



# Banca Central

No. 78 - julio / diciembre - 2019 - Año XXVIII - Guatemala, C. A.



**BANCO DE GUATEMALA**

7a. avenida 22-01, zona 1, Guatemala, C. A.

Apartado Postal: 365

Teléfono: PBX (502) 2429 6000 / 2485 6000

Télex: 5231 / 5461

Fax: (502) 22534035

Telegramas: GUATEBANCO

Página Internet: [www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)

# BANCA CENTRAL NO. 78

(julio-diciembre 2019)

Consejo Editorial

## DIRECTOR

JONHY RUBELCY GRAMAJO  
MARROQUÍN

## CONSEJEROS

EDGAR ROLANDO LEMUS RAMÍREZ  
LEONEL MORENO MÉRIDA  
JUAN CARLOS CASTAÑEDA FUENTES  
CARLOS EDUARDO CASTILLO MALDONADO

## COORDINACIÓN

IVAR ERNESTO ROMERO CHINCHILLA

## PRODUCCIÓN

SERGIO ARMANDO HERNÁNDEZ RODAS  
RONALD VINICIO RUIZ ALONZO  
LEONEL ENRIQUE DUBÓN QUIÑONEZ

## DIAGRAMACIÓN

PEDRO MARCOS SANTA CRUZ LÓPEZ

## SERVICIOS SECRETARIALES

ANA LUCERO HERRARTE PANTALEÓN

## EDICIÓN

JUAN FRANCISCO SAGÜÍ ARGUETA

## IMPRESIÓN

SERGRÁFICA 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

**Presentación** 3

Trabajos premiados en el Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central "Dr. Manuel Noriega Morales", edición 2018-2019

### Segundo Lugar

Impacto de la demanda interna de terceros países en la balanza comercial de la manufactura guatemalteca: El caso de las relaciones comerciales con Estados Unidos, México y El Salvador 5

*Rodrigo Alfonso Morales López*

### Tercer Lugar

Aplicación de un modelo de pronósticos en tiempo real (*nowcasting*) para una economía pequeña y abierta: El caso de Guatemala 31

*Luis Carlos Ibáñez Thomae*

Aporte del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala  
¿Cómo afecta el riesgo crediticio al traspaso monetario?  
Evidencia de Guatemala 47

*Juan Carlos Arriaza  
Juan Catalán-Herrera  
Edwin F. Morales*

### Secciones permanentes

**Junta Monetaria** 69

**Autoridades y funcionarios superiores del Banco de Guatemala** 70

**Red Nacional de Bibliotecas del Banco de Guatemala** 71



La edición julio-diciembre de 2019 de la revista **Banca Central** publica el segundo y tercer lugares del Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central “Dr. Manuel Noriega Morales”, 2018-2019, en el cual fue declarado desierto el primer lugar. También se incluye un aporte de analistas del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala.

El Segundo Lugar correspondió al trabajo *Impacto de la demanda interna de terceros países en la balanza comercial de la manufactura guatemalteca: El caso de las relaciones comerciales con Estados Unidos, México y El Salvador*, de **Rodrigo Alfonso Morales López** en el cual investiga la relación entre la balanza comercial manufacturera de Guatemala y la creciente formación de cadenas de valor en los ámbitos global y regional. El autor señala que el objetivo principal es específicamente estimar y analizar la importancia de la demanda de terceros países en el saldo comercial manufacturero que mantiene Guatemala con sus principales socios comerciales. En virtud de ello propone una metodología basada en el análisis insumo-producto de matrices globales, la cual descompone a nivel sectorial la balanza comercial bruta bilateral en diversos elementos de acuerdo con el origen o destino del valor agregado comerciado. Morales López sostiene que se corrobora la hipótesis de una influencia creciente de la demanda de terceros países solamente para el caso del saldo comercial manufacturero de Guatemala con Estados Unidos y El Salvador. Agrega que el aporte principal de su investigación es proponer una metodología consistente para estimar los efectos de la creciente interrelación productiva entre países en los saldos de balanza comercial bilaterales a nivel sectorial, así como estimar de manera detallada la influencia de terceros países en el saldo comercial bruto que mantiene Guatemala con Estados Unidos, México y El Salvador a nivel de los sectores de la manufactura.



Deidad maya que aparece en los billetes de veinte quetzales. Es una estilización elaborada por el pintor guatemalteco Alfredo Gálvez Suárez que tomó la figura representada en la página doce del Códice Maya, conservado en la biblioteca de Dresde, Alemania. Dicha figura fue identificada por los historiadores J. Antonio Villacorta C. y Carlos A. Villacorta en su libro *Códices Mayas* —impreso en la Tipografía Nacional de Guatemala en 1930— como “Dios E: con un vaso de plantas en las manos y una cruz en el adorno de la cabeza. Su signo está en el jeroglífico 2; representa la divinidad del maíz o de la agricultura, llamada *Yun Kax*”.

La investigación *Aplicación de un modelo de pronósticos en tiempo real (nowcasting) para una economía pequeña y abierta: El caso de Guatemala*, ganadora del Tercer Lugar, pertenece al autor **Luis Carlos Ibáñez Thomae**, en la cual presenta una metodología de *nowcasting* para determinar el crecimiento del PIB, en términos reales de Guatemala, la cual sintetiza el enfoque de ecuaciones puente, relacionando los subcomponentes del PIB, respecto de la producción, con indicadores económicos relevantes. La contribución principal de este documento, sostiene el autor, es plantear una nueva metodología para determinar el crecimiento real del PIB de Guatemala, utilizando principalmente variables de mayor frecuencia (mensuales) para construir, por medio de ecuaciones puente, estimaciones de “tiempo real” (*nowcast*) de las condiciones económicas del país. El modelo permite obtener la primera estimación de crecimiento alrededor de diez (10) días después de finalizado el trimestre en referencia, lo cual está en línea con el horizonte de tiempo empleado por el FMI y

---

otros bancos centrales para obtener dicha estimación. Agrega que esto permitiría realizar alrededor de tres actualizaciones secuenciales del *nowcast* en cada trimestre, previo a la publicación de las cifras oficiales por parte del Banco de Guatemala.

En *¿Cómo afecta el riesgo crediticio al traspaso monetario? Evidencia de Guatemala*—de la autoría de **Juan Carlos Arriaza, Juan Catalán-Herrera y Edwin F. Morales**— se estima el traspaso de las tasas del mercado de dinero de corto plazo de la economía guatemalteca hacia las tasas de préstamos del sistema bancario. Los autores emplean dos modelos econométricos: el primero, un sistema de regresiones aparentemente no relacionadas y el segundo es un modelo vectorial de corrección de errores. En ambos modelos, el riesgo crediticio lo miden por medio de computar el segundo y tercer momento de la distribución de tasas de interés promedio ponderado de los préstamos bancarios. Sostienen que en términos generales el mecanismo de transmisión describe cómo los cambios inducidos por la política monetaria, en la tasa de interés nominal a corto plazo, impactan finalmente a variables reales, como la producción agregada y el empleo, y a variables nominales como la inflación. Arriaza, Catalán y Morales argumentan que teóricamente existen varios canales a través de los cuales la política monetaria puede afectar a la economía; el principal es el canal de la tasa de interés, el cual ha sido una característica estándar en la literatura económica durante muchas décadas y es el mecanismo de transmisión monetaria primordial, tanto en los modelos keynesianos tradicionales como en los modelos del nuevo enfoque keynesiano.

# Impacto de la demanda interna de terceros países en la balanza comercial de la manufactura guatemalteca: El caso de las relaciones comerciales con Estados Unidos, México y El Salvador

*Rodrigo Alfonso Morales López*

---

## Resumen

En el presente trabajo se investiga la relación existente entre la balanza comercial manufacturera de Guatemala y la creciente formación de cadenas de valor a nivel global y regional. De manera específica, el objetivo principal es estimar y analizar la importancia de la demanda de terceros países en el saldo comercial manufacturero que mantiene Guatemala con sus principales socios comerciales. Para ello se propone una metodología novedosa basada en el análisis insumo-producto de matrices globales, la cual descompone a nivel sectorial la balanza comercial bruta bilateral en diversos elementos de acuerdo al origen o destino del valor agregado comerciado. Se corrobora la hipótesis de una influencia creciente de la demanda de terceros países solamente para el caso del saldo comercial manufacturero de Guatemala con Estados Unidos y El Salvador. Asimismo, los resultados muestran la influencia creciente que tiene la demanda interna de diversos países centroamericanos en la balanza comercial bruta que mantiene la industria manufacturera de Guatemala con sus principales socios comerciales.

