuesta a empresas (Encuesta Económica Anual) con registros administrativos de los créditos del sistema financiero. El choque de oferta de crédito se identifica mediante el procedimiento de Amiti y Weinstein (2018) y se encuentra que estos tienen efectos pequeños que son significativos y heterogéneos en la productividad. La heterogeneidad es relevante entre tamaño de empresa y según el tipo de moneda en el cual se otorgan los créditos.

## 1

## Introducción

La relación del crédito con la actividad económica es uno de los elementos fundamentales en diversos aspectos de la economía de los países. Desde la perspectiva de la política económica esta relación constituye un eslabón importante dentro del mecanismo de transmisión, hacia el sector real, de los choques económicos y financieros que afectan al sistema bancario. Si bien la literatura ha documentado importantes avances respecto a la relación del crédito agregado con la actividad económica, existe escasa evidencia a nivel de las empresas, y en el caso de las económicas [sic] en desarrollo esta evidencia es casi nula. Perú ha enfrentado en años recientes diversos choques macrofinancieros y regulatorios que han afectado a su sistema bancario, y en este estudio utilizamos una base de datos inédita que permite identificar y medir el efecto de estos choques de crédito sobre la productividad de las empresas.

Teóricamente, la relación del crédito con la productividad puede ser ambigua, siendo posible que la causalidad sea en las dos direcciones. Es decir, el crédito puede inducir hacia una mayor productividad de las empresas, y al mismo tiempo la productividad de las empresas, especialmente la histórica, puede identificar la rentabilidad de estas y al mismo tiempo puede inducir hacia una mayor oferta de crédito por parte de las entidades financieras. El camino que se toma en este estudio es la causalidad del crédito hacia la productividad, y se implementa la identificación de este mecanismo.

La evidencia empírica a nivel internacional sugiere diversos mecanismos mediante los cuales el crédito podría impactar en la productividad, según esta literatura la relación entre el crédito y productividad podría ser positiva o negativa. Así por ejemplo entre la literatura que sugiere que la relación del crédito con la productividad es positiva se tiene a Aghion et al. (2010), quien plantea que las restricciones crediticias inducen a menor inversión en I-D, por el riesgo de liquidez. Otro aspecto que destaca García-Macia (2017) es que las firmas con menos crédito pueden adquirir menos activos intangibles por ser más difícil usarlos como colateral. Por otro lado, Caggese (2019) sugiere que las firmas con restricciones crediticias innovan menos y por lo tanto generan menos crecimiento de productividad.

Otra parte de la literatura sugiere que el crédito podría estar negativamente relacionada con la productividad. En esta línea, Schularick y Taylor (2012) y Gorton y Ordoñez (2020) sugieren que *booms* de crédito pueden ser

seguidos por menor producción. Field (2003) sugiere que menos crédito obliga a operar con menos recursos y podría estimular la innovación. Jensen (1986) muestra que la abundancia de crédito podría inducir a limitar sus esfuerzos o agravar los problemas de la agencia. Empresas inviertan primero en proyectos rentables (alta productividad). Luego, a medida que se relajan las restricciones de crédito se operan los proyectos marginales (baja productividad). En Ates y Saffie (2021) se sugiere que las firmas entrantes (pequeñas) en *boom* crediticio también pueden ser de baja productividad. Gopinath et al. (2017) muestra que una menor tasa de interés genera una disminución de la productividad. En capital nuevo se asignan de manera ineficiente a empresas grandes, pero no necesariamente más productivas.

El estudio con un enfoque similar es Manaresi y Pierri (2018), quienes estudian los efectos del crédito sobre la productividad de las empresas en Italia. La diferencia fundamental es que en Manaresi y Pierri (2018) se utiliza la formulación original de Amiti y Weintein (2018) para identificar el choque de oferta de crédito; el planteamiento que se presenta en nuestro estudio creemos contribuye a una mejor interpretación de los resultados. Desde nuestra perspectiva, el estudio constituye un avance en la discusión sobre los efectos de los choques de oferta de crédito sobre la productividad a nivel de empresas, el avance se relaciona con la reformulación del choque de oferta de crédito utilizado en la literatura (Amiti y Weintein, 2018), el uso de datos administrativos de distintas fuentes que permite hacer inferencias a nivel nacional, y el enfoque para una economía en desarrollo con alta dolarización sobre el cual no existen referencias publicadas.

En el Perú no se ha encontrado referencias publicadas sobre el crédito y sus efectos sobre la productividad a nivel de empresas, y en general esta carencia se extiende a las economías en desarrollo. En este sentido, los argumentos que se presentan en este estudio constituyen un elemento relevante para la evaluación de choques macrofinancieros que afectan al crédito sobre la productividad de una economía en desarrollo. Un argumento que complementa este punto es que en los años recientes la productividad se ha desacelerado sistemáticamente, esto medido a nivel agregado y también se corrobora con datos a nivel de empresas. Las evidencias mostradas en este estudio pueden ser útiles para explicar la tendencia de la productividad en base a los determinantes del crédito en la economía.

Los datos utilizados en este estudio son inéditos y resultan de la fusión de los registros administrativos de empresas, como el Registro de Crédito Consolidado (RCC) del sistema bancario y los registros de comercio internacional de Aduanas, con la Encuesta Económica Anual (EEA). La EEA proporciona indicadores muestrales y representativas de la actividad económica de las empresas, el RCC permite identificar el crédito y los choques de crédito para todas las empresas del país sin error de medición, y los datos de Aduanas aportan indicadores sobre las actividades de exportación e importación de las empresas peruanas. Estas tres bases de datos se juntan de manera conveniente y la base de datos resultante permite observar características de la oferta y demanda de crédito bancario, la productividad, y otras características de las empresas para el periodo 2003-2017. La representatividad de los datos es a nivel nacional y por sectores económicos.

La metodología que se utiliza consiste en la estimación de una forma reducida que relaciona a la productividad con el crédito a nivel intensivo. Esa forma reducida se deriva de una formulación conceptual en la cual el crédito bancario afecta a la actividad económica de manera directa mediante mayor inversión y capital, y de manera indirecta mediante su efecto en la productividad, esta última bajo el argumento de que la inversión que es específica y/o intensiva en progreso tecnológico generan mejoras en la productividad.

La elasticidad productividad crédito se estima usando una ecuación de productividad, para este propósito, y considerando que el crédito podría contener elementos no considerados en la ecuación de productividad que podrían generar inconsistencia en las estimaciones por endogeneidad del crédito (quizá por simultaneidad) en la ecuación de productividad se incluye a los choques del crédito, en lugar del crédito, asociados con la oferta de crédito. Para poder aislar el componente exógeno del crédito se utiliza la metodología de Amiti y Weintein (2018), la cual permite descomponer el crecimiento del crédito en los choques que provienen de la oferta y demanda de crédito.

Entre los resultados se reporta que el crédito tiene efectos positivos en la productividad total de factores a nivel intensivo. A nivel extensivo se reporta importantes brechas de productividad entre las empresas que participan del mercado de crédito y las que no lo hacen, estas brechas son diferentes cuando las empresas participan

del mercado de crédito haciendo uso de créditos en moneda nacional o extranjera. A nivel intensivo, la elasticidad de la productividad respecto al crédito es baja y cercana a 0,05; esta elasticidad es heterogénea según el tamaño de empresa, siendo las empresas pequeñas las que enfrentan mayores efectos en la productividad de ante choques de oferta de crédito. Otro aspecto que se destaca es que la sensibilidad de la productividad respecto a los choques de crédito es mayor en las empresas que toman créditos en moneda extranjera.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera. La sección dos describe el modelo conceptual que identifica el efecto indirecto del crédito sobre la actividad económica a través del canal de la productividad, la sección tres discute los datos utilizados, la sección cuatro presenta el modelo empírico, la sección cinco discute los resultados, y la sección seis resume las conclusiones

## 2 El modelo conceptual

El crédito constituye una de las fuentes de financiamiento fundamental de las empresas, esto es particularmente relevante para las empresas que se encuentran en el promedio de distribución de empresas. En este estudio se argumenta que la productividad afecta a la actividad económica de dos maneras: de manera directa mediante su efecto en el capital y la inversión, y de manera indirecta mediante sus efectos sobre la productividad. Este último, argumentamos, captura el efecto del crédito sobre la productividad según la calidad de la inversión; por ejemplo, representa a la inversión de aquellas empresas en maquinarias que contienen innovaciones que mejoran la productividad de las empresas. Siguiendo el argumento de Greenwood y otros (1997) sobre el progreso tecnológico, el mecanismo que se incluye representa a las inversiones específicas en progreso tecnológico, que si bien incrementan de manera directa el stock de capital también generan mejoras en la productividad al contener una mayor dosis de progreso tecnológico en comparación al progreso tecnológico promedio de las empresas.

El problema de la empresa se enmarca en el tradicional enfoque de maximización de beneficios sujeto a una función de producción, a la acumulación de capital mediante inversión, al financiamiento de la inversión mediante crédito y a las mejoras de la producción mediante el efecto del crédito sobre la productividad total de factores. Formalmente, el problema de la empresa de tipo  $i$  se expresa por el siguiente sistema:

$$\text{Max } \{Y_{it} - wL_{it} - rK_{it}\}$$

Sujeto a:

$$Y_{it} = F(K_{it}, L_{it}; A_{it})$$

$$K_{it+1} = (1 - \delta)K_{it} + I_{it}$$

$$I_{it} = I(b_{it}, ob_{it})$$

$$A_{it} = A(\bar{A}_{it}, b_{it}).$$

En este problema la producción de la empresa  $i$  se denota por  $Y_{it}$  y se genera haciendo uso de los factores trabajo ( $L_{it}$ ), capital ( $K_{it}$ ) y de la productividad total de factores ( $A_{it}$ ). Notar que se considera el problema de una empresa de tipo  $i$ , con lo cual la formulación es general y abarca a distintos tipos de empresa; por ejemplo, se podría considerar a empresas que participan del comercio internacional y aquellas que no lo hacen; asimismo este indicador podría capturar el tamaño de las empresas. La función de producción resume la capacidad de producción de la empresa en base a los factores utilizados. El capital se incrementa según el monto de inversión, neta del desgaste de capital físico en cada periodo. Se considera que la inversión proviene del crédito bancario ( $b_{it}$ ) que toma la empresa y de otras fuentes ( $ob_{it}$ ), estas otras fuentes si bien no están identificadas incluyen otros instrumentos financieros, o diversos tipos de financiamiento que hace uso la empresa para su [sic] sostener las mejoras de capital. Adicionalmente, los créditos bancarios se destinan a inversiones de calidad que afecta a la PTF ( $A_{it}$ ), esta última consideración captura el efecto indirecto de la PTF en la actividad económica de las empresas.

El problema constituye una extensión estándar del problema tradicional de una empresa, en este caso la optimización se realiza sobre el factor de producción trabajo y sobre el monto del crédito. Recordar que en el problema tradicional de la empresa la optimización se realiza mediante la elección del capital físico, en el problema anterior la empresa sigue eligiendo el monto del capital, solo que lo hace de manera indirecta al elegir la magnitud del crédito que en última instancia se utiliza para la adquisición de mayor capital. En esta formulación es fácil de predecir las implicancias de este modelo referidas a los efectos del crédito sobre la actividad económica, el efecto directo se da mediante la acumulación de capital y el efecto indirecto mediante el canal de la productividad. En este último caso, el signo del efecto del crédito no se especifica pues esta depende de la calidad de la inversión. Si bien en promedio las empresas invierten en maquinarias que contienen mejoras tecnológicas, en la formulación anterior el crédito podría generar menor productividad de la empresa a lo largo del tiempo si la adquisición de maquinarias es de baja calidad en comparación a la maquinaria de periodos previos. Este documento se dedica a la estimación de la relación del crédito con la productividad por lo cual se busca capturar el efecto indirecto del crédito sobre la actividad económica.

# 3 | Los datos

## El crédito a nivel de empresas

Los datos corresponden a tres fuentes de información: EEA, RCC y Aduanas. Los datos de la producción y los factores de producción a nivel de empresas se estiman de la Encuesta Económica Anual, esta encuesta es realizada anualmente por el INEI y se dispone de datos entre 2003 y 2017. La EEA permite estimar la Inversión mediante una pregunta directa sobre el *stock* de capital a inicios y fin del periodo de referencia. El valor agregado se estima mediante la diferencia entre las ventas y el costo de venta, ambas variables forman parte del cuestionario anual de la EEA. El empleo corresponde al número de trabajadores de cada empresa. La EEA<sup>1</sup> es una muestra representativa de las empresas formales peruanas que tienen un tamaño superior a determinado umbral en términos del monto de ventas anuales, la muestra en 2011 es 9,2 mil empresas y en 2016 la muestra se ha incrementado a 16,6 mil. La EEA tiene un nivel de inferencia estadística nacional y por los principales sectores económicos.

El crédito a nivel de empresa se estima del Registro Consolidado de Crédito (RCC), estos datos son compilados por la Superintendencia de Banca y Seguros. Los datos del RCC corresponden al saldo del crédito tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, la institución y/o entidad bancaria que proporciona el crédito, la calificación de la empresa según su estatus crediticio, etc. El RCC es registrado mensualmente; sin embargo, para propósito de este estudio se considera solamente los registros del mes de diciembre de cada año. Es importante destacar que el RCC contiene el registro mensual de todas las empresas que reciben crédito bancario, por lo cual se conoce el historial crediticio del portafolio crediticio de todas las empresas del Perú.

La base de datos de Aduanas permite conocer la participación de las empresas en el sector externo. Esta base dispone de los registros administrativos de las exportaciones, las importaciones, y el país de destino de exportaciones.

Las bases de datos se unen en una base común haciendo uso año [sic] de la observación y del Registro Único del Contribuyente (RUC) como códigos comunes en las tres bases de datos. En la base resultante se tiene que las

empresas con crédito bancario son el 65% de la muestra total en 2015, este porcentaje consideramos que es representativo de la muestra total. Para verificar la representatividad comparamos las estadísticas sobre crédito que se estiman del RCC con las estadísticas de crédito que se tienen en la base de datos común (RCC-EEA), de esta manera se puede verificar que los datos de crédito imputados en la EEA son representativos del universo de empresa con crédito del RCC. El gráfico 1 compara el crédito promedio (en logaritmos) que se estima del RCC y de la EEA-RCC para el 2011-2016.<sup>2</sup> Se puede verificar que existe similitud entre los promedios de las dos bases de datos, siendo esta similitud mayor cuando el crédito se desagrega por tamaño de empresa.

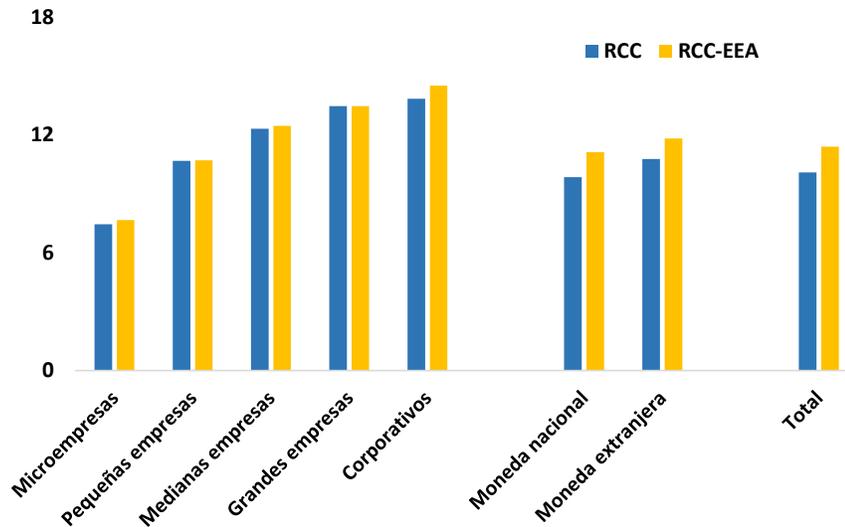
Otra característica que destaca del crédito a empresa es que este ha mostrado una tendencia creciente en todo el periodo de estudio, este crecimiento es capturado tanto en la muestra EEA-RCC como en los datos censales del crédito bancario a las empresas del RCC. Se considera que esta característica de los datos permite validar la representatividad de la muestra EEA-RCC respecto al universo de empresas con crédito (RCC).

Otro aspecto que se destaca de la base de datos es la representatividad del crédito bancario a nivel extensivo en las empresas peruanas. Aproximadamente el 67% de las empresas peruanas tienen crédito bancario, de este total la mayor proporción está compuesta por empresas que toman créditos tanto en MN y en ME, lo cual caracteriza la alta dolarización del portafolio de créditos de las empresas peruanas (en 2015 de todas las empresas con crédito el 69% tienen crédito en ME). Otro aspecto que se puede identificar en los datos es que la volatilidad del crédito a nivel extensivo se presenta mayormente entre las empresas que toman créditos en moneda extranjera. Notar por ejemplo que en el periodo de crisis financiera 2008-2009, la proporción de empresas con crédito bancario se reduce mientras que la proporción de empresas con créditos solo en moneda nacional se mantiene relativamente estable. Similar historia se puede contar en el periodo 2015 (*Tapering*).

<sup>1</sup> La EEA está dirigida a empresas con ventas anuales superiores a 150 UIT, y la muestra que se considera se desagrega entre empresas pequeñas (ventas anuales entre 150 y 1 700 UIT) y empresas medianas y grandes (ventas anuales mayores a 1 700 UIT) para seis sectores económicos (manufactura, construcción, agroindustria, comercio, transporte y servicios), la muestra para el resto de los sectores considerados por la EEA no tiene esta separación.

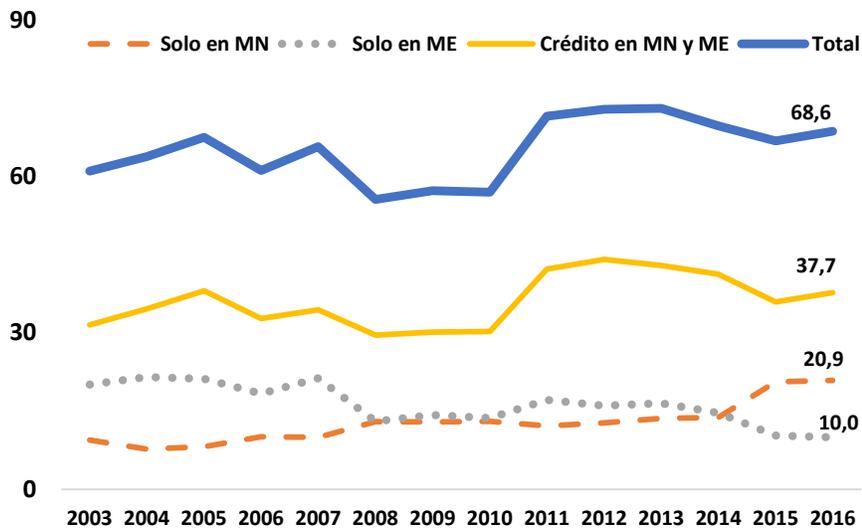
<sup>2</sup> Solo se compara este periodo por las limitaciones del procesamiento de RCC.

Gráfico 1: Crédito promedio por empresa en RCC y EEA-RCC en 2011-2016



**Nota:** Se muestra el promedio del logaritmo del crédito. Los datos estimados del RCC corresponden al universo de empresas con crédito del país, mientras que en el caso de la serie RCC-EAA corresponde a la muestra de los créditos en la base RCC-EEA.  
**Fuente:** EEA y RCC.

Gráfico 2: Empresas con crédito bancario, en porcentaje de total de empresas



**Nota:** Se muestra el porcentaje de empresas con créditos (Total), se distinguen entre empresas con créditos solo en MN (solo MN), empresas con créditos solo en ME (solo ME) y empresas con crédito en ambas monedas (MN y ME). Corresponde a la base de datos conjunta EEA - RCC.  
**Fuente:** EEA y RCC.

## La productividad

La productividad total de factores (PTF) se estima haciendo uso del método del residuo de Solow, el cual requiere estimados de los parámetros de la función de producción. En nuestro caso utilizamos estimados de la

función de producción Cobb Douglas, el cual se estima por diversos métodos con fines de mostrar la robustez de los estimados. La PTF se estima para cada empresa  $i$  y en cada año  $t$  mediante la siguiente ecuación:

$$\ln(A_{it}) = \ln(Y_{it}) - \alpha_k \ln(K_{it}) - \alpha_l \ln(L_{it}) \quad (1)$$

donde  $Y_{it}$  es el valor agregado para la empresa  $i$  en el año  $t$ ,  $K$  y  $L$  denotan al *stock* de capital y al número de trabajadores, respectivamente. Una consideración previa que se debe resolver para estimar la PTF es la estimación de los parámetros  $\alpha_k$  y  $\alpha_l$ .

La función de producción se estima utilizando paneles de diferente longitud, esto al comprobarse que los parámetros de la función de producción son sensibles a la longitud de los paneles de datos utilizados. Así por ejemplo al considerar a las empresas que parecen por 10 años consecutivos en la muestra (paneles de 10 años) se encuentra que el parámetro  $\alpha_k$  tiende a crecer según la longitud de panel utilizado, lo cual obedece a que mientras más largo sea el panel las empresas de la muestra son mayormente empresas grandes y por lo tanto más intensivas en capital. Al considerar una muestra panel de menor duración, con lo cual la estimación incluye a empresas pequeñas, se encuentra un valor más pequeño para  $\alpha_k$ .

Los parámetros  $\alpha_k$  y  $\alpha_l$  son principalmente estimados por el método de Akerberg-Caves-Frazer (2015), este método se presenta en la literatura como un método de estimación que supera a las limitaciones de los métodos de Levinson y Pretrin (2003).<sup>3</sup> Además, y considerando que los parámetros  $\alpha_k$  y  $\alpha_l$  pueden ser sensibles a los métodos de estimación, los resultados de este estudio incluirán a la productividad estimada por los dos métodos mencionados, esto corresponde a una prueba de sensibilidad de los resultados. El estimado de  $\alpha_l$  en promedio es cercano a 0,40 como se muestra en el cuadro 1.

**Cuadro 1: Estimación de los parámetros de la función de producción Según... [sic] longitud de panel de datos**

	Longitud de panel (años)									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Akerberg-Caves-Frazer</b>										
Ln(empleo)	0,726** (0,291)	0,520** (0,211)	0,674*** (0,0559)	0,594*** (0,118)	0,247** (0,111)	0,599 (0,457)	0,499*** (0,162)	0,586*** (0,0757)	0,594*** (0,227)	0,470*** (0,0611)
Ln(capital)	0,243*** (0,0537)	0,315*** (0,12)	0,224*** (0,0354)	0,242*** (0,0347)	0,487*** (0,0472)	0,242 (0,159)	0,323*** (0,0703)	0,323*** (0,047)	0,359** (0,16)	0,450*** (0,0401)
No. Observaciones	1276	1384	1398	1366	1266	1530	1340	1369	1304	1659
<b>Levinson y Pretrin</b>										
Ln(empleo)	0,495*** (0,0242)	0,504*** (0,0264)	0,481*** (0,0266)	0,476*** (0,0323)	0,413*** (0,0467)	0,445*** (0,0475)	0,379*** (0,0323)	0,487*** (0,0426)	0,455*** (0,0304)	0,411*** (0,0383)
Ln(capital)	0,154** (0,0638)	0,271** (0,121)	0,144*** (0,0403)	0,139* (0,0833)	0,382*** (0,0618)	0,240*** (0,0669)	0,0736 (0,105)	0,365*** (0,0849)	0,190** (0,0967)	0,364*** (0,0835)
No. Observaciones	4543	3668	3139	2661	2332	2521	2105	2097	1897	2309
Standard errors in parentheses										
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1										

**Nota:** Los estimadores corresponden a la muestra panel no balanceada de según [sic] la longitud del panel que se indica.

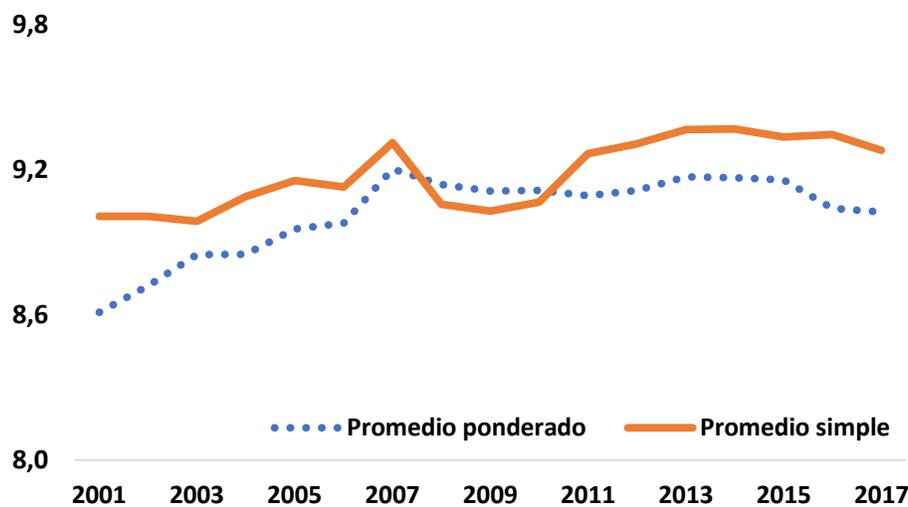
**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004 - 2017.

<sup>3</sup> Discutir las bondades de ACF en comparación a OP y LP.

La productividad promedio (agregada) estimada se muestra en el gráfico 2. La principal característica por destacar es la tendencia creciente que mostró hasta cerca del año 2010, fecha desde la cual este indicador se estabiliza y es a partir de 2014 cuando la productividad se reduce. Este último hecho estilizado es consistente (en términos cualitativos) con la evolución agregada de la PTF reportada por *Peen Word tables, The Conference Board* y por estimados locales para Perú, los cuales destacan una tendencia similar de la productividad total de factores en años recientes. Un aspecto adicional que se destaca es la diferencia en la volatilidad de la productividad entre la muestra ponderada y la muestra sin ponderar, esta diferencia es más evidente entre 2008

y 2009 (periodo de crisis financiera) cuando la PTF sin ponderar muestra una reducción y posterior recuperación, mientras que esta característica es solo ligeramente capturada cuando se considera a la PTF ponderada. Esta característica de los datos permite sugerir que los ajustes de la productividad ante choques se perciben mayormente entre las empresas de menor tamaño y a nivel extensivo, y este efecto no se captura adecuadamente cuando se calcula los promedios ponderados. En este último caso el promedio ponderado se suaviza por la mayor contribución de las empresas grandes que tienden a suavizar mejor sus procesos ante choques que estos enfrentan.

Gráfico 3: Productividad total de factores



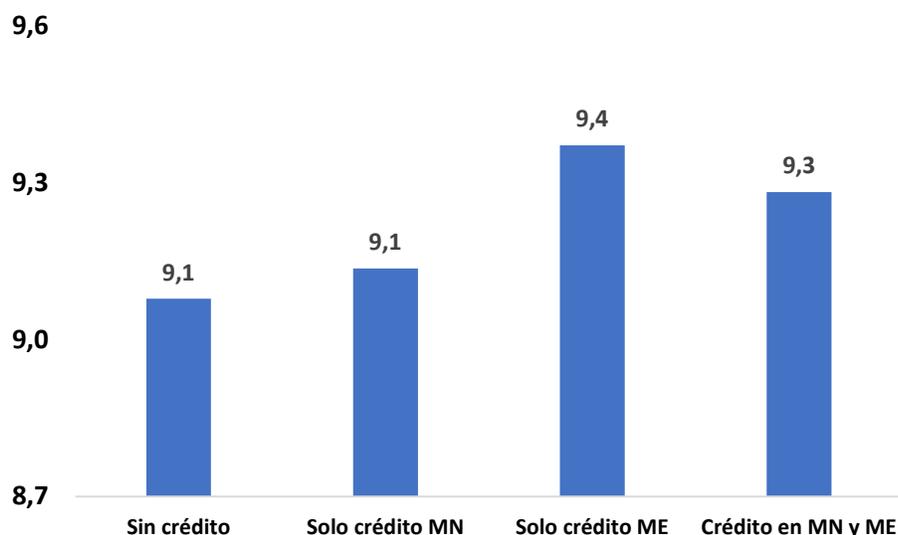
**Nota:** Se muestra el promedio del logaritmo de la PTF, se considera los parámetros estimados de la función de producción por el método de ACF (el resultado es similar en términos de las tendencias cuando la PTF se estima por otros métodos como Levinson y Petrin, Arellano y Bond, y Efectos fijos). El ponderador es el tamaño de empresa.

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2001 - 2017.

Un aspecto adicional que se destaca de la productividad estimada es la importancia del tipo de moneda en la cual se toma el crédito. Así, las empresas con crédito bancario tienen una productividad mayor en comparación a las empresas que no toman ese tipo de crédito, y en particular esta brecha de productividad es mayor si se considera a las empresas que toman crédito tanto en moneda nacional como en moneda extranjera. Este

último aspecto puede ser un elemento relevante sobre la diversificación de la cartera de créditos de las empresas y su potencial impacto en la productividad de estas. Hay que recordar que la dolarización de créditos en Perú es relevante pues en la base de datos considerada cerca del 69 por ciento de empresas con créditos tienen créditos en moneda extranjera.

Gráfico 4: Productividad promedio según tipo de crédito



**Nota:** Se muestra el logaritmo de la PTF para las empresas sin crédito y para las empresas con crédito según tipo de moneda del crédito. Promedio 2004-2016

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004-2016.

## 4 | El modelo empírico

Dadas las características de la base de datos, la relación de la productividad con el crédito se realiza haciendo uso de un modelo en forma reducida que plantea una relación lineal entre el logaritmo de la productividad con el logaritmo del monto del crédito.

$$a_{it} = \beta \text{Cred}_{it} + \theta X_{it} + \mu_{it},$$

donde  $a_{it}$  representa al logaritmo de la productividad de la empresa  $i$  en el periodo  $t$ .  $\text{Cred}_{it}$  representa al logaritmo del crédito que tiene la empresa  $i$  con el sistema bancario en el periodo  $t$ ,  $X_{it}$  representa un conjunto de variables de control, entre las que se incluyen a las variables artificiales por empresa, por sector económico al cual pertenece la empresa, la edad de la empresa, entre otros controles que ayudan a capturar la heterogeneidad observable de las empresas.

### Identificación del choque de oferta del crédito

Un aspecto que destaca de la ecuación de productividad que se pretende estimar es la aparente no identificación del crédito ( $\text{Cred}_{it}$ ), esto en el sentido de que no es posible saber a priori si los cambios en el crédito se relacionan con aspectos vinculados con la oferta de crédito (características de los bancos) y/o por las características intrínsecas de la demanda o siendo más específico de las empresas (y por lo tanto relacionadas con la productividad). Esta aparente no identificación puede ser el resultado de los sesgos de especificación de la ecuación que se pretende estimar, además se puede argumentar que en esta ecuación está presente un problema de endogeneidad relacionada con la simultaneidad que podría existir en la determinación de la productividad y el crédito, al respecto se mencionó brevemente la posibilidad de que la causalidad sea de la productividad al crédito.

El choque de oferta de crédito se identifica haciendo uso del método de Amiti y Weinstein (2018). El procedimiento planteado por este autor consiste en descomponer la variación porcentual del crédito en componentes asociados con el banco y con la empresa. En términos formales, estos componentes están identificados mediante un conjunto de variables artificiales que cambian en el tiempo y para cada banco y/o empresa según sea el caso. Los choques de oferta del crédito se identifican por un conjunto de variables artificiales a nivel de los bancos que otorgan el crédito y que cambian en el tiempo. Según el procedimiento de AW, los coeficientes asociados a estas variables artificiales identifican el choque y para conseguir el choque de crédito que enfrenta la empresa se agregan convenientemente utilizando como ponderadores el crédito de la empresa en cada entidad en el periodo anterior.

El choque de crédito identificado de esta manera es medido a nivel de cada empresa y constituye un componente de la variación porcentual del crédito de las empresas.