## 1. Antecedentes

En los últimos años se ha presentado una tendencia a organizar la producción a escala internacional, provocando que los países se especialicen cada vez en segmentos más pequeños del proceso productivo y que las empresas diversifiquen sus operaciones a escala global. Este proceso de fragmentación internacional de producción se ha materializado en Cadenas Globales de Valor (CGV), en

las cuales las capacidades de producción se han dispersado en un número sin precedentes de países desarrollados y en desarrollo (Gereffi & Fernández-Stark, 2016). Una cadena de valor se define como aquel conjunto de procesos y actividades que realizan las empresas y sus trabajadores para que un producto o servicio recorra todas las etapas de producción, desde la concepción hasta la recepción por parte de los consumidores y la disposición final (Kaplinsky & Morris, 2002).

El auge de las CGV es una de las mayores transformaciones que ha experimentado la economía mundial en las últimas décadas (Durán Lima & Zaclicever, 2013), cuestión que se explica por una reducción de costos del comercio, reducción de costos de transporte, incremento de empresas logísticas, menores costos de información y mejores comunicaciones, ejecución de contratos y derechos de propiedad intelectual (Blyde, 2014). De acuerdo a estimaciones empíricas, cada vez es mayor la participación de los países en este tipo de forma de producción (Hummels, Ishii & Yi, 2001; Borin & Mancini, 2015).

Según OMC (2017), este proceso ha sido especialmente notorio en el sector manufacturero, por lo tanto en el presente estudio se realiza un análisis para la manufactura y sus sectores productivos. En este nuevo esquema de producción global, los países en desarrollo tienen la oportunidad de participar en una o varias fases de procesos productivos a los que antes no tenían acceso (Kowalski, et al., 2015). La literatura económica sobre el impacto de las CGV en los países en desarrollo señala una serie de beneficios: abrir nuevos

mercados de destino, diversificar la canasta exportadora, crear más oportunidades de empleo e impulsar un proceso de aprendizaje acelerado mediante la transferencia de tecnologías y la difusión del conocimiento (UNCTAD, 2013; Kawakami & Sturgeon, 2012; Blyde, 2014). No obstante, existen limitaciones que pueden menguar dichos beneficios, tales como la asimetría en la gobernanza al interior de la CGV (Leachman & Leachman, 2004), fallas en la difusión del conocimiento (Pietrobelli & Rabelotti, 2011) y una posición desfavorable en términos de generación de valor agregado dentro de la cadena (Ye, Meng & Wei, 2015).

Dado este escenario, diversos países en desarrollo han buscado implementar políticas económicas que buscan encadenar sus economías nacionales con los procesos de producción internacionales. En el caso de Guatemala, las políticas gubernamentales han ido encaminadas desde mediados de la década de los ochenta a la implementación de políticas de desregulación económica<sup>1</sup> (CEPAL, 1996). Tal como ocurrió en otros países de la región, se buscó la liberalización comercial, apertura a la entrada de inversiones extranjeras directas y distintos tipos de desregulación económica. En el área comercial, la estrategia consistió en una apertura basada en la desgravación arancelaria, la eliminación de barreras no arancelarias y la firma de diversos tratados de libre comercio (Góchez y Tablas, 2013).

El eje principal de la política comercial ha sido la negociación y ejecución de diversos tratados de libre comercio, siendo el más emblemático el Tratado de Libre Comercio Centroamérica/República Dominicana – Estados Unidos (CAFTA-DR) de 2006. Otros acuerdos comerciales importantes para Guatemala son los suscritos con México y la región centroamericana. En el año 2001 entró en vigencia un tratado entre México y los países del Triángulo Norte de Centroamérica, el cual fue modificado en 2011 debido a la unificación con los tratados que mantenía México por separado con Costa Rica y Nicaragua (Banguat, 2013). En el caso de las relaciones comerciales con la región centroamericana, existe una iniciativa de larga data para concretar una Unión Aduanera entre los países. En 1960 se ratificó el Tratado General de Integración Económica Centroamericana, dando origen a

<sup>1</sup> Maul, Bolaños & Díaz (2007) señalan que formalmente estas políticas comenzaron en 1986; sin embargo, se comenzaron a implementar con mayor intensidad entre 1990 y 1992.

un proceso de industrialización basado en la formación del mercado común centroamericano<sup>2</sup> (Bulmer-Thomas, 1989). Debido a diversos factores económicos y políticos, el proceso de integración entró en crisis en la década de los ochenta y fue relanzado nuevamente en la década de los noventa por medio del Protocolo de Tegucigalpa en 1991 y el Protocolo de Guatemala en 1993. Uno de los principales objetivos del relanzamiento de la integración económica en la región es la inserción competitiva internacional de los países centroamericanos en la economía mundial.<sup>3</sup>

Las políticas de liberalización comercial aplicadas lograron incrementar las exportaciones; sin embargo, los resultados en términos de mejorar la posición competitiva internacional de Centroamérica en general y Guatemala en particular han sido desalentadores. CEPAL (2018) indica que en la actualidad son empresas extranjeras las que poseen el control de las industrias manufactureras en la región centroamericana, lo cual se lo atribuyen no solo a su posición dominante en términos financieros y tecnológicos sino también al papel central que juegan en las CGV.

De acuerdo a la información de la matriz global insumo-producto EORA26, los principales socios comerciales de Guatemala son Estados Unidos, México y El Salvador (ver gráfico 1). Entre los tres, el más importante es Estados Unidos; sin embargo, su participación en el comercio se ha reducido entre 1990 y 2015, comportamiento explicado en parte por el aumento de importaciones de insumos que realiza Guatemala desde Asia (Dussel Peters, 2014). En el caso de México, se ha incrementado su participación en el comercio bruto (ver gráfico 1), no obstante, se ha realizado a costa de ampliar, en términos relativos, las importaciones en comparación a las exportaciones (ver tabla 1). Al contrario de las relaciones comerciales con Estados Unidos y México, Guatemala mantiene un superávit comercial manufacturero con El Salvador (ver tabla 1). A nivel sectorial, la tabla 2 muestra las diferencias en los patrones comerciales que mantiene Guatemala con sus principales socios, pudiéndose observar la fuerte relevancia del sector textil para el caso del comercio con Estados Unidos.

<sup>2</sup> CEPAL (1996) identifica a este período como el origen del sector industrial de Guatemala, el cual se desarrolló al amparo de la política de sustitución de importaciones en el marco de un proceso de integración económica regional.

<sup>3</sup> El proceso de integración de los noventa se encuentra en el marco de las ideas del regionalismo abierto. Para mayor información, revisar CEPAL (1994) y Bulmer-Thomas (1998).

A pesar de mantener una relación superavitaria con El Salvador, Guatemala mantiene una relación deficitaria con Estados Unidos, México y el mundo en su conjunto (ver tabla 1). Al respecto, Góchez & Tablas (2013) señalan la formación de un déficit comercial crónico y creciente a partir de la implementación de la liberalización comercial. La existencia de un desbalance comercial provoca presiones a la cuenta corriente de la balanza de pagos. En el caso guatemalteco, datos del Banco Central indican que el déficit comercial entre 2001 y 2015 se financió principalmente por las transferencias corrientes, especialmente remesas (Banguat, 2019). De acuerdo a Thirlwall (1997), la balanza de pagos establece un límite máximo a la tasa de actividad económica de un país en el largo plazo, ya que supone que el déficit en cuenta corriente no puede ser financiado eternamente por los flujos entrantes de capital. Por lo tanto, se vuelve importante que Guatemala busque mejorar su balanza comercial; sin embargo, en el contexto de la división internacional del trabajo y la formación de CGV, las medidas convencionales para reducir el déficit comercial pueden ser insuficientes.

Convencionalmente, un país que enfrenta un déficit en la balanza comercial puede influir en el nivel de precios relativos para aumentar la demanda que realiza el país importador y/o reducir la demanda interna de productos procedentes desde ese país, buscando de esta manera reducir el desbalance comercial. El análisis macroeconómico internacional convencional sostiene que una depreciación del tipo de cambio real (medido de manera tradicional) puede mejorar la competitividad de las exportaciones y el saldo de la balanza comercial, siempre y cuando se cumplan las condiciones Marshall-Lerner (Robinson, 1937; Krugman, Obstfeld & Melitz, 2016). No obstante, la creciente fragmentación internacional de la producción y el uso cada vez más frecuente de insumos importados para fabricar las exportaciones implica que existen terceros países que influyen en el saldo de la balanza comercial (Nagengast & Stehrer, 2016). A pesar de ello, muchos países en el mundo, incluido Guatemala, tienden a no tomar en cuenta estos factores para analizar el desempeño del comercio exterior y las posibles vías para reducir desbalances en la balanza comercial. Al respecto, Bems & Johnson (2012) señalan que el problema proviene de una interpretación obsoleta acerca de la manera en la que compiten los países. Los autores argumentan que en la actualidad, los países ya no compiten por medio de productos diferenciados

producidos de manera íntegra por un solo país,<sup>4</sup> sino que la competencia se origina a través del valor agregado que los países logran colocar en los mercados extranjeros, el cual no necesariamente se exporta en forma de bienes finales. Ello implica que medidas convencionales, como los datos brutos de comercio o el tipo de cambio real medido de forma tradicional, son cada vez menos fiables para analizar la problemática relacionada al comercio exterior y para formular medidas que influyan positivamente en el saldo de la balanza comercial (Nagengast & Stehrer, 2014; Bems, 2014).

Los terceros países pueden influir en una relación comercial bilateral por medio del valor agregado que generan y forma parte de las transacciones comerciales entre dos países diferentes y/o por medio de la demanda de valor agregado (proveniente de cualquier país) que realizan al dúo de países que efectúan la transacción comercial. Con el objetivo de clarificar las ideas, considérese un caso hipotético donde Guatemala produce insumos industriales que exporta a El Salvador, para que este país los transforme en productos finales y los exporte a Nicaragua. En este caso, la demanda interna nicaragüense influye de manera indirecta en los flujos comerciales entre Guatemala y El Salvador y, por ende, en el saldo de la balanza comercial (tanto a nivel bilateral entre Guatemala y El Salvador como a nivel total). Un análisis similar puede aplicarse para la generalidad de los casos. En el presente estudio es de especial interés conocer el efecto que tiene la demanda que realizan terceros países en el saldo comercial bruto manufacturero que mantiene Guatemala con sus principales socios comerciales. De esta manera, se pueden diseñar medidas para reducir el déficit comercial de Guatemala mediante la estimación de los efectos que la demanda interna de terceros países genera en las relaciones comerciales bilaterales más importantes para la manufactura guatemalteca. De manera concisa, el objetivo principal de este trabajo es estimar y analizar la importancia de la demanda de terceros países en el saldo comercial manufacturero que mantiene Guatemala con Estados Unidos, México y El Salvador. La hipótesis principal del estudio es la existencia de una influencia creciente de terceros países en los saldos comerciales bilaterales que Guatemala mantiene con sus principales

<sup>4</sup> Esta idea se encuentra fundamentada en el sistema de demanda propuesto por Armington (1969). Bajo este esquema, los vínculos comerciales entre países se dan solo por medio de la demanda, sin embargo, en el contexto de una división internacional del trabajo, estos vínculos también se originan en el lado de la oferta (Bems & Johnson, 2017).

socios comerciales a nivel de la industria manufacturera. Dado el amplio potencial de la metodología propuesta y su vinculación con los encadenamientos inter-país, también se obtienen conclusiones importantes acerca del patrón de inserción de la manufactura guatemalteca en las CGV.

El aporte principal de esta investigación es proponer una metodología consistente para estimar los efectos de la creciente interrelación productiva entre países en los saldos de balanza comercial bilaterales a nivel sectorial,<sup>5</sup> y estimar de manera detallada la influencia de terceros países en el saldo comercial bruto que mantiene Guatemala con Estados Unidos, México y El Salvador a nivel de los sectores de la manufactura. Hasta donde el autor tiene conocimiento, este es el primer estudio que realiza una descomposición de este estilo a nivel de sectores manufactureros para cualquier país del mundo. Este trabajo también contribuye directamente a líneas de investigación activas relacionadas con la influencia de las CGV en distintas variables del análisis macroeconómico internacional, tales como el tipo de cambio real (Patel, Wang & Wei, 2014; Bems & Johnson, 2017), el ciclo de los negocios (Burststein, Kurz & Tesar, 2008; Johnson, 2014) y la transmisión de la inflación entre países (Auer, Levchencko & Sauré, 2016). Además, también se encuentra estrechamente relacionada con trabajos vinculados a la generación doméstica de valor agregado y a la participación de los países en CGV (Koopman, Wang & Wei, 2014; Borin & Mancini, 2015). La organización del artículo es la siguiente: en el presente apartado se exponen como antecedentes, aspectos relacionados al auge de las CGV, desempeño y políticas comerciales de la manufactura guatemalteca y algunos lineamientos teóricos del enfoque metodológico propuesto en este trabajo. En el segundo apartado se desarrolla el marco de referencia metodológico utilizado, mientras que en la tercera sección se sintetizan y analizan los resultados de los ejercicios realizados. Por último, se presentan las principales conclusiones y se realizan algunas recomendaciones de acuerdo a los hallazgos obtenidos.

## 2. Metodología

El período de estudio de esta investigación abarca

<sup>5</sup> Estudiar este tipo de relaciones a nivel sectorial es muy importante, ya que existe evidencia de que el comercio creciente de insumos intermedios afecta de manera diferente a los distintos sectores de la producción, originando altos niveles de heterogeneidad inter-sector (Wang, Wei & Zhu, 2018).

los años 1990, 2000 y 2015, de esta manera se pueden evaluar los cambios ocurridos a lo largo de más de dos décadas y apreciar la composición de la balanza comercial bruta en períodos previos al auge de la liberalización comercial de la década de los noventa y al CAFTA-DR. La fuente principal de información estadística son las matrices insumo-producto multirregionales de la base EORA reducida a 26 ramas productivas (EORA26), de los cuales 8 componen a la industria manufacturera: Alimentos y bebidas; Textiles; Madera y papel; Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos; Productos metálicos; Productos eléctricos y maquinaria; Equipo de transporte y Otras manufacturas.

Existen diversas bases de datos que contienen matrices insumo-producto multirregionales a nivel global;<sup>6</sup> no obstante, se utiliza la base EORA debido a que es la única que contiene datos para Guatemala y los países centroamericanos. La base EORA ha sido utilizada por distintos autores e instituciones para estudiar problemáticas relacionadas con la división internacional del trabajo y aspectos medioambientales de la producción a nivel mundial (UNCTAD, 2018; Moran, et al., 2017; IMF, 2016). Además, debido a su amplia cobertura de países, es la fuente de referencia para investigar los patrones de inserción de los países en desarrollo en las CGV (UNECA, 2015; UNIDO, 2016). Con el objetivo de optimizar la manejabilidad de la matriz se optó por reducir los 189 países de la matriz EORA26 a 21 países o grupos de países. De tal forma que la matriz utilizada por este estudio se conforma por: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Estados Unidos, México, Canadá, China, Japón, Corea del Sur, República Dominicana, Unión Europea, Belice, Brasil, Argentina, Colombia, Resto de América Latina, India y el Resto del Mundo.<sup>7</sup> Otro procedimiento realizado es la agregación de los componentes del valor agregado

<sup>6</sup> En cuanto a la disponibilidad de matrices a nivel global son tres las principales: las matrices WIOD desarrolladas por una iniciativa financiada por la Unión Europea (Timmer, et al., 2015, 2016); las matrices TiV financiadas por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE) y la Organización Mundial de Libre Comercio (OMC) (OECD, 2013); y las matrices EORA, desarrolladas por la Universidad de Sydney (Lenzen, et al., 2013).

<sup>7</sup> Los países se escogieron con base en la importancia que representan para el comercio exterior de Guatemala, Estados Unidos, México y El Salvador. El detalle de los países que conforman la Unión Europea, el Resto de América Latina y el Resto del Mundo se puede observar en la tabla anexa A.1.

y la demanda final presentados por la matriz EORA26. A manera de ejemplo, la siguiente figura muestra la estructura básica de un modelo de insumo-producto multirregional (2 países, 1 sector), de la cual se extraen las siguientes identidades contables:  $Z_{AA} + Z_{AB} + Y_{AA} + Y_{AB} = X_A$ ;  $Z_{BB} + Z_{BA} + Y_{BB} + Y_{BA} = X_B$ ;  $Z_{AA} + Z_{BA} + V_A = X_A$ ;  $Z_{BB} + Z_{AB} + V_B = X_B$ .

		Uso intermedio		Demanda Final		Producción bruta
		País A	País B	País A	País B	
		Industria	Industria	Industria	Industria	
País A	Industria	Uso intermedio del producto doméstico ( $Z_{AA}$ )	Uso intermedio por el país B de las exportaciones del país A ( $Z_{AB}$ )	Uso final del producto doméstico ( $Y_{AA}$ )	Uso final por el país B de las exportaciones del país A ( $Y_{AB}$ )	$X_A$
País B	Industria	Uso intermedio por el país A de las exportaciones del país B ( $Z_{BA}$ )	Uso intermedio del producto doméstico ( $Z_{BB}$ )	Uso final por el país A de las exportaciones del país B ( $Y_{BA}$ )	Uso final del producto doméstico ( $Y_{BB}$ )	$X_B$
Valor Agregado		$V_A$	$V_B$			
Entrada bruta		$X_A$	$X_B$			

Recientemente, diversos autores han resaltado la importancia creciente del valor agregado contenido en las exportaciones como uno de los principales elementos de análisis de los patrones del comercio exterior y de las dinámicas de las CGV. Dichos autores, haciendo uso de modelos insumo-producto multirregionales, han propuesto una serie de metodologías para calcular el comercio internacional en términos de valor agregado (Koopman, Wang & Wei, 2008; Koopman, et al., 2010; Johnson & Noguera, 2012; Stehrer, 2012; OECD, 2013; Koopman, Wang & Wei, 2014; Borin & Mancini, 2015; Wang, Wei & Zhu, 2018). Uno de los aportes de estas metodologías es la posibilidad de calcular la balanza comercial de un país en términos de valor agregado (BCVA) y comparar su desempeño con la balanza comercial obtenida de los datos brutos de comercio (BCB). Foster-McGregor & Stehrer (2013) y Timmer et al. (2013) señalan que la BCVA es un mejor indicador de los beneficios que obtienen los países mediante el comercio exterior en términos de ingreso y empleo. Es por ello que Nagengast & Stehrer (2016) proponen una descomposición de la BCB que permite explicar las diferencias observadas entre la BCVA y la BCB en las relaciones comerciales bilaterales entre dos países a nivel de toda la economía.