Una desventaja del choque de Amiti y Weinstein (2018) es la dificultad de interpretación cuando se incorpora como variable explicativa en los modelos lineales de regresión. En nuestro caso si buscamos explicar la productividad en términos del choque de oferta de crédito, entonces el coeficiente asociado, si se incorpora directamente el choque de Amiti y Weinstein (2018) en la ecuación de productividad, sería difícil de interpretar. Siguiendo la interpretación usual de los modelos de regresión lineal, este coeficiente sería el efecto de un cambio en la tasa de crecimiento del crédito sobre la productividad, intuitivamente este podría constituir un efecto de segundo orden. Sin embargo, en este estudio estamos interesados en medir el efecto del crédito y no tanto el efecto del crecimiento del crédito, por esta razón utilizamos el choque de crédito de Amiti y Weinstein (2018) y construimos un índice de crédito que incorpora solamente el choque de crédito de AW como se indica en la siguiente ecuación.

$$Cred_{it}^{AW} = \begin{cases} Cred_{it} & t = 0 \\ Cred_{it-1}^{AW} \{1 + shock_{it}^{AW}\} & t > 0, \end{cases}$$

donde,  $Cred_{i0}$  representa al crédito inicial de la firma al cual denotamos como periodo 0 ( $t=0$ ). Notar que este valor es observado al ser el primer registro cuando una firma toma crédito bancario. El Índice de crédito  $Cred_{it}^{AW}$  para cada periodo distinto al periodo inicial ( $t=1, 2, \dots$ ) se construye utilizando el crédito inicial de cada firma y el choque de crédito de AW ( $shock_{it}^{AW}$ ),<sup>4</sup> este choque es, como se mencionó, un indicador de la variación porcentual del crédito asociado con los choques de oferta de crédito.

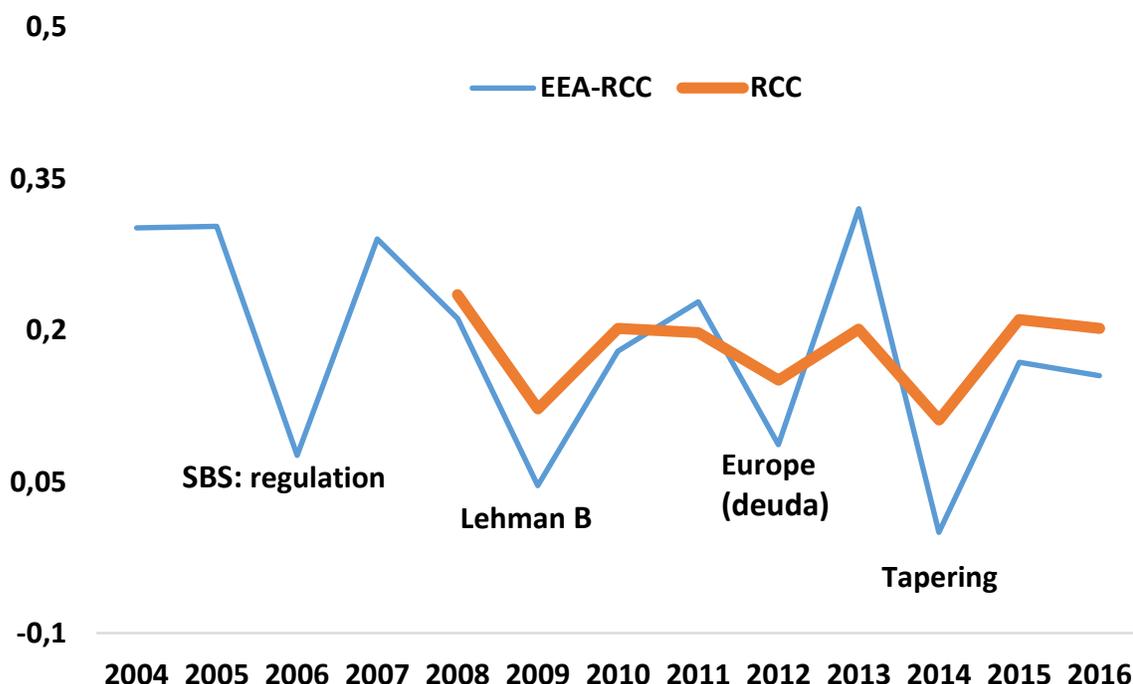
El choque de crédito de AW se estima utilizando los datos de la base consolidada EAA-RCC, en este sentido se trata de un estimador en base a una muestra de las empresas con crédito bancario. Adicionalmente, el estimador de AW se estima de manera censal utilizando los datos de todas las empresas con crédito del país presentes en el RCC. Al comparar el estimador muestral y censal de AW se encuentra que ambos tienen un comportamiento similar, como se desprende del gráfico 4, lo cual consideramos corresponde a una prueba de validación del estimador muestral de AW.

Un primer aspecto que identifica el choque de crédito de AW es la tendencia decreciente del crecimiento del crédito, especialmente después de la crisis de 2008-2009. Se debe recordar que el crédito bancario al sector privado en Perú [sic] mantuvo a una tasa de crecimiento promedio anual entre 30% y 35% antes de la crisis de 2008 (entre 2007 y 2008) y esta tasa se redujo a cerca de 4% en 2016.

4 En AW el crecimiento del crédito  $\left(D\left(\frac{L_{fbt}}{L_{fbt-1}}\right)\right)$  que tiene una firma ( $f$ ) de un banco ( $b$ ) se explica por las características de los bancos [sic] y también por la de las firmas, las que se capturan mediante efectos fijos (a nivel de firma y de banco) que cambian en el tiempo como se describe en la siguiente ecuación:  $D\left(\frac{L_{fbt}}{L_{fbt-1}}\right) = \alpha_{ft}^l + \beta_{bt}^l + \varepsilon_{fbt}^l$ .

El choque de oferta de crédito es el efecto fijo asociado con el banco ( $\beta_{bt}^l$ ) y el componente asociado con la firma es el efecto fijo asociado con la firma  $\alpha_{ft}^l$ . Estos choques se estiman por mínimos cuadrados ponderados. El choque a nivel de la firma se consigue agregando estos coeficientes según el número de créditos que tiene cada firma, para este propósito se utilizan el crédito de la empresa en cada banco y en el periodo  $t-1$  como ponderadores. El choque así construido es lo que en este texto se denomina " $shock_{ft}^{AW}$ " y corresponde a la ecuación 16 en Amiti y Weinstein (2018).

Gráfico 5: Choque de oferta de crédito, estimador de AW



**Nota:** Se muestra el estimador anual de los choques de oferta de crédito de Amiti y Weinstein (2018). Según la definición de AW este choque está expresado en términos porcentuales. Se comentan los choques agregados que identifican cada una de las variaciones relevantes del crecimiento del crédito. La serie EEA-RCC es el estimador muestral del choque de AW usando la muestra EEA-RCC. La serie RCC es el estimador poblacional del choque de AW usando el RCC, disponible solo desde 2008.

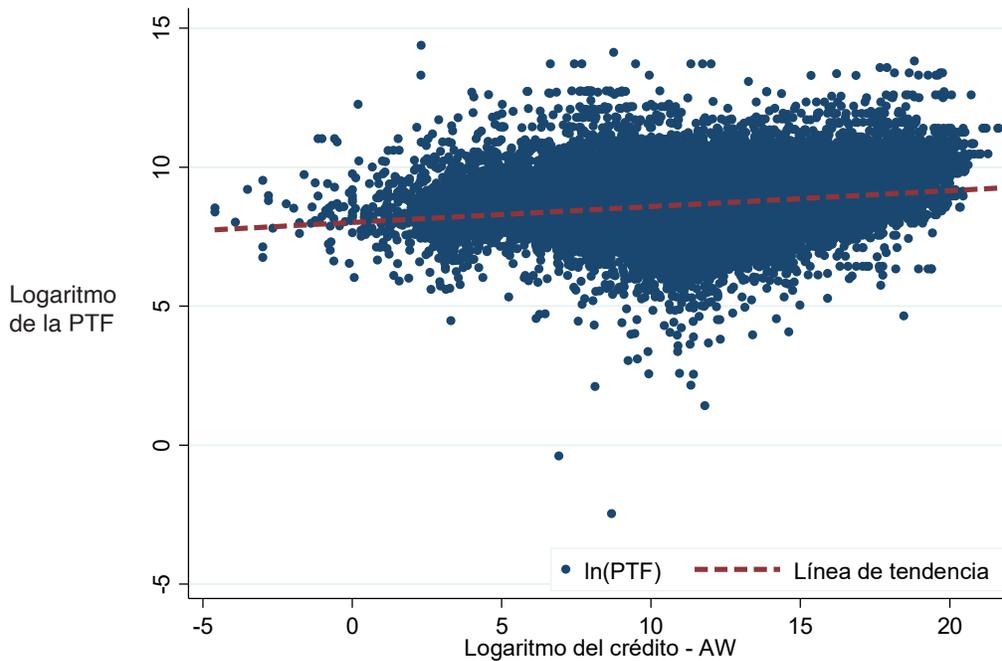
**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004-2016.

Otro aspecto que se destaca es que el choque de crédito de AW identifica episodios en los cuales los bancos enfrentan eventos que gatillan cambios en la asignación del crédito. Entre los resultados que se pueden distinguir de manera visual (ver gráfico 4) el choque de AW captura hasta cuatro choques agregados adversos de crédito que enfrentó el sistema bancario peruano entre 2004 y 2016 y que se manifestaron en una reducción de la tasa de crecimiento del crédito (oferta). Así, por ejemplo, en 2014 el episodio de *tapering* generó una contracción en la tasa del crecimiento del crédito, siendo el componente asociado al choque de oferta el que está cerca a cero. En 2012 el episodio de la crisis de deuda que afectó [sic] a diversos países de Europa, en 2009 la quiebra de Lehman

Brothers y la consiguiente crisis financiera internacional, y en el 2006 el menor crecimiento del crédito se asocia con la política de sinceramiento de las tasas de interés de los bancos por recomendación de la SBS. Estos episodios se ilustran en el gráfico 1.

El choque de oferta de crédito de AW está cercanamente relacionada con el crecimiento del crédito de las firmas. Asimismo, el crédito estimado utilizando el choque de AW y la PTF están altamente correlacionados como se muestra en el gráfico 5. Esta correlación se mantiene a nivel de los principales sectores económicos como se muestra en el anexo.

Gráfico 6: Crédito total y crédito asociado con choque de oferta de crédito de AW



**Nota:** Se muestra el logaritmo de la PTF y el logaritmo del crédito, este último estimado utilizando el choque de oferta de AW.  
**Fuente:** EEA-RCC, 2004-2016.

## 5 | Resultados

Los efectos intensivos del crédito se estiman utilizando la base de datos del panel no balanceado de las empresas con crédito bancario. El método de estimación corresponde a la estimación por efectos fijos, este método se justifica por las características de los datos. En particular la construcción del índice de choques de crédito se hace a partir del crédito total en el periodo en el cual se accede por primera [sic] al crédito bancario, con lo cual el crédito inicial contiene información referida a los choques de oferta y demanda que debe ser aislado con la finalidad de quedarse solamente con el componente de oferta del crédito. El estimador de efectos fijos elimina esta característica que es idiosincrática a cada firma que accede al mercado de crédito.

Se reporta que la elasticidad de la productividad respecto al crédito se encuentra entre 1,5 y 5,2 %, según el método de estimación de la productividad. Un primer aspecto a considerar es que esta elasticidad es positiva,

por lo cual se reporta evidencia de que el crédito bancario tiene efectos significativos y positivos en la productividad de las empresas. Un segundo aspecto se refiere a la magnitud de la elasticidad crédito productividad, esta elasticidad es mejor a 5 por ciento por lo cual se concluye que la formación de productividad de las empresas mediante el crédito es limitada.

La estimación mediante panel de datos con efectos fijos controla por la heterogeneidad de las firmas que no cambia en el tiempo. La estimación es, además, robusta al control por heterogeneidad observable que cambia en el tiempo. Por ejemplo, al considerar los indicadores de participación en el sector externo, el sector económico en el cual se desempeña la empresa, el tipo de crédito que tiene la empresa referido a la moneda en la cual se otorga el crédito, la elasticidad estimada no cambian significativamente como se reporta en el cuadro 2.

Cuadro 2: Estimación de la elasticidad crédito productividad

	Método PTF: Akerberg–Caves–Frazer				Método PTF: Levinson y Pretrin			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Choque de crédito</b>	0,0157***	0,0140***	0,0136***	0,0134***	0,0584***	0,0536***	0,0527***	0,0519***
<b>Controles</b>								
Exporta		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Importa		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Edad		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Sector económico			Sí	Sí			Sí	Sí
Moneda de crédito				Sí				Sí
No. observations	48 154	47 626	47 626	47 626	48 154	47 626	47 626	47 626
No. empresas	10 079	10 059	10 059	10 059	10 079	10 059	10 059	10 059
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0

**Nota:** Estimador de la ecuación de productividad por el método de efectos fijos. El choque de crédito corresponde a la elasticidad de la productividad respecto al choque de oferta de crédito. Las columnas 1 - 4 corresponden al estimador de efectos fijos utilizando a la PTF estimada según el método de Akerberg-Caves-Frazer, las columnas 5 a 8 corresponden al estimador de efectos fijo utilizando la PTF estimada según el método de Levinson y Pretrin. Los niveles de significancia corresponden al siguiente criterio: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004-2016.

## Tamaño de empresa

Una evidencia ampliamente difundida es que la productividad está positivamente relacionada con el tamaño de las empresas. Esta regularidad se extiende al mercado de crédito, de este modo la literatura ha mostrado amplias evidencias de que los efectos de la política monetaria sobre el crédito dependen del tamaño de empresa, sobre este aspecto se sugiere que las empresas pequeñas están más expuestas a las condiciones del mercado de crédito; por ejemplo, ante una política monetaria restrictiva el crédito se reduce más en empresas pequeñas. Esta evidencia tiene fundamentos en los tradicionales problemas de agencia que surgen de la interacción de las empresas con el mercado de crédito, los cuales han sido estudiadas por la literatura tanto teórica como empírica (Bernanke y Gertler, 1989 y Kiyotaki y Moore, 1997, Christiano y otros, 1996 y Gertler y Gilchrist, 1984).

El presente documento muestra argumentos empíricos que sugieren que las condiciones crediticias de una economía se pueden extender al sector real de manera

indirecta mediante sus efectos en la productividad de las empresas. Los efectos heterogéneos de los choques de oferta de crédito se capturan al estimar la elasticidad crédito productividad según quintiles de ventas. Se encuentra que los choques de oferta del crédito bancario sobre la productividad son mayores en las empresas pequeñas, mientras que este efecto se reduce en las empresas más grandes. Esta evidencia es un argumento a favor de que los choques monetarios y microfinancieros, que afectan al sistema bancario, se transmiten hacia las empresas no solamente de manera directa como la literatura sugiere, sino también mediante sus efectos a través de la productividad. Estos efectos indirectos de la oferta de crédito en la productividad han sido mostrados muy escasamente por la literatura, carencia que es aún mayor en las economías en desarrollo. Un lado colateral de este resultado es que la política monetaria, que se relaciona con los choques de oferta de crédito, podría tener efectos mayores en la productividad de las empresas con ventas pequeñas.

Cuadro 3: Estimación de la elasticidad crédito productividad según tamaño de empresa

	Método PTF: Akerberg–Caves–Frazer					Método PTF: Levinson y Pretrin				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
<b>Pequeñas</b>	0,0238***	0,00736***	0,00494***	0,00302***	0,00236***	0,0266***	0,00984***	0,00765***	0,00621***	0,00486***
<b>Controles</b>										
Exporta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Importa	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Edad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sector económico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Moneda de crédito	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
No. observaciones	2 542	5 963	9 181	13 571	16 365	2 542	5 963	9 181	13 571	16 365
No. empresas	1 523	3 193	4 315	4 486	3 293	1 523	3 193	4 315	4 486	3 293
Prob > F	0	0	0	0		0	0	0	0	

**Nota:** Estimador de la ecuación de productividad por el método de efectos fijos con los controles mencionados. La elasticidad que se muestra en cada columna corresponde a los quintiles de ventas (Q1, Q2, ...). Los quintiles se definen para toda la muestra, tanto las que tiene [sic] crédito como las que no, por esta razón el tamaño de muestra entre quintiles es diferente al incluir solo a las empresas con crédito en cada quintil. Los niveles de significancia corresponden al siguiente criterio: \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004-2016.

## Dolarización y elasticidad productividad crédito

La transmisión de los choques de crédito bancario hacia el sector real podría ser condicional al portafolio de crédito de las empresas, este aspecto es particularmente importante en una economía como la peruana en la cual una proporción alta de empresas tienen créditos en moneda extranjera. Hay que recordar que la en la [sic] economía peruana la dolarización de créditos de las empresas es alta al tenerse que aproximadamente el 37,7% (en 2016) de empresas tienen créditos tanto en MN y ME, y el 10% de empresas tienen crédito solo en ME. Un aspecto adicional por considerar es que el choque de oferta de crédito puede contener la volatilidad del tipo de cambio en los créditos en ME. Dada la preponderancia de los créditos en ME, extendemos el análisis anterior y evaluamos la hipótesis de que los choques de oferta de crédito tienen efectos diferente sobre la productividad dependiendo del tipo de crédito bancario. Entre los resultados se destaca que la elasticidad productividad crédito es menor entre las empresas con crédito en MN, siendo las empresas que tienen crédito en ME las que presentan una mayor elasticidad.

La literatura ha documentado que la dolarización genera una mayor exposición de la economía a los riesgos cambiarios que pueden ser el reflejo de desajustes en el frente externo de la economía. La estimación de la elasticidad crédito productividad muestra que las empresas con créditos en ME son las que tienen una mayor elasticidad, con lo cual se puede argumentar que los choques de oferta de crédito tienen mayores efectos en las empresas dolarizadas en términos de créditos, este resultado se obtiene controlando por la participación de la empresa en el comercio internacional, con lo cual se estaría incluyendo controles sobre la capacidad de cobertura cambiaria que tienen las empresas ante choques que afectan a la moneda extranjera y mediante este canal a los créditos en moneda extranjera.

Adicionalmente, al controlar por el tamaño de empresa se encuentra que la elasticidad en consideración es alta en empresas que pertenecen a los quintiles de menores ventas, regularidad que se presenta en las empresas con los tres tipos de crédito (MN, ME y MN y ME). Este

último resultado sugiere que los choques de oferta de crédito afectan mayormente a la productividad de las empresas de menor tamaño y con créditos en ME. Al agregar, se puede argumentar que este último grupo de empresas son las que tienen una mayor contribución en la elasticidad promedio. Adicionalmente, la literatura sobre los efectos de los choques financieros en las economías dolarizadas es condicional al tamaño de

las empresas en consideración, siendo las empresas grandes poco expuestas a este tipo de choques por tener una mayor capacidad de desarrollar instrumentos de cobertura cambiaria (Bleakley y Cowan, 2008). El resultado destacado en términos de la menor elasticidad en empresas grandes sugiere que la capacidad de cobertura de este tipo de empresas se refleja en una menor elasticidad crédito productividad.

**Cuadro 4: Estimación de la elasticidad crédito productividad según tipo de moneda de crédito**

	Método PTF: Akerberg–Caves–Frazer					Método PTF: Levinson y Pretrin				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
<b>Crédito en MN</b>	0,0279***	0,00448***	0,00493***	0,00389***	0,000525	0,0293***	0,00582***	0,00665***	0,00474***	0,00157**
<b>Crédito en ME</b>	0,0363***	0,0168***	0,00538***	0,00386***	0,00373***	0,0381***	0,0196***	0,00796***	0,00624***	0,00521***
<b>Crédito en MN y ME</b>	0,0346***	0,0140***	0,00879***	0,00367***	0,00302***	0,0380***	0,0175***	0,0119***	0,00718***	0,00629***
<b>Controles</b>										
Exporta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Importa	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Edad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sector económico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Moneda de crédito	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Prob > F	0	0	0	0		0	0	0	0	

**Nota:** Estimador de la ecuación de productividad por el método de efectos fijos con los controles indicados. Las elasticidades que se muestran se estiman de manera separada para la muestra de empresas en cada categoría (MN, ME y MN y ME) y según quintil de ventas. Los niveles de significancia corresponden al siguiente criterio: \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004 - 2016.

## Rol de los choques de crédito relativos a la empresa

El método de AW permite identificar el choque de oferta de crédito contenido en el crecimiento del crédito que tienen las empresas, además este método permite identificar el componente del crecimiento del crédito asociado a choques provenientes de la empresa. Este componente del crecimiento del crédito asociado a las características de la firma contiene información referida a las firmas y por construcción podría estar correlacionada con los residuos de la ecuación de productividad, generando potencialmente algún sesgo por inconsistencia. Con la prevención mencionada se incorpora este choque asociado a la firma en la ecuación de productividad y se reestima la elasticidad

productividad crédito, notar que en esta especificación se puede estimar la elasticidad crédito productividad asociado con las características de la empresa y a los bancos. Los resultados se muestran en el cuadro 5, y se reporta que la elasticidad crédito productividad es similar a la estimada sin considerar el choque de crédito asociado con la empresa, con lo cual la magnitud del potencial sesgo por endogeneidad sería reducido. Adicionalmente, al comparar la magnitud de las dos elasticidades se destaca que el choque de crédito asociado a las características de la firma tiene un efecto menor en comparación a los choques de crédito asociado con la oferta de crédito.

**Cuadro 5: Estimación de los choques de oferta de crédito asociado a choque de oferta de crédito y a choques específicos a la firma**

	Método PTF: Akerberg–Caves–Frazer				Método PTF: Levinson y Pretrin			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Choque de banco</b>	0,00997***	0,00856**	0,00831**	0,00843**	0,0451***	0,0409***	0,0402***	0,0400***
<b>Choque de firma</b>	0,00933***	0,00909***	0,00900***	0,00874***	0,0216***	0,0213***	0,0211***	0,0206***
<b>Controles</b>								
Exporta		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Importa		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Edad		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Sector económico			Sí	Sí			Sí	Sí
Moneda de crédito	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
-----								
No. observations	46 214	45 691	45 691	45 691	46 214	45 691	45 691	45 691
No. empresas	10 065	10 042	10 042	10 042	10 065	10 042	10 042	10 042
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0

**Nota:** Estimador de la ecuación de productividad por el método de efectos fijos con los controles mencionados. La variable choque de banco representa al choque de oferta de crédito de AW(2018) y la variable Choque de firma representa al componente del crecimiento del crédito asociado con las características de la firma. En AW(2018) estos dos componentes son parte del crecimiento del crédito de cada empresa. Los niveles de significancia corresponden al siguiente criterio: \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004 - 2016.

## Análisis de sensibilidad

**Sector manufactura.** El método de estimación de la elasticidad crédito productividad reporta que este indicador es estable ante diversas especificaciones que principalmente incorporar mejores controles en la ecuación de productividad. Esta estabilidad se mantiene cuando se controla por la edad de la empresa, el sector económico en el cual se desempeña la empresa, el tipo de moneda en la cual se toma el crédito, y también cuando se incorpora a las exportaciones e importaciones de las empresas que participan del comercio internacional en la ecuación de productividad. La estabilidad además se extiende a las características idiosincráticas de las empresas que no cambian en el tiempo, las que se capturan en el método de estimación por efectos fijos.

Un aspecto adicional sobre la estabilidad de la elasticidad en consideración se refiere a la muestra

que se utiliza. La literatura sobre productividad a nivel de empresas considera mayormente en sus estudios al sector manufactura, esto principalmente por la disponibilidad de información y también por las características intrínsecas del sector manufactura que se caracteriza por la facilidad de los procesos de innovación, en comparación por ejemplo de los sectores de comercio y servicios donde las características de los productos de estos sectores hacen difícil de medir las mejoras de productividad. La elasticidad se estima considerando solamente al sector manufactura, en este caso la muestra se reduce significativamente a  $\frac{1}{4}$  de la muestra original. Se sigue el mismo procedimiento de estimación de la sección anterior y se reporta que la elasticidad del sector manufactura es similar a la estimada para toda la muestra. Este último resultado puede además interpretarse como una evidencia de la estabilidad del parámetro bajo estudio.

**Cuadro 6: Estimación de la elasticidad productividad crédito en sector manufactura**

	Método PTF: Akerberg–Caves–Frazer				Método PTF: Levinson y Pretrin			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Choque de crédito</b>	0,0147***	0,0121**	0,0121**	0,0119**	0,0610***	0,0565***	0,0565***	0,0560***
<b>Controles</b>								
Exporta		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Importa		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Edad		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Sector económico			Sí	Sí			Sí	Sí
Moneda de crédito				Sí				Sí
No. observations	11 642	11 642	11 642	11 642	11 642	11 642	11 642	11 642
No. empresas	2 206	2 206	2 206	2 206	2 206	2 206	2 206	2 206
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Nota:** Estimador de la ecuación de productividad por el método de efectos fijos en el sector manufactura. El choque de crédito corresponde a la elasticidad de la productividad respecto al choque de oferta de crédito. Las columnas 1 - 4 corresponden al estimador de efectos fijos utilizando a la PYTF estimada según el método de Akerberg-Caves-Frazer, las columnas 5 a 8 corresponden al estimador de efectos fijo utilizando la PTF estimada según el método de Levinson y Pretrin. Los niveles de significancia corresponden al siguiente criterio: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004 - 2016.

## Tamaño de panel de datos

La elasticidad crédito productividad se estima considerando una muestra de panel no balanceado, siendo natural cuestionar la sensibilidad de este parámetro al tamaño de muestra referido específicamente al tamaño de panel de datos utilizado. El estudio considera una muestra de 15 años comprendidos desde 2003 hasta 2017, estos datos permiten identificar un panel largo de hasta 15 años, sin embargo, utilizar un panel largo en la estimación reduciría significativamente la muestra, esto debido a que el diseño muestral de la EEA hace que sean pocas las empresas muestreadas de manera

consecutiva por 15 años. Esto último por la alta creación y destrucción de empresas en la economía peruana que hace que el número de empresas que sobreviven más de 15 años sea reducido aun en la población. Con esta consideración, reestimamos los parámetros del estudio considerando distintos tamaños de panel de datos. Es importante destacar que se considera como paneles a las empresas que aparecen de manera consecutiva en la muestra, considerados como empresas diferentes a las empresas que tienen ventanas y/o periodos en los cuales no se registran datos.

Cuadro 7: Estimación de ecuación de productividad según longitud de panel de datos

	Método PTF: Akerberg–Caves–Frazer				Método PTF: Levinson y Pretrin			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Panel < 8	Panel < 10	Panel < 12	Total	Panel < 8	Panel < 10	Panel < 12	Total
<b>Choque de crédito</b>	0,0913**	0,0700***	0,0305***	0,0134***	0,159***	0,0966***	0,0513***	0,0519***
<b>Controles</b>								
Exporta		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Importa		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Edad		Sí	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí
Sector económico			Sí	Sí			Sí	Sí
Moneda de crédito				Sí				Sí
No. observations	4 528	10 946	20 381	47 626	4 528	10 946	20 381	47 626
No. empresas	2 540	4 787	6 943	10 059	2 540	4 787	6 943	10 059
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0

**Nota:** Estimador de la ecuación de productividad por el método de efectos fijos y según la longitud del panel de datos. La muestra se separa en cuatro categorías según la longitud del panel (por ejemplo, Panel <8 corresponde a las empresas que aparecen en la muestra en por lo menos 8 años de manera consecutiva). El choque de crédito corresponde a la elasticidad de la productividad respecto al choque de oferta de crédito. Las columnas 1 - 4 corresponden al estimador de efectos fijos utilizando a la PTF estimada por el método de Akerberg-Caves-Frazer, las columnas 5 a 8 corresponden al estimador de efectos fijo utilizando la PTF estimada por el método de Levinson y Pretrin. Los niveles de significancia corresponden al siguiente criterio: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

**Fuente:** EEA-RCC-Aduanas, 2004 - 2016.

Al considerar paneles de datos de distinta longitud se reporta estimadores de la elasticidad que son cualitativamente similares a los estimados con la muestra completa. Se debe destacar, sin embargo, que el parámetro en consideración es diferente en términos de magnitud según los distintos tamaños del panel de datos considerado. Así, para los paneles cortos, menores [sic] 7 años, la elasticidad es mayor en comparación a la elasticidad que se obtiene al incorporar en la estimación paneles más largos. Esa diferencia en los valores de la elasticidad según el tamaño de panel es estadísticamente significativa. Consideramos que esa diferencia en la

incidencia de los choques de crédito en la productividad según la longitud del panel se relaciona con la importancia del crédito en la formación de la productividad de las empresas que tienen crédito por pocos años. Los datos sugieren que las brechas de productividad son mayores entre las empresas que no tienen crédito y las que tienen crédito, siendo esta brecha mayor en las primeras etapas de la empresa, es decir cuando la empresa inicia la relación crediticia. En las etapas posteriores de la relación crediticia, las empresas no mejoran significativamente en términos de productividad por el acceso al crédito.

## 6

## Conclusiones

El estudio de la relación de la productividad con el crédito bancario a nivel de empresas es un tema poco estudiado en las economías en desarrollo, y en el caso particular de la economía peruana no existen estudios al respecto. A nivel teórico existen varios planteamientos que relacionan la productividad con el crédito bancario, desafortunadamente, estos avances sugieren que el signo de la relación del crédito con la productividad podría no estar definido a priori. Con esta consideración, y al existir varias hipótesis al respecto la evaluación de la relación del crédito con la productividad se ubica en el ámbito empírico. En este estudio se evalúa esta relación utilizando datos de la economía peruana.

Se utiliza un modelo conceptual que captura la relación indirecta del crédito bancario con la productividad. La evaluación empírica se realiza utilizando una base de datos inédita a nivel de firmas que resulta de la fusión de la EEA, los registros administrativos de crédito del RCC y de Aduanas provistos por la Superintendencia de Administración Tributaria. Los datos son fusionados a nivel de las empresas incluidas en la EEA, y en lo concerniente a los datos de crédito, las estadísticas de crédito que resultan de la fusión EEA-RCC son similares a las estadísticas de los datos administrativos (RCC), con lo cual los datos de crédito estarían adecuadamente representados en la base de datos utilizada para las estimaciones. El periodo de estudio corresponde a 2003-2017, periodo en el cual se puede identificar hasta cuatro episodios de crisis financiera agregada que afectaron el mercado de crédito bancario peruano y que están adecuadamente identificados en el choque de oferta de crédito estimado. Estos episodios de crisis han sido seguidos de recuperación, con lo cual se identifica hasta cuatro choques de crédito que dan fundamento a los métodos de identificación discutidos en este documento.

Este estudio constituye un avance en la discusión sobre los efectos de los choques de oferta de crédito sobre la productividad a nivel de empresas, el avance se relaciona con la reformulación del choque de oferta de crédito utilizado en la literatura (Amiti y Weinstein, 2018), el uso de datos administrativos de distintas fuentes que permite hacer inferencias a nivel nacional, y el enfoque para una economía en desarrollo con alta dolarización sobre el cual no existen referencias publicadas.

La relación del crédito sobre la productividad se realiza de manera intensiva y la elasticidad del crédito sobre la productividad se mide considerando solo a las empresas con historia de créditos bancarios. La relación del crédito con la productividad se mide haciendo uso de una forma reducida que relaciona el logaritmo de la productividad total de factores con el logaritmo del crédito, este último representa a los choques de oferta de crédito que se identifica haciendo uso de la metodología de Amiti y Weinstein (2018). Este último procedimiento sugiere

que el crecimiento del crédito se puede descomponer en choques de oferta y de demanda [sic] nivel [sic] cada empresa. Al estimar este choque de oferta con la base de datos utilizada (EEA-RCC-Aduanas) se encuentra que es similar a la estimada con la data poblacional (RCC), con lo cual se garantiza representatividad de los choques de oferta de crédito bancario en las estimaciones. El choque de AW estimado para cada empresa y banco en términos micro identifica, al ser agregados, a varios episodios que relacionan directamente con los choques agregados en el mercado de crédito que experimentó la economía peruana en el periodo de estudio; así por ejemplo, en los periodos de la crisis de Lehman y Brothers, el periodo de *Tapering*, el crédito muestra episodios de menor crecimiento respecto a los otros periodos donde no están presentes este tipo de eventos.