En el presente estudio se propone una nueva descomposición de la BCB a nivel bilateral-sector mediante el uso de las categorías analíticas desarrolladas en Nagengast & Stehrer (2016) y la descomposición matemática de las exportaciones brutas propuesta en Wang, Wei & Zhu (2018, de aquí en adelante WWZ). El desarrollo de esta metodología permite identificar plenamente la importancia de la demanda de terceros países en los balances comerciales que mantiene Guatemala con Estados Unidos, México y El Salvador a nivel de sectores de la industria manufacturera. Suponiendo un modelo multirregional insumo-producto de N países y n sectores, la metodología WWZ parte del análisis clásico del modelo insumo-producto basado en la demanda propuesto por Leontief (1936):<sup>8</sup>

$$\begin{bmatrix} X_s \\ X_r \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{ss} & A_{sr} & A_{st} \\ A_{rs} & A_{rr} & A_{rt} \\ A_{ts} & A_{tr} & A_{tt} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_s \\ X_r \\ X_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_{ss} + Y_{sr} + Y_{st} \\ Y_{rs} + Y_{rr} + Y_{rt} \\ Y_{ts} + Y_{tr} + Y_{tt} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Donde:  $X_N$  son vectores de producción bruta de orden  $n \times 1$  en el caso de  $X_s$  y  $X_r$  y de orden  $(nN-n2) \times 1$  el vector  $X_t$ , siendo que el subíndice “t” representa al resto de países que no son “s” ni “r”.  $A_{NN}$  son submatrices de la matriz de coeficientes técnicos de Leontief (A) de orden  $n \times n$  el caso de  $A_{ss}$ ,  $A_{sr}$ ,  $A_{rs}$  y  $A_{rr}$ , de orden  $n \times (nN-n2)$  en el caso de  $A_{st}$  y  $A_{rt}$ , de orden  $(nN-n2) \times n$  en el caso de  $A_{ts}$  y  $A_{tr}$  y de orden  $(nN-n2) \times (nN-n2)$  en el caso de  $A_{tt}$ . Mientras que  $Y_{NN}$  es un vector de demanda final (Y) de orden  $n \times 1$  en el caso de  $Y_{ss}$ ,  $Y_{sr}$ ,  $Y_{rs}$ ,  $Y_{rr}$ ,  $Y_{st}$ ,  $Y_{rt}$  y  $Y_{tt}$  y de orden  $(nN-n2) \times 1$  en el caso de  $Y_{ts}$ ,  $Y_{tr}$  y  $Y_{tt}$ .

Resolviendo el modelo planteado en la ecuación (1) para  $X_N$ :

$$\begin{bmatrix} X_s \\ X_r \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A_{ss} & -A_{sr} & -A_{st} \\ -A_{rs} & I - A_{rr} & -A_{rt} \\ -A_{ts} & -A_{tr} & I - A_{tt} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_{ss} + Y_{sr} + Y_{st} \\ Y_{rs} + Y_{rr} + Y_{rt} \\ Y_{ts} + Y_{tr} + Y_{tt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{ss} & B_{sr} & B_{st} \\ B_{rs} & B_{rr} & B_{rt} \\ B_{ts} & B_{tr} & B_{tt} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_s \\ Y_r \\ Y_t \end{bmatrix} \quad (2)$$

Donde:  $B_{NN}$  son submatrices de la matriz inversa de Leontief (B) de orden  $n \times n$  el caso de  $B_{ss}$ ,  $B_{sr}$ ,  $B_{rs}$  y  $B_{rr}$ , de orden  $n \times (nN-n2)$  en el caso de  $B_{st}$  y  $B_{rt}$ , de orden  $(nN-n2) \times n$  en el caso de  $B_{ts}$  y  $B_{tr}$  y de orden  $(nN-n2) \times (nN-n2)$  en el caso de  $B_{tt}$ .  $Y_N$  es el vector de demanda final del país o región N, siendo de orden  $n \times 1$  en el caso de  $Y_s$  y  $Y_r$  y de orden  $(nN-n2) \times 1$  en el caso de  $Y_t$ . I es una matriz identidad

<sup>8</sup> Para mayor información acerca de los supuestos, características e implicaciones del modelo de Leontief en un escenario nacional o multirregional revisar Miller & Blair (2009).

del orden requerido para llevar a cabo la operación indicada. Partiendo de la ecuación (1) se pueden encontrar las exportaciones brutas bilaterales del país "s" al país "r" de la siguiente forma:

$$E_{sr} = Y_{sr} + A_{sr}X_r \quad (3)$$

Donde:  $E_{sr}$  es el vector de exportaciones brutas dirigidas del país "s" al país "r" de orden  $n \times 1$ . Siendo  $Y_{sr}$  las exportaciones de bienes finales y  $A_{sr}X_r$  las exportaciones de bienes intermedios. A continuación, la metodología WWZ procede a descomponer las exportaciones brutas del país "s" al país "r" en 16 componentes,<sup>10</sup> por lo tanto la ecuación (3) se puede reformular de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 E_{sr} = & \underbrace{\frac{(V_s B_{ss})' \# Y_{sr}}{c1}} + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} B_{rr} Y_{rr})}{c2}} + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} \sum_{t \neq s,r}^N B_{rt} Y_{tt})}{c3}} \\
 & + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} B_{rr} \sum_{t \neq s,r}^N Y_{rt})}{c4}} + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} \sum_{t \neq s,r}^N B_{rt} \sum_{u \neq s,t}^N Y_{tu})}{c5}} \\
 & + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} B_{rr} Y_{rs})}{c6}} + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} \sum_{t \neq s,r}^N B_{rt} Y_{ts})}{c7}} + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} B_{rs} Y_{ss})}{c8}} \\
 & + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} B_{rs} \sum_{t \neq s}^N Y_{st})}{c9}} + \underbrace{\frac{(V_s L_{ss} \sum_{t \neq s}^N A_{st} B_{ts})' \# (A_{sr} X_r)}{c10}} + \underbrace{\frac{(V_r B_{rs})' \# Y_{sr}}{c11}} \\
 & + \underbrace{\frac{(\sum_{t \neq s,r}^N V_t B_{ts})' \# Y_{sr}}{c12}} + \underbrace{\frac{(V_r B_{rs})' \# (A_{sr} L_{rr} Y_{rr})}{c13}} + \underbrace{\frac{(\sum_{t \neq s,r}^N V_t B_{ts})' \# (A_{sr} L_{rr} Y_{rr})}{c14}} \\
 & + \underbrace{\frac{(V_r B_{rs})' \# (A_{sr} L_{rr} E_{rr})}{c15}} + \underbrace{\frac{(\sum_{t \neq s,r}^N V_t B_{ts})' \# (A_{sr} L_{rr} E_{rr})}{c16}} \quad (4)
 \end{aligned}$$

Donde:  $V_N$  es el vector de valor agregado de orden  $1 \times n$  en el caso de  $V_s$  y  $V_r$  y de orden  $1 \times (nN - n^2)$  en el caso de  $V_t$ .  $L_{ss}$  y  $L_{rr}$  son las matrices locales inversas de Leontief, es decir, tomando en cuenta solo las submatrices  $A_{ss}$  y  $A_{rr}$  para construirlas.  $E_{rr}$  es el vector de exportaciones brutas del país "r" hacia todo el mundo de orden  $n \times 1$ . El operador # indica una multiplicación elemento por elemento entre matrices y el operador ' indica la transposición de una matriz. Los componentes de la descomposición de las exportaciones brutas bilaterales se interpretan de la

<sup>9</sup> Debido a la construcción de una matriz insumo-producto regional, el vector de exportaciones brutas del país "s" al país "r", también puede ser interpretado como el vector de importaciones brutas del país "r" desde el país "s".