La elasticidad crédito productividad a nivel intensivo se ubica entre 1 y 5% aproximadamente, con lo cual se espera que los episodios de expansión del mercado de crédito genera [sic] una mayor productividad de las empresas con crédito bancario. Este efecto es positivo en todos los tamaños de empresa considerados (quintiles de ventas) y es mayor en las empresas de menor tamaño en comparación a las empresas más grandes, esta monotonicidad de la elasticidad según tamaño de empresa es estadísticamente significativa. La base de datos permite identificar el portafolio del crédito bancario de las empresas en términos del tipo de moneda, con lo cual se muestra que la elasticidad productividad crédito es mayor entre las empresas que tienen créditos en moneda extranjera.

Un aspecto particular de la economía peruana es la alta dolarización de créditos, en los datos se reporta que aproximadamente el 44% de empresas tienen crédito en ME. Al estimar los efectos del crédito sobre la productividad según tipo de crédito se encuentra que las empresas pequeñas y con crédito son las que están más expuestas a los choques de oferta de crédito al reportar mayores elasticidades en comparación a las empresas que tienen crédito solo en MN. Se destaca asimismo que las empresas grandes que adquieren crédito en ME tienen elasticidades menores, esto último es una evidencia consistente con las estrategias de cobertura cambiaria de las empresas grandes con la finalidad de reducir su exposición a los choques que se podrían transmitir mediante la oferta de crédito.

Las elasticidades estimadas son robustas a distintas especificaciones, como controles por heterogeneidad observable y por heterogeneidad no observable que no cambia en el tiempo al estimarse por el método de efectos fijos. Asimismo, las conclusiones se mantienen al considerar solo al sector manufactura y para distintos tamaños de la longitud del panel de datos.

## Referencias

- Akerberg, D., K. Caves, y G. Frazer (2015). Identification Properties of Recent Production Function Estimators. *Econometría*, 83(6): 2411-2451.
- Aghion, Philippe, Angeletos, George-Marios, Banerjee, Abhijit, y Manova, Kalina (2010). Volatility and growth: Credit constraints and the composition of investment. *Journal of Monetary Economics*, 57(3): 246-265.
- Amiti, M. y D. Weinstein (2018). How Much Do Idiosyncratic Bank Shocks Affect Investment? Evidence from Matched Bank-Firm Loan Data. *Journal of Political Economy*, 126(2): 525-587.
- Ates, S. y Saffie, F. (2021). Fewer but Better: Sudden Stops, Firm Entry, and Financial Selection. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13 (3): 304-56.
- Bernanke, B. y Gertler, M. (1989). Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations," *American Economic Review*, 79(1): 14-31.
- Bleakley, H y Cowan, K. (2008). Corporate Dollar Debt and Depreciations: Much Ado About Nothing?, *The Review of Economics and Statistics*, 90(4): 612-626.
- Caggese, Andrea (2019). Financing Constraints, Radical versus Incremental Innovation, and Aggregate Productivity, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11(2): 275-309.
- Christiano, L., Eichenbaum, M. y Evans, C. (1996). The Effects of Monetary Policy Shocks: Evidence from the Flow of Funds. *The Review of Economics and Statistics*, 78(1): 16-34.
- García-Macia, Daniel (2017). The Financing of Ideas and the Great Deviation," *IMF Working Papers 2017/176*, International Monetary Fund.
- Gertler, M. y Gilchrist, S. (1994). Monetary Policy, Business Cycles, and The Behavior of Small Manufacturing Firms. *Quarterly Journal of Economics*, 109(2): 309-40.
- Gopinath, G., Kalemli-Ozcan, S., Karabarbounis, L. y Villegas-Sanchez, C. (2017). Capital Allocation and Productivity in South Europe. *Quarterly Journal of Economics*, 132 (4): 1915-1967.
- Gorton, G. y Ordoñez, G. (2020). Good Booms, Bad Booms, *Journal of the European Economic Association*, 18(2): 618-665.
- Greenwood, J., Hercowitz, Z., y Krusell, P. (1997). Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change, *American Economic Review*, 87 (3): 342-362.
- Kiyotaki, N. y Moore, J. (1997). Credit Cycles, *Journal of Political Economy*. 105(2): 211-248.
- Manaresi, F. y Pierri, N. (2018). Credit supply and productivity growth, *Temi di discussione (Economic working papers)* 1168, Bank of Italy.
- Schularick, M. y Taylor, A. (2012). Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008, *American Economic Review*, 102(2): 1029-1061.

# La credibilidad del Banco de Guatemala de promover la estabilidad en el nivel general de precios según las expectativas de inflación de analistas privados

Fidel Pérez Macal

## Resumen

El Banco de Guatemala (Banguat) tiene como objetivo fundamental [sic] la estabilidad en el nivel general de precios. Para ello, desde el 2005, el Banguat registra, analiza y hace uso de las expectativas de los analistas privados para conducir la política monetaria. Sin embargo, en estudios para la economía guatemalteca se argumenta que las expectativas de los analistas privados poseen sesgo y ruido, y que la inflación esperada no está anclada al rango meta. El presente documento estudia la conducción de la política monetaria a través [sic] expectativas insesgadas. Se concluye que las expectativas de inflación de largo plazo no están ancladas al rango meta, y que esto se debe más [sic] una errónea, si la hay, metodología para ajustar las expectativas de los analistas privados que a una desalineada (no prospectiva) conducción de la política monetaria o que a una falta de credibilidad de las acciones del Banguat por parte de los analistas privados.

## 1

## Introducción

El artículo 3 del Decreto Número 16-2002 del Congreso de la República de Guatemala, Ley Orgánica del Banco de Guatemala, establece que el Banco de Guatemala (Banguat) tiene como objetivo fundamental contribuir a la creación y mantenimiento de las condiciones más favorables al desarrollo ordenado de la economía guatemalteca, para lo cual propiciará las condiciones monetarias, cambiarias y crediticias que promuevan la estabilidad general de precios. Para garantizar la estabilidad de precios, en 2005, el Banguat empieza la transición de un régimen monetario basado en metas de agregados monetarios a un esquema de metas explícitas de inflación (EMEI) (Castañeda et al., 2019; Castañeda and Solís, 2008).

La estabilidad en el nivel general de precios está estrechamente relacionada con la generación de las expectativas económicas de los agentes tomadores de decisiones (Lucas, 1972; Kydland and Prescott, 1977; Bernanke and Mishkin, 1997). Un comportamiento oportunista de seguir políticas expansivas de corto plazo pondrá en riesgo la estabilidad de precios. Una mayor inflación generará incertidumbre que afectará la toma de decisiones de las firmas e individuos, como la determinación de precios futuros, y en consecuencia decrecerá la eficiencia de la economía. Dada la importancia de las expectativas económicas en la efectividad del mecanismo de transmisión para generar la estabilidad de precios, el Banguat desde la implementación del EMEI considera como parte fundamental las expectativas económicas de los analistas privados en la conducción de la política monetaria (Banco de Guatemala, 2020a,b,c, 2011, 2005). El Banguat debe de reaccionar a cualquier acontecimiento que pueda desviar las inflaciones futuras de la meta establecida, esto con la finalidad de anclar las expectativas de inflación (de Gregorio, 2012).

El presente documento tiene como objetivo fundamental estudiar si las expectativas de inflación de los analistas privados están ancladas a la meta de inflación ya que, primero, el Banguat basa su regla de política monetaria en las expectativas de inflación de los analistas privados, por tanto, resulta vital para la estabilidad de precios (Castañeda et al., 2019; Banco de Guatemala, 2020a,b,c, 2011, 2005; Leyva, 2008). Sin embargo, las expectativas de inflación de los analistas privados tienen sesgo, ruido o ambos (Leyva, 2012). Segundo, el Banguat en reiteradas ocasiones ha afirmado que las expectativas de inflación están ancladas al rango meta (Banco de Guatemala,

2020a,b), pero la literatura guatemalteca desacuerda (Castañeda et al., 2019; Morán and Salay, 2014; Castillo, 2012). Y, tercero, como Bazán (2017) menciona "Tal como diría Milton Friedman: tenemos inflación porque la esperamos, y la esperamos porque la hemos tenido".

Desde la implementación del EMEI, el Banguat ha estado luchando por la consolidación de las expectativas inflacionarias, y recientemente ha afirmado que las expectativas de inflación están ancladas. En mayo de 2005, el Banguat emite que "La medida adoptada (un cambio en la tasa de interés) es de carácter preventivo, a fin de consolidar la moderación de las expectativas inflacionarias y propiciar una mayor efectividad en la implementación de la política monetaria". En noviembre de 2011, el Banguat expresa que las expectativas inflacionarias son influenciadas por la inflación contemporánea, de dos dígitos en esa época. En consecuencia, el Banguat incrementa la tasa de interés de política para aplacar tales expectativas. Sin embargo, en mayo de 2020, el Banguat destaca que las expectativas ya se encuentran ancladas. En octubre y noviembre de 2020, el Banguat vuelve a destacar que la inflación se encuentra anclada y que en base a las expectativas de los agentes privados de 2020 la inflación se mantendría en el rango de la meta establecida, de  $4 \pm 1\%$ .

Aunque el Banguat ha expresado recientemente que las expectativas de inflación se encuentran ancladas a la meta, investigadores económicos argumentan lo contrario.<sup>1</sup> Castañeda et al. (2019) indican que la diferencia entre expectativas de inflación y la meta de inflación es estadísticamente diferente a cero. Morán and Salay (2014) argumentan que las expectativas inflacionarias de los agentes privados no están ancladas, ya que están altamente influenciadas por la inflación pasada. Castillo (2012) sostiene que el manejo de dos reglas de política por parte del Banguat pone en riesgo el anclaje de las expectativas inflacionarias por las intervenciones monetarias parcialmente esterilizadas resultado de intervenciones cambiarias. En este sentido, el bajo grado de credibilidad de las acciones del Banguat para promover la estabilidad de precios puede ser una fuente de volatilidad macroeconómica (Morán and Pérez-Macal, 2013).

Determinar si las expectativas de inflación están o no ancladas no es tarea sencilla. Las expectativas dependen del proceso generador de datos de los agentes privados, son subjetivas, y determinadas antes de la realización de la inflación observada. El Banguat, consciente del papel que juegan las expectativas de los agentes

<sup>1</sup> Esto indica que el nivel esperado de inflación estará entre el rango meta si no hay choques a la economía.

económicos en la estabilidad de precios, desde el 2005 monitorea tales expectativas por medio de encuestas a analistas privados. Sin embargo, Leyva (2012) encuentra que los pronósticos de los agentes privados registrados por la encuesta no son óptimos (tienen sesgo, ruido o ambos). Esto conlleva a que la información registrada en las encuestas de expectativas de los agentes privados debe de ser utilizada con cautela por el Banguat para la toma de decisiones.

En el presente documento se modela de forma reducida el proceso generador de las expectativas de los agentes privados, y es estimado tomando en consideración factores latentes que representan las expectativas de los agentes privados (Fruehwirth et al., 2016; Cunha et al., 2010; Carneiro et al., 2003), lo cual permite controlar por sesgos y errores en las expectativas de los agentes privados. Luego, usando el modelo de factores latentes, se pronostican los valores más probables de las expectativas dado los datos que se observan. Estos nuevos pronósticos de expectativas son utilizados en un modelo dinámico de expectativas con cambio de régimen para estudiar si las expectativas están ancladas a la meta de inflación. Por último, se estima un modelo macroeconómico pequeño para estudiar las preferencias del Banguat para promover la estabilidad de precios. En particular, se estudia (1) si la función de reacción del Banguat responde a la inflación esperada de mediano o corto plazo, y (2) el grado de inercia o aversión a cambiar la tasa de interés de política monetaria.

Los datos utilizados en la estimación provienen del Consejo Monetario Centroamericano, excepto los datos tabulados en la encuesta de los agentes privados que provienen de los boletines de expectativas a los agentes privados publicados por el Banguat, y el precio internacional de petróleo que proviene de Bloomberg. La estimación se basa en datos en frecuencia mensual y la muestra incluye toda la información histórica disponible de cada variable y finaliza en octubre de 2020.<sup>2</sup>

El principal hallazgo en este estudio es que las expectativas de inflación de largo plazo no están ancladas al rango meta de inflación: [3 %, 5 %]. Usando el modelo de factores, en promedio, se encuentra que la inflación de largo plazo es 5.971 %. Cuando se estima el modelo de cambio de régimen para las expectativas, se en-

cuentra que bajo un escenario de baja incertidumbre la inflación esperada de largo plazo es igual a 5.059 %. Mientras que en un escenario de alta incertidumbre, la inflación esperada de largo plazo es igual a 7.445 %. Esta conclusión es opuesta a la postura del Banguat en que las expectativas de inflación están ancladas a la meta. Sin embargo, los resultados muestran que cambios en la tasa de interés de política modifican las expectativas de inflación de corto y mediano plazo de los analistas privados. Entonces, la falta de anclaje de las expectativas inflacionarias parece ser más un resultado de desinformación respecto a las expectativas de inflación de mediano o largo plazo que una aversión a cambiar la tasa de interés por parte del Banguat. Este documento hace más contribuciones como subproducto al estudio del objetivo principal de este documento, vea el apéndice 7.1.

La siguiente sección describe la encuesta que el Banguat realiza a analistas privados y los datos. Luego se explica el modelo y método de estimación para estimar las expectativas de inflación y de actividad económica. Después, se presenta el modelo macroeconómico a estimar para estudiar conducción de la política monetaria. En la penúltima sección se presentan los resultados, para luego concluir.

<sup>2</sup> La intención del presente trabajo era modelar todas las expectativas económicas (de inflación, de producto, y de tipo de cambio) para dar una interpretación completa del proceso generador de expectativas de los analistas privados que el Banguat toma en cuenta en la decisión de tasa de interés. Sin embargo, el requerimiento para obtener tanto la encuesta de expectativas económicas, como los datos a nivel de analista, fue denegado por ser información clasificada. Adicionalmente, para estimar el proceso generador de expectativas de la inflación y producto se usan datos hasta octubre de 2020 ya que la solicitud de información para obtener los datos publicados en los boletines de la encuesta de expectativas económicas en formato csv no ha sido atendida hasta el momento de escribir la presente versión del documento. A consecuencia de la falta de accesibilidad de obtener información en formatos electrónicos, posibles errores de tabulación de las expectativas de los analistas privados son responsabilidad del autor.

## 2 | La encuesta de expectativas económicas

El Banguat utiliza las expectativas económicas de los analistas privados para alcanzar su objetivo fundamental: la estabilidad de precios. Para ello, el Banguat encuesta bancos privados, consultores económicos, centros de investigación, universidades y asociaciones empresariales. En total, 29 encuestas son enviadas para medir las expectativas de los analistas privados (Álvarez, 2014).<sup>3</sup>

Como se muestra en el apéndice 7.4, la estructura de la encuesta de expectativas económicas (EEE) registra información en 4 áreas: expectativas de inflación, de actividad económica, de tipo de cambio y los factores que pudieron haber afectado tales expectativas.<sup>4</sup> La primer área tiene como finalidad el recolectar las expectativas de inflación a corto y mediano plazo. Para identificar presiones inflacionarias en el corto plazo el Banguat pregunta a los analistas privados cuál es la inflación que ellos esperan a un, dos y tres meses adelante de la fecha de la encuesta. Mientras que la pregunta que busca medir las presiones inflacionarias a mediano plazo es cuál es la expectativa de inflación a un año a partir de la fecha de la encuesta. Aunque el Banguat clasifica como confidencial toda la información contenida en la encuesta a nivel de analista, el Banguat en su reporte de expectativas publica la expectativa promedio, máxima y mínima reportada por los analistas.

La segunda área de la encuesta busca recabar las expectativas de actividad económica de los analistas. La encuesta pregunta principalmente por el pronóstico de producto en el trimestre contemporáneo a la fecha de la encuesta y el pronóstico de producto a diciembre del mismo año a la fecha de la encuesta. Otras variables que pueden ser catalogadas como expectativas de la actividad económica son las utilizadas para crear el índice de actividad económica que el Banguat publica.<sup>5</sup>

La tercer área de la encuesta busca recabar información acerca de las expectativas cambiarias. Aunque el Banguat considera esta información en la toma de decisión de tasa de interés, esta información no es disponible para el público. Por ello, en el presente trabajo únicamente se modelan las expectativas de inflación y de actividad económica de los agentes privados. La última área de la encuesta busca recolectar información para entender los datos reportados o pronósticos de los analistas privados. La encuesta pregunta cuál de los siguientes factores podría explicar el pronóstico de inflación: precio de combustibles, desempeño de la política fiscal, tipo de cambio nominal, entre otros.

La EEE desempeña un rol crucial en la estabilidad de precios ya que el Banguat basa su regla de política monetaria en las expectativas inflacionarias (Castañeda et al., 2019; Banco de Guatemala, 2020c, 2011, 2005; Leyva, 2008). Sin embargo, Leyva (2012) encuentra que los pronósticos de los agentes privados registrados por la encuesta no son óptimos, es decir, estos poseen sesgo, ruido o ambos, lo que causa que  $E_t[\pi_{t+1} - E_t(\pi_{t+1})] \neq 0$ .

Esto significa que la información registrada en las encuestas de expectativas de los agentes privados debe de ser utilizada con cautela por el Banguat ya que podría provocar decisiones de la tasa de interés ineficientes o una insuficiente reacción por parte del Banguat.<sup>6</sup>

Todos los datos utilizados para el presente estudio provienen del Consejo Monetario Centroamericano. Se optó por esta fuente de información por la facilidad de "accesar" y obtener la información. El precio internacional del petróleo se obtuvo a partir de Bloomberg y toda la información relacionada a las expectativas de los analistas privados fueron tabuladas por el autor a partir de los boletines de la EEE.<sup>7</sup> Por otro lado, a diferencia de

<sup>3</sup> A diferencia de esta investigación, donde no se tuvo acceso a datos confidenciales, Álvarez (2014) tuvo acceso tanto a la encuesta, la estructura de los analistas privados, como a los pronósticos de cada analista privado.

<sup>4</sup> En la Propuesta de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia para 2011, aprobada mediante resolución de Junta Monetaria JM-161-2010, se acordó modificar el nombre de la "Encuesta de Expectativas de Inflación", por el de "Encuesta de Expectativas Económicas", considerando que la misma recopila las apreciaciones del Panel de Analistas Privados sobre diversas variables económicas y no únicamente sobre la inflación.

<sup>5</sup> Estas preguntas son: ¿Cómo considera que evolucione el clima de los negocios para las actividades productoras del sector privado en los próximos seis meses en comparación con los pasados seis meses?, ¿Considera usted que actualmente la economía del país está mejor que hace un año?, ¿Espera usted que la evolución económica del país mejore durante los próximos seis meses?, y ¿Cómo considera usted que sea la coyuntura actual de las empresas en el país para efectuar inversiones?

<sup>6</sup> En otras palabras, los analistas encuestados deberían de aprovechar toda la información disponible a su alcance para realizar los mejores pronósticos. Dicha información debería de incorporar la reacción del Banguat por alcanzar la estabilidad en precios si los analistas creen que el Banguat luchará por la estabilidad de precios.

<sup>7</sup> A consecuencia de la falta de accesibilidad de obtener esta información en formatos electrónicos para ser usados en estudios económicos, posibles errores de tabulación son responsabilidad del autor.

Bazán (2017), Castillo (2012), y Gonzales (2011) que definen la brecha del producto como la diferencia entre el producto y un factor tendencial calculado por procesos estadísticos, el presente trabajo utiliza la tasa de crecimiento interanual de la actividad económica para derivar conclusiones. Todas las variables representan tasas de crecimiento interanual en frecuencia mensual.<sup>8</sup>

La Tabla 1 muestra las variables que se utilizarán para modelar las medias de las variables latentes, a ser explicado en la siguiente sección. De particular interés, para este estudio, es la influencia de la inflación observada en las expectativas de inflación de corto plazo. Morán and Salay (2014) argumentan que las expectativas reportadas por los analistas privados no están ancladas y que estas expectativas se comportan como la inflación pasada. En promedio, la inflación interanual ha sido de 4.955 % y esto podría llevar a la errónea conclusión que la inflación está anclada. La desviación estándar de la inflación es de 2.56 %. Por otro lado, las acciones del Banguat a través de la tasa de interés de política pueden anclar las expectativas de los analistas. En promedio, la tasa de interés ha tenido un valor de 4.216 % y una desviación estándar de 1.34 %. Esto implica que el Banguat ha variado la tasa de interés, posiblemente, en busca de la estabilidad de precios y del anclaje de las expectativas de inflación. Adicionalmente, se reportan en la Tabla 1 otras variables que pueden afectar la dinámica de las expectativas.

En la Tabla 2, como se explicará en la siguiente sección, se reportan las medidas utilizadas para estimar las expectativas de inflación de corto y mediano plazo, y la expectativa de la actividad económica de corto plazo. En el contexto de la expectativa de inflación de corto plazo, se utilizan los pronósticos reportados por los analistas a un, dos y tres meses. En promedio, la expectativa de inflación a un mes de los analistas muestra que dicha expectativa no está en el rango meta de [3%, 5%]. De igual manera para los pronósticos en los horizontes de dos y tres meses, los analistas esperan tener inflaciones mayores al 5% establecido en el rango de la meta.

En el contexto de las expectativas de inflación con un horizonte mayor a tres meses, es decir a mediano plazo, el pronóstico promedio para la inflación a uno y dos

años de la fecha de la encuesta muestra que la inflación esperada está dentro del rango meta y muestran una desviación estándar de baja magnitud, lo cual podría conllevar a pensar que la inflación esperada de mediano plazo está anclada. Sin embargo, primero, observe que las inflaciones máximas reportadas por los agentes privados  $Max [E_t (\pi_{\text{diciembre}})]$ , en promedio, para el mes diciembre próximo respecto al mes de la encuesta está fuera del rango meta. Misma conclusión se puede derivar de los pronósticos de inflación máximos para el segundo diciembre próximo respecto al mes de la encuesta,  $Max [E_t (\pi_{\text{diciembre}+12})]$ , y del pronóstico promedio para el segundo mes de diciembre próximo respecto al mes de la encuesta,  $E_t (\pi_{\text{diciembre}+12})$ . No utilizar toda la información disponible para estimar expectativas de inflación insesgadas puede conllevar a los hacedores de política a tomar decisiones ineficientes.

La Tabla 2 también muestra las expectativas de la actividad económica de corto plazo. A diferencia de las expectativas de inflación, los datos públicos de la EEE sobre la actividad económica no son tan ricos. Por ello, se utilizan las siguientes variables para estimar la expectativa del producto a corto plazo: el producto esperado al primer diciembre respecto al mes de la encuesta, ¿Espera usted que la evolución económica del país mejore durante los próximos 6 meses?, y ¿Cómo considera que evolucione el clima de los negocios para las actividades productoras del sector privado en los próximos seis meses en comparación con los pasados seis meses?

Las últimas variables mostradas en la Tabla 2 son utilizadas para estimar el producto en frecuencia mensual. Para ello, se utilizan como medidas el producto en frecuencia trimestral y el índice de la actividad económica que se encuentra en frecuencia mensual.<sup>9</sup> Adicionalmente, se incluyen como determinantes del producto en frecuencia mensual la emisión monetaria y las remesas. Como se muestra en la Tabla 2, el producto y el IMAE muestran, en promedio, una tasa de crecimiento un poco mayor al 3% y una desviación estándar de un poco mayor a 2%.

<sup>8</sup> Todos los datos están en frecuencia mensual y el modelo es estimado usando datos mensuales. Para el producto que está en frecuencia trimestral se estima un modelo de factores latentes que utiliza tanto datos mensuales como trimestrales (el producto) para estimar el producto mensual.

<sup>9</sup> El modelo para estimar el producto con frecuencia mensual se explicará en la siguiente sección.

# 3

## El modelo

Como se menciona en la sección 1, el objetivo fundamental de este documento es estudiar si las expectativas de inflación de los agentes privados están ancladas a la meta de inflación establecida en el EMEI. Para ello, primero, se explica el modelo generador de expectativas de inflación de los agentes económicos. Este modelo brindará expectativas óptimas. Luego, se describe el modelo de cambio de régimen para un modelo dinámico de expectativas. Este modelo contribuirá a establecer, bajo distintos escenarios de incertidumbre, cómo

las expectativas de corto plazo influyen a las de mediano plazo, y en consecuencia a las de largo plazo. Finalmente, se describe un modelo macroeconómico pequeño para estudiar las preferencias del Banguat para promover la estabilidad de precios. En particular, se estudia (1) si la función de reacción del Banguat responde a la inflación esperada de corto y mediano plazo, y (2) el grado de inercia o aversión a cambiar la tasa de interés de política monetaria por parte del Banguat.

### 3.1. El proceso generador de expectativas

Como es discutido en la sección 2, Leyva (2012) encuentra que los pronósticos de los agentes privados registrados por la encuesta no son óptimos: tienen sesgo, ruido o ambos. Una característica a destacar de la base de datos construida para este documento, que ayudará a encontrar expectativas óptimas,  $\theta_t$ , es que esta base de datos contiene varias medidas que pueden ser utilizadas para inferir tales expectativas no observadas,  $\theta_t$ . Por ejemplo, el hecho que el Banguat pregunte cada mes por los pronósticos de los tres meses siguientes a la fecha de la encuesta permitirá modelar una variable latente (expectativas) que no sufra de la falta de optimalidad. Es decir, que los errores de pronóstico deberían de consistir únicamente de factores impredecibles para los analistas privados. Estas expectativas óptimas permitirán estudiar cómo ha sido la conducción de política monetaria.

En lo que sigue, se asume un proceso generador de expectativas de los analistas privados de forma reducida que depende simultáneamente de la inflación de corto y mediano plazo, y de la expectativa de la actividad económica de corto plazo. El modelo de factores para las variables no observadas (expectativas),  $\theta_t$ , tiene la siguiente interpretación. Defina  $\theta \in \{E_t(\pi_{t+1}), E_t(\pi_{t+12}), E_t(y_{t+1})\}$  como el índice para representar la expectativa no observada de interés, donde  $\pi$  y  $y$  representan la inflación y producto interanual, respectivamente. Además defina  $M_{t,j}^\theta$ , donde  $j=1, \dots, J^\theta$ , como una medida con ruido o con sesgo de la expectativa no observada. Dado que las medidas que se observan en la base de datos son continuas, se asume que el sistema de medida del proceso generador de expectativas es:

$$M_{t,j}^\theta = \beta_{0,j} + \beta_{1,j}\theta_t + \epsilon_{t,j}^\theta \tag{1}$$

En este modelo,  $\theta_t$  es el factor latente, el parámetro  $\beta_{0,j}$  mide el sesgo, el parámetro  $\beta_{1,j}$  mide el grado de asociación entre la medida observada,  $M_{t,j}^\theta$ , y el factor latente,  $\theta_t$ . Por último, la variable  $\epsilon_{t,j}^\theta$  representa cualquier perturbación que pudiese haber ocurrido cuando los analistas reportaron sus expectativas:  $\epsilon_{t,j}^\theta \sim N(0, \sigma_{\epsilon_j}^2)$ . Además se imponen los siguientes supuestos. Primero,  $\theta_t \perp \{\epsilon_{t,j}^\theta\}_{j=1, \dots, J^\theta}$  y que  $\epsilon_{t,j}^\theta \perp \epsilon_{t,j'}^\theta$  para  $j, j' \in \{1, \dots, J^\theta\}, j \neq j'$ . La independencia de  $\theta_t$  y  $\{\epsilon_{t,j}^\theta\}_{j=1, \dots, J^\theta}$  implica que los analistas económicos son optimizadores de sus expectativas y por tanto toman toda la información disponible para generar sus expectativas. En otras palabras, no existe información adicional en  $\{\epsilon_{t,j}^\theta\}_{j=1, \dots, J^\theta}$  que pueda influenciar las expectativas  $\theta_t$ .

La independencia  $\epsilon_{t,j}^\theta \perp \epsilon_{t,j'}^\theta$  implica que los  $\epsilon_{t,j}^\theta$  para  $j=1, \dots, J^\theta$  son puramente errores de medición de las expectativas que no influyen las unas a las otras. Segundo, se asume que el proceso generador de expectativas,  $\theta_t$ , se distribuye normal con media  $\mu_t^\theta = X_{\theta,t}'\gamma_j$  y varianza  $\sigma_\theta^2$ :

$$\theta_t \sim N\left(X_{\theta,t}'\gamma_{\theta,j}, \sigma_\theta^2\right) \tag{2}$$

donde  $X_{\theta,t}'$  depende de las variables que pueden influenciar las expectativas del analista privado. Tercero, se asume que  $\theta \in \{E_t(\pi_{t+1}), E_t(\pi_{t+12}), E_t(y_{t+1})\}$  se distribuye normal multivariada con matriz de covarianzas dada por  $\Sigma_\theta$ . Cuarto, para garantizar que la expectativa de corto plazo de la inflación sea óptima se impone que

$$\pi_{t+1} = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \epsilon_t \quad (3)$$

y se asume que  $\epsilon_{t,j}^\theta \perp \epsilon_t$  para  $j, j' \in \{1, \dots, J^\theta\}$ . Bajo estos supuestos, la identificación del todos los elementos del modelo de factores descrito sigue del análisis de Fruehwirth et al. (2016), Cunha et al. (2010) y Carneiro et al. (2003).<sup>10</sup> Luego, se pronostica los valores más probables de las expectativas de inflación,  $E_t(\pi_{t+1})$  y  $E_t(\pi_{t+12})$  y producto,  $E_t(y_{t+1})$ , dado los datos que se observan. Específicamente, se utiliza la Regla de Bayes para predecir la distribución de variables latentes (expectativas)

condicional en los datos observados, y luego se usa esta distribución para predecir los valores esperados de las expectativas de los analistas privados.

Como se menciona en la sección 2, la base de datos tiene información que permite modelar las expectativas de inflación para el corto y mediano plazo. Asuma que la inflación en el corto plazo sigue el siguiente proceso:

$$\pi_t = \gamma_0 + \gamma_1 \pi_{t-1} + X'_{E_t(\pi_{t+1}), t-1} \gamma_2 + \epsilon_t^\pi \quad (4)$$

donde  $\epsilon_t^\pi \sim iid(0, \sigma_\pi^2)$ .<sup>11</sup> Entonces se puede mostrar que

$$E_t(\pi_{t+1}) = E_{t-1}(\pi_t) + \gamma_1 (\pi_t - \pi_{t-1}) + (X'_{E_t(\pi_{t+1}), t} - X'_{E_t(\pi_{t+1}), t-1}) \gamma_2. \quad (5)$$

Esta última ecuación estructural 5 indica cómo los analistas económicos actualizan sus expectativas en base a los datos observados. Es importante resaltar de nuevo que la base de datos contiene las medidas de expectativas  $M_{t,j}^{E_t(\pi_{t+1})}$ ,  $M_{t,j}^{E_t(\pi_{t+2})}$  y  $M_{t,j}^{E_t(\pi_{t+3})}$  de los analistas privados, y que estas tres expectativas contienen información acerca de  $E_t(\pi_{t+1})$ . Importante para el presente estudio es la inclusión de la tasa de interés de política monetaria y de la inflación en el vector  $X_{E_t(\pi_{t+1})}$ .

La tasa de interés permitirá evaluar si los agentes privados consideran dentro de su conjunto de información la reacción del Banguat para alcanzar la estabilidad en el nivel general de precios, y la inflación permitirá determinar si las expectativas están fuertemente ancladas a la inflación pasada. Finalmente, la ecuación 2 para el caso de las expectativa de inflación de corto plazo queda definida como:

$$E_t(\pi_{t+1}) \sim N \left( M_t^{E_{t-1}(\pi_t)} + \gamma_1 (\pi_t - \pi_{t-1}) + (X'_{E_t(\pi_{t+1}), t} - X'_{E_t(\pi_{t+1}), t-1}) \gamma_2, \sigma_{E_t(\pi_{t+1})}^2 \right) \quad (6)$$

Respecto a la inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$ , se asume una especificación más simple dada por

$$E_t(\pi_{t+12}) \sim N \left( \gamma_0 + \gamma_1 E_t(\pi_{t+1}) + \gamma_2 g_{em,t} + \gamma_3 i_t, \sigma_{E_t(\pi_{t+12})}^2 \right) \quad (7)$$

<sup>10</sup> Una de las ventajas de tener varias medidas para cada una de las expectativas es que se puede recobrar la distribución de cada una de las expectativas  $\theta_j$ , y también tener variables comunes en  $X_i$  que pueden influenciar todas las expectativas.

<sup>11</sup> Por simplicidad de la ecuación no se incluyen en el subíndice de los parámetros el símbolo  $\pi$  para indicar que estos pertenecen a la inflación.

La ecuación 7 indica que las expectativas de mediano plazo estarán influenciadas por las expectativas de corto plazo, por la tasa de crecimiento interanual de la emisión monetaria,  $g_{em,t}$ , y por la tasa de interés de política monetaria,  $i_t$ . Este supuesto implica que el Banguat anclará la expectativa de largo plazo,  $E(\pi) = \frac{\gamma_0}{1-\gamma_1}$ , por medio de las expectativas de inflación de mediano y corto plazo, que a su vez dependen de la tasa de interés de política. Los efectos de la emisión monetaria y de la tasa de interés sobre la inflación de largo plazo están dadas por  $\frac{\gamma_2}{1-\gamma_1}g_{em}$  y  $\frac{\gamma_3}{1-\gamma_1}i_t$ , respectivamente.

La incorporación de la tasa de crecimiento interanual de la emisión monetaria,  $g_{em,t}$ , en la ecuación 7 tiene tres justificaciones. Primero, antes de la implementación del EMEI en Guatemala, el Banguat seguía un régimen monetario basado en metas de agregados monetarios (Castañeda et al., 2019; Gonzales, 2011). En este sentido, el parámetro  $\gamma_2$  de la ecuación 7 podría interpretarse como que los agentes privados aún consideran la emisión monetaria como variable principal de pronóstico de inflación de mediano plazo. Segundo, Castillo (2012) sostiene que el manejo de dos reglas de política por parte del Banguat pone en riesgo el anclaje de las expectativas inflacionarias a consecuencia de las intervenciones monetarias parcialmente esterilizadas resultado de la intervención cambiaria. En este sentido, el parámetro  $\gamma_2$  de la ecuación 7 podría interpretarse como el reflejo de la falta de credibilidad del Banguat al tener dos reglas de política monetaria. Por último, Solórzano and Ibañez (2013) plantean la hipótesis que el Banguat se puede

preocupar tanto por alcanzar la estabilidad de precios, como también puede aprovechar la oportunidad, en un escenario de incertidumbre, de crear inflación inesperada, y por tanto aumentar el producto. En este sentido, el parámetro  $\gamma_2$  de la ecuación 7 podría interpretarse como el reflejo de este oportunismo del Banguat para aumentar el producto en momentos de incertidumbre de los agentes económicos.

La última expectativa que se modela es la actividad económica. Para ello se asume una especificación simple dada por:

$$E_t(y_{t+1}) \sim N(\gamma_0 + \gamma_1 E_t(y_t), \sigma_{E_t(y_{t+1})}^2) \tag{8}$$

Dados los datos limitados para estimar la expectativa del producto a corto plazo,  $E_t(y_{t+1})$ , la variable de la encuesta que se toma como referencia es el pronóstico del producto a diciembre del año en que es realizada la encuesta. La expectativa del producto a corto plazo,  $E_t(y_{t+1})$ , es influenciada por el producto mensual,  $E_t(y_t)$ .

Esta última variable es estimada usando un modelo de un único factor (el producto) que toma como medidas el producto trimestral y el índice de la actividad económica que tiene frecuencia mensual. El factor latente,  $E_t(y_t)$ , depende de la tasa de crecimiento interanual de la emisión monetaria y de las remesas.<sup>12</sup>

### 3.2. El modelo dinámico de expectativas con cambio de régimen

Como se hace mención en la sección 3.1, existen varios mecanismos por los cuales los agentes privados pueden incorporar la emisión monetaria como parte fundamental de su proceso generador de expectativas de inflación de mediano plazo. En la ecuación 7 se asume

que no existen cambios de regímenes. En esta sección se relaja este supuesto y se permite que los parámetros de la ecuación 7 varíen en función del estado de la economía,  $s$ :

$$E_t(\pi_{t+12}) = \gamma_0 + \gamma_{1,s} E_t(\pi_{t+1}) + \gamma_{2,s} \pi_{em,t} + \gamma_{3,s} i_t + \epsilon_{t,s}^{E_t(\pi_{t+12})} \tag{9}$$

<sup>12</sup> Específicamente el modelo a estimar es

$$E_t(y_t) \sim N\left(\gamma_0 + \gamma_1 g_{rem,t} + \gamma_2 g_{rem,t-1} + \gamma_3 g_{em,t} + \gamma_4 g_{em,t} g_{rem,t} + \gamma_5 i_t + \gamma_6 i_{t-1} + \gamma_7 i_{t-2} + \gamma_8 i_{t-3}, \sigma_{E_t(y_t)}^2\right),$$

donde  $g_{rem}$  es la tasa de crecimiento interanual de las remesas y  $i_t$  es la tasa de interés de política monetaria. Para este modelo también se utiliza la Regla de Bayes para predecir la distribución de la variable latente (producto mensual) condicional en los datos observados, y luego se usa esta distribución para predecir el valor esperado del producto mensual.

Adicionalmente, se asume que  $\gamma_\theta$  no varía de estado. Esto implica que habrá un anclaje de las expectativas de inflación a un valor de largo plazo influenciado

únicamente por el estado en el que se encuentre la economía  $s$  a través de  $\gamma_{1,s}$ .

### 3.3. La función de reacción del Banguat

De acuerdo a los boletines de prensa emitidos por el Banguat, las acciones del Banguat por crear y promover la estabilidad de precios parecen haber anclado las expectativas de inflación. Tales acciones modifican las expectativas de los agentes privados y en consecuencia anclan las expectativas a la meta de inflación. En otras palabras, los agentes privados alinearán sus expectativas de largo plazo a la meta de inflación. Estudiar si las acciones del Banguat han sido suficientes para alinear las expectativas de largo plazo de los agentes privados es crucial dada la transición de un régimen de metas de agregados monetarios a metas de inflación.

Para estudiar la toma de decisión de la tasa de interés de política monetaria por parte del Banguat, en el presente documento se estima un modelo neokeyniano pequeño para una economía pequeña similar al estimado en Bazán (2017)<sup>13</sup>, pero modificado para incorporar el hecho que el Banguat reacciona a desviaciones de la inflación respecto a su meta (Banco de Guatemala, 2020c, 2011, 2005).

El sistema de ecuaciones está definido como:

$$\begin{aligned} \pi_t &= \alpha_{\pi,0}\pi_{t-1} + \alpha_{\pi,1}E_t(\pi_{t+1}) + \alpha_{\pi,2}y_t \\ y_t &= \alpha_{y,0}y_{t-1} + \alpha_{y,1}E_t(y_{t+1}) + \alpha_{y,2}i_t + \alpha_{y,3}E_t(\pi_{t+1}) \\ i_t &= \rho i_{t-1} + (1 - \rho) [\alpha_{i,1}(E_t(\pi_{t+12}) - \pi^*) + \alpha_{i,2}(E_t(\pi_{t+1}) - \pi^*) + \alpha_{i,3}y_t] \end{aligned} \tag{10}$$

donde  $i_t$  es la tasa de interés de política monetaria y  $\pi^*$  es la meta de inflación. Dos parámetros juegan un papel importante en la dinámica de la tasa de interés. Primero, el parámetro asociado a la tasa de interés  $\alpha_{i,1}$  indica si el Banguat es prospectivo, y qué tan comprometido está por alcanzar la estabilidad en precios. Segundo, el parámetro  $\rho$  mide el grado de inercia o aversión a cambiar la tasa de interés de política monetaria. Por ejemplo, un valor de  $\rho = 1$  indica que el Banguat nunca tomará en cuenta la inflación futura para determinar la tasa de interés de política monetaria. Adicionalmente, los parámetros  $\alpha_{i,2}$  y  $\alpha_{i,3}$  miden si el Banguat se preocupa únicamente de la inflación de corto plazo y el producto, respectivamente.

En el presente documento se estudia con más profundidad la función de reacción del Banguat. Para estudiar el grado de inercia o aversión a cambiar la tasa de interés de política monetaria por parte del Banguat, se asume que el grado de inercia  $\rho$  puede cambiar en función de las expectativas de inflación. Específicamente, se asume que  $\rho_t$  depende de las desviaciones de la inflación esperada de mediano y corto plazo respecto a la meta de inflación como se muestra a continuación:

$$\rho_t = \frac{1}{1 + e^{-[\kappa_0 + \kappa_1(E_t(\pi_{t+12}) - \pi^*) + \kappa_2(E_t(\pi_{t+1}) - \pi^*)]}} \tag{11}$$

<sup>13</sup> Posiblemente la falta de una medida eficiente de expectativas de inflación ha llevado a estudios realizados para la economía guatemalteca reemplazar los valores esperados de la inflación con las sus [sic] realizaciones en el período  $t + I$ , por ejemplo,  $E_t(\pi_{t+I}) = \pi_{t+I}$ .

## 4 | Resultados

Los resultados de esta sección se describen en la misma secuencia de la sección 3. Primero, se describen los resultados del modelo generador de expectativas de los agentes privados. Luego, se muestran los resultados

el [sic] modelo de cambio de régimen para un modelo dinámico de expectativas. Finalmente, se analizan las preferencias del Banguat para promover la estabilidad de precios.

### 4.1. El proceso generador de expectativas

La presente sección describe los resultados obtenidos del modelo de factores en donde se estiman las expectativas de inflación de corto y mediano plazo, y el producto de corto plazo. Sin embargo, para mantener la discusión enfocada en el objetivo de este documento se analizan únicamente los resultados de las variables que modifican las expectativas, en promedio. Adicionalmente, se muestran distintas especificaciones del proceso generador de expectativas para brindar robustez a los resultados de este estudio. Los resultados del sistema de medida del modelo de factores, es decir, de la ecuación 1 se discuten en el apéndice 7.2. En resumen, se encuentra que las expectativas de los analistas privados tienen sesgo y ruido. No utilizar una apropiada metodología para ajustar las expectativas y así ser utilizada en la conducción de la política monetaria puede dar como resultado reacciones de tasa de interés ineficientes.

Todas las tablas a mostrar en esta sección tienen la misma estructura. De la primera a la quinta columna se muestran los parámetros estimados usando distintas especificaciones de la ecuación 2.<sup>14</sup> La sexta columna, que se identifica como media, corresponde a la media de los estimadores de la columna 1 a la 5.<sup>15</sup> Dado el particular interés en estudiar cómo la inflación histórica y la reacción del Banguat afecta [sic] la dinámica de las expectativas de inflación a corto plazo, en este apartado se discuten únicamente los resultados de la inflación y la tasa de interés de política. Pero se incluyen como controles en la estimación, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio, remesas, el IMAE, la emisión monetaria, el precio del petróleo y de los cereales, variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos.

A continuación se describen los resultados de las medias de las tres expectativas  $E_t(\pi_{t+1})$ ,  $E_t(\pi_{t+12})$ , y  $E_t(y_{t+1})$  según la estimación de las ecuaciones 6, 7, y 8. La Tabla

3 muestra los determinantes de la expectativa de inflación de corto plazo,  $E_t(\pi_{t+1})$ , de los agentes privados. Es decir, las variables que influyen la expectativa promedio de la inflación de corto plazo.

Los resultados muestran que la inflación contemporánea y sus dos rezagos más próximos afectan la expectativa de inflación a corto plazo,  $E_t(\pi_{t+1})$ . Este resultado es significativo al 1 %, con el signo esperado, y robusto a cambios de especificación del modelo. En línea con Morán and Salay (2014) en donde se indica que las expectativas tienen un fuerte componente de la inflación pasada, la columna media de la Tabla 3 muestra que ante un aumento de 1 % en las tres tasas de inflación más recientes, la inflación esperada se incrementará en 0.17 %, 0.475 % y 0.18 %, respectivamente.

En el contexto de la reacción del Banguat, los resultados muestran que existe un rezago de 4 meses en que la tasa de interés afecte negativamente la expectativa [sic] inflación de corto plazo, según la columna media de la Tabla 3. De hecho, los resultados muestran que únicamente la variable  $\Delta i_{t-4}$  es estadísticamente significativa al 1 %, con el signo esperado, y robusto a cambios de especificación de modelo. Este resultado es congruente con el compromiso del Banguat por anclar las expectativas de inflación y promover la estabilidad de precios.

Ahora se discutirán los resultados para contestar el objetivo de este documento, encontrar evidencia sobre si las expectativas de inflación de los agentes privados están ancladas a la meta de inflación establecida en el EMEI. De acuerdo a los boletines de prensa del Banguat las expectativas de inflación están ancladas, pero Castañeda et al. (2019), Morán and Salay (2014), y Castillo (2012) argumentan lo contrario.

<sup>14</sup> Recuerde que la ecuación 2 determina la media de las expectativas y por tanto tiene influencia en la estimación de los parámetros a estimar del sistema de medida dada por la ecuación 1.

<sup>15</sup> El nivel de significancia en la columna de media, \*\*\* al 1 %, \*\* al 5 %, y \* al 10 %, fueron calculados usando 5 grados de libertad.

La Tabla 4 muestra los resultados para las expectativas de inflación de mediano y largo plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$  y  $E(\pi)$ , respectivamente, según la ecuación 7. La tabla está dividida por dos bloques de resultados. El primer bloque muestra los resultados para los determinantes de la expectativa de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$ .

Mientras el segundo bloque muestra los efectos de largo plazo de las expectativas de inflación de los agentes privados, de la emisión monetaria y de la tasa de interés de política.

En el contexto de los determinantes de  $E_t(\pi_{t+12})$ , el bloque superior de resultados muestra, primero, que la inflación esperada de corto plazo tiene influencia sobre la expectativa de inflación de mediano plazo de los agentes privados. Este resultado es robusto a diferentes especificaciones del modelo generador de expectativas, significativo al 1% y con el signo esperado. Por ejemplo, por cada 1% de incremento de  $E_t(\pi_{t+1})$ , la expectativa de inflación de mediano plazo se incrementará en 0.431%.

Segundo, la tasa de crecimiento interanual de la emisión monetaria, en promedio, no afecta la inflación esperada de mediano plazo (vea la columna media). Sin embargo, para las primeras 4 especificaciones del modelo de expectativas se tiene un efecto negativo de la tasa de crecimiento de la emisión monetaria sobre las expectativas de inflación de mediano plazo. El posible mecanismo de transmisión que da origen a este efecto negativo está argumentado en Castillo (2012) e indirectamente estudiado en Morán and Valle (2004). De acuerdo a Castillo (2012), el Banguat parece tener dos reglas de política: una cambiaria y una de tasa de interés. Ante un *shock* monetario en el contexto de Morán and Valle (2004) o intervenciones cambiarias pobremente esterilizadas según Castillo (2012), el producto se incrementaría en el corto plazo. Resultado de este aumento en la demanda, existirían presiones inflacionarias en el mediano plazo, lo que conduciría a un aumento de la tasa de interés de política monetaria en el corto plazo. Entonces, los agentes privados esperarían una disminución de la inflación de mediano plazo ante un aumento de la emisión monetaria en el periodo  $t$ .<sup>16</sup>

Tercero, la reacción de política monetaria afecta la expectativa de inflación de mediano plazo. Este efecto es significativo al 5%, con signo esperado y robusto a cambios de especificación del modelo generador de expectativas cuando se incluyen la emisión monetaria y tasa de interés de política en el corto y mediano plazo. Esto confirma el compromiso del Banguat por alcanzar la estabilidad general de precios por medio del anclaje de las expectativas de inflación de los agentes privados. El

Banguat ha logrado disminuir tanto la varianza como mantener un nivel estable de la expectativa de inflación de mediano plazo, como lo muestra la Figura 1. Esta figura muestra que aproximadamente a partir del año 2014 la expectativa de inflación de mediano plazo no ha sufrido perturbaciones significativas, excepto en 2020 a raíz de la pandemia del coronavirus.

En el segundo bloque de resultados de la Tabla 4 muestra cómo la inflación total de largo plazo es determinada por la contribución de las expectativas de largo plazo de los analistas privados, la emisión monetaria y la tasa de interés. El primer factor,  $E(\pi) = \frac{\gamma_0}{1-\gamma_1}$ , muestra cuál es la expectativa de inflación de largo plazo de los agentes privados. En promedio, la columna media indica que la expectativa de inflación de largo plazo no se encuentra en el rango meta de  $4 \pm 1$  punto porcentual establecida en el EMEI. Dado el buen desempeño del Banguat de estabilizar la inflación de mediano plazo, la falta de anclaje de la expectativa de largo plazo sugiere una insuficiente reacción del Banguat, que puede ser resultado de usar una medida de expectativa inflacionaria con sesgo. En otras palabras, la falta de anclaje de la inflación de largo plazo a la meta es producto de desinformación más que una aversión a cambiar la tasa de interés (como se mostrará en la sección 4.3).

El segundo factor asocia la tasa de crecimiento interanual de la emisión monetaria con la inflación de largo plazo. Como se indicó, el efecto negativo de la emisión a la inflación de largo plazo puede ser resultado del alza de la tasa de interés de política para aplacar posibles presiones inflacionarias a largo plazo. En promedio, el efecto de la emisión monetaria no es significativo.

Respecto a la tasa de interés de política, como es de esperar, un aumento de la tasa de interés en 1% reducirá en promedio 1.63 por ciento la expectativa inflación de largo plazo. Este resultado en conjunto con el buen desempeño del Banguat por estabilizar la expectativa de inflación de mediano plazo sugiere que el mecanismo de transmisión para generar la estabilidad de precios es eficiente, pero la reacción del Banguat no ha sido suficiente para lograr el anclaje de la expectativa [sic] inflación de largo plazo,  $E(\pi)$ , al rango meta. En otras palabras, los agentes privados creen en el compromiso institucional del Banguat, pero la reacción no ha sido la idónea, según los resultados de este trabajo, por la utilización de una metodología inapropiada para estimar las expectativas de largo plazo de los agentes privados. Finalmente, como muestra la última fila de los componentes de la inflación de largo plazo, la expectativa total de la inflación de largo plazo muestra que, en promedio, está dentro del rango meta. El hecho de que la expecta-

<sup>16</sup> En la sexta columna se tiene un efecto positivo tanto de la emisión monetaria como de la tasa de interés, pero se observa que es debido a que no se controla por el tipo de cambio y emisión monetaria en el corto plazo.

tiva de inflación de largo plazo de los agentes privados  $E(\pi)$  no esté anclada pero que la inflación total de largo plazo lo esté se puede interpretar como que el Banguat aún está consolidando las expectativas de largo plazo de los agentes privados, y está realizando dicha consolidación por medio de la modificación de las expectativas de inflación de corto y mediano plazo a través de cambios en la tasa de interés de política monetaria.

Para finalizar esta sección, el apéndice 7.3 muestra que tanto las remesas y la emisión monetaria positivamente influyen al producto. Esto plantea la posibilidad que el Banguat puede usar la emisión monetaria para contrarrestar caídas en las remesas y así impulsar el producto, pero a costa de crear presiones inflacionarias en el mediano plazo.<sup>17</sup> Para finalizar, los resultados también muestran que, en promedio, la tasa de crecimiento del producto en el largo plazo es de 2.85 %.

## 4.2. El modelo dinámico de expectativas con cambio de régimen

Para estudiar con mayor profundidad si los analistas privados internalizan o creen en la conducción de la política monetaria, en esta sección se estima nuevamente el proceso generador de expectativas, vea la ecuación 7, bajo el supuesto que existen cambios de régimen.<sup>18</sup>

Los resultados de la Tabla 5, en promedio, muestran que la expectativa de inflación de corto plazo tiene un menor grado de influencia sobre la expectativa de inflación de mediano plazo cuando la economía se encuentra en un estado de baja incertidumbre (de baja varianza de la expectativa de inflación): 0.16. En el caso de alta incertidumbre, este grado de influencia de la expectativa de corto plazo es casi el triple. En el contexto de emisión monetaria, se observa que en el caso de un escenario de baja incertidumbre la emisión monetaria tiene el efecto negativo sobre la inflación de mediano plazo, como se hace mención en la sección 4.1. Esto indica que los agentes privados creen que el Banguat luchará por alcanzar la estabilidad de precios en el mediano plazo. Sin embargo, en un escenario de alta incertidumbre, los agentes privados esperan una mayor inflación en el mediano plazo. Como se verá en la sección 4.3, la falta de credibilidad del Banguat en escenarios de alta incertidumbre puede ser debido [sic] su política monetaria basada en la inflación de corto plazo y en el producto. Por ello, si el Banguat utiliza la intervención cambiaria o los escenarios de alta incertidumbre para generar inflación inesperada y así aumentar el producto, esto podría socavar la credibilidad que los agentes privados tienen de que el Banguat establezca los precios.

Respecto a la tasa de interés de política, los resultados muestran que un aumento de la tasa de interés de política es cuatro veces más fuerte en un escenario de alta incertidumbre que en un escenario de baja incertidumbre, en promedio. Esto es, muestra nuevamente que la política monetaria está siendo orientada para alcanzar la estabilidad en precios, pero al parecer la reacción de la tasa de interés para controlar la inflación de largo plazo no ha sido la suficiente. En promedio, la inflación total en un escenario de alta incertidumbre está fuera del rango meta, como se muestra en la columna media de la Tabla 5.

Finalmente, la Figura 2 muestra la expectativa de inflación de mediano plazo y el área oscura indica que la economía se encuentra en un estado de alta incertidumbre. Como se puede observar, antes del año 2014 fue una época con alta variabilidad en la expectativa de inflación de mediano plazo y con episodios de alta incertidumbre. Durante y después del 2014 se observa un periodo de relativa calma o estabilidad de la expectativa de inflación. Fue hasta principios del año 2020 que las expectativas de largo plazo cambiaron nuevamente a raíz de la pandemia del coronavirus.

<sup>17</sup> Como se verá en la sección 4.2, un aumento en la emisión monetaria generará inflación si los agentes consideran que la economía se encuentra en un estado de alta incertidumbre.

<sup>18</sup> La Tabla 5 muestra los estimadores de la ecuación 7 cuando se estima individualmente, cuando se controla por el producto, y cuando gradualmente se controla por las demás expectativas de los agentes privados. Ya que el Banguat tiene la capacidad y puede tener preferencias de muy corto plazo de aumentar el producto en el periodo  $t$ , en la estimación de  $E_t(\pi_{t+12})$  se controla por el producto.

### 4.3. La función de reacción del Banguat

Estudiar si la conducción de la política monetaria está orientada para anclar las expectativas de largo plazo de los agentes privados no es algo trivial. La dinámica de la expectativa de inflación de mediano plazo sugiere que el Banguat ha adoptado distintas posturas para conducir la política monetaria. De las Figuras 1 y 2 se observa que antes del año de 2014 predominaba un ambiente de incertidumbre y alta volatilidad de las expectativas. Después del año 2014 es todo lo contrario, esto sugiere que el Banguat tuvo un cambio de preferencias en su función de reacción o que fue una época donde no hubo perturbaciones significativas tanto nacionales como internacionales para influenciar las expectativas de los agentes.

Desde el inicio del EMEI en 2005, la política monetaria ha sido conducida por tres administraciones. Cada administración dura 4 años. Del 1 de octubre de 2006 al 30 de septiembre de 2010 estuvo en la presidencia María Antonieta Del Cid Navas de Bonilla, del 1 de octubre de 2010 al 30 de septiembre de 2014 el cargo de presidencia fue ocupado por Edgar Baltazar Barquín Durán. El 1 de octubre de 2014 se nombra como presidente a Julio Roberto Suárez Guerra, pero a partir del 20 de mayo del 2015, el vicepresidente Sergio Francisco Recinos Rivera es nombrado presidente en funciones de la Junta Monetaria y del Banco de Guatemala. En este sentido, para la estimación de la función de reacción del Banguat, se consideran las tres administraciones mencionadas: Del Cid, Barquín, y Suárez-Recinos.

Las Tablas 6 y 7 muestran las preferencias del Banguat por mantener la estabilidad de precios según la ecuación 10. Las tablas tienen la misma estructura pero difieren en que en la Tabla 6 se asume que la inercia o aversión por cambiar la tasa de interés de política es constante. En la Tabla 7 se relaja este supuesto al asumir que la inercia depende de las desviaciones de la inflación esperada de corto y mediano plazo respecto de la meta. Cada tabla consiste en dos bloques de resultados. En el primer bloque se muestran las preferencias del Banguat usando las expectativas estimadas según el modelo de factores 1, modelo que incluye todos los controles disponibles en este documento. Para darle robustez a estos resultados o para controlar por un posible error de especificación del modelo 1, el segundo bloque usa el promedio de las expectativas estimadas por los modelos de factores 1, 4, y 5. Estos tres modelos incluyen en el corto y mediano plazo la emisión monetaria y la tasa de interés de política. Para ambos bloques de resultados se estima la función de reacción según las administraciones Del Cid, Barquín, Del Cid-Barquín y Suárez-Recinos.

La Tabla 6 muestra las preferencias del Banguat cuando se asume que la inercia o aversión por cambiar la tasa de interés de política es constante. Los resultados muestran que las preferencias de conducción de la política monetaria del Banguat cambian por administración. Primero, según los resultados del modelo de factores 1, la inercia o aversión a cambiar la tasa de interés es alta, con un valor promedio de 0.968. En otras palabras, se requerirá que la inflación esperada sea muy superior a la meta de inflación para ver cambios sustanciales en la tasa de interés. Este resultado es similar a través de las tres administraciones.

Segundo, el grado de preferencia por el producto disminuye a través de las administraciones. En la administración Del Cid, la política monetaria se enfocó en estabilizar el producto. El coeficiente asociado es significativo, con signo esperado y con magnitud de 1.56. Esta misma preferencia se muestra en la administración Barquín, pero en menor grado ya que el coeficiente es de 1.109. En promedio, la política monetaria de estas dos administraciones buscaban la estabilidad de precios principalmente a través de estabilizar la demanda (vea resultados de la columna 3). Sin embargo, la cuarta columna muestra que la preferencia por alcanzar la estabilidad de precios a través del producto es nula, estadísticamente, en la administración Suárez-Recinos.

Tercero, las preferencias del Banguat por estabilizar el nivel de precios a través del canal de expectativas de inflación parece haber evolucionado positivamente. En la administración Del Cid, desviaciones de las expectativas de inflación de mediano y corto plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$  y  $E_t(\pi_{t+1})$  respectivamente, estadísticamente no influyen [sic] la reacción del Banguat. En la administración Barquín únicamente la expectativa de inflación de corto plazo, estadísticamente, determina la tasa de interés de política. Finalmente, en la administración Suárez-Recinos se observa un cambio sustancial en la conducción de la política monetaria. Esta administración reacciona únicamente a posibles desvíos de las expectativas de inflación de mediano plazo de los agentes privados respecto de la meta establecida. La actual política monetaria ha desempeñado un papel fundamental en la modificación y estabilización de las expectativas de inflación.

El segundo bloque de resultados de la Tabla 6 muestra las preferencias de conducción de la política monetaria cuando se utiliza el promedio de las expectativas de los modelos de factores 1, 4 y 5. En general, las conclusiones de [sic] mantienen respecto a las preferencias estimadas usando únicamente el modelo de factores 1. La preferencia de conducir la política monetaria de manera prospectiva en la administración Suárez-Recinos se reafirma con un mayor nivel de significancia en el parámetro asociado:  $E_t(\pi_{t+12}) - \pi^*$ .

La Tabla 7 muestra las preferencias del Banguat por mantener la estabilidad de precios cuando la inercia o aversión a cambiar la tasa de interés,  $\rho$ , del sistema de ecuaciones 10 depende de desviaciones de las expectativas de inflación de corto y mediano plazo respecto de la meta según la ecuación 11. Cuando el sistema de ecuaciones es estimado usando la expectativa promedio de los modelos de factores 1, 4, y 5, la columna 8 muestra que la conducción de la política monetaria en la administración Suárez-Recinos está comprometida

en alcanzar la estabilidad de precios. El coeficiente de  $-4.396$  en la octava columna, que está asociado a la probabilidad de cambiar la tasa de interés,  $\rho_t$ , indica que si esta administración cree que existirán presiones inflacionarias en el mediano plazo, el grado de compromiso por de alcanzar la estabilidad de precios aumentará. Bajo esta especificación, la administración Suárez-Recinos también tiene preferencias por el producto, pero en menor grado respecto a la inflación esperada de mediano plazo.

## 5 | Conclusión

El Banco de Guatemala (Banguat) tiene como objetivo fundamental promover la estabilidad general de precios. Para ello, el Banguat registra y emplea las expectativas económicas de los agentes privados para conducir la política monetaria. La postura del Banguat respecto a las expectativas de inflación es que estas están ancladas al rango meta de inflación. Sin embargo, analistas económicos desacuerdan e incluso indican que las expectativas de los analistas privados no son óptimos.

El presente estudio estima un modelo de factores latentes para estimar expectativas óptimas de los analistas privados y así derivar conclusiones respecto a si las expectativas de inflación de los agentes privados

están ancladas a la meta de inflación. Los resultados muestran que las expectativas de largo plazo no están ancladas y que han existido diferentes preferencias de conducción de la política monetaria en Guatemala. El hecho que el Banguat indique que las expectativas de inflación estén ancladas cuando, y en base a esta investigación, no lo estén indica que la falta de reacción del Banguat para anclar las expectativas se debe más [sic] una errónea, si la hay, metodología para ajustar las expectativas sesgadas de los analistas privados que a una desalineada (no prospectiva) conducción de la política monetaria para anclar las expectativas de los agentes económicos.

## 6

## Tablas y figuras

Tabla 1: Variables utilizadas en las medias de las variables latentes

	Media	Desviación estándar
<u>Variables observadas</u>		
Inflación	4.955	2.560
Tasa de interés de política	4.216	1.346
Tipo de cambio	7.744	0.216
Tasa de crecimiento del IMAE	3.162	2.565
Tasa de crecimiento de la emisión monetaria	9.819	6.076
Tasa de crecimiento de las remesas	9.747	9.445
Tasa de crecimiento del precio internacional de los cereales	3.074	22.230
Tasa de crecimiento del precio internacional del petróleo	1.325	35.530

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2: Expectativas reportadas por parte de los analistas privados

	Símbolos sistema de medición	Media	Desviación estándar
<u>Expectativas de inflación de corto plazo</u>			
$E_t(\pi_{t+1})$	$M_{E_t(\pi_{t+1})}$	5.264	2.496
$E_t(\pi_{t+2})$	$M_{E_t(\pi_{t+2})}$	5.313	2.391
$E_t(\pi_{t+3})$	$M_{E_t(\pi_{t+3})}$	5.325	2.290
<u>Expectativas de inflación de mediano plazo</u>			
$E_t(\pi_{t+12})$	$M_{E_t(\pi_{t+12})}$	4.198	0.460
$E_t(\pi_{t+24})$	$M_{E_t(\pi_{t+24})}$	4.293	0.387
$E_t(\pi_{\text{diciembre}})$	$M_{E_t(\pi_{\text{diciembre}})}$	5.576	2.047
$\text{Min}[E_t(\pi_{\text{diciembre}})]$	$M_{\text{Min}[E_t(\pi_{\text{diciembre}})]}$	3.689	1.250
$\text{Max}[E_t(\pi_{\text{diciembre}})]$	$M_{\text{Max}[E_t(\pi_{\text{diciembre}})]}$	5.475	1.357
$E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})$	$M_{E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})}$	5.492	1.464
$\text{Min}[E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})]$	$M_{\text{Min}[E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})]}$	3.793	0.813
$\text{Max}[E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})]$	$M_{\text{Max}[E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})]}$	5.818	1.275
<u>Expectativas de producto de corto plazo</u>			
$E_t(y_{\text{diciembre}})$	$M_{E_t(y_{\text{diciembre}})}$	2.951	1.273
¿Espera usted que la evolución económica del país mejore durante los próximos 6 meses?	$M_A$	0.027	1.686
¿Cómo considera que evolucione el clima de los negocios para las actividades productoras del sector privado en los próximos seis meses en comparación con los pasados seis meses?	$M_B$	3.703	3.694
<u>Medidas para el producto contemporáneo: <math>E_t(y_t)</math></u>			
Tasa de crecimiento del producto	$M_{PIB}$	3.242	2.272
Tasa de crecimiento del IMAE	$M_{IMA E}$	3.162	2.565

Nota:  $E_t(\pi_{t+1})$ ,  $E_t(\pi_{t+2})$  y  $E_t(\pi_{t+3})$  son las expectativas de inflación interanual reportadas por los analistas privados a un, dos y tres meses adelante respecto al mes de la encuesta.  $E_t(\pi_{t+12})$  y  $E_t(\pi_{t+24})$  son las expectativas de inflación interanual reportadas por los analistas privados a 12 y 24 meses adelante respecto al mes de la encuesta.  $E_t(\pi_{\text{diciembre}})$  y  $E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})$  son las expectativas de inflación interanual reportadas por los analistas privados al primer y segundo Diciembre adelante respecto al mes de la encuesta.  $\text{Min}[E_t(\pi_{\text{diciembre}})]$  y  $\text{Max}[E_t(\pi_{\text{diciembre}})]$  son el mínimo y máximo de las expectativas de la inflación interanual reportadas por analistas privados al primer Diciembre adelante respecto al mes de la encuesta.  $\text{Min}[E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})]$  y  $\text{Max}[E_t(\pi_{\text{diciembre}+12})]$  son el mínimo y máximo de las expectativas de la inflación interanual reportadas por analistas privados al segundo Diciembre adelante respecto al mes de la encuesta.  $E_t(y_{\text{diciembre}})$  es la expectativa de actividad económica reportada por los analistas privados al primer Diciembre respecto al mes de la encuesta.