<sup>10</sup> Por motivos de espacio no se incluyen todos los pasos en este documento. Para una información detallada acerca de los pasos y demostraciones de la metodología WWZ y su relación con las metodologías anteriores, revisar Wang, Wei & Zhu (2018).

siguiente manera: C1= Valor agregado doméstico (VAD) en las exportaciones de bienes finales de "s" a "r", C2= VAD en las exportaciones intermedias usadas por el país importador "r" para producir bienes locales de demanda final, C3= VAD en las exportaciones intermedias usadas para producir bienes intermedios que son reexportados a terceros países "t" para la producción de bienes locales de demanda final, C4= VAD en las exportaciones intermedias usadas por el país "r" para producir bienes finales que son reexportados a terceros países "t", C5= VAD en las exportaciones intermedias usadas por el país "r" para producir bienes intermedios que son reexportados a los países "t", usados últimamente para producir bienes finales que son exportados a otros países (excepto "s"), C6= VAD que regresa al país "s" por medio de importaciones de bienes finales provenientes del país "r", C7= VAD que regresa al país "s" por medio de importaciones de bienes finales provenientes de los países "t", C8=VAD que regresa al país "s" por medio de importaciones intermedias que son usadas para producir bienes locales de demanda final, C9= VAD contenido en las exportaciones intermedias al país "r" pero que regresa al país "s" como insumos importados, los cuales son usados para producir bienes finales de exportación, C10= VAD contenido en las exportaciones intermedias al país "r" pero que regresa al país "s" como insumos importados, los cuales son usados para producir bienes intermedios de exportación, C11= Valor agregado extranjero (VAE) importado desde el país "r" y contenido en las exportaciones finales del país "s" al país "r", C12= VAE importado desde los países "t" contenido en las exportaciones finales del país "s" al país "r", C13= VAE importado desde el país "r" contenido en las exportaciones intermedias, que luego son usadas por "r" para producir bienes locales de demanda final, C14= VAE importado desde los países "t" contenido en las exportaciones intermedias, que luego son usadas por "r" para producir bienes locales de demanda final, C15= VAE importado desde el país "r" contenido en las exportaciones intermedias del país "s" al país "r" y luego utilizadas como insumos para producir sus exportaciones hacia el mundo, C16= VAE importado desde los países "t" contenido en las exportaciones intermedias del país "s" al país "r" y luego utilizadas como insumos para producir sus exportaciones hacia el mundo. A partir de una reformulación de la descomposición de la ecuación (4), y tomando en cuenta los conceptos desarrollados en Nagengast & Stehrer (2016), la ecuación (5) muestra la descomposición de la BCB bilateral del país "s" al país "r" propuesta en este estudio

$$\begin{aligned}
 &BCB(sr) \\
 &= \underbrace{[(V_s L_{ss})' \# Y_{sr}]}_{VADSCsr} + \left[ \underbrace{(V_s L_{ss})' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{VADSCsr} \right] \\
 &- \underbrace{[(V_r L_{rr})' \# Y_{rs}]}_{VADSCrs} + \left[ \underbrace{(V_r L_{rr})' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{VADSCrs} \right] \\
 &+ \underbrace{[(V_s B_{ss} - V_s L_{ss})' \# Y_{sr}]}_{DBCsr} + \left[ \underbrace{(V_s B_{ss} - V_s L_{ss})' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{DBCsr} \right] + \left[ \underbrace{(V_r B_{rs})' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{DBCsr} \right] \\
 &- \underbrace{[(V_r B_{rr} - V_r L_{rr})' \# Y_{rs}]}_{DBCrs} + \left[ \underbrace{(V_r B_{rr} - V_r L_{rr})' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{DBCrs} \right] + \left[ \underbrace{(V_s B_{sr})' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{DBCrs} \right] \\
 &+ \underbrace{[(V_r B_{rs})' \# Y_{sr}]}_{REFLsr} + \left[ \underbrace{(V_s B_{ss})' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{REFLsr} \right] + \left[ \underbrace{(V_r B_{rs})' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{REFLsr} \right] \\
 &- \underbrace{[(V_s B_{sr})' \# Y_{rs}]}_{REFLrs} + \left[ \underbrace{(V_r B_{rr})' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{REFLrs} \right] + \left[ \underbrace{(V_s B_{sr})' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{REFLrs} \right] \\
 &+ \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{ts} \right)' \# Y_{sr}}_{VAESCsr} \right] + \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{ts} \right)' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{VAESCsr} \right] + \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{ts} \right)' \# (A_{sr} \sum_t^N B_{rt} Y_{tr})}_{VAESCsr} \right] \\
 &- \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{tr} \right)' \# Y_{rs}}_{VAESCrs} \right] + \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{tr} \right)' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{VAESCrs} \right] + \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{tr} \right)' \# (A_{rs} \sum_t^N B_{st} Y_{ts})}_{VAESCrs} \right] \\
 &+ \left[ \underbrace{(V_s B_{ss})' \# A_{sr} \sum_t^N B_{rt} \sum_{u=s,r}^N Y_{tu}}_{VAD3ersr} \right] + \left[ \underbrace{(V_r B_{rs})' \# A_{sr} \sum_t^N B_{rt} \sum_{u=s,r}^N Y_{tu}}_{VAD3ersr} \right] \\
 &- \left[ \underbrace{(V_r B_{rr})' \# A_{rs} \sum_t^N B_{st} \sum_{u=s,r}^N Y_{tu}}_{VAD3errs} \right] + \left[ \underbrace{(V_s B_{sr})' \# A_{rs} \sum_t^N B_{st} \sum_{u=s,r}^N Y_{tu}}_{VAD3errs} \right] \\
 &+ \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{ts} \right)' \# A_{sr} \sum_t^N B_{rt} \sum_{u=s,r}^N Y_{tu}}_{VAE3ersr} \right] - \left[ \underbrace{\left( \sum_{t=s,r}^N V_t B_{tr} \right)' \# A_{rs} \sum_t^N B_{st} \sum_{u=s,r}^N Y_{tu}}_{VAE3errs} \right] \quad (5)
 \end{aligned}$$

La ecuación (5) se puede reexpresar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 &BCB(sr) \\
 &= VADSC(sr) + DBC(sr) + REFL(sr) + VAESC(sr) + VAD3er(sr) \\
 &+ VAE3er(sr) \quad (6)
 \end{aligned}$$

De tal forma que: VADSC(sr)= VADSCsr - VADSCrs; DBC(sr)= DBCsr - DBCrs; REFL(sr)= REFLsr - REFLrs; VAESC(sr)= VAESCsr - VAESCrs; VAD3er(sr)= VAD3ersr - VAD3errs; y VAE3er(sr)= VAE3ersr - VAE3errs. Donde: VADSC(sr)= Balanza del valor agregado generado en el país "s" o país "r" y consumido finalmente en el país "s" o país "r", DBC(sr)= Balanza del valor agregado generado en el país "s" o país "r" que ocasiona doble contabilidad y se consume finalmente en el país "s" (si fue generado en "r") o país "r" (si fue generado en "s"), REFL(sr)= Balanza del valor agregado generado en el país "s" o país "r" y consumido finalmente en el país "s" (si fue generado en "s") o país "r" (si fue generado en "r"), VAESC(sr)= Balanza del valor agregado generado en terceros países ("t") y consumido finalmente en los países "s" o "r", VAD3er(sr)= Balanza del valor agregado generado en el país "s" o país "r" y consumido finalmente en terceros países ("t"), y VAE3er(sr)= Balanza del valor agregado generado en terceros países ("t") y consumido finalmente

en terceros países ("t"). Por motivos de presentación y para facilitar el análisis de resultados, en el siguiente apartado se agregan algunos términos de la siguiente manera:

$$VAE3er(sr) = VAD3er(sr) + VAE3er(sr) \quad (7)$$

$$Residuo(sr) = DBC(sr) + REFL(sr) \quad (8)$$

$$BCB(sr) = VADSC(sr) + Residuo(sr) + VAESC(sr) + VAE3er(sr) \quad (9)$$

En este punto conviene precisar las diferencias notables entre la metodología propuesta en este estudio con la de WWZ y Nagengast & Stehrer (2016). La diferencia fundamental con WWZ es que se trata de una descomposición de la BCB y no de las exportaciones brutas, además la descomposición se recompone matemáticamente con el objetivo de identificar la influencia de terceros países en la balanza comercial bilateral. Por otro lado, al contrario de Nagengast & Stehrer (2016), la descomposición propuesta en este estudio permite obtener información no solo a nivel bilateral sino también sectorial. Además, en este trabajo no se mide el concepto de BCVA desarrollado por Johnson & Noguera (2012) dado que su cálculo genera inconsistencias a nivel bilateral-sector (Wang, Wei & Zhu, 2018). Diversos autores señalan algunas limitaciones del uso de las matrices insumo-producto globales para analizar las interrelaciones entre países por medio del comercio exterior, la primera de ellas es el supuesto de proporcionalidad usado para asignar los insumos a la producción de las diferentes ramas económicas (De Gortari, 2017; Puzzello, 2012). La segunda se relaciona con el proceso de construcción de las matrices, ya que se deben realizar cambios en la matriz de coeficientes globales para balancear los resultados, así como también existen discrepancias entre los sistemas de cuentas nacionales de diferentes países (Dietzenbacher, et al., 2013; Lenzen, et al., 2013). Y por último, la tercera se vincula con el modelo insumo-producto en general, ya que se asumen rendimientos constantes de escala en la función de producción (Miller & Blair, 2009). No obstante, Nagengast & Stehrer (2016) señalan que la relevancia de estas limitaciones es menor para estudios *ex-post* que tienen como período de análisis más de un año, lo cual es el caso de esta investigación.