Fuente: elaboración propia usando los datos de la encuesta de expectativas económicas.

**Tabla 3: Determinantes de la expectativa de inflación de corto plazo,  $E_t(\pi_{t+1})$ , de los analistas privados**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media de 1-6
<b>Sistema de medida</b>							
$\Delta\pi_t$	0.216***	0.086***	0.194***	0.169***	0.183***	0.172***	0.17 ***
$\Delta\pi_{t-1}$	0.48 ***	0.509***	0.438***	0.439***	0.497***	0.49 ***	0.476***
$\Delta\pi_{t-2}$	0.192***	0.186***	0.227***	0.125***	0.205***	0.146***	0.18 ***
$\Delta\pi_{t-3}$	-0.022	0.025***	-0.015	-0.048**	0.082***	-0.002	0.003
$\Delta i_t$	-0.133	0.057*	0.506***	0.458***	0.316***	0.396***	0.267**
$\Delta i_{t-1}$	0.485***	0.395***	0.071	0.603***	0.179	0.527***	0.377***
$\Delta i_{t-2}$	0.19 **	-0.427***	0.162**	-0.027	-0.023	0.241**	0.019
$\Delta i_{t-3}$	0.213**	0.053	-0.006	0.079	-0.284**	0.102	0.026
$\Delta i_{t-4}$	-0.531***	-0.781***	-0.55 ***	-0.55 ***	-0.436***	-0.352***	-0.533***
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+1})</math></b>							
$\pi$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$g_{em}$	Si	Si	Si	Si	Si		
$tc$	Si	Si	Si	Si			
$g_{imae}, g_{remesas}, g_{cereal}, g_{petroleo}$	Si	Si	Si				
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+12})</math></b>							
$g_{em}$	Si		Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si		Si	Si	Si	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%. En la estimación se incluyen como controles, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio,  $\Delta tc_t$ , remesas,  $\Delta g_{t,remesas}$ , el IMAE,  $\Delta g_{t,imae}$ , la emisión monetaria,  $\Delta g_{t,em}$ , el precio del petróleo,  $\Delta g_{t,petroleo}$ , y de los cereales,  $\Delta g_{t,cereal}$ , variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4: Determinantes de la expectativa de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$ , de los analistas privados, y la inflación de largo  $E(\pi)$**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media de 1-6
<b>Determinantes de <math>E_t(\pi_{t+12})</math></b>							
$\gamma_0$	6.473***	3.241***	2.27 ***	5.04 ***	2.665***	1.045***	3.456***
$(\gamma_1) E_t(\pi_{t+1})$	0.408***	0.349***	0.637***	0.21 ***	0.49 ***	0.491***	0.431***
$(\gamma_2) g_{em,t}$	-0.087***		-0.008***	-0.021**	-0.005	0.026***	-0.019
$(\gamma_3) i_t$	-0.868***	-0.139**		-0.649***	-0.116**	0.347***	-0.285
<b>La inflación de largo plazo</b>							
$E(\pi) = \frac{\gamma_0}{1-\gamma_1}$	10.934	4.978	6.253	6.38	5.225	2.053	5.971***
$\frac{\gamma_2}{1-\gamma_1} g_{em}$	-1.323		-0.198	-0.239	-0.088	0.46	-0.278
$\frac{\gamma_3}{1-\gamma_1} i$	-5.865	-0.854		-3.286	-0.91	2.727	-1.638
$Total = E(\pi) + \frac{\gamma_2}{1-\gamma_1} g_{em} + \frac{\gamma_3}{1-\gamma_1} i$	3.747	4.124	6.055	2.854	4.227	5.24	4.375***
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+1})</math></b>							
$\pi$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$g_{em}$	Si	Si	Si	Si	Si		
$tc$	Si	Si	Si	Si			
$g_{imae}, g_{remesas}, g_{cereal}, g_{petroleo}$	Si	Si	Si				

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%. En la estimación se incluyen como controles, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio,  $\Delta tc_t$ , remesas,  $\Delta g_{t,remesas}$ , el IMAE,  $\Delta g_{t,imae}$ , la emisión monetaria,  $\Delta g_{t,em}$ , el precio del petróleo,  $\Delta g_{t,petroleo}$ , y de los cereales,  $\Delta g_{t,cereal}$ , variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5: Determinantes de la expectativa de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$ , con cambio de régimen de los analistas privados**

	(1)		(2)		(3)		(4)		Media de 1-4	
	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$
$\gamma_0$	3.843***		4.48***		4.269***		4.405***		4.249***	
$(\gamma_1) E_t(\pi_{t+1})$	0.241***	0.321***	0.14 ***	0.518***	0.131***	0.39 **	0.128***	0.437	0.16 ***	0.417***
$(\gamma_2) g_{em,t}$	0.01	-0.029**	-0.012	0.007	-0.005	0.028	-0.01	0.058	-0.004	0.016
$(\gamma_3) \hat{i}_t$	-0.15 ***	-0.417***	-0.22 ***	-0.918***	-0.172***	-0.789***	-0.194***	-0.966**	-0.184***	-0.773***
$Var(E_t(\pi_{t+12}))$	0.055***	0.519***	0.177***	0.835**	0.182***	0.908**	0.182***	0.872	0.149**	0.784***
<b>La inflación de largo plazo</b>										
$E(\pi) = \frac{\gamma_0}{1-\gamma_1}$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$	$S_1$	$S_2$
	5.0651	5.6569	5.2063	9.296	4.9104	7.004	5.0541	7.8222	5.059***	7.445***
$\frac{\gamma_2}{1-\gamma_1} g_{em}$	0.0541	-0.1799	-0.0978	0.1029	-0.0376	0.3064	-0.0811	0.7123	-0.041	0.235
$\frac{\gamma_3}{1-\gamma_1} \hat{i}$	-0.3129	-1.6464	-0.8153	-2.0595	-0.6186	-1.4872	-0.7149	-1.8076	-0.615**	-1.75 ***
$Total = E(\pi) + \frac{\gamma_2}{1-\gamma_1} g_{em} + \frac{\gamma_3}{1-\gamma_1} \hat{i}$	4.8064	3.7841	4.2932	7.2776	4.2542	5.6472	4.2581	6.2916	4.403***	5.75 ***
<b>Controles</b>										
$E_t(y_t)$			Si		Si		Si			
$E_t(y_{t+1})$					Si		Si			
$E_t(\pi_{t+12})$							Si			

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%.  $S_1$  y  $S_2$  representan el primer y segundo estado, respectivamente.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 6: Determinantes de la función de reacción,  $\hat{i}_t$  del Banguat con inercia constante**

	Modelo de factores (1)					Promedio de modelo de factores (1,4,5)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	Media de 1-4	(5)	(6)	(7)	(8)	Media de 5-8
<b>Determinantes de <math>\pi_t</math></b>										
$\pi_{t-1}$	0.334*	0.779***	0.488***	0.758***	0.590**	0.314	0.841***	0.472***	0.801***	0.607**
$E_t(\pi_{t+1})$	0.600***	0.203	0.448***	0.266**	0.379**	0.625***	0.113	0.464***	0.214	0.354*
$y_t$	0.078	-0.007	0.057*	-0.053**	0.019	0.069	0.038	0.057*	-0.037	0.032
<b>Determinantes de <math>y_t</math></b>										
$y_{t-1}$	0.685***	0.102	0.587***	0.772***	0.537**	0.012	0.004	0.069	0.314***	0.100
$E_t(y_{t+1})$	1.255**	1.260***	1.444***	-0.555	0.851	2.696***	2.317***	2.428***	3.026***	2.617***
$\hat{i}_t$	-0.696**	-0.248	-0.776***	0.398	-0.331	-1.209***	-0.880***	-1.096***	-1.645***	-1.208***
$E_t(\pi_{t+1})$	0.194*	0.157	0.228***	0.281	0.215***	0.340***	0.167***	0.308***	-0.511***	0.076
<b>Determinantes de <math>\hat{i}_t</math></b>										
$\hat{i}_{t-1}$	0.972***	0.954***	0.965***	0.979***	0.968***	0.977***	0.960***	0.968***	0.966***	0.968***
$E_t(\pi_{t+12}) - \pi^*$	0.155	-0.527	-0.402	4.633*	0.965	0.337	-0.741	-0.59	5.701***	1.177
$E_t(\pi_{t+1}) - \pi^*$	0.406	1.100*	0.590***	0.555	0.663**	0.528	1.245	0.639***	-0.201	0.553
$y_t$	1.560**	1.109***	1.175***	-0.19	0.914*	1.581*	1.095***	1.138***	-0.072	0.936*
<b>Rango de estimación</b>										
	01/10/2006 - 30/09/2010	01/10/2010 - 30/09/2014	01/10/2006 - 30/09/2014	1/10/2014 - 31/10/2020		01/10/2006 - 30/09/2010	01/10/2010 - 30/09/2014	01/10/2006 - 30/09/2014	1/10/2014 - 31/10/2020	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 7: Determinantes de la función de reacción,  $\hat{\nu}_t$  del Banguat con inercia variable**

	Modelo de factores (1)					Promedio de modelo de factores (1,4,5)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	Media de 1-4	(5)	(6)	(7)	(8)	Media de 5-8
<b>Determinantes de <math>\pi_t</math></b>										
$\pi_{t-1}$	0.327	0.766***	0.486***	0.753***	0.583**	0.316	0.816***	0.469***	0.792***	0.598**
$E_t(\pi_{t+1})$	0.607***	0.214	0.449***	0.271**	0.385**	0.624***	0.138	0.467***	0.222	0.363**
$\nu_t$	0.077	-0.006	0.057*	-0.053**	0.019	0.067	0.038	0.056	-0.037	0.031
<b>Determinantes de <math>\nu_t</math></b>										
$\nu_{t-1}$	0.689***	0.134	0.588***	0.770***	0.545**	0.006	0.019	0.07	0.314***	0.102
$E_t(\nu_{t+1})$	1.251**	1.280***	1.443***	-0.56	0.854	2.711***	2.296***	2.426***	3.035***	2.617***
$i_t$	-0.694**	-0.271	-0.776***	0.404	-0.334	-1.216***	-0.866***	-1.095***	-1.648***	-1.206***
$E_t(\pi_{t+1})$	0.192*	0.148	0.228**	0.282	0.213***	0.342***	0.157***	0.307***	-0.516***	0.073
<b>Determinantes de <math>\rho_t</math></b>										
<b>Determinantes de <math>\rho_t</math></b>										
Constante	3.404***	17.259	3.122***	3.760***	6.886	3.898***	18.886*	3.436***	4.812***	7.758
$E_t(\pi_{t+2}) - \pi^*$	-0.037	2.838	-0.071	-1.345	0.346	0.241	4.643	0.039	-4.396**	0.132
$E_t(\pi_{t+1}) - \pi^*$	-0.018	-6.52	-0.01	0.53	-1.505	-0.051	-6.807	-0.031	1.516	-1.343
$E_t(\pi_{t+2}) - \pi^*$	0.084	-4.998**	-0.361	1.937*	-0.835	-0.566	-9.147***	-0.56	1.405**	-2.217
$E_t(\pi_{t+1}) - \pi^*$	0.455	-1.871	0.582***	0.157	-0.169	0.644***	-3.302*	0.640***	-0.187	-0.551
$\nu_t$	1.454**	1.019***	1.177***	0.396*	1.012**	1.064*	1.185***	1.115***	0.518***	0.971***
<b>Rango de estimación</b>										
	01/10/2006 - 30/09/2010	01/10/2010 - 30/09/2014	01/10/2006 - 30/09/2014	1/10/2014 - 31/10/2020		01/10/2006 - 30/09/2010	01/10/2010 - 30/09/2014	01/10/2006 - 30/09/2014	1/10/2014 - 31/10/2020	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 8: Sistema de medida de las expectativas de inflación de corto plazo,  $E_t(\pi_{t+1})$ , de los analistas privados**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media de 1-6
<b>Sistema de medida</b>							
$\beta_{0,M} E_t(\pi_{t+2})$	0.281***	0.274***	0.31 ***	0.288***	0.279***	0.305***	0.29 ***
$\beta_{0,M} E_t(\pi_{t+3})$	0.531***	0.539***	0.567***	0.532***	0.499***	0.558***	0.538***
$\beta_{1,M} E_t(\pi_{t+2})$	0.955***	0.958***	0.954***	0.956***	0.958***	0.955***	0.956***
$\beta_{1,M} E_t(\pi_{t+3})$	0.919***	0.919***	0.916***	0.92 ***	0.926***	0.917***	0.92 ***
$Var \left( \epsilon_{t,M} E_t(\pi_{t+1}) \right)$	0.178***	0.032***	0.197***	0.172***	0.189***	0.165***	0.156***
$Var \left( \epsilon_{t,M} E_t(\pi_{t+2}) \right)$	0.080***	0.193***	0.056***	0.092***	0.049***	0.122***	0.099***
$Var \left( \epsilon_{t,M} E_t(\pi_{t+3}) \right)$	0.239***	0.341***	0.234***	0.239***	0.217***	0.253***	0.254***
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+1})</math></b>							
$\pi$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$gem$	Si	Si	Si	Si	Si		
$tc$	Si	Si	Si	Si			
$gimae, gremesas, gcereal, gpetroleo$	Si	Si	Si				
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+2})</math></b>							
$gem$	Si		Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si		Si	Si	Si	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%. En la estimación se incluyen como controles, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio,  $\Delta tc_t$ , remesas,  $\Delta g_t, remesas$ , el IMAE,  $\Delta g_t, imae$ , la emisión monetaria,  $\Delta g_t, em$ , el precio del petróleo,  $\Delta g_t, petroleo$ , y de los cereales,  $\Delta g_t, cereal$ , variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos. Ver Tabla 2 para los nombres de las expectativas reportadas por los analistas privados.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 9: Sistema de medida de las expectativas de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$ , de los analistas privados**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media de 1-6
<b>Sistema de medida</b>							
$\beta_{0,M_{E_t}(\pi_{t+24})}$	3.757***	6.856***	-0.156	5.878***	7.135***	0.356	3.971**
$\beta_{0,M_{E_t}(\pi_{diciembre})}$	4.804***	11.377***	-0.628**	7.008***	10.352***	-0.979***	5.322*
$\beta_{0,M_{Min}[E_t(\pi_{diciembre})]}$	2.82 ***	8.428**	-0.324	5.698***	6.034***	-0.862	3.632*
$\beta_{0,M_{Max}[E_t(\pi_{diciembre})]}$	5.696***	13.774***	-0.983***	8.26 ***	13.345***	-1.175***	6.486*
$\beta_{0,M_{E_t}(\pi_{diciembre+12})}$	4.382***	8.08 **	0.773	6.046***	7.135***	1.264***	4.613**
$\beta_{0,M_{Min}[E_t(\pi_{diciembre+12})]}$	2.822**	6.069***	-0.009	4.635***	4.594***	0.204	3.053**
$\beta_{0,M_{Max}[E_t(\pi_{diciembre+12})]}$	6.494***	12.982***	-0.695	8.007***	14.415***	0.03	6.872**
$\beta_{1,M_{E_t}(\pi_{t+24})}$	-0.375***	-1.293*	1.145***	-0.673***	-1.996*	0.893***	-0.383
$\beta_{1,M_{E_t}(\pi_{diciembre})}$	-0.822***	-2.831**	1.359***	-1.036***	-3.416**	1.42 ***	-0.888
$\beta_{1,M_{Min}[E_t(\pi_{diciembre})]}$	-0.354**	-2.12 *	0.77 **	-0.895***	-1.888*	1.032***	-0.576
$\beta_{1,M_{Max}[E_t(\pi_{diciembre})]}$	-0.857***	-3.358**	1.997***	-1.141***	-4.357**	1.855***	-0.977
$\beta_{1,M_{E_t}(\pi_{diciembre+12})}$	-0.566***	-1.610**	0.697***	-0.652***	-1.932**	0.615***	-0.575
$\beta_{1,M_{Min}[E_t(\pi_{diciembre+12})]}$	-0.292***	-1.262*	0.659***	-0.522***	-1.206**	0.654***	-0.328
$\beta_{1,M_{Max}[E_t(\pi_{diciembre+12})]}$	-1.038***	-2.949*	2.056***	-0.95 ***	-4.68 **	1.526***	-1.006
$Var\left(\epsilon_{t,M_{E_t}(\pi_{t+12})}\right)$	0.662***	0.394***	0.063***	0.654***	0.295***	0.088***	0.359**
$Var\left(\epsilon_{t,M_{E_t}(\pi_{t+24})}\right)$	0.126***	0.157***	0.122***	0.143***	0.14 ***	0.126***	0.136***
$Var\left(\epsilon_{t,M_{E_t}(\pi_{diciembre})}\right)$	0.621***	0.306***	0.232***	0.262***	0.319***	0.210***	0.325***
$Var\left(\epsilon_{t,M_{Min}[E_t(\pi_{diciembre})]}\right)$	0.670***	0.546***	0.457***	0.551***	0.516***	0.478***	0.536***
$Var\left(\epsilon_{t,M_{Max}[E_t(\pi_{diciembre})]}\right)$	0.536***	0.385***	0.366***	0.427***	0.353***	0.410***	0.413***
$Var\left(\epsilon_{t,M_{E_t}(\pi_{diciembre+12})}\right)$	0.231***	0.376***	0.579***	0.331***	0.389***	0.484***	0.398***
$Var\left(\epsilon_{t,M_{Min}[E_t(\pi_{diciembre+12})]}\right)$	0.454***	0.426***	0.496***	0.410***	0.429***	0.46 ***	0.446***
$Var\left(\epsilon_{t,M_{Max}[E_t(\pi_{diciembre+12})]}\right)$	0.497***	0.801***	0.786***	0.766***	0.599***	0.894***	0.724***
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+1})</math></b>							
$\pi$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$gem$	Si	Si	Si	Si	Si		
$tc$	Si	Si	Si	Si			
$gimae, gremesas, gcereal, gpetroleo$	Si	Si	Si				
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+12})</math></b>							
$gem$	Si		Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si		Si	Si	Si	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%. En la estimación se incluyen como controles, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio,  $\Delta tc_t$ , remesas,  $\Delta gt_{remesas}$ , el IMAE,  $\Delta gt_{imae}$ , la emisión monetaria,  $\Delta gt_{em}$ , el precio del petróleo,  $\Delta gt_{petroleo}$ , y de los cereales,  $\Delta gt_{cereal}$ , variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos. Ver Tabla 2 para los nombres de las expectativas reportadas por los analistas privados.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 10: Sistema de medida de las expectativas del producto de corto plazo,  $E_t(y_{t+1})$ , de los analistas privados**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media de 1-6
<b>Sistema de medida</b>							
$\beta_{0,MA}$	-5.443	-0.93	-1.108	-1.008	-1.083	-0.735	-1.718*
$\beta_{0,MB}$	-33.838	-1.053	-0.215	-0.21	-0.48	-0.104	-5.983
$\beta_{1,MA}$	1.855	0.353	0.419	0.354	0.361	0.282	0.604*
$\beta_{1,MB}$	12.808*	1.689	1.368	1.392	1.437	1.375	3.345
$Var(\epsilon_{t,ME_t(vdiciembre)})$	1.276***	0.993***	0.990***	0.939***	0.900***	0.954***	1.009***
$Var(\epsilon_{t,MA})$	1.573***	1.598***	1.728***	1.551***	1.425***	1.666***	1.59 ***
$Var(\epsilon_{t,MB})$	0.702***	3.503***	3.487***	3.437***	3.476***	3.624***	3.038***
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+1})</math></b>							
$\pi$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$gem$	Si	Si	Si	Si	Si		
$tc$	Si	Si	Si	Si			
$gimae, gremesas, gcereal, gpetroleo$	Si	Si	Si				
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+12})</math></b>							
$gem$	Si		Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si		Si	Si	Si	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%. En la estimación se incluyen como controles, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio,  $\Delta tct$ , remesas,  $\Delta gt, remesas$ , el IMAE,  $\Delta gt, imae$ , la emisión monetaria,  $\Delta gt, em$ , el precio del petróleo,  $\Delta gt, petroleo$ , y de los cereales,  $\Delta gt, cereal$ , variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos. Ver Tabla 2 para los nombres de las expectativas reportadas por los analistas privados.

Fuente: elaboración propia.

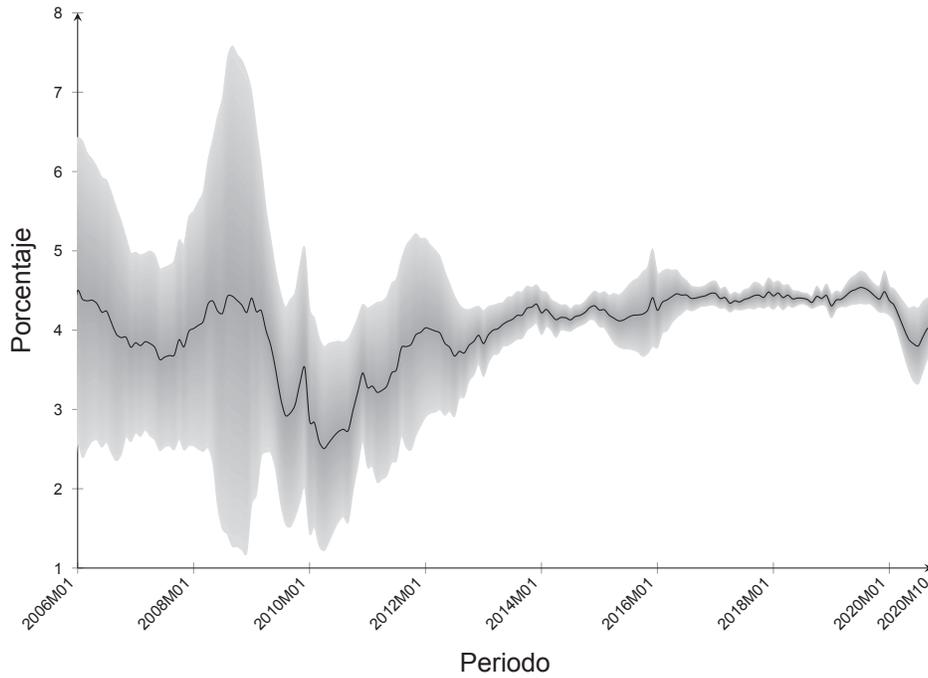
**Tabla 11: Determinantes del producto,  $E_t(y_t)$ , y de la expectativa de producto de corto plazo,  $E_t(y_{t+1})$ , de los analistas privados**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Media de 1-6
<b>Determinantes de <math>E_t(y_t)</math></b>							
$\gamma_0$							-2.402***
$grem,t$							0.128***
$grem,t-1$							0.061***
$gem,t$							0.046**
$gem,t * grem,t$							-0.004**
$i_t$							0.403
$i_{t-1}$							1.194
$i_{t-2}$							-0.855
$i_{t-3}$							0.146
<b>Determinantes de <math>E_t(y_{t+1})</math></b>							
$\gamma_0$	3.008***	1.641***	1.606***	1.663***	1.697***	1.616***	1.872***
$E_t(y_t)$	0.015	0.404***	0.417***	0.408***	0.398***	0.415***	0.343***
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+1})</math></b>							
$\pi$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
$gem$	Si	Si	Si	Si	Si		
$tc$	Si	Si	Si	Si			
$gimae, gremesas, gcereal, gpetroleo$	Si	Si	Si				
<b>Controles en la media de <math>E_t(\pi_{t+12})</math></b>							
$gem$	Si		Si	Si	Si	Si	
$i$	Si	Si		Si	Si	Si	

Nota: niveles de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%, and \* al 10%. En la estimación se incluyen como controles, de forma contemporánea y con tres rezagos, el tipo de cambio,  $\Delta tct$ , remesas,  $\Delta gt, remesas$ , el IMAE,  $\Delta gt, imae$ , la emisión monetaria,  $\Delta gt, em$ , el precio del petróleo,  $\Delta gt, petroleo$ , y de los cereales,  $\Delta gt, cereal$ , variables que los agentes privados reportaron que pueden explicar sus pronósticos.

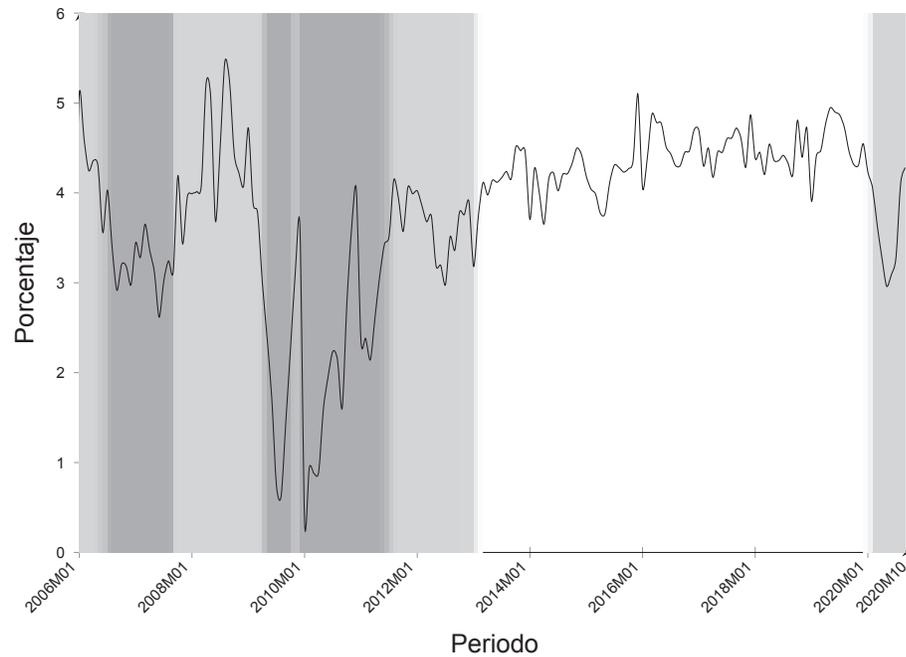
Fuente: elaboración propia.

**Figura 1: Expectativas de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$**



Nota: La figura muestra el promedio  $\pm$  una desviación estándar de la expectativa de inflación de mediano plazo en base a los modelos de factores que incluyen en el corto y mediano plazo la tasa de interés y la emisión monetaria.

**Figura 2: Expectativas de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$  y la probabilidad de un estado de alta incertidumbre**



Nota: La figura muestra con la línea sólida la expectativa de inflación de mediano plazo de los analistas privados. El área oscura indica que la economía se encuentre en un estado de alta incertidumbre con probabilidad 1.

## Referencias

- Banco de Guatemala. BOLETÍN DE PRENSA. Technical report, Banco de Guatemala, Mayo 2005.
- Banco de Guatemala. BOLETÍN DE PRENSA. Technical report, Banco de Guatemala, Noviembre 2011.
- Banco de Guatemala. BOLETÍN DE PRENSA. Technical report, Banco de Guatemala, Mayo 2020a.
- Banco de Guatemala. BOLETÍN DE PRENSA. Technical report, Banco de Guatemala, Octubre 2020b.
- Banco de Guatemala. BOLETÍN DE PRENSA. Technical report, Banco de Guatemala, Noviembre 2020c.
- Walter Bazán. CAUSALIDAD EN SENTIDO KERNEL Y QUIEBRES ESTRUCTURALES DESCONOCIDOS EN LA REGLA DE POLÍTICA PARA CONOCER LAS PREFERENCIAS DEL BANCO DE GUATEMALA. Technical report, Banco de Guatemala, 2017.
- Ben Bernanke and Frederic Mishkin. Inflation targeting: A new framework for monetary policy? *The Journal of Economic Perspectives*. American Economic Association, pages 97–116, 1997.
- Pedro Carneiro, Karsten T. Hansen, and James Heckman. Estimating Distributions of Treatment Effects with an Application to the Returns to Schooling and Measurement of the Effects of Uncertainty on College Choice. Technical report, Institute for the Study of Labor (IZA), April 2003. URL <https://EconPapers.repec.org/RePEc:iza:izadps:dp767>.
- Juan Castañeda and Oscar Solís. ANÁLISIS DE LOS MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA EN GUATEMALA. Technical report, Banco de Guatemala, 2008. URL [http://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/Investigaciones\\_Ec/WorkingPaper\\_No](http://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/Investigaciones_Ec/WorkingPaper_No)
- Juan Castañeda, Carlos Castillo-Maldonado, Douglas Galindo, Mariano Gutiérrez, and Edson Ortiz. EVALUACIÓN DEL ESQUEMA DE METAS EXPLÍCITAS DE INFLACIÓN (EMEI) EN GUATEMALA. Technical report, Consejo Monetario Centroamericano, Septiembre 2019. URL <http://www.secmca.org/recard/index.php/foro/article/view/160>.
- Carlos Castillo. UN MODELO MACROECONÓMICO PARA GUATEMALA ESTIMADO POR MÉTODOS BAYESIANOS. Technical report, Banco de Guatemala, 2012.
- Flavio Cunha, James J. Heckman, and Susanne M. Schennach. Estimating the Technology of Cognitive and Noncognitive Skill Formation. *Econometrica*, 78(3):883–931, May 2010. ISSN 0012-9682. doi: 10.3982/ECTA6551. URL <https://doi.org/10.3982/ECTA6551>. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd.
- José de Gregorio. Commodity Prices, Monetary Policy and Inflation. Technical report, Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, Departamento de Economía, 2012.
- Jane Cooley Fruehwirth, Salvador Navarro, and Yuya Takahashi. How the Timing of Grade Retention Affects Outcomes: Identification and Estimation of Time-Varying Treatment Effects. *Journal of Labor Economics*, 34(4):979–1021, February 2016. ISSN 0734-306X. doi: 10.1086/686262. URL <https://doi.org/10.1086/686262>.
- Rolando Gonzales. EL PAPEL DE LA POLÍTICA MONETARIA EN LAS FASES DE CONTRACCIÓN Y RECUPERACIÓN ECONÓMICA DE GUATEMALA: RESULTADOS DE UN MODELO DE CADENAS DE MARKOV EXTENDIDO CON INNOVACIONES DE UN MODELO DE VECTORES AUTOREGRESIVOS [sic]. Technical report, Banco de Guatemala, 2011.
- F.E. Kydland and Edward Prescott. Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *The Journal of Political Economy*, 85(3):473–492, 1977.
- Gustavo Leyva. PREDICIENDO LA INFLACIÓN EN GUATEMALA ¿ES ÚTIL LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA ENCUESTA DE EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN? Technical report, Banco de Guatemala, 2008.