### 3. Resultados

En el presente apartado se analizan los principales resultados de la descomposición de la BCB de la

manufactura guatemalteca con respecto a Estados Unidos, México y El Salvador. Los datos arrojados por la metodología empleada son amplios y detallados a nivel sectorial, por lo que, debido a limitaciones de espacio, se analizarán solamente los aspectos más relevantes.<sup>11</sup> La tabla 3 contiene la descomposición de la BCB con Estados Unidos para los años seleccionados. Dicha tabla muestra que el déficit comercial bilateral de la manufactura con respecto a Estados Unidos cae en términos absolutos entre 1990 y 2015. El análisis de los componentes de la BCB permite identificar a la balanza VADSC y al término residual como las principales fuentes de esta mejora en el saldo comercial.<sup>12</sup> La estructura de los componentes sufre el mayor cambio a partir del año 2000, sugiriendo un fuerte impacto del CAFTA-DR en el patrón comercial que mantenía Guatemala con Estados Unidos. De manera específica, el alza en la importancia de las balanzas VAESC, VADE3er y el término residual, ponen de manifiesto que la entrada en vigencia del CAFTA-DR aumentó la importancia de las CGV en la BCB de la industria manufacturera de Guatemala con Estados Unidos.

Sectorialmente, solo los alimentos y bebidas y los productos textiles mostraron superávit a lo largo del período analizado. Generalmente, la competitividad de los sectores de productos alimenticios y bebidas se debe al uso de materias primas de origen nacional en su producción, mientras que en el caso de la industria textil, se basa principalmente en el uso de mano de obra barata bajo el esquema de la producción maquiladora. Lo anterior, unido a la fuerte competencia que enfrentan los productos textiles de Guatemala y los países centroamericanos en el mercado estadounidense (Cordero, 2016), confirman la necesidad de mejorar la balanza comercial de los demás sectores, ya que la principal fuente de reducción del déficit (las exportaciones del sector textil) puede no ser sostenible en el largo plazo.

El VADSC indica la balanza comercial del valor agregado generado en Guatemala o Estados Unidos y consumido por alguno de estos dos países. La tabla 3 muestra que el superávit de VADSC alcanzado en 2015, se basa en el aumento del superávit total del sector textil, ocasionado principalmente

<sup>11</sup> Generalmente, el análisis de este apartado se realiza a nivel de toda la manufactura. Sin embargo, el lector puede observar con detenimiento las tablas de resultados y sacar conclusiones propias a nivel de sectores o períodos que sean de su interés.

<sup>12</sup> Los signos negativos en el peso que representan los componentes de la BCB indican un signo diferente de ese componente con respecto a la BCB.

por una reducción de las importaciones de insumos para la industria textil desde Estados Unidos. Según CEPAL (2013), en el año 2000 Guatemala importaba la mayoría de los insumos para su industria textil desde Estados Unidos, mientras que en 2012 su principal proveedor era la región de Asia del Este.<sup>13</sup> A nivel del comercio total de bienes, Dussel Peters (2014) señala que mientras Estados Unidos ha perdido peso en las importaciones de Guatemala, México y China han aumentado su participación.

El componente de la BCB que más contribuyó al déficit con Estados Unidos en 2015 fue la balanza VAESC, es decir que Estados Unidos exportó a Guatemala más valor agregado extranjero consumido finalmente en el dúo de países. Lo anterior indica una mayor presencia de insumos importados en las exportaciones de bienes finales de Estados Unidos a Guatemala que viceversa. Una explicación a este comportamiento tiene que ver con el uso cada vez más frecuente de insumos importados en la producción estadounidense. Otro componente de la BCB con una contribución importante fue el término residual, explicado principalmente por un incremento en la importancia de la balanza de valor agregado generado en Guatemala o Estados Unidos y que regresa a su país de origen para ser consumido finalmente.

En cuanto a la demanda originada en terceros países y que afecta el saldo comercial bilateral (VADE3er), se puede observar un importante incremento entre 1990 y 2015, ocasionado principalmente por el auge de la fragmentación de la producción a nivel internacional. Los datos de la tabla 3 señalan la existencia de un déficit creciente de la balanza VADE3er tanto en montos absolutos, como en participación en la BCB. Lo anterior comprueba la hipótesis de una mayor influencia de terceros países en la balanza comercial bruta del sector manufacturero de Guatemala para el caso del comercio con Estados Unidos. El signo negativo de VADE3er señala que es mayor la demanda de valor agregado exportado de Estados Unidos a Guatemala, que viceversa. Posteriormente, la tabla 6 descompone la balanza VADE3er entre Guatemala y Estados Unidos para identificar los patrones de acuerdo al origen del valor agregado.

<sup>13</sup> El auge en la importancia de países de Asia como proveedores de insumos industriales también se observa en el caso de la industria mexicana. Castillo & Szirmai (2016) señalan que la dependencia de la industria de México con respecto a insumos provenientes de Estados Unidos se ha reducido, ello debido al aumento del valor agregado extranjero contenido en las exportaciones industriales mexicanas que se genera en Asia del Este, especialmente en China.

La tabla 4 muestra la descomposición de la BCB de Guatemala con México para la industria manufacturera. Al contrario del caso de las relaciones comerciales con Estados Unidos, Guatemala presenta un déficit comercial creciente con respecto a México. Entre los motivos se pueden encontrar el incremento de las importaciones de insumos intermedios desde México (Dussel Peters, 2014) y la firma del tratado comercial de 2001 y ampliación de 2011. Tradicionalmente, el único sector de la manufactura guatemalteca que tiene superávit comercial con México ha sido el de alimentos y bebidas (a excepción del superávit presentado por el sector de madera y papel en 1990). Por el contrario, el sector con la mayor contribución al déficit es petróleo, químicos y productos minerales no metálicos. La estructura de la descomposición de la BCB con México también es muy diferente al caso de las relaciones con Estados Unidos. En este caso, los tratados comerciales con México no han tenido tanta influencia como para originar cambios sustanciales en la descomposición. En cuanto a los componentes de la BCB, la balanza VADSC se ha mantenido como la principal fuente del déficit para todo el período, cuyo saldo negativo indica que México exporta mayores cantidades de valor agregado doméstico que se consume finalmente en Guatemala, que viceversa.

En relación a la influencia de terceros países en el saldo comercial bilateral de Guatemala con México, los datos arrojados por la tabla 4 muestran que entre 1990 y 2015 se ha reducido hasta alcanzar un 2.3% la participación de la balanza VADE3er en la BCB. El saldo negativo de la balanza VADE3er señala una mayor presencia de valor agregado demandado por terceros países en las exportaciones de México a Guatemala que viceversa. Estos resultados no corroboran la hipótesis principal planteada en este estudio para el caso de este socio comercial. A nivel total, los resultados parecen señalar que los tratados comerciales con México no han favorecido la inserción de las exportaciones guatemaltecas hacia México en las CGV, al menos no a un grado donde la participación de la demanda interna de terceros países haya sido trascendental para el saldo comercial bruto de la manufactura entre ambos países.

La tabla 5 contiene la descomposición de la BCB de Guatemala con respecto a El Salvador para el sector de la manufactura. Tal como se puede observar, la relación comercial de Guatemala con su par centroamericano es

sustancialmente diferente a la registrada con Estados Unidos y México. En este caso, la manufactura presenta un superávit global desde 1990 y también a nivel de todos los sectores desde 2000. A nivel sectorial, los productos químicos son los que más aportan al superávit comercial. En esta situación, Guatemala podría aumentar más el superávit con el objetivo de contrarrestar el desbalance de la balanza comercial bruta total. Al igual que en el caso de México, la descomposición no sufre mayores modificaciones a lo largo del período, lo cual sugiere que el relanzamiento de la integración centroamericana no ha cambiado de manera significativa la estructura que determina la BCB bilateral. No obstante, se observa un aumento importante en la influencia de terceros países sobre el saldo bilateral medido por la balanza VADE3er (ver tabla 5). A nivel sectorial, en el año 2015, los productos químicos son los que más contribuyeron al superávit de la balanza VADE3er, mientras que los productos metálicos son los que registraron la mayor influencia de terceros países en el saldo comercial bilateral (ver tabla 5). A pesar que la nueva etapa de integración centroamericana no ha modificado sensiblemente la estructura de la descomposición, si parece haber influido en el incremento de la demanda interna de terceros países de valor agregado comercializado entre Guatemala y El Salvador. Al igual que en el caso del análisis del saldo con Estados Unidos, los resultados comprueban la hipótesis principal de este estudio para el caso del comercio con El Salvador. Posteriormente, el análisis de la tabla 11 permitirá establecer si los terceros países que más influyen en el saldo comercial bilateral manufacturero de Guatemala con El Salvador, también pertenecen a la región centroamericana.