- Gustavo Leyva. ERRORES SISTEMÁTICOS EN LOS PRONÓSTICOS DEL PANEL DE ANALISTAS PRIVADOS EN GUATEMALA: ¿SON IRRACIONALES SUS PRONÓSTICOS DE INFLACIÓN? Technical report, Banco de Guatemala, 2012.
- Robert Lucas. Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, 4(2):103–124, 1972.
- Hilcías Morán and Fidel Pérez-Macal. CREDIBILIDAD DE UN BANCO CENTRAL Y ACCESO AL MERCADO FINANCIERO EN UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL CON REMESAS ENDÓGENAS: UNA ESTIMACIÓN BAYESIANA PARA GUATEMALA. Technical report, Banco de Guatemala, 2013.
- Hilcías Morán and Jouseline Salay. EFECTO DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LAS MATERIAS PRIMAS SOBRE LA INFLACIÓN TOTAL Y SUS COMPONENTES EN UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DINÁMICO PARA GUATEMALA. Technical report, Banco de Guatemala, 2014.
- Hilcías Morán and Héctor Valle. Un modelo básico de política monetaria para Guatemala. *Monetaria*, XXVII(3):223–242, 2004.
- Herberth Solórzano and Juan Ibañez. INCERTIDUMBRE, INFLACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN GUATEMALA: EVIDENCIA Y LECCIONES PARA LA POLÍTICA MONETARIA. Technical report, Banco de Guatemala, 2013.
- Gloria Álvarez. POLÍTICA MONETARIA BAJO EL ESQUEMA DE METAS EXPLÍCITAS DE INFLACIÓN: EL CASO DE GUATEMALA. Technical report, Universidad de San Carlos de Guatemala, Agosto 2014.

# 7 | Apéndice

## 7.1. Otras contribuciones del estudio

Como se indicó, el objetivo fundamental de este documento es encontrar evidencia [sic] si las expectativas inflacionarias por parte de agentes privados están ancladas a la meta de inflación establecida en el EMEI. Sin embargo, como subproducto del estudio del objetivo fundamental, este documento hace más contribuciones:

1. Leyva (2012) encuentra que los pronósticos de los agentes privados no son eficientes y por eso llama al Banguat a usar con cautela las expectativas de los agentes privados, la segunda contribución es que la nueva expectativa de inflación es eficiente en el sentido que  $E_t[\pi_{t+1} - E_t(\pi_{t+1})] = 0$ . Es decir, los analistas privados siguen un comportamiento optimizador y utilizan toda la información disponible para realizar pronósticos óptimos.
2. A diferencia de lo expuesto en Solórzano and Ibañez (2013), en donde no se comprueba si el Banguat se preocupa por la inflación y aprovecha también la oportunidad de un escenario de incertidumbre para crear inflación inesperada, la tercera contribución es que en un escenario de alta incertidumbre (medida por medio de la varianza de las expectativas de inflación) un aumento de la emisión monetaria por parte del Banguat para aumentar el producto a corto plazo se traslada en un aumento de las expectativas [sic] inflación de mediano plazo.
3. A diferencia de Bazán (2017) en donde se indica que la reacción del Banguat es laxa, la cuarta contribución es que la tasa de interés de política monetaria influye las expectativas de inflación de corto y mediano plazo, y que las preferencias de conducción de la política monetaria es prospectiva por parte del Banguat. Sin embargo, y en base a los resultados de esta investigación, la falta de una metodología apropiada para incorporar las deficiencias en los datos registrados en la encuesta de expectativas económicas ha evitado que el Banguat no haya anclado las expectativas de largo plazo aún.
4. El presente estudio está en línea con la causalidad de Kernel de Bazán (2017) en que el producto causa a la tasa de interés, pero esta preferencia es mucho menor respecto a alcanzar la estabilidad de precios por medio del anclaje de las expectativas de mediano plazo.
5. En línea con la recomendación de Leyva (2012) de promover una revisión a las preguntas que componen la encuesta, otra contribución en este estudio es que se logran identificar las variables que tienen poder explicativo en generar expectativas de inflación y producto de los agentes privados, y cuales no aportan, estadísticamente, a tales las expectativas.

## 7.2. Resultados del sistema medida

En esta sección se muestran los resultados del modelo de factores, es decir, de la ecuación 1. Esto permitirá identificar las variables que contienen información para estimar las expectativas de los agentes privados, y cuales no aportan a este objetivo. También se muestran distintas especificaciones del proceso generador de expectativas para brindar robustez a los resultados de este estudio.

Todas las tablas a mostrar en esta sección tienen la misma estructura. De la primera a la quinta columna se muestran los estimadores del sistema de medidas para distintas especificaciones de la ecuación 2.<sup>19</sup> La sexta columna, que se identifica como media, corresponde a la media de los estimadores de la columna 1 a la 5.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Recuerde que la ecuación 2 determina la media de las expectativas y por tanto tiene influencia en la estimación de los parámetros a estimar del sistema de medida dada por la ecuación 1.

<sup>20</sup> El nivel de significancia en la columna de media, \*\*\* al 1 %, \*\* al 5 %, y \* al 10 %, fueron calculados usando 5 grados de libertad.

La Tabla 8 muestra los resultados del sistema de medida de la expectativa de inflación de corto plazo,  $E_t(\pi_{t+1})$ . Primero, es importante hacer notar que los coeficientes  $\beta_{1,j}$  miden el grado de asociación entre la expectativa de inflación de corto plazo,  $E_t(\pi_{t+1})$ , y los pronósticos de corto plazo de los analistas privados. Por ejemplo, y tomando como referencia el primer modelo, ante un incremento de 1 % de la expectativa de inflación de corto plazo, el pronóstico a dos periodos de la inflación del agente privado,  $\beta_{1,M_{E_t(\pi_{t+2})}}$ , se incrementará en 0.955 %. Sin embargo, respecto a la media de  $E_t(\pi_{t+1})$ , el pronóstico a dos periodos de la inflación del agente privado será mayor por 0.281 % (parámetro  $\beta_{0,M_{E_t(\pi_{t+2})}}$ ). De igual manera se puede interpretar el coeficiente de  $\beta_{1,M_{E_t(\pi_{t+3})}}$ . Como es de esperar, la expectativa  $E_t(\pi_{t+1})$  tiene una influencia menor en el pronóstico de inflación a tres periodos de los agentes privados. En otras palabras, aunque los pronósticos registrados en la EEE contienen sesgo o ruido (Leyva, 2012), aún estos pronósticos pueden ser usados para estimar expectativas insesgadas según la ecuación 3.

Segundo, incluso aún cuando se asumen distintas especificaciones para la media de  $E_t(\pi_{t+1})$ , esta expectativa de inflación puede predecir los pronósticos de los agentes privados. En otras palabras, y tomando como referencia la columna media, los resultados de esta columna indican que las variables más influyentes para generar los pronósticos de los agentes privados son la inflación y la tasa de interés de política monetaria (como se explicará en breve), ya que los parámetros no cambian mucho a través de las distintas especificaciones. Por último, las varianzas de los tres pronósticos registrados por la EEE son significativos. De esto se puede inferir que pronósticos tabulados en la EEE poseen ruido, o que no pueden ser explicados por la expectativa  $E_t(\pi_{t+1})$ .

Ahora se discutirán los resultados del sistema de medida para la expectativa de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$ , especificada por la ecuación 1. La Tabla 9 muestra estos resultados. Primero, los resultados muestran que todos los pronósticos reportados por los analistas en la EEE contienen [sic] información para estimar la expectativa de inflación de mediano plazo,  $E_t(\pi_{t+12})$  pero los  $\beta_{1,j}$  son estadísticamente diferentes de cero con un grado de significancia del 10 %. Segundo, y como es de esperarse, los pronósticos de mediano plazo de los analistas contienen más variación o ruido que no puede ser explicado por  $E_t(\pi_{t+12})$ , respecto a los pronósticos de corto plazo.

Tercero, los parámetros que miden el sesgo de los pronósticos de los analistas respecto a la media de  $E_t(\pi_{t+12})$  son estadísticamente diferentes de cero, en promedio

(vea columna de media). Este resultado está en línea con la conclusión de Leyva (2012) en que recomienda tomar con precaución los pronósticos reportados por los agentes ya que contienen sesgo. En promedio, y respecto al pronóstico de doce meses de los agentes,  $M_{E_t(\pi_{t+12})}$ , el resto de pronósticos de mediano plazo tienen a sobreestimar la inflación de mediano plazo. Sin embargo, estos sesgos sí están influenciados por la especificación de las medias en el modelo de factores.<sup>21</sup>

La Tabla 10 muestra los resultados del sistema de medida de la expectativa del producto de corto plazo,  $E_t(y_{t+1})$ . Los resultados muestran que respecto a la medida  $M_{E_t(y_{diciembre})}$  reportada por agentes, las otras dos medidas  $M_A$  y  $M_B$  no son robustas en proveer información para identificar la expectativa del producto a corto plazo. Únicamente en el modelo que contiene todos los controles disponibles en este estudio, modelo 1, la pregunta asociada a la medida  $M_B$  ayuda a identificar la expectativa de corto plazo de la actividad económica.<sup>22</sup>

Por otro lado, las varianzas de las tres medidas usadas en la estimación muestran una varianza mucho mayor a la inflación de corto y mediano plazo. Esto implica, condicional en la información que el Banguat publica, que hay mucho espacio para mejorar las preguntas en la EEE respecto al producto. Aunque las medidas  $M_A$  y  $M_B$  no aportan de manera robusta en la estimación de las expectativas del producto a corto plazo, como veremos a continuación, el producto mensual sí es estadísticamente significativo en explicar a  $M_{E_t(y_{diciembre})}$ .

<sup>21</sup> En las secciones de resultados 4.2 y 4.3 se utilizarán las expectativas estimadas del modelo 1, ya que cuenta con la mayoría de controles.

<sup>22</sup> La medida  $M_B$  representa la creencia de un buen clima de los negocios para las actividades productoras del sector privado en los próximos seis meses en comparación con los pasados seis meses.

### 7.3. Las expectativas de la actividad económica

En esta sección se describirán muy brevemente los determinantes del producto y las expectativas del producto de corto plazo. La Tabla 11 muestra estos resultados. En el contexto del producto, se observa que tanto las remesas y la emisión monetaria positivamente influyen al producto.<sup>23</sup> Por ejemplo, un incremento del 1% en la tasa de crecimiento interanual de las remesas, el producto en promedio crecerá un 0.128%, mientras un aumento del uno por ciento en el crecimiento de la tasa de emisión monetaria aumentará el producto en un 0.046%. Un resultado interesante es el parámetro asociado con la interacción de las dos variables mencionadas. El signo y magnitud del parámetro,  $-0.004$ , indica que un incremento en la emisión monetaria puede ayudar a disminuir el efecto de un crecimiento negativo de las remesas. En este contexto, Solórzano and Ibañez (2013) plantean la hipótesis que el Banguat se puede preocupar tanto de la estabilidad de precios como también puede aprovechar un escenario de alta incertidumbre

para generar inflación inesperada, y aumentar el producto. Sin embargo, los autores no pueden comprobar esta hipótesis. Los resultados de la Tabla 11 plantean la posibilidad que el Banguat puede usar la emisión monetaria para contrarrestar caídas en las remesas y así impulsar el producto, pero a costa de crear presiones inflacionarias en el mediano plazo.<sup>24</sup> Sin embargo, el estudio de este mecanismo va más allá del objetivo de este trabajo de investigación.

Por último, los resultados de la Tabla 11 también muestran que en promedio la tasa de crecimiento del producto afecta positivamente la tasa de crecimiento del producto a largo plazo. Sin embargo, para el modelo número (1) donde se incluyen todos los controles disponibles en este estudio, el parámetro estimado de  $E_t(y_t)$  no es estadísticamente significativo, aunque su valor es positivo. En promedio, la tasa de crecimiento del producto en el largo plazo es de 2.85%.

### 7.4. La encuesta de expectativas económicas

**GUATEMALA: FORMULARIO APROBADO POR JUNTA MONETARIA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ENCUESTAS DE EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN AL PANEL DE ANALISTAS PRIVADOS**

BANCO DE GUATEMALA  
DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS 

**ENCUESTA DE EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN DEL SECTOR PRIVADO**  
EEI

Por favor exprese su opinión marcando las casillas correspondientes.  
Agradecemos su respuesta vía correo electrónico antes del **Lunes 20 de Junio de 2005**  
Dirección de correo electrónico:

1. ¿Cuál es su expectativa para el ritmo inflacionario medido por el Índice de Precios al Consumidor?	Para junio de 2005 _____ %		
	Para julio de 2005 _____ %		
	Para agosto de 2005 _____ %		
2. ¿Cuál es su pronóstico de inflación?	Para 2005 (dic. 2004 - dic. 2005) _____ %		
	Para 2006 (dic. 2005 - dic. 2006) _____ %		
3. ¿Cuál es su expectativa acerca del valor del tipo de cambio del quetzal respecto al dólar estadounidense?	Su valor al cierre de junio de 2005 _____ Q / US\$		
	Su valor al cierre de julio de 2005 _____ Q / US\$		
	Su valor al cierre de diciembre de 2005 _____ Q / US\$		
4. ¿Cuál es su expectativa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto Real para 2005?	_____ %		
¿Que factores podrán impulsar el ritmo de la Actividad Económica en los próximos meses?			
Estabilidad en el nivel general de precios <input type="checkbox"/>	Estabilidad en el tipo de cambio <input type="checkbox"/>		
Reducción en el precio internacional del petróleo <input type="checkbox"/>	Niveles de las tasas de interés (internas, externas) <input type="checkbox"/>		
La política monetaria que se está aplicando <input type="checkbox"/>	Unión aduanera Centroamericana <input type="checkbox"/>		
Impulso de movimientos de inversión estatal <input type="checkbox"/>	Fortalecimiento del mercado interno <input type="checkbox"/>		
TLC con Estados Unidos <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		
5. ¿Cuál es su expectativa del déficit del Gobierno Central respecto al Producto Interno Bruto?	Para 2005 _____ %		
6. ¿Cuál es su expectativa del déficit de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos respecto al Producto Interno Bruto?	Para 2005 _____ %		
7. ¿Cómo considera que evoluciona el clima de los negocios para las actividades productivas del sector privado en los próximos seis meses en comparación con los pasados seis meses?			
Mejorará <input type="checkbox"/>	Permanecerá igual <input type="checkbox"/>	Empeorará <input type="checkbox"/>	
8. ¿Considera usted que actualmente la economía del país está mejor que hace un año?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
9. ¿Espera usted que la evolución económica del país mejore durante los próximos seis meses con relación a la situación actual?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
10. ¿Cómo considera que en la coyuntura actual de las empresas en el país para efectuar inversiones?	Buen momento para invertir <input type="checkbox"/>	Mal momento para invertir <input type="checkbox"/>	No está seguro <input type="checkbox"/>

Fuente: Encuesta tomada del anexo 3 de Villegas (2008), Utilización de la Encuesta de Expectativas de Inflación de Analistas Privados 2004-2007 y Perspectivas en 2008. Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis.

<sup>23</sup> El producto mensual no fue estimado simultáneamente con las demás expectativas ya que el producto mensual no forma parte del proceso generador de expectativas de los agentes privados.

<sup>24</sup> Como se describe en la sección 4.2, un aumento en la emisión monetaria generará inflación si los agentes consideran que la economía se encuentra en un estado de alta incertidumbre.

**MENCIÓN HONORÍFICA**

# Índice de Condiciones Financieras y la economía real: evidencia empírica para Guatemala

**Adolfo Enrique  
Rocha Santana**

## **Resumen**

El presente documento construye un Índice de Condiciones Financieras (ICF) que pretende capturar posiciones de relajamiento y endurecimiento de las condiciones financieras de Guatemala. La evidencia encontrada sugiere que el ICF es capaz de recrear episodios de relajamiento y endurecimiento en el período 2005M1-2019M12. Asimismo, se estudia el nexo entre las condiciones financieras (representadas por el ICF) y la actividad económica (descrita por el IMAE tendencia-ciclo) por medio de un SVAR. Los hallazgos apuntan a que políticas de relajamiento de las condiciones financieras son efectivas para estimular la economía. Con base en estos resultados, el ICF puede considerarse como una herramienta complementaria del marco analítico sobre el cual dar seguimiento al sector financiero, así como un medio para evaluar el efecto de las políticas de relajamiento/endurecimiento de las condiciones financieras sobre la actividad económica.

# 1 | Introducción

El monitoreo del Sistema Financiero de Guatemala se lleva a cabo a través de un conjunto de indicadores que capturan diversos aspectos del sector financiero. Al respecto, se pueden destacar los informes como el Boletín Mensual de Estadísticas del Sistema Financiero, Informe del Superintendente de Bancos ante la Honorable Junta Monetaria, Suplemento con Información de Instituciones Sujetas a la Vigilancia e Inspección de la SIB, informes de política monetaria que publica el Banco Central de Guatemala (BANGUAT), entre otros.<sup>1</sup>

Cada uno de estos documentos considerados guardan una cualidad en común: La amplia gama de indicadores que analizan.

Aunque la desagregación exhaustiva de cada aspecto del sector financiero es una propiedad deseable para obtener una caracterización completa y profunda, esto plantea dificultades de análisis debido a que:

- i) Cada indicador ofrece solo una visión parcial de las condiciones financieras (Mendieta, 2016).
- ii) La cantidad de indicadores a disposición puede ser alta y los mismos pueden brindar señales mixtas acerca de la posición general de las condiciones financieras (Vonen, 2011).

En vista de los inconvenientes expuestos, contar con un indicador que permita resumir esta cantidad de información y que, al mismo tiempo, identifique la postura de las condiciones financieras (ya sean de relajamiento o endurecimiento) en las que se desarrolla el sector financiero, resulta pertinente para complementar el análisis y la toma de decisiones de las autoridades. Es en este punto donde los Índices de Condiciones Financieras (ICF) figuran como una alternativa para solventar dicho problema.

Aunque en Guatemala figura un antecedente en materia de ICF realizado por el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2016), y además se dispone de herramientas afines como el índice sintético de las variables indicativas de

Política Monetaria<sup>2</sup> o el Índice de Condiciones Monetarias (ICM) del BANGUAT, la presente investigación busca contribuir aplicando un marco metodológico diferente conocido como Análisis Factorial en la construcción del ICF, el cual permite incluir un número mayor de variables y, de esta forma, obtener un visión holística de las condiciones financieras. En este sentido, el estudio se encamina a proporcionar evidencia con respecto a las siguientes interrogantes:

- i) ¿El ICF construido es capaz de recrear situaciones de endurecimiento y relajamiento de las condiciones financieras imperantes en la historia económico-financiera en el período 2005M1-2019M12 en Guatemala?
- ii) ¿Las condiciones financieras tienen repercusiones significativas sobre la actividad económica?

La estructura del estudio es la siguiente: En la sección 2 se realiza una revisión de la literatura concerniente al ICF; la sección 3 corresponde al marco teórico, donde se conceptualiza el ICF y su importancia; la sección 4 expone la metodología, donde se aborda la selección de variables y se explica la técnica empleada. Por su parte, las secciones 5 y 6 se destinan a mostrar el ICF y un análisis histórico del mismo. Posteriormente, la sección 7 se encarga de analizar el vínculo entre las condiciones financieras y la economía real por medio de un SVAR. Por último, la sección 8 contiene los comentarios finales.

<sup>1</sup> Informe de Estabilidad Financiera y Trifoliar de Información Económica y Financiera, no obstante, los últimos informes a disposición corresponden a 2012 y 2017, respectivamente.

<sup>2</sup> A partir de junio 2006 se inició el uso de dicho índice (BANGUAT, 2006).

## 2

## Revisión de la literatura

La literatura concerniente a los ICF encuentra su motivación hacia finales de los años 80 principalmente por dos elementos: i) la creciente importancia de las variables financieras como mecanismos de propagación de la política monetaria, ii) la burbuja del *dot.com* que tuvo lugar en los años 1995-2000. Ambos eventos puntualizan el importante vínculo entre el sector financiero y la economía real (Angelopoulou, Balfoussia y Gibson, 2014, pág. 393).

Por su parte, autores como Sahoo (2017) consideran que los ICF surgen como extensiones naturales de los ICM, que tuvieron su génesis a mediados de los años 90. El Banco Central de Canadá se considera el pionero en la construcción de dicho indicador para la conducción de su política monetaria, siendo este el punto de inicio para que varios bancos centrales e instituciones internacionales desarrollaran sus propios índices (Ericsson, Jansen, Kerbeshian y Ragnar, 1999).

De esta manera, los primeros ICF, además de incorporar una tasa de interés y el tipo de cambio (al igual que los ICM), añadieron variables como precios de activos, diferenciales de mercado, entre otras (Angelopoulou et al., 2014).

Sin embargo, a medida que el sector financiero se ha desarrollado el número de variables afectadas por las acciones de política monetaria y sus interrelaciones se han incrementado y profundizado, provocando que los ICF se modificaran para concentrar y resumir un mayor conjunto de información (Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz y Watson, 2010).

A partir de estos acontecimientos, diversos autores y organizaciones se han motivado a la construcción del ICF. A continuación, se muestran algunos aportes tanto a nivel internacional como local.

### Internacional

Hatzius et al. (2010) construyen un ICF para Estados Unidos que incorpora tres innovaciones con respecto a otros índices de referencia: i) incluye una mayor cantidad de variables, ii) el uso de un panel no balanceado con series que cubren un período de tiempo mayor, y iii) control por la respuesta endógena del conjunto de variables al ciclo económico y la inflación.

Dentro de las conclusiones del estudio cabe señalar que el ICF propuesto ayuda a predecir la actividad económica, sin embargo, existe cierta inestabilidad en períodos tempranos. A pesar de esto, el indicador evidencia su mejor desempeño en los últimos años de la muestra al compararse con una desagregación de sus componentes (ratios/diferenciales, precio de activos, cantidades, etc.), encontrando un fundamento para el tratamiento dado al conjunto de datos (Hatzius et al., 2010).

En esta misma línea, Beaton, Lalonde y Luu (2009) construyen dos ICF para Estados Unidos. En este caso, los índices son elaborados de tal manera que midan la contribución de los choques financieros al crecimiento del producto. Los índices obtenidos, no obstante, son capaces de medir el grado endurecimiento o relajamiento de las condiciones financieras en términos de una tasa de interés de política efectiva.

Los resultados encontrados por los autores sugieren que los factores financieros restaron cinco puntos porcentuales al crecimiento del PIB real trimestral anualizado en el período 2008Q4-2009Q1, y cinco puntos porcentuales más del crecimiento en el segundo trimestre de 2009. Otro aporte de igual importancia es el análisis del impacto de los choques financieros en el contexto de una tasa de interés de política cercana a cero, encontrándose evidencia de que dichos choques pueden verse amplificados por las tasas de interés real más altas (Beaton, Lalonde y Luu, 2009).

Por su parte, Matheson (2012) confecciona un ICF para Estados Unidos y la Zona Euro mediante la aplicación de un modelo factorial dinámico. En su experimento de pronóstico en tiempo real encuentra que la inclusión del ICF proporciona un mejor desempeño de predicción en comparación a otras especificaciones. Otro punto a destacar es la evaluación de la interconexión de los choques en los ICF de ambas partes, donde se encuentra evidencia de la dominancia de Estados Unidos en los mercados financieros globales.

## Latinoamérica

En la región centroamericana se encuentra el estudio realizado por Corrales (2016) para el caso de Costa Rica. El autor propone ocho índices potenciales por medio de la metodología de análisis de componentes principales (ACP). Con el fin de ponerlos a prueba, se analizan de acuerdo a su correlación con la actividad económica, causalidad de *Granger*, y capacidad predictiva; encontrándose un indicador que exhibe el mejor desempeño de acuerdo a tales criterios, el cual se postula como ICF para el país.

De manera análoga, Mendieta (2016) elabora un índice de condiciones de intermediación financiera (ICIF) para Nicaragua. En este caso, se obtienen dos ICIF mediante métodos distintos: ACP (Stock y Watson, 2002) y funciones de impulso respuesta generalizada (Pesaran y Shin, 1998), siendo el índice final un promedio simple de ambas metodologías. Luego, evalúa la relación existente entre las condiciones de intermediación financiera y el sector real mediante un SVAR, finalizando con ejercicios de proyección.

Dentro de los resultados encontrados, cabe resaltar que: i) el indicador es capaz de recrear episodios de estrés y relajamiento en el período 2003-2014, ii) tanto la actividad económica como la inflación responden positivamente ante condiciones financieras más laxas, por último, iii) el índice mejora las proyecciones de la actividad económica, sobre todo en tiempos de volatilidad e incertidumbre (Mendieta, 2016).

Asimismo, Meléndez (2019) propone un ICF para Honduras. El investigador basa la construcción del indicador en la aplicación del ACP a 28 variables que pertenecen a categorías como créditos, agregados monetarios, calidad de activos y eficiencia en la intermediación, operaciones del banco central, entre otras. Cabe destacar que, a diferencia de otros autores, se realizan pruebas estadísticas para justificar el uso de dicha metodología. Los hallazgos de la investigación sugieren que el índice es capaz de identificar situaciones de holgura y restricción en la historia económica de Honduras en el período 2002-2018.

De manera similar, Polanco y León (2016) elaboran un ICF para República Dominicana. Para ello recogen información de 27 variables que representan canales de transmisión de la política monetaria, así como características de los mercados financieros y vínculos externos. Dentro de las particularidades del estudio se identifica la eliminación de la influencia de variables macroeconómicas

(inflación, actividad económica, entre otras) sobre cada variable, cuyo propósito es eliminar la respuesta endógena de estas a la coyuntura y así contar con indicadores que representen *shocks* exógenos. También resulta interesante destacar los análisis de robustez realizados, sobre todo los referentes a la estabilidad de signos de las cargas de componentes en distintas muestras.

Los resultados indican que: i) el ICF es capaz de identificar episodios de estrés financiero (como las crisis financieras 2003-2004, 2007-2008), ii) debido a su robustez, constituye una herramienta confiable para el monitoreo de las condiciones financieras (Polanco y León, 2016).

Por su parte, Armendáriz y Ramírez (2017) construyen un ICF para México aplicando la metodología de ACP a 30 variables que recogen información del sistema financiero en materia de crédito, precio de activos, liquidez, entre otras. Los investigadores encuentran que el ICF fue capaz de capturar episodios de estrés y relajamiento producto de *shocks* tanto locales como extranjeros; asimismo, por medio de un SVAR muestran evidencia de que endurecimientos de las condiciones financieras repercuten negativamente en la actividad económica tres meses después del *shock*.

En contraste con los autores citados, Nivín y Forero (2019) aplican un método diferente en la construcción del ICF para Perú. En este caso, los investigadores emplean la metodología propuesta por Koop y Korobilis (2014), que consiste en un sistema de vectores autorregresivos aumentado por factores y que contiene parámetros que cambian con el tiempo (TVP-FAVAR, por sus siglas en inglés). Las conclusiones del estudio muestran que el ICF modela la Crisis Financiera Internacional y del *Tapering*; también sugieren que las condiciones financieras revisten importancia en la amplificación de choques macroeconómicos.

## Guatemala

En el informe “*Guatemala: Selected issues and analytical notes*” del Fondo Monetario Internacional (FMI, 2016), se desarrollaron diversos enfoques para evaluar la postura de la política monetaria, así como su respuesta ante diversas reglas (tasa de interés nominal neutral). En esta línea, construyen un ICF trimestral mediante un enfoque VAR, donde el índice es normalizado tal que un valor de cero refleja un impacto neutral tanto de la política monetaria como de las condiciones financieras sobre el crecimiento del producto.

El ejercicio sugiere que las condiciones financieras se endurecieron en la segunda mitad de 2014, debido en gran parte a un incremento en el tipo de cambio real efectivo. No obstante, dicho efecto fue revertido en la

primera mitad de 2015 por el crecimiento fuerte del crédito, tasas de interés de préstamos ligeramente más bajas, entre otras cosas. Finalmente, para 2016 el ICF muestra mejores condiciones financieras (relajadas).

A como se ha visto, los ICF surgen ante la necesidad de contar con herramientas que permitan analizar o monitorear un sistema financiero en dinamismo, donde la cantidad de variables y sus interrelaciones pueden llegar a ser tan complejas que la inspección a nivel individual impide obtener conclusiones generales. Por tal motivo, los ICF han cobrado relevancia como herramienta de análisis en el transcurso del tiempo y en diversos países, debido a su capacidad de constituir una herramienta de monitoreo del sector financiero.

# 3

## Marco teórico

### 3.1 Definición del ICF y su importancia

Los índices de condiciones financieras se definen como el estado actual de las variables financieras que influyen en el comportamiento de la economía y, de esta manera, sobre el estado futuro de la misma (Hatzius et al., 2010).

Por ende, la importancia del ICF para la autoridad monetaria se esclarece al considerar los mecanismos de transmisión monetaria: La política monetaria afecta a la economía influyendo sobre las condiciones financieras que son capaces de afectar al sector real (Hatzius et al., 2010).

Es decir, si se considera el modelo más básico de IS-LM, las “condiciones financieras” que son afectadas por las acciones de política monetaria estarían capturadas principalmente por la tasa de interés, ya que esta figura como el nexo entre el mercado de bienes y el mercado de dinero y activos.<sup>3</sup>

En este sentido, *ceteris paribus*, el vínculo entre el ICF y la tasa de crecimiento futura de la economía sería de uno a uno: Un aumento (disminución) en una unidad en el ICF conlleva a un punto porcentual de incremento (decremento) en la tasa de crecimiento del producto (Hatzius, et al., 2010).

Entonces, considerando que la política monetaria se transmite exclusivamente por medio de las “condiciones financieras” (tasa de interés), el ICF resumiría la información que es importante para el futuro de la economía e indicaría si un cambio en la política monetaria alteraría el sector real (Hatzius, et al., 2010).

No obstante, la realidad es más compleja, existiendo otros elementos importantes para explicar el vínculo entre el sector financiero y el real. Por ejemplo, Angelopoulou et al. (2014) explican que, en tiempos de mercados financieros disfuncionales, los cambios en la tasa de interés, por sí solos, pueden no capturar todas las interacciones entre el sistema financiero y la economía real. El autor sugiere que los agregados crediticios, datos de encuestas que reflejen la oferta de préstamos y sus condiciones, la volatilidad y los *spreads* pueden contener información adicional sobre las condiciones financieras y al mismo tiempo influir en el crecimiento por medio de sus efectos sobre el consumo, ahorro e inversión.

Al respecto, Boivin, Kiley y Mishkin (2010) resaltan la importancia del canal no neoclásico de la política monetaria, el cual se define como aquel que surge debido a imperfecciones de los mercados, particularmente en el

<sup>3</sup> En ausencia de inflación, la tasa de interés nominal es equivalente a la tasa de interés real.

mercado de crédito. Ejemplos de canales de transmisión de política monetaria no neoclásicos son: Regulación del gobierno sobre el mercado de crédito, el canal basado en los bancos y el canal de la hoja de balance.

En conclusión, la presencia de otros canales neoclásicos (efecto del tipo de cambio, el consumo, la inversión), la existencia de los canales no neoclásicos y otros elementos ajenos al sector financiero que afectan al sector real (*shocks* de productividad, por ejemplo), provocan que el mapeo de las condiciones financieras sobre la economía real no sea directamente proporcional. Además de

esto, el carácter intertemporal del vínculo entre el ICF y el sector real resulta crucial, principalmente por la evolución de los mercados financieros a través del tiempo y los cambios en la manera en que se forman las expectativas (Boivin, Kiley y Mishkin, 2010).

A pesar de estas limitantes, el ICF puede funcionar como un instrumento complementario de análisis macroprudencial para los *policymakers*, debido a que proporciona una medida holística de las condiciones financieras que imperan en la economía.

### 3.2 Base del ICF

Otro aspecto importante es la forma en que se construye el ICF. Al respecto, la literatura propone diversos enfoques, cada uno con sus ventajas y limitantes. La ilustración 1 provee un panorama de las principales metodologías empleadas.

Ilustración 1. Construcción del ICF



Fuente: Elaboración propia con base en Guichard y Turner (2008); Tapia y Gonzales (2011).

Como se mencionó en el apartado anterior, Guatemala cuenta con ICF construido bajo la metodología VAR,<sup>4</sup> por tanto, en este documento se adoptará la metodología de Análisis Factorial. La justificación del uso de dicho método reside en que se busca construir un ICF

que proporcione una visión holística de las condiciones financieras, y el análisis factorial cumple con esta propiedad dado que permite la incorporación de un conjunto amplio de variables. En el apartado metodológico se ofrece una descripción general del mismo.

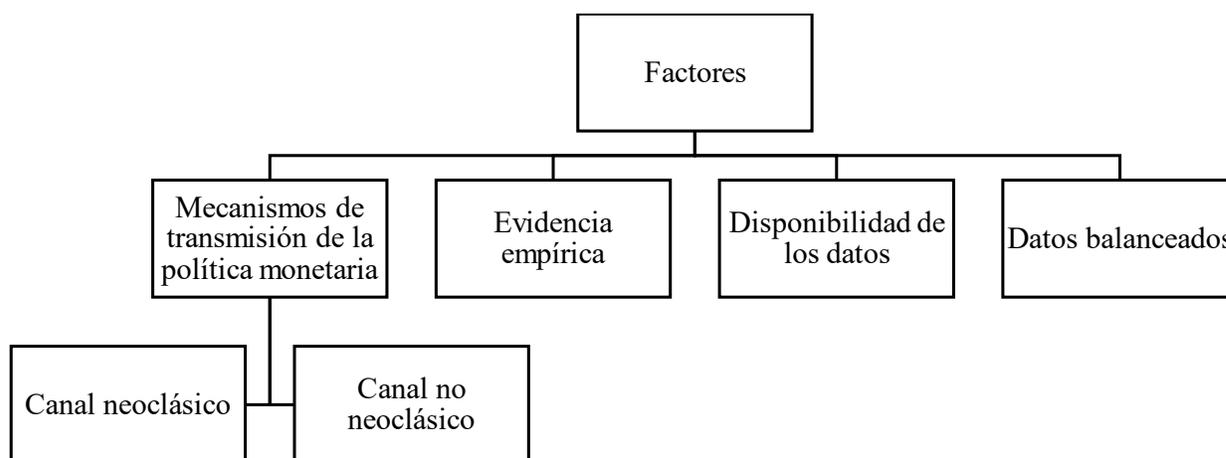
<sup>4</sup> Incorpora cinco variables: La tasa de interés real de los préstamos bancarios, el tipo de cambio real efectivo, tasa de crecimiento real de los depósitos y del crédito al sector privado y un índice de precios reales de la vivienda que es aproximado por el componente de vivienda del IPC (FMI, 2016).

## 4 Metodología

### 4.1 Datos

El primer paso consiste en la elección del conjunto de variables que alimentarán el ICF. A continuación, la ilustración 2 muestra los elementos que condicionan la elección de las variables.

Ilustración 2. Elementos a considerar para el ICF



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los mecanismos de transmisión de la política monetaria, el estudio realizado por Castañeda y Solís (2008) reviste de importancia. Los autores analizan los canales de transmisión de la política monetaria en Guatemala, particularmente el canal neoclásico, donde sugieren algunas variables que pueden capturar la dinámica del mismo. La elección de las variables también se fundamentó en la literatura consultada.

No obstante, en la práctica surgen limitantes en cuanto a la disponibilidad de la información. Por ejemplo, la técnica seleccionada para construir el indicador requiere de un panel balanceado, esto quiere decir que cada una de las series no debe presentar datos faltantes, sin embargo, algunas series que podrían contener información útil no se encuentran disponibles con la periodicidad deseada, por tanto, estas no se incorporan.

Considerando estos elementos, en la tabla A-1 de Anexo se detallan las variables iniciales usadas en la construcción del ICF. Asimismo, un aspecto de relevancia es la propiedad de estacionariedad de las series que alimentan al ICF, al respecto, no se realiza ninguna transformación a los datos.<sup>5</sup>

La justificación de dicha decisión reside en las razones expuestas por English, Tsatsaronis y Zoli (2005): La interpretación de los componentes extraídos podría verse afectada por la diferenciación de los datos. Por su parte, Angelopoulou *et al.* (2014) consideran que no es necesario transformar los datos para asegurar la estacionariedad de las series debido a la naturaleza de la técnica utilizada. No obstante, en la tabla A-2 de Anexo se detallan las pruebas de raíz unitaria realizadas.

<sup>5</sup> Es importante recordar que la mayoría de las variables están expresadas en variación interanual.

## 4.2 Construcción del ICF

Siguiendo a Stock y Watson (2002) y Mendieta (2016): Sea  $X$  un vector de dimensión  $N \times 1$ , tal que  $[x_{1,t} \ x_{2,t} \ \dots \ x_{N,T}]'$  representa el conjunto de variables que contienen información individual acerca de las condiciones financieras. El supuesto subyacente es que el conjunto de variables son guiadas o pueden ser representadas por un componente latente que es común entre ellas, tal que  $x_{i,t}$  puede ser descompuesta en dos partes:

$$x_{i,t} = \lambda_i f_t + e_{i,t}$$

Un factor latente  $f_t$ , el cual es un vector de dimensión  $1 \times T$  que contiene el componente común correspondiente a la serie de tiempo  $x_{i,t}$ , donde  $\lambda_i$  es un escalar que representa la cantidad de información que el componente es capaz de capturar. De igual forma, se identifica un elemento individual denominado  $e_{i,t}$ , el cual representa el componente idiosincrático o único de cada serie. Si se generaliza para todas las variables se obtiene:

$$X = \Lambda F + E$$

En este caso,  $X$  corresponde a una matriz de dimensión  $N \times T$ ;  $\Lambda$  es un vector de dimensión  $1 \times N$ ;  $F$  es la matriz de componentes, cuya dimensión es  $N \times T$ ; mientras que  $E$  es un vector de  $1 \times T$  que captura el componente único de cada serie.

A manera de resumen, la técnica supone que el conjunto de variables seleccionadas captura una parte de las condiciones financieras y que pueden ser resumidas a través de un conjunto reducido de variables latentes denominadas factores o componentes. Estas últimas son las requeridas para la construcción del ICF. En Anexo se ofrece una nota metodológica que detalla el algoritmo para la construcción del ICF.

# 5

## Selección del Índice de Condiciones Financieras para Guatemala

Con base en el algoritmo descrito en la nota metodológica de Anexo, se llevaron a cabo tres iteraciones, lo cual redujo el set de variables a 49 (de 51 iniciales). El análisis de suficiencia a nivel individual se muestra en la tabla A-4 de Anexo, donde cada uno de los estadísticos es mayor a 0.5. Por su parte, el KMO general asciende a 0.71, lo cual se considera "aceptable" según la tabla A-3 de Anexo.

De esta manera, el último paso consiste en analizar la correlación de cada uno de los componentes con respecto a la Actividad Económica (medida a través del

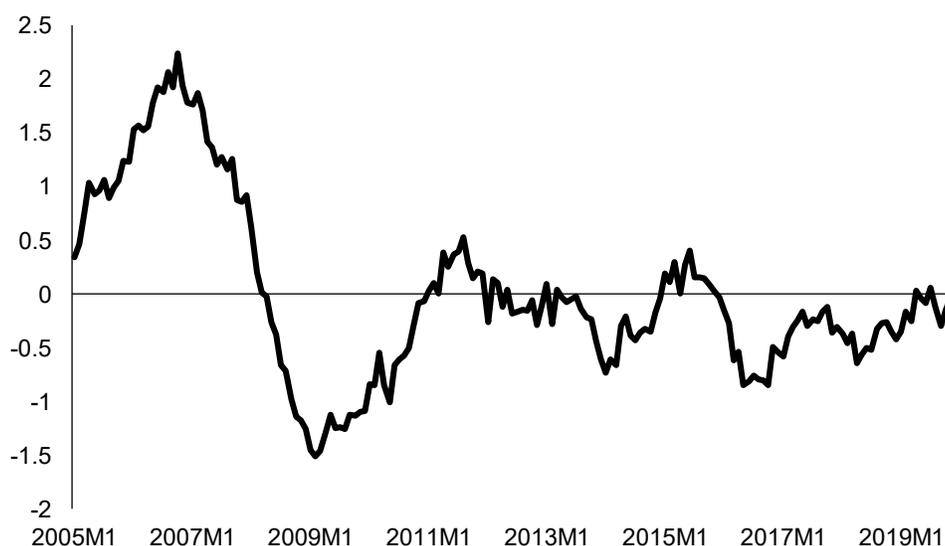
IMAE tendencia-ciclo), asimismo, evaluar la información que capturan del set de datos. En la tabla A-5 de Anexo se muestran los resultados: Los componentes 1, 3, 6, 7 y 11 son los que exhiben una correlación mayor a 0.20 y en conjunto capturan aproximadamente 46% de la variabilidad del set de datos. Por tanto, la suma ponderada de estos 5 componentes se propone como Índice de Condiciones Financieras para Guatemala (ICF).

## 6 Índice de Condiciones Financieras para Guatemala

En la figura 1 se muestra el Índice de Condiciones Financieras para Guatemala.

**Figura 1. Índice de Condiciones Financieras para Guatemala**

*(Desviaciones estándar)*



Fuente: Elaboración propia.

La interpretación del ICF se lleva a cabo de la siguiente manera: Movimientos ascendentes del ICF se asocian con condiciones financieras laxas, mientras que movimientos descendentes se relacionan con condiciones financieras restrictivas. No obstante, Murray (2009) señala que no se debe prestar demasiada atención a un nivel particular del ICF, sino a los grandes cambios o movimientos que este presente.

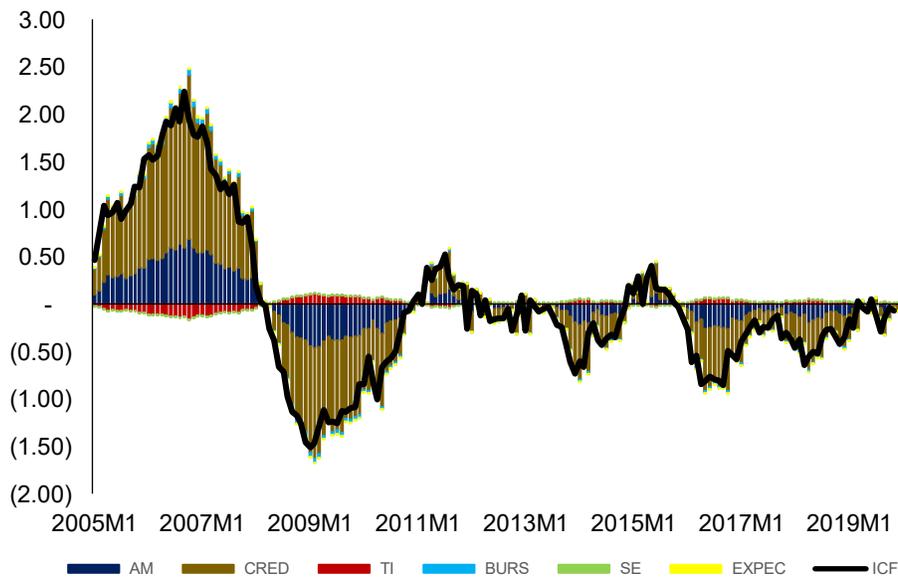
De esta forma, el ICF permite identificar algunos momentos de endurecimiento y relajamiento de las condiciones financieras en el período 2005M1-2019M12.

Para efectos de análisis, resulta pertinente ver cómo las variables aportan a la evolución del ICF. En la tabla A-6 de Anexo se muestra la ponderación o carga de componente<sup>6</sup> que tiene cada variable en el indicador. En este sentido, las variables se agruparon en seis categorías: Agregados monetarios (AM), Crédito (CRED), Tasa de Interés (TI), Bursátil (BURS), Sector Externo (SE) y Expectativas (EXPEC). Las variables que incorpora cada categoría se listan en la tabla A-6 de Anexo.

<sup>6</sup> Grado de relación que llega a tener cada variable con cada uno de los componentes (García, Serrano y Cavazos, 2013).

**Figura 2. Índice de Condiciones Financieras para Guatemala:  
Desagregación por categorías**

(Desviaciones estándar)



Fuente: Elaboración propia.

Entre los años 2005 y mediados de 2007, el ICF muestra un importante relajamiento de las condiciones financieras. En efecto, informes del Banco Central de Guatemala (BANGUAT, 2005, 2006, 2007) reflejan que las tasas de interés promedio ponderado, tanto activa como pasiva, registraron un comportamiento estable durante el período. Asimismo, los agregados monetarios se ubicaron por encima del límite superior del corredor estimado y los depósitos del gobierno central exhibieron una tendencia creciente. Por su parte, los niveles moderados y estables de liquidez se asociaron, principalmente, al mayor volumen de recursos canalizados hacia el crédito al sector privado.

Sin embargo, el panorama cambia a inicios de 2008. Durante este año, las condiciones financieras de Guatemala experimentaron un importante endurecimiento. Al respecto, el informe del BANGUAT (2008) indica que el crédito bancario sufrió una desaceleración a mediados del año producto de la coyuntura financiera internacional que provocó un ambiente de inestabilidad, situación que finalmente resultó en menores flujos externos (producto del endurecimiento de las condiciones de acceso a líneas de crédito externas), las cuales anteriormente habían constituido una fuente importante del dinamismo del crédito bancario experimentado durante 2006-2007. De igual forma, los medios de pago sufrieron una desaceleración significativa, ubicándose por debajo del límite inferior del corredor estimado.

De 2009 a mediados de 2011, se puede identificar una normalización (menos restrictivas) de las condiciones financieras. Las medidas de dotación de liquidez adoptadas por el BANGUAT en el contexto de la crisis

permitieron recobrar la confianza en un ambiente de inestabilidad internacional (los medios de pago exhibieron un crecimiento promedio dentro del corredor estimado), sin embargo, el crédito bancario experimentó solamente una ligera recuperación producto de un menor apetito al riesgo, así como por la mayor rigurosidad en el otorgamiento de nuevos créditos. De igual forma, la emisión monetaria se ubicó por debajo de sus valores programados debido a la desaceleración económica (BANGUAT, 2009, 2010, 2011).

También es importante puntualizar el período 2013-2014, el cual se caracterizó por un endurecimiento de las condiciones financieras, pero por razones particulares. BANGUAT (2014) señala que desde inicios de 2013 el crecimiento del crédito bancario hacia el sector privado había registrado una desaceleración gradual, que se intensificó en noviembre de 2014.

Al respecto, los análisis efectuados por la autoridad monetaria indican que este fenómeno obedeció a factores de demanda no tradicionales: Debido a las condiciones de liquidez de los mercados internacionales, bajas tasas de interés y estabilidad del quetzal frente al dólar, se crearon condiciones favorables para que el sector privado buscara financiamiento externo, provocando la contracción de la demanda de nuevos créditos (BANGUAT, 2014).

Otro episodio de endurecimiento se registra en 2016. BANGUAT (2016) indica que en dicho período los medios de pagos (M2) evidenciaron un menor crecimiento en comparación a 2015 producto del menor dinamismo del numerario y los depósitos monetarios.

Por otro lado, el crédito al sector privado experimentó una desaceleración explicada por el menor desempeño del crédito al sector empresarial y consumo; asimismo, es importante destacar los cambios de normativa establecidos en el otorgamiento de crédito en moneda extranjera a los agentes no generadores de divisas, que modificó las expectativas de los agentes económicos (BANGUAT, 2016).

Finalmente, en el gráfico se puede apreciar que en los años posteriores las condiciones financieras se encuentran restrictivas pero con una tendencia hacia el relajamiento, reduciéndose la variabilidad en comparación al episodio de crisis internacional.

## 7

### Condiciones Financieras y la Actividad Económica

En el siguiente apartado se estudia el vínculo entre las condiciones financieras y la economía real. Para realizarlo, se establece un modelo SVAR:

$$AX_t = \Gamma_0 + \sum_{i=1}^p \Gamma_1 X_{t-i} + \mu_t$$

Donde  $\mathbf{X}$  es un vector que contiene a las variables: Condiciones Financieras y Actividad Económica. Para representar las Condiciones Financieras se utiliza el ICF calculado; con respecto a la Actividad Económica se ocupa la variación interanual del Índice Mensual de Actividad Económica en tendencia-ciclo (IMAE),

$$AX_t = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} \\ a_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ICF_t \\ IMAE_t \end{bmatrix}$$

Debido a que el análisis estructural requiere identificar el sistema, se deben realizar supuestos sobre los coeficientes fuera de la diagonal de la matriz  $\mathbf{A}$ . En este estudio se emplea, por sencillez, una descomposición de Cholesky.

En este sentido, el orden de las variables resulta crucial al momento de analizar las funciones impulso-respuesta, por tanto, se debe establecer algún criterio sobre el cual realizar el ordenamiento. Para tal objetivo se ocupa el test de precedencia temporal de *Granger*, cuyos resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Test de precedencia temporal de Granger

(p-value)

Hipótesis Nula	Rezagos					
	2	4	6	8	10	12
ICF → IMAE	0	0	0	0	0	0
IMAE → ICF	0.02	0.03	0.18	0.24	0.17	0.07

Nota: p-value < 0.05 indica rechazo de la hipótesis nula de que X no causa en sentido de *Granger* a Y (X→Y)

Fuente: Elaboración propia.

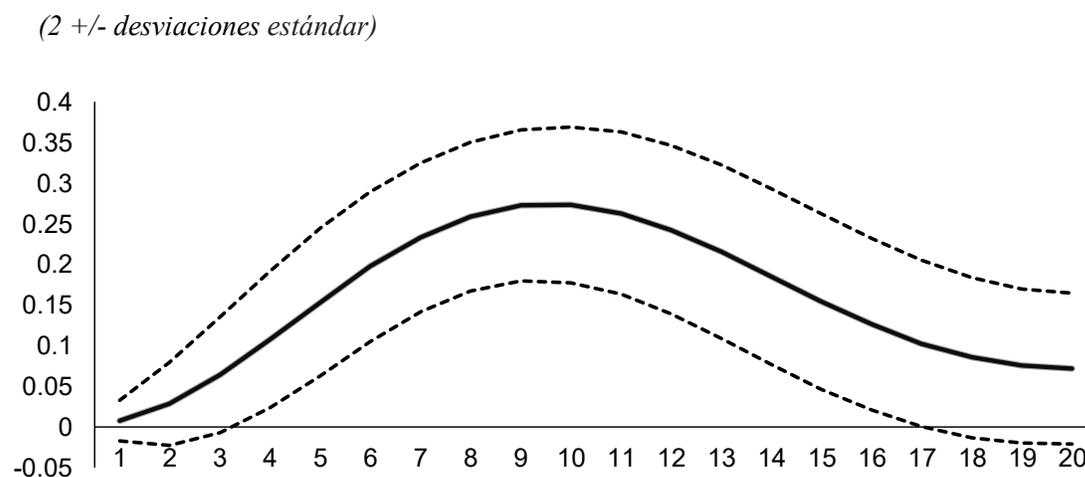
Utilizando un nivel de significancia de 0.05, se puede observar que se rechaza la hipótesis nula de que el ICF no causa en sentido de *Granger* al IMAE para todos los rezagos. En contraste, no se encuentra evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que el IMAE no causa en sentido de *Granger* al ICF a partir del sexto rezago. Por ende, el orden de las variables es el siguiente: ICF, IMAE.

El número de rezagos del VAR son dos. Las pruebas de raíz unitaria, estabilidad y de normalidad se muestran en las tablas A-8, A-9 y A-10 de Anexo.

Finalmente,  $\mu_t$  es el vector de *shocks* estructurales utilizado para el análisis del efecto de un aumento en una unidad (desviación estándar) del Índice de Condiciones Financieras (ICF) sobre el comportamiento de la actividad económica (IMAE).

La figura 3 muestra los hallazgos encontrados: Una política destinada al relajamiento de las condiciones financieras tiene un impacto positivo sobre la actividad económica. Resulta interesante puntualizar que la respuesta del IMAE ante innovaciones en el ICF es estadísticamente distinta de cero a partir del tercer mes, disipándose una vez alcanzado el mes número 17.

**Figura 3. Respuesta del IMAE ante *shocks* al ICF**



Fuente: Elaboración propia.

# 8

## Comentarios finales

En la presente investigación se construyó un Índice de Condiciones Financieras (ICF) para Guatemala. Debido al marco metodológico de construcción utilizado, se considera que el ICF es apto para proporcionar una visión holística de las condiciones financieras.

En este sentido, el ICF es capaz de capturar escenarios de relajamiento y endurecimiento de las condiciones financieras en el período 2005M1-2019M12. El período comprendido entre 2005-2007 se caracterizó por condiciones financieras relajadas, que luego sufrieron un endurecimiento pronunciado en 2008 producto de la crisis financiera internacional. Posteriormente, en el período 2009-2011 se observó una normalización de las condiciones financieras (relajamiento), que más adelante experimentaron, nuevamente, un ligero endurecimiento (2013-2014). Finalmente, a partir de 2016 se ha logrado observar una tendencia hacia relajamiento de las condiciones financieras.

Posteriormente, se estudió el vínculo entre las condiciones financieras (ICF) y la economía real (IMAE) mediante un modelo SVAR. Los resultados sugieren que condiciones financieras laxas repercuten positivamente sobre la actividad económica. Este punto es de particular importancia para el BANGUAT debido a que el ICF puede complementar el marco analítico en base al cual estudiar el impacto de políticas de relajamiento dirigidas hacia el sector financiero, y su efecto sobre el sector real.

Antes de finalizar, cabe mencionar las limitantes que presenta el ICF construido. Algunas variables importantes como aquellas relacionadas con rentabilidad sobre activos, saneamiento de cartera, entre otras, no han sido incluidas por la limitante que impone la técnica empleada, que básicamente requiere trabajar con un panel de datos balanceado. En este sentido, y con el propósito de refinar el ICF, futuras líneas de investigación podrían aplicar una metodología que permita trabajar con un panel de datos no balanceados, lo cual incrementaría el número de variables y, por ende, la información a disposición.

## 9 Bibliografía

- Angelopoulou, E., Balfoussia, H., y Gibson, H. D. (2014). Building a financial condition index for the euro area and selected euro area countries: What does it tell us about the crisis? *Economic Modelling*, 38, 392-403. doi:10.1016/j.econmod.2014.01.013
- Armendáriz, T., y Ramírez, C. (2017). Estimación de un índice de condiciones financieras para México. *El Trimestre Económico*, LXXXIV(4), 899-946. Obtenido de <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/610/810>
- BANGUAT (2005). *Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia: Evaluación a Noviembre de 2005 y Propuesta para 2006*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Resolución JM-160-2004. Obtenido de <https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion20052006.pdf>
- BANGUAT (2006). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre de 2006*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Resolución JM-185-2005. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/evalua\\_poli\\_cred2006.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/evalua_poli_cred2006.pdf)
- BANGUAT (2007). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Dictamen CT- 4/2007. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evalu\\_Pol\\_Mon\\_Cam\\_Cre2007.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evalu_Pol_Mon_Cam_Cre2007.pdf)
- BANGUAT (2008). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre de 2008*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Dictamen CT-3/2008. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion\\_PolMonCamCre2009.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion_PolMonCamCre2009.pdf)
- BANGUAT (2009). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre de 2009*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Dictamen CT-4/2009. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion\\_de\\_Politica\\_Monetaria\\_a\\_noviembre\\_2009.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion_de_Politica_Monetaria_a_noviembre_2009.pdf)
- BANGUAT (2010). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre de 2010*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Dictamen CT-3/2010. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion\\_de\\_Politica\\_Monetaria\\_a\\_noviembre\\_2010.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Evaluacion_de_Politica_Monetaria_a_noviembre_2010.pdf)
- BANGUAT (2011). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre de 2011*. Guatemala: Banco Central de Guatemala. Dictamen CT-3/2011. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Eva\\_Pol\\_Mon2011.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/doctos/Eva_Pol_Mon2011.pdf)
- BANGUAT (2014). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia, a Noviembre de 2014, y Perspectivas económicas para 2015*. Guatemala. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/comunica/informe\\_pol\\_mon\\_nov2014.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/comunica/informe_pol_mon_nov2014.pdf)
- BANGUAT (2016). *Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia, a Noviembre de 2016, y Perspectivas económicas para 2017*. Guatemala. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/comunica/eva\\_pol\\_mon\\_nov2016.pdf](https://www.banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/Publica/comunica/eva_pol_mon_nov2016.pdf)
- Beaton, K., Lalonde, R., y Luu, C. (2009). A Financial Conditions Index for the United States. *Bank of Canada Discussion Paper 2009-11. International Economic Analysis Department. Bank of Canada* .
- Boivin, J., Kiley, M., y Mishkin, F. (2010). How Has the Monetary Transmission Mechanism Evolved Over Time? En B. M. Friedman, y M. Woodford, *Monetary Economics* (Vol. 3A, págs. 369-422). Elsevier B.V.
- Castañeda, J. C., y Solís, O. G. (2008). Análisis de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala. *Departamento de Investigación Económica. Banco de Guatemala*. Obtenido de <http://www.banguat.gob.gt/page/documentos-de-trabajo-del-banco-de-guatemala-ano-2008>

- Corrales, C. Á. (2016). Índice de condiciones financieras para Costa Rica. *Documento de Investigación DI-04-2016. Departamento de Investigación Económica. Banco Central de Costa Rica.*
- English, W., Tsatsaronis, K., y Zoli, E. (2005). Assessing the predictive power of measures of financial conditions for macroeconomic variables. *Bank for International Settlements Papers No.22*, 228-252.
- Ericsson, N., Jansen, E., Kerbeshian, N., y Ragnar, N. (1999). Interpreting a Monetary Conditions Index in Economic Policy. FMI (2016). Guatemala: Selected issues and analytical notes. *IMF Country Report No.16/282*. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2016/cr16282.pdf>
- García, J. D., Serrano, B. N., y Cavazos, B. A. (2013). *Análisis Estadístico Multivariante*. México, D. F: McGRAW-HILL.
- Guichard, S., y Turner, D. (2008). Quantifying the Effect of Financial Conditions on US Activity. *OECD Economics Department Working Papers No. 635*. Obtenido de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/236860073636.pdf?expires=1613074965&id=id&accname=guest&checksum=611FAFF502C41A65EB55566E8AED5B9C>
- Hatzius, J., Hooper, P., Mishkin, F. S., Schoenholtz, K. L., y Watson, M. W. (2010). Financial Conditions Indexes: A fresh look after the financial crisis. *National Bureau of economic research. Working Paper 16150*. Retrieved from [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w16150/w16150.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w16150/w16150.pdf)
- Koop, G., y Korobilis, D. (2014). A new index of financial conditions. *European Economic Review*, 71, 101-106. doi:10.1016/j.euroecorev.2014.07.002
- Matheson, T. D. (2012). Financial conditions indexes for the United States and euro area. *Economics Letters*, 115(3), 441-446. doi:doi:10.1016/j.econlet.2011.12.119
- Meléndez, M. S. (2019). Nota Metodológica: "Índice de condiciones financieras (ICF) para Honduras". *Documento de investigación DIE-002/2019. Departamento de Investigación Económica. Banco Central de Honduras.*
- Mendieta, W. (2016). Condiciones de intermediación financiera y la economía real. *Revista de Economía y Finanzas*, 3, 1-32. Obtenido de [https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/revista/Revista\\_Vol\\_III.pdf](https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/revista/Revista_Vol_III.pdf)
- Murray, J. (2009). When the unconventional becomes conventional – Monetary Policy in extraordinary times. *Discurso dado por el Gobernador del Banco de Canadá. Bank of International Settlements Review 61/2009*. Obtenido de <https://www.bis.org/review/r090522d.pdf>
- Nivín, R., y Forero, F. J. (2019). Estimación de un Índice de Condiciones Financieras para el Perú. *Serie de Documentos de Trabajo DT. N° 2019-006. Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2019/documento-de-trabajo-006-2019.pdf>
- Pesaran, H. H., y Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58(1), 17-29. doi:10.1016/s0165-1765(97)00214-0
- Polanco, M. J., y León, F. A. (2016). Un Indicador de Condiciones Financieras para la República Dominicana. *Documento de Trabajo 2016-02. Departamento de Programación Monetaria y Estudios Económicos. Banco Central de la República Dominicana*. Obtenido de <https://bancentral.gov.do/a/d/2584-documentos-de-trabajo#>
- Sahoo, M. (2017). Financial conditions index (FCI), inflation and growth: Some evidence. *Theoretical and Applied Economics*, XXIV(3), 147-172. Obtenido de <http://store.ectap.ro/articole/1300.pdf>
- Stock, J. H., y Watson, M. W. (2002). Forecasting Using Principal Components From a Large Number of Predictors. *Journal of the American Statistical Association*, 97(460). doi:10.1198/106214502388618960
- Tapia, Á. C., y Gonzales, H. R. (2011). Construcción y aplicación del índice de condiciones monetarias y el índice de condiciones financieras para Bolivia. *Documento de Trabajo BCB-GOM/PM/06/2010*. Obtenido de <https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/archivos2/D1MIP3%20Cespedes%20&%20Rodriguez.pdf>
- Vonen, N. H. (2011). A financial conditions index for Norway. *Staff Memos No 7. Norges Bank*. Obtenido de [https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/staff-memo/2011/staffmemo\\_0711.pdf](https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/staff-memo/2011/staffmemo_0711.pdf)

## 10

## Anexo

Tabla A-1. Set de Datos

Categoría	Variable	Código	Captura condiciones de:	Medida
Monetario	Numerario	num	Liquidez	Variación interanual
	RIN	rin	Riesgo de Mercado	Variación interanual
	M1	m1	Liquidez	Variación interanual
	M2	m2	Liquidez	Variación interanual
	Encaje MN	encjme	Liquidez	Variación interanual
	EncajeME	encjmn	Liquidez	Variación interanual
	Tipo de cambio de venta	tcv	Riesgo de Mercado	Variación interanual
	Base Monetaria	bm	Liquidez	Variación interanual
	Tasa de rendimiento de T-Bills EE.UU (6 meses) mercado secundario	tbill	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de política monetaria	tpm	Liquidez	Porcentaje
	Tasa promedio ponderado saldo vigente de CDPs	icdp	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés promedio ponderado reporto quetzales	irepoq	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés promedio ponderada reporto \$ Títulos emitidos por el Banco Central (OMAs) MN y ME	irepod	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Emisión	emi	Liquidez	Variación interanual
	Depósitos Totales	depo	Liquidez	Variación interanual
Financiero	Crédito Agropecuario	credagri	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Explotación de Minas y Canteras	credexpl	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Industria Manufacturera	credmanu	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Construcción	credconst	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Consumo	credcons	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Comercio	credcom	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Transporte, Almacenamiento, Información y comunicación	credtrans	Crediticias	Variación interanual
	Crédito actividades alojamiento y servicios comida	credact	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Otros Sectores	credotr	Crediticias	Variación interanual

	Crédito actividades inmobiliarias	credinmb	Crediticias	Variación interanual
	Tasa de interés activa MN	iactvmn	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés pasiva MN	ipasmn	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés activa ME	iactvme	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés pasiva ME	ipasme	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés activa real (corto plazo)	iactvr	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Tasa de interés pasiva real (180 días)	ipasr	Riesgo de Mercado	Porcentaje
	Crédito Total Bancario al Sector Privado	credBPriv	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total Bancario al Sector Público Neto	credBPubl	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total al Sector Público (OSDs)	credTPubl	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total al Sector Privado (OSDs)	credTPriv	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total a no Residentes y Otros (OSDs)	crednr	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total (OSDs)	cred	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total MN (OSDs)	credmn	Crediticias	Variación interanual
	Crédito Total ME (OSDs)	credme	Crediticias	Variación interanual
Bursátil	Volumen Negociado Mercado Primario MN	vmpmn	Bursátil	Variación interanual
	Volumen Negociado Mercado Primario ME	vmpme	Bursátil	Variación interanual
	Volumen Negociado Mercado Secundario MN	vmsmn	Bursátil	Variación interanual
	Volumen Negociado Mercado Secundario ME	vmsme	Bursátil	Variación interanual
	Volumen Negociado de Reportos MN	vrepomn	Bursátil	Variación interanual
	Volumen Negociado de Reportos ME	vrepome	Bursátil	Variación interanual
	Otros	Precio del café	café	Oferta
Precio del petróleo WTI		wti	Oferta	Variación interanual
Índice de tipo cambio real bilateral		itcerusa	Riesgo de Mercado	Variación interanual
Ajuste de expectativas inflación		expect	Expectativas	Diferencia entre la expectativa inflacionaria en t y t-1
	Índice de confianza de la Actividad Económica	indexconfi	Expectativas	Índice