En resumen y en relación a la balanza VADE3er, los datos arrojan un incremento de la influencia de terceros países en la BCB para el caso del comercio manufacturero con Estados Unidos y El Salvador y una reducción para el caso de la BCB con México (ver tablas 3, 4 y 5). La diferencia entre las relaciones con Estados Unidos y El Salvador radica en el tipo de influencia que mantienen los terceros países a través de su demanda interna, mientras que con Estados Unidos la influencia desmejora la balanza comercial, con El Salvador el saldo bilateral mejora ante la influencia de terceros países. De esta manera, la hipótesis principal planteada en esta investigación solo se corrobora para los casos de las transacciones con Estados Unidos y El Salvador.

El resto del análisis de este apartado se centra en explicar el patrón de la influencia que realizan terceros países (a través de su demanda interna) en los principales saldos comerciales bilaterales de la manufactura guatemalteca. Las tablas 6, 7 y 8 presentan una descomposición de la balanza VADE3er de acuerdo al origen del valor agregado comercializado, ya sea doméstico (VAD3er) o extranjero (VAE3er). En el caso del comercio con Estados Unidos, la tabla 6 señala un aumento en la importancia del VAE3er dentro de la balanza VADE3er. Esto se debe a que Estados Unidos provee más valor agregado extranjero en forma de insumos para la exportación hacia terceros países a Guatemala que viceversa. Este comportamiento se encuentra relacionado con el auge de cadenas de producción globales con un mayor número de países participantes, dado que se trata de un valor agregado que no solo es consumido por la demanda interna de terceros países, sino que también se genera en países diferentes a Guatemala y Estados Unidos (y, sin embargo, influye en la BCB bilateral).

En el caso de las transacciones con México, se observa un mayor crecimiento de la importancia de VAE3er que con Estados Unidos (ver tabla 7), sin embargo, al ser la balanza VADE3er poco relevante para la BCB, el efecto del incremento de importancia de la balanza VAE3er en VADE3er es irrelevante para el saldo total de la BCB bilateral. No obstante, una mayor importancia relativa de VAE3er en relación a VAD3er señala también una mayor presencia de terceros países no solo por medio de su demanda interna sino también como generadores del valor agregado comercializado a nivel bilateral entre Guatemala y México. Al igual que en el caso de la estructura de la BCB, la descomposición de la balanza VADE3er para el caso de las relaciones con El Salvador muestra un comportamiento diferente al caso de Estados Unidos y México. La principal diferencia es el saldo positivo tanto de la balanza VADE3er, como de sus componentes, VAD3er y VAE3er (ver tabla 8). Otra diferencia es que en este caso, el VAD3er es el componente que ha crecido entre 1990 y 2015. Ello indica que Guatemala parece tener un rol de proveedor de insumos industriales (con componentes mayormente nacionales) para la producción de exportaciones salvadoreñas a terceros países. Un elemento que conviene resaltar es el cambio originado entre 1990 y 2000 en el signo de la balanza VADE3er y sus componentes a nivel total y sectorial de la manufactura, el saldo comercial en general siempre fue positivo, sin embargo, en el año 2000 todos los sectores mostraron superávit, manteniéndose en 2015 la misma tendencia con la excepción de tres sectores para el caso del VAE3er. De esta manera, el rol de Guatemala como

proveedor de insumos industriales para producir exportaciones salvadoreñas parece haberse acentuado a raíz del relanzamiento del proceso de integración económica centroamericana.

Las tablas 9, 10 y 11 muestran los países (o grupos de países) que más influyen en la magnitud y el signo de la balanza VADE3er de la industria manufacturera guatemalteca con sus principales socios comerciales. En el caso de la relación comercial bilateral con Estados Unidos, se observa un claro cambio de tendencia entre 1990 y 2015. Mientras en 1990, la demanda interna de los 28 países actuales de la Unión Europea influyó en el 29.5% de la balanza VADE3er y 1.4% de la BCB de la manufactura, en 2015, la demanda interna de El Salvador ocasionó el 45.9% de la balanza VADE3er y un importante 17% de la BCB bilateral con Estados Unidos. De manera precisa, las implicaciones de este resultado son que si Guatemala tiene interés en reducir el déficit de su balanza comercial mediante una mejora de la balanza bilateral con Estados Unidos, es necesario que se tome en cuenta que 17 centavos por cada dólar de déficit en la BCB se explican por la demanda interna que El Salvador realiza de productos manufactureros que contienen valor agregado (de cualquier origen) comercializado entre Guatemala y Estados Unidos.<sup>14</sup> De igual manera, el conocimiento preciso de esta información, podría servir a Guatemala para estimar el efecto que ocasionaría un *shock* de la demanda interna salvadoreña en la balanza comercial bruta total y en la bilateral de Guatemala con Estados Unidos.

En el año 2015, los tres países que más influyeron en la BCB bilateral con Estados Unidos a través de su demanda interna fueron de la región centroamericana, y además dominaron en la mayoría de sectores (ver tabla 9). Esta presencia mayoritaria de la región como los países más influyentes en la BCB bilateral con Estados Unidos es producto del nuevo esquema de integración en la región.<sup>15</sup> En definitiva, la magnitud y el signo de la BCB bilateral de Guatemala con Estados Unidos dependen en gran medida de la demanda de

<sup>14</sup> El signo negativo de las balanzas presentadas en la tabla 9 indican que la influencia que realizan estos países en la BCB de Guatemala es negativa, es decir, contribuyen a incrementar el déficit comercial.

<sup>15</sup> Es preciso apuntar que existe controversia acerca de si los mayores niveles de comercio intrarregional mostrados a partir de la década de los noventa en la región, se debe a políticas exitosas de la institucionalidad de la integración o a un proceso más a partir de la iniciativa de diversos agentes económicos regionales, como las empresas. Algunos actores señalan que el actual proceso de integración más bien ha tenido un carácter inercial y ha estado subordinado a otros tratados como el CAFTA-DR (Guerra-Borges, 2009; Caldentey del Pozo, 2010).

productos e insumos que se origina adentro de la región centroamericana, especialmente en El Salvador.

La tabla 10 contiene a los países más demandantes de valor agregado (de cualquier origen) comerciado entre Guatemala y México. Al igual que en el caso de las transacciones con Estados Unidos, también se observa una pérdida de importancia de la Unión Europea, compensada por la aparición más frecuente de países centroamericanos en los años 2000 y 2015. Desde el año 2000, los países que más influyen (a través de su demanda interna) en el saldo de la BCB entre Guatemala y México son Estados Unidos y El Salvador; sin embargo, su influencia es diferente, ya que por un lado la demanda interna de Estados Unidos contribuye a mejorar el saldo comercial bilateral (a nivel de toda la manufactura) mientras que la demanda interna de El Salvador lo desmejora. Ello se debe a que el valor agregado comerciado entre Guatemala y México, Estados Unidos lo demanda (mayoritariamente) a través de importaciones desde México, mientras que El Salvador lo demanda (mayoritariamente) a través de importaciones desde Guatemala. A pesar que la importancia de la balanza VADE3er en la BCB bilateral de la manufactura guatemalteca con México no es alta (ver tabla 4), se puede observar el mismo patrón que en el caso del comercio con Estados Unidos, una mayor importancia de la demanda de países centroamericanos en 2015, con respecto a 1990.

Por último, la tabla 11 contiene a los países que más han contribuido a la magnitud y signo del saldo comercial manufacturero entre Guatemala y El Salvador. En este caso, también se observa un comportamiento similar, la demanda interna de los países de la región ha cobrado importancia desde 1990 a raíz de mayores niveles de integración comercial y productiva en la región centroamericana. En el caso de la BCB con El Salvador, la mayoría de sectores manufactureros muestran saldos superavitarios, indicando que la demanda interna de los tres países principales ha influido de manera positiva en el superávit comercial que mantiene Guatemala con El Salvador (a excepción de la demanda interna de Japón, que influye negativamente en el año 2000). En resumen, las tablas 9, 10 y 11 señalan un cambio en los países demandantes que más influyen en los balances bilaterales. Entre 1990 y 2015, los países centroamericanos y Estados Unidos se posicionan como los países que más inciden

en los saldos comerciales bilaterales de Guatemala por medio de su demanda interna. Este comportamiento se debe principalmente al auge del proceso de integración comercial en Centroamérica desde la década de los noventa y al tratado CAFTA-DR de 2006.

#### 4. Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo explora los efectos que ha tenido la fragmentación internacional de la producción en la balanza comercial de Guatemala a nivel de la industria manufacturera, especialmente a través de la influencia que generan terceros países en los saldos comerciales de Guatemala con Estados Unidos, México y El Salvador. Para llevar a cabo el estudio se utiliza una metodología novedosa que descompone la balanza comercial bruta de Guatemala con estos países a nivel de los sectores manufactureros en componentes que identifican el origen y absorción del valor agregado comerciado. La metodología desarrollada es producto de la fusión entre las categorías analíticas propuestas por Nagengast & Stehrer (2016) y el esquema matemático desarrollado en Wang, Wei & Zhu (2018).

Los resultados empíricos muestran un patrón de inserción en el cual la manufactura guatemalteca se encuentra cada vez más inmersa en una dinámica de cadenas regionales de valor a nivel centroamericano (principalmente vía El Salvador), las cuales se vinculan con la región de América del Norte, especialmente a través del comercio directo e indirecto con Estados Unidos. Por lo tanto, los resultados de este trabajo reafirman la importancia de Estados Unidos y El Salvador para la magnitud y el signo de la balanza comercial total de Guatemala. No obstante, la manera en la que influyen estos países en el signo de la balanza es diferente, las transacciones brutas de comercio con Estados Unidos aumentan el déficit comercial, efecto que se ve contrarrestado por la influencia positiva de la demanda interna de Estados Unidos en el balance comercial manufacturero de Guatemala con El Salvador. En el caso de El Salvador es lo contrario, el superávit comercial bruto se contrarresta por el déficit que genera la demanda interna de El Salvador en la balanza comercial de la manufactura con Estados Unidos.

Los resultados también señalan que el tratado CAFTA-DR y el auge del proceso de integración económica y comercial de Centroamérica han ocasionado cambios tanto

en la estructura de la BCB bilateral con Estados Unidos, como en una mayor presencia de países centroamericanos como aquellos que más influyen (a través de su demanda interna) en el saldo comercial que mantiene Guatemala con otros países. Tal como se puede observar, el tratado CAFTA-DR y el proceso de integración centroamericana han modificado las dinámicas en las que Guatemala se inserta en la economía mundial, no obstante, la metodología empleada no permite establecer si esta forma de inserción favorece a la competitividad de la industria manufacturera de Guatemala en los mercados mundiales. En cambio, los tratados comerciales firmados con México no parecen haber tenido una influencia en la estructura de la BCB que mantiene el sector manufacturero guatemalteco con ese país.

La fragmentación internacional de la producción ha cambiado los patrones del comercio internacional y Guatemala no ha sido la excepción. En este escenario, el análisis macroeconómico internacional convencional es cada vez menos efectivo para entender la manera en que se relacionan los países, y como estos vínculos afectan las variables clave de una economía inserta en procesos productivos fragmentados. Actualmente, el déficit comercial de Guatemala se puede financiar por la entrada de transferencias corrientes y además no es mayor por las exportaciones de la industria maquiladora del sector textil. No obstante, la competencia con la industria de países asiáticos como China, el auge del proteccionismo y una posible reducción de los flujos de remesas en el futuro podrían comprometer el equilibrio de la balanza de pagos en el largo plazo, afectando negativamente a todo el desempeño de la economía y, por ende, las expectativas de crecimiento económico.

Entender la dinámica de las CGV e identificar la magnitud y signo de la influencia de la demanda interna de terceros países en los saldos comerciales bilaterales de Guatemala, permite comprender con mayor exactitud cómo se relaciona el déficit con la presencia de Guatemala en

CGV y, por ende, posibilita la formulación de medidas efectivas para reducirlo y además facilita la estimación de los efectos de *shocks* en la demanda interna de diversos países en la balanza comercial, incluso a nivel sectorial. El análisis macroeconómico convencional no toma en cuenta la forma fragmentada de organización de la producción mundial, por lo que podría brindar resultados o soluciones contradictorias. Más allá de los detalles acerca del patrón de inserción en las CGV y los signos o intensidades de la BCB y sus componentes, los resultados encontrados en esta investigación comprueban de manera parcial la hipótesis de una influencia creciente de la demanda interna de terceros países en los saldos comerciales bilaterales de Guatemala con sus principales socios comerciales. La hipótesis se comprueba solo para el caso del comercio con Estados Unidos y El Salvador, sin embargo, no es un hallazgo menor si se tiene en cuenta que Estados Unidos es el socio principal de Guatemala, y El Salvador es socio mayoritario de la industria manufacturera de Guatemala en la región centroamericana.

Este artículo abre la posibilidad de realizar más estudios acerca de la estimación del efecto de la fragmentación internacional de la producción en otras variables clave del análisis macroeconómico internacional de Guatemala. De manera concreta, se podría recalcular el tipo de cambio real y la transmisión de la inflación entre países teniendo en cuenta estos factores. En relación a otras aplicaciones de la metodología propuesta, se sugiere en un futuro realizar un análisis completo y detallado del efecto de la formación de cadenas regionales de valor a nivel centroamericano en la balanza comercial bruta de Guatemala. No obstante, este tipo de mediciones requiere de información estadística contenida en matrices insumo-producto globales o regionales, por lo que se sugiere la elaboración de información oficial o la participación activa de Guatemala por medio de sus instituciones en las iniciativas internacionales que construyen matrices insumo-producto globales.

**Bibliografía**

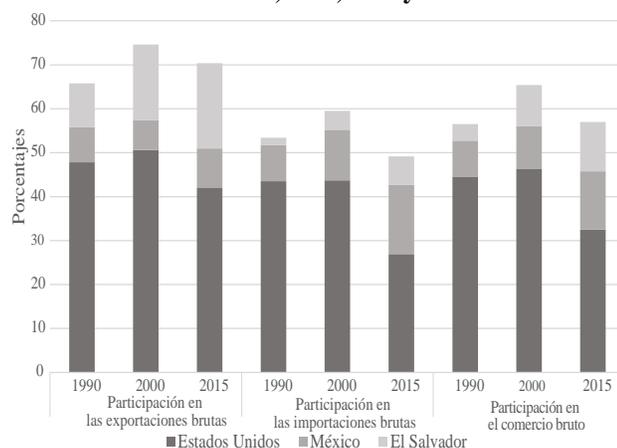
- Armington, P. (1969). A theory of demand for products distinguished by place of production. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, 16(1), 159-178.
- Auer, R., Levchenko, A., & Sauré, P. (2016). *International inflation spillovers through input linkages*. Washington, DC: International Monetary Fund (IMF).
- Banco de Guatemala (Banguat) (2013). *Evaluación de las relaciones comerciales entre Guatemala y México*. Ciudad de Guatemala: Banguat.
- Banco de Guatemala (Banguat) (25 de enero de 2019). *Balanza de pagos de Guatemala. Años 2001-2015*. Obtenido de [https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/Publica/v\\_man\\_bpagos/bpagos\\_anuales2001.htm](https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/Publica/v_man_bpagos/bpagos_anuales2001.htm)
- Bems, R. (2014). Intermediate inputs, external rebalancing and relative price adjustment. *Journal of International Economics*, 94(2), 248-262.
- Bems, R., & Johnson, R. (2012). Value-added exchange rates. *NBER Working Paper 18498*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Bems, R., & Johnson, R. (2017). Demand for value added and value-added exchange rates. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(4), 45-90.
- Blyde, J. (2014). *Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la Era de las Cadenas Globales de Valor*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Borin, A., & Mancini, M. (2015). Follow the value added: bilateral gross exports accounting. *Working Papers Number 1026*. Rome: Bank of Italy.
- Bulmer-Thomas, V. (1989). *La Economía Política de Centroamérica desde 1920*. Tegucigalpa: Banco Centroamericano de Integración Económica.
- Bulmer-Thomas, V. (1998). La unión aduanera: un imperativo para la integración regional en América Central. En J. Sanahuja, & J. Sotillo (coords.), *Integración y desarrollo en Centroamérica: más allá del libre comercio* (págs. 133-139). Madrid: Instituto universitario de desarrollo y cooperación.
- Burstein, A., Kurz, C., & Tesar, L. (2008). Trade, production sharing, and the international transmission of business cycles. *Journal of Monetary Economics*, 55(4), 775-795.
- Caldentey del Pozo, P. (2010). Panorama de la integración centroamericana: dinámica, intereses y actores. En P. Caldentey del Pozo, & J. J. Romero Rodríguez, *El SICA y la UE: La integración regional en una perspectiva comparada* (págs. 223-253). San Salvador: Fundación ETEA para el Desarrollo y la Cooperación.
- Castillo, J. C., & Szirmai, A. (2016). Mexican manufacturing and its integration into global value chains. *Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper 03/2016*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1994). *El regionalismo abierto en América Latina y el Caribe. La integración económica al servicio de la transformación productiva con equidad*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1996). *El sector industrial de Guatemala*. Ciudad de México: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2013). *Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe. Lenta poscrisis, meganegociaciones comerciales y cadenas de valor: el espacio