Fuente: Elaboración propia

Tabla A-2. Pruebas de raíz unitaria al set de datos

(estadígrafos)

Variables	Prueba Dickey-Fuller Aumentada			Prueba de raíz unitaria con quiebre estructural: Perrón			
	Intercepto	Tendencia -Intercepto	Hipótesis nula				
			Tendencia ni Intercepto	Intercepto (ao)	Fecha	Intercepto (io)	Fecha
num	2.69*	2.7	1.33	3.71	2006m12	3.61	2007m7
rin	3.58***	3.66**	2.13**	4.66**	2016m3	4.64**	2016m3
m1	2.2	2.31	0.83	4.71**	2007m9	4.70**	2007m9
m2	2.16	2.88	0.63	5***	2006m12	5***	2006m12
bm	2.55	2.5	0.98	6.11***	2006m1	6.08***	2006m1
encjme	4.13***	4.35***	3.35***	7.33***	2010m8	6***	2006m2
encjmn	5.11***	5.74***	1.94**	11.1***	2006m12	11.04***	2006m12
oma	3.67***	4.16***	3.11***	4.81**	2008m4	4.78**	2008m4
emi	2.82*	2.7	1.07	4.15	2007m7	4.25*	2007m12
depo	2.6*	3.93**	1.14	4.61**	2006m9	5.24***	2006m12
credBPriv	1.66	2.01	1	3.68	2007m11	3.48	2007m8
credTPubl	2.68*	2.68	2.06**	4.03	2011m10	3.39	2006m7
credTPriv	2.15	2.21	1.53	3.22	2012m5	2.55	2012m12
credmn	2.2	2.46	1.24	7.46***	2007m2	7.32***	2006m11
credme	1.9	2.06	1.66*	2.65	2015m10	2.66	2016m2
crednr	1.98	1.96	1.62*	4.12	2012m11	3.89	2006m10
credt	2.09	2.4	1.12	4.37*	2006m10	4.01	2006m9
credBPubl	6.9***	6.89***	6.9***	13.31***	2005m7	13.26***	2005m7
credagri	3.07**	3.12	2.39**	3.63	2010m7	3.58	2016m9
credexpl	3.37**	3.38*	3.09***	4.42*	2005m6	4.39*	2005m6
credmanu	1.62	1.85	1.32	3.41	2010m5	3.09	2012m3
credconst	2.6*	2.54	2.13**	2.9	2006m10	2.96	2014m1
credcons	1.92	2	1.91*	3.71	2006m9	3.99	2006m11
credcom	2.4	2.52	1.81	3.28	2007m2	3.55	2007m11
credtrans	3.69***	3.77**	3.39***	4.54**	2012m6	5.45	2011m8
credactv	3.09**	3.07	2.87***	4.82**	2015m6	3.96	2015m12
credinmb	2.65*	2.45	2.12**	3.66	2007m9	4.43*	2008m9
credotr	2.23	2.27	1.62*	2.93	2014m7	2.88	2014m10
iactvmn	1.34	1.36	0.76	2.1	2007m4	2.46	2007m8
ipasmn	2.05	0.88	0.44	3.18	2012m12	2.6	2014m1
iactme	1.13	1.84	0.57	3.44**	2010m4	4.85**	2010m6
ipasme	1.52	1.95	0.16	4.84**	2009m12	4.96***	2010m2
iactr	2.86*	3.11	0.17	5***	2008m9	5.39***	2008m10
ipasr	2.89**	3.18*	2.85***	5.07***	2008m9	5.38***	2008m10
icdp	12.02***	12.86***	0.82	13.23***	2015m2	13.15***	2015m2
irepoq	1.77	2.83	0.47	3.05	2014m2	3.11	2014m2

irepod	1.03	0.74	0.68	3.35	2007m10	3.97	2008m1
tpm	1.67	3.49**	0.47	3.72	2014m2	3.91	2014m10
tbill	1.37	1.12	1.3	3.91	2007m5	4.92**	2007m7
tev	3.30***	3.32*	3.32***	3.95	2009m7	3.82	2010m7
vmpmn	3.6***	3.95**	3.38***	14.27***	2005m7	14.46***	2005m7
vmpme	9.73***	9.84***	9.19***	10.86***	2005m5	10.93***	2005m4
vmsmn	6.24***	6.31***	5.84***	9.55***	2005m4	8.74***	2005m6
vmsme	6.27***	6.28***	5.9***	6.8***	2012m5	6.77***	2012m5
vrepmn	6.66***	6.75***	6.26***	10.02***	2005m4	9.3***	2005m6
vrepome	7.19***	7.18***	6.78***	7.73***	2012m5	8.09***	2011m1
cafe	3.16**	3.05	3.12***	3.96	2011m1	3.7	2011m2
wti	4.16***	4.65***	4.48***	5.37***	2008m3	5.23	2008m5
itcerusa	3.43**	3.55**	2.36***	4.51**	2010m4	4.17	2008m10
expec	10.42***	10.4***	10.39***	12.75***	2016m11	12.75***	2016m11
confindex	3.58***	3.57**	3.53***	6.54***	2009m5	5.2***	2010m2

Nota: "ao": valor atípico aditivo; "io": valor atípico innovado. (\*\*\*) indica significancia al 1%, (\*\*) al 5%, (\*) al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

## Nota metodológica

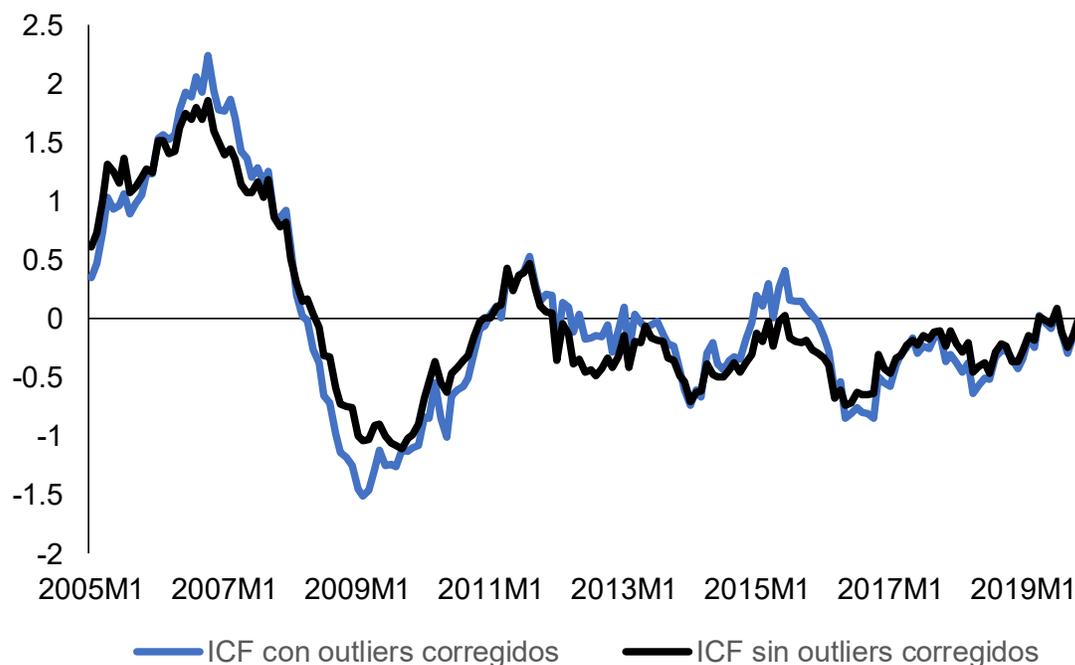
La nota metodológica sigue de cerca los pasos señalados por García, Serrano y Cavazos (2013).

### 1. Limpieza de la base de datos

Se inspeccionó la presencia de *outliers* en cada una de las series. La variable irepoq (tasa de interés promedio ponderado de reportos en quetzales) presenta un valor exorbitante de 37,787,384.22% en 2018M4, lo cual no es congruente con la evolución histórica de la variable, cuyo valor más alto en ausencia del *outlier* asciende a 7.80%. Por tal motivo, se estimó un modelo ARMA (3,1) en base a la información de 2005M1-2018M3, y se pronosticó para 2018M4.

De manera similar, la variable irepod (tasa de interés promedio de reportos en dólares) presenta una tasa de 491,309.44% para 2008M1, 475,001.34% en 2009M9 y 310,527.57% para 2010M1. Ante la imposibilidad de modelar la estructura de los datos en el período 2005M1-2007M12 (la serie es ruido blanco), el primer *outlier* de la serie irepod se reemplazó por el valor promedio del período 2005M1-2007M12. Para el *outlier* de 2009M9, se estimó un ARMA (2,1) y se pronosticó; en cuanto al *outlier* de 2010M1, se estimó un ARMA (2,1) y se pronosticó de igual forma.

Se podría argumentar que las observaciones referentes al período de 2008-2009 deberían tratarse como *outliers* debido a la crisis financiera, no obstante, dichas observaciones son congruentes con la coyuntura económica del momento y, además, el objetivo es que el ICF pueda recrear precisamente esos episodios de tensión. En cambio, los *outliers* de las series tratadas (irepod-irepoq) poseen un carácter puntual. El tratamiento está en línea con Armendáriz y Ramírez (2017); cabe señalar que los autores no encuentran diferencias significativas entre el ICF corregido por datos aberrantes y el ICF sin corregir. La figura A-1 ratifica que no existen diferencias significativas para este estudio, puesto que la evolución general se mantiene.

Figura A-1: Comparación entre el ICF corregido por *outliers* y el ICF sin corregir

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Estandarización de las variables

Para la aplicación del Análisis de Componentes Principales, las variables deben ser medidas en unidades comparables, por ende, es necesaria la estandarización

de las variables. La estandarización implica restar la media de los datos a cada observación y dividirla por la desviación estándar de la muestra.

### 3. Análisis de la matriz de correlación: Pruebas estadísticas

#### Prueba de contraste de esfericidad de Bartlett

Debido a que la técnica de análisis de factores identifica las variables que están interrelacionadas, es necesario verificar que las variables incluidas presenten un grado de correlación significativo, a fin de justificar el uso de la técnica. La prueba de contraste de esfericidad de Bartlett plantea:

$$H_0: |R| = I$$

$$H_1: |R| \neq I$$

La hipótesis nula indica que la matriz de correlación de las variables "R" es igual a la matriz identidad "I"; por su parte, la hipótesis alternativa plantea que ambas matrices no son iguales. En caso de no rechazar la hipótesis nula, no se debería utilizar la técnica de análisis de factores (puesto que no existe interrelación lineal entre las variables), en caso contrario, si se rechaza la hipótesis nula existiría evidencia a favor del uso de la técnica.

#### Análisis de suficiencia general o Kaiser-Meyer-Olkin

Consiste en una medida global e individual que indica, en caso de que la técnica de análisis factorial se emplee, qué tan fuerte y adecuada sería la posible solución a encontrar. Como óptimo se establece que  $KMO \geq 0.5$ , no obstante, la tabla siguiente sirve de guía.

**Tabla A-3. Evaluación para la medida de adecuación**

KMO	Evaluación
0.9 en adelante	Excelente
0.8-0.9	Bueno
0.7-0.8	Aceptable
0.6-0.7	Regular
0.5-0.6	Bajo
Menor 0.5	Inaceptable

Fuente: Basado en García, Serrano y Cavazos (2013).

En este sentido, la prueba también se realiza a cada una de las variables del conjunto de datos, eliminándose aquellas que se evalúen como inaceptables ( $KMO < 0.5$ ). En caso de existir varias variables con  $KMO < 0.5$ , se descarta la variable que contenga el menor KMO, y se vuelve a realizar la prueba, verificando si aún existen variables con  $KMO < 0.5$ . El proceso continúa hasta que todas las variables obtengan un  $KMO \geq 0.5$ .

La racionalidad detrás de la eliminación de tales variables reside en que estas en lugar de aportar información para la identificación del componente latente (factor), constituyen ruido y distorsionan la estimación del mismo.

#### 4. Selección del modelo de factores

En el presente estudio se eligió el modelo de componentes principales, el cual asume que la variación específica (idiosincrática) de cada variable es tan pequeña que puede despreciarse, considerando que la variación común (representada por el componente

latente) es la que guía a todas las variables. Es decir, se postula que toda la información contenida en las variables forma parte de una estructura única que es latente y común a estas.

#### 5. Descomposición espectral

Sea  $\mathbf{A}$ , la matriz de correlación del conjunto de variables, entonces:

$$\boxed{\phantom{A - \lambda I}}$$

Es la matriz característica de  $\mathbf{A}$ ,  $\lambda$  son los valores propios de la matriz  $\mathbf{A}$ ;  $\mathbf{I}$  la matriz identidad.

Consecuentemente, se calculan los valores propios  $\lambda$ , mediante la expresión:

$$\boxed{|A - \lambda I| = 0}$$

Asimismo, los vectores propios  $\mathbf{v}$ :

$$\boxed{(A - \lambda I)v = 0}$$

#### 6. Cantidad de componentes a retener

Con los vectores propios calculados, se construye la matriz de factores no rotada, donde habrá tantas columnas como vectores propios se hayan estimado. No obstante, únicamente se retienen los componentes que muestren un valor propio mayor que la unidad.

## 7. Evaluar la correlación existente entre los componentes y la Actividad Económica

Si bien el análisis de correlación no infiere nada acerca de la causalidad entre las variables, se usa dicho criterio debido a que se espera una correlación significativa entre el ICF y la actividad económica a la luz de la literatura. Específicamente, en este punto se evalúa la correlación existente entre cada componente latente y la actividad

económica (medida a través del IMAE tendencia-ciclo), seleccionándose aquel o aquellos componentes que muestren, como mínimo, un coeficiente de correlación de 0.20 en valor absoluto.<sup>7</sup> Con esto se busca capturar la mayor variabilidad del set de datos, y a la vez, la mayor correlación posible con la actividad económica.

**Table A-4. Prueba de adecuación muestral. III iteración**

KMO Individual					
num	0.7491	credBPriv	0.86	credmanu	0.6832
rin	0.7634	credTPubl	0.6045	credconst	0.7751
m1	0.8858	credTPriv	0.5481	credcons	0.8171
m2	0.7473	Credmn	0.7236	credcom	0.8127
bm	0.7313	Credme	0.5764	credtrans	0.5267
encjme	0.6992	Crednr	0.5685	credinmb	0.5577
encjmn	0.5755	Credt	0.7221	credotr	0.6634
oma	0.7116	credBPubl	0.6901	iactvmn	0.6078
emi	0.9256	credagri	0.6265	ipasmn	0.7015
depo	0.7006	credexpl	0.811	vrepmn	0.6933
ipasme	0.8078	vmpme	0.7042	cafe	0.5844
iactr	0.6108	vmsmn	0.6581	wti	0.579
ipasr	0.6156	vmsme	0.5906	itcerusa	0.67
tbill	0.8439	icdp	0.7312	expec	0.7337
tcv	0.6491	irepoq	0.8359	confindex	0.581
vmpmn	0.7404	irepod	0.8469	iactme	0.711
tpm	0.7349				

Fuente: Elaboración propia.

<sup>7</sup> El uso de dicho coeficiente de correlación se sustenta en Corrales (2016), quien utilizó tal valor para seleccionar qué variables incluir en la construcción del ICF para Costa Rica.

Tabla A-5. Evaluación de los candidatos a ICF

Candidatos	%Varianza Explicada del <i>set</i> de datos	Correlación con la Actividad Económica (IMAE tendencia-ciclo)
Primer Componente	22.93	0.60
Segundo Componente	10.62	0.05
Tercer Componente	9.64	0.25
Cuarto Componente	8.84	-0.01
Quinto Componente	7.69	-0.14
Sexto Componente	6.49	0.27
Séptimo Componente	4.61	0.29
Octavo Componente	3.48	-0.10
Noveno Componente	3.22	0.02
Décimo Componente	2.82	0
Undécimo Componente	2.55	0.21
Duodécimo Componente	2.36	0.04
Promedio ponderado de los componentes 1, 3, 6, 7 y 11	46.22	0.70

Nota: Las ponderaciones corresponden a la varianza explicada por el i-ésimo componente.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla A-6. Cargas de las variables en el ICF

(términos relativos)

num	7.64%	m1	7.98%	credBPriv	7.66%	crednr	4.14%
rin	-3.14%	m2	6.64%	credTPubl	0.72%	cred	0.21
bm	7.29%	oma	-7.79%	credTPriv	3.58%	credBPubl	1.21%
encjme	-3.24%	emi	8.33%	credmn	5.63%	credagri	0.68%
encjmn	2.78%	depo	4.18%	credme	4.51%	credexpl	3.36%
credmanu	6.61%	credconst	8.13%	credcons	7.01%	credcom	6.9%
credtrans	2.5%	credinmb	2.11%	iactvmn	-5.55%	ipasmn	-6.12%
iactme	-1.06%	ipasme	-0.81%	iactr	-2.18%	ipasr	-2.12%
icdp	0.67%	irepoq	-1.01%	irepod	5.27%	tpm	-0.03%
tbill	5.91%	vmpmn	-0.58%	vmpme	-1.20%	vmsmn	1.40%
vmsme	2%	vrepmn	1.19%	tcv	-3.93%	cafe	1.29%
wti	1.14%	itcerusa	-2.60%	expec	1.97%	confindex	-1.31%
credotr	5.83%						

Nota: Las cargas relativas se construyen como un promedio ponderado de las cargas de cada uno de los componentes que conforman al ICF. El signo indica la dirección en la que las variables alimentan al ICF; el coeficiente representa la "importancia" relativa de cada una en el ICF.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A-7. Variables que componen cada categoría del ICF

Agregados Monetarios		Crédito			Tasa de Interés		Bursátil	Sector Externo	Expectativa
num	m1	credBPriv	credagri	credotr	iactvmn	irepoq	vmpmn	tcv	expec
rin	m2	credTPubl	credexpl	credme	ipasmn	irepod	vmpme	café	confindex
bm	oma	credTPriv	credmanu	credcons	iactme	tpm	vmsmn	wti	
encjme	emi	credmn	credconst		ipasme	tbill	vmsme	Itcerusa	
encjmn	depo	crednr	credcom		iactr		vrepmn		
		cred	credtrans		ipasr				
		credBPubl	credinmb		icdp				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A-8. Prueba de raíz unitaria

*(p-value)*

Prueba Dickey-Fuller Aumentada		Prueba de raíz unitaria con quiebre estructural:					
		Perrón					
Hipótesis							
Variables	Intercepto	Tendencia-	Sin tendencia	Intercepto	Fecha	Intercepto	Fecha
		Intercepto	ni intercepto	(ao)		(io)	
ICF	0.04	0.2	0.004	0.13	2007m2	0.01	2007m12
IMAE	0.002	0.006	0.18	0.01	2019m11	0.01	2008m5

Nota: Un  $p$ -value  $< 0.05$  indica rechazo de la hipótesis nula de que las series contienen raíz unitaria. "ao": valor atípico aditivo; "io": valor atípico innovado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A-9. Raíces del VAR

Raíces	Módulo
0.9789	0.9789
0.89-0.29i	0.94
0.89+0.29i	0.94
-0.13	0.13

Nota: Ninguna raíz cae por fuera del círculo unitario, por tanto, el VAR es estable.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A-10. Prueba de normalidad multivariada de Jarque-Bera

*(Ortogonalización de Cholesky: Lütkepohl)*

Componente	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.496947	2	0.7800
2	0.092682	2	0.9547
Conjunto	0.589630	4	0.9642

Nota: No se rechaza la hipótesis nula de que los residuos son normales multivariados.

Fuente: Elaboración propia.

## JUNTA MONETARIA\*

**Sergio Francisco Recinos Rivera**  
Presidente

**José Alfredo Blanco Valdés**  
Vicepresidente

### Miembros titulares

**Alvaro González Ricci**  
Ministro de Finanzas Públicas

**Roberto Antonio Malouf Morales**  
Ministro de Economía

**José Angel López Camposeco**  
Ministro de Agricultura, Ganadería y  
Alimentación

**Hugo Fernando García Gudiel**  
Electo por el Congreso de la República

**Mariano Rubén Ventura Zamora**  
Electo por las asociaciones empresariales de  
comercio, industria y agricultura

**Luis Rolando Lara Grojec**  
Electo por los presidentes de los consejos de  
administración o juntas directivas de los  
bancos privados nacionales

**Luis Antonio Suárez Roldán**  
Electo por el Consejo Superior de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

### Miembros suplentes

**Sergio de la Torre Gimeno**  
Electo por las asociaciones empresariales  
de comercio, industria y agricultura

**Efrén Arturo Rosales Alvarez**  
Electo por el Consejo Superior de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Luis Fernando Samayoa Delgado**  
Electo por los presidentes de los consejos de  
administración o juntas directivas de los  
bancos privados nacionales

**Rudy Roberto Castañeda Reyes**  
Electo por el Congreso de la República

\* Al 31 de diciembre de 2021

## AUTORIDADES\*

**Sergio Francisco Recinos Rivera**  
Presidente

**José Alfredo Blanco Valdés**  
Vicepresidente

**Oscar Roberto Monterroso Sazo**  
Gerente General

**Johny Rubelcy Gramajo Marroquín**  
Gerente Económico

**Jorge Vinicio Cáceres Dávila**  
Gerente Financiero

**Leonel Hipólito Moreno Mérida**  
Gerente Jurídico

**Ivar Ernesto Romero Chinchilla**  
Gerente Administrativo

## FUNCIONARIOS SUPERIORES\*

### Departamento de Análisis Macroeconómico y Pronósticos

**Eddy Roberto Carpio Sam**  
Director

**David René Samayoa Gordillo**  
Subdirector

**Jorge Salvador Samayoa Mencos**  
Subdirector

### Departamento de Investigaciones Económicas

**Juan Carlos Castañeda Fuentes**  
Director

**Carlos Eduardo Castillo Maldonado**  
Subdirector

### Departamento de Estadísticas Macroeconómicas

**Víctor Estuardo Flores SúcHITE**  
Director

**Ismael Herlindo Matías Vargas**  
Subdirector

### Departamento de Análisis de Estabilidad Financiera

**Héctor Augusto Valle Samayoa**  
Director

**Juan Carlos Catalán Herrera**  
Subdirector

### Departamento de Ejecución de Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia

**Marco Tulio López Quiñonez**  
Director

**Edvin Ariel Morales y Morales**  
Subdirector

### Departamento Internacional

**Víctor Manuel Vásquez García**  
Director

**Neri Alfredo Juracán Par**  
Subdirector

### Departamento de Contabilidad y Sistema de Pagos

**Luis Fernando Quintanilla Pereda**  
Director

**Edgar Iván León Ovalle**  
Subdirector

**William Ariel Cano Hernández**  
Subdirector

### Departamento de Emisión Monetaria

**Jorge Arturo Rivera Méndez**  
Director

**Carlos Guillermo Pineda Meza**  
Subdirector

### Departamento de Análisis de Riesgo de Reservas Monetarias Internacionales

**Leslie Nalinle Sánchez Barrios de García**  
Subdirectora

### Departamento de Tecnologías de Información

**Mario Giovanni Cordova Gomar**  
Director

**Luis Arturo González Pineda**  
Subdirector

### Departamento de Servicios Administrativos

**Mario Roberto León Ardon**  
Director

**Manuel Lizandro Ramírez Barrios**  
Subdirector

### Departamento de Seguridad

**Walter Emilio Barrios Guevara**  
Director

**Kilian René Rayo Saravia**  
Subdirector

### Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales

**Herberth Solórzano Somoza**  
Director

**Oscar Jorge Augusto Hernández Ramírez**  
Subdirector

### Departamento de Recursos Humanos

**Juan Carlos Estrada Calvillo**  
Director

**Gloria Edelmira Mayen Veliz de Velez**  
Subdirectora

### Asesoría Jurídica

**César Augusto Martínez Alarcón**  
Asesor III

**Beatriz Eugenia Ordóñez Porta de Leal**  
Asesora III

**Giovanni Paolo Vitola Mejía**  
Asesor II

### Oficialía de Cumplimiento

**Maynor Augusto Ambrosio Higueros**  
Oficial de Cumplimiento

**Walter Israú Cordova Citalan**  
Oficial de Cumplimiento Suplente

### Auditoría Interna

**Juan Manuel Melendez Godínez**  
Auditor Interno

**Nelton Adolfo Navarro Aguilar**  
Subauditor Interno

### Planificación y Desarrollo Organizacional

**Marco Tulio Juárez Chavarria**  
Asesor II

### Secretaría de la Junta Monetaria

**Romeo Augusto Archila Navarro**  
Secretario

**José Fernando Monteros Portillo**  
Subsecretario

\* Autoridades y funcionarios superiores en ejercicio de funciones al 31 de diciembre de 2021.

**Nota:** Los nombres y apellidos se incluyen textualmente de acuerdo con la lista proporcionada por la Sección de Planificación y Relaciones Laborales del Departamento de Recursos Humanos del Banco de Guatemala.



## Guatemala

- 1) **Ciudad Guatemala**  
Biblioteca Central  
7ª. avenida, 22-01, zona 1
- 2) Parque Colón  
8ª. calle, entre 11 y 12 avenidas, zona 1
- 3) Instituto “Dr. Carlos Federico Mora”  
Calzada San Juan, 32-50, zona 7,  
colonia Centroamérica
- 4) Parque Navidad  
32 avenida y 23 calle, zona 5 (diagonal 34)
- 5) **Amatitlán**  
5ª. calle y 4ª. avenida, esquina, barrio La Cruz
- 6) **San José Pinula**  
Escuela “Dulce Corazón de María”,  
sector Puerta Negra, aldea San Luis
- 7) **Santa Catarina Pinula**  
Edificio municipal, 1a. calle, 5-50, zona 1

## Alta Verapaz

- 8) **Cobán**  
Calzada “Rabín Ajau”, zona 11, salida a Chisec  
Instituto de la Juventud y el Deporte
- 9) **Cobán**  
1ª. calle, 5-24, zona 2

## Baja Verapaz

- 10) **Rabinal**  
4a. avenida, 2-37, zona 3
- 11) **Salamá**  
5ª. avenida, 6-21, nivel 2, zona 1

## Chimaltenango

- 12) **San Martín Jilotepeque**  
Plaza Central, frente a municipalidad
- 13) **Patzún**  
3a. calle, 5-48, zona 1, edificio municipal
- 14) **Chimaltenango**  
2ª. avenida, 2-20, zona 3, nivel 2
- 15) **Zaragoza**  
7a. avenida Norte, No. 3,

## Chiquimula

- 16) **Quezaltepeque**  
3a. calle y 2ª. avenida, zona 2
- 17) **Ipala**  
2a. calle, 3-18, zona 1, nivel 2, edificio municipal

- 18) **Olopa**  
Edificio municipal, nivel 2, barrio El Centro

- 19) **Chiquimula**  
6ª. avenida, 3-00, zona 1, edificio municipal

- 20) **Concepción Las Minas**  
Segundo nivel, mercado municipal

## El Progreso

- 21) **Guastatoya**  
Avenida Principal, contiguo al Banco G&T

- 22) **Morazán**  
Barrio Concepción

- 23) **El Júcaro**  
Edificio municipal, nivel 2

## Escuintla

- 24) **Tiquisate**  
4a. calle, zona 1, edificio municipal

- 25) **Escuintla**  
3ª. avenida, 3-63, zona 1

- 26) **Puerto San José**  
Avenida El Comercio

- 27) **Santa Lucía Cotzumalguapa**  
5a. calle, 3-39, zona 1, edificio municipal

## Huehuetenango

- 28) **San Antonio Huista**  
Cantón Central

- 29) **Huehuetenango**  
4ª. calle, 5-07, zona 1

- 30) **San Mateo Ixtatán**  
Cantón Yolwitz

- 31) **Malacatancito**  
1a. calle A, 4-17, zona 1, barrio El Centro

## Izabal

- 32) **Puerto Barrios**  
7ª. calle y 8ª. avenida, esquina, zona 1,  
parque “José María Reyna Barrios”

- 33) **Los Amates**  
Edificio municipal

## Jalapa

- 34) **Jalapa**  
Calle “Tránsito Rojas”, 5-46, zona 6, nivel 2

- 35) **San Luis Jilotepeque**  
Edificio municipal, barrio El Centro

### Jutiapa

- 36) **Asunción Mita**  
Instituto Nacional de Educación de Diversificado
- 37) **El Progreso**  
Calle Principal y avenida Achuapa, Casa de la Cultura
- 38) **Jutiapa**  
4ª. avenida y 7ª. calle, zona 1

### Petén

- 39) **Melchor de Mencos**  
Escuela Municipal Bilingüe Intercultural barrio El Arroyito
- 40) **San Francisco**  
A la par del Puesto de Salud
- 41) **San Luis**  
Edificio municipal
- 42) **San Benito**  
5a. avenida, entre 8ª. y 9ª. calles, zona 1
- 43) **Flores**  
Instituto Nacional de Educación Diversificada Aldea Ixlu
- 44) **San Andrés**  
Edificio municipal

### Quetzaltenango

- 45) **El Palmar**  
Edificio de la Cruz Roja
- 46) **Coatepeque**  
Avenida Ferrocarril, barrio San Francisco, zona 3
- 47) **Quetzaltenango**  
12 avenida, 5-12, zona 1

### Quiché

- 48) **Pachalum**  
Edificio mercado Central, nivel 4
- 49) **Santa Cruz del Quiché**  
3ª. calle, 4-00, zona 5, barrio La Sirena
- 50) **Canillá**  
Edificio municipal
- 51) **Santa María Nebaj**  
3ª. avenida y 7ª. calle, zona 1, cantón Tutz'al

### Retalhuleu

- 52) **Champerico**  
Avenida del Ferrocarril, a un costado del parque Central, nivel 2

- 53) **San Felipe**  
3ª. avenida, 2-44, zona 1, edificio municipal

### Sacatepéquez

- 54) **Antigua Guatemala** (cerrada temporalmente)  
Portal Las Panaderas  
5ª. avenida Norte, No. 2, nivel 2  
Edificio del Banco de Guatemala
- 55) **Sumpango**  
0 avenida, 1-18, zona 3

### San Marcos

- 56) **San Marcos**  
9ª. calle, 7-54, zona 1
- 57) **Malacatán**  
3ª. avenida, entre 1ª. y 2ª. calles, zona 1, colonia El Maestro
- 58) **San Pablo**  
Mercado La Terminal, nivel 2
- 59) **Tecún Umán**  
1ª. avenida, entre 3ª. y 4ª. calles, zona 1

### Santa Rosa

- 60) **Chiquimulilla**  
1ª. calle B y 2ª. avenida, zona 1, edificio municipal
- 61) **Barberena**  
Parque Central, 4a. calle y 4a. avenida, zona 1
- 62) **Guazacapán**  
Edificio municipal, nivel 2

### Sololá

- 63) **Sololá**  
7a. avenida, 8-72, zona 2, nivel 2

### Suchitepéquez

- 64) **Mazatenango**  
7ª. calle, 3-18, zona 1

### Totonicapán

- 65) **Totonicapán**  
7a. avenida y 5a. calle, zona 1, nivel 2

### Zacapa

- 66) **Zacapa**  
4a. calle, 14-32, zona 1, nivel 2
- 67) **Gualán**  
Barrio El Centro, edificio municipal, nivel 2
- 68) **Estanzuela**  
1a. calle, 2-00, zona 1
- 69) **Río Hondo**  
6a. calle, 2-49, zona 1, edificio municipal



*¡Trabajando para los guatemaltecos!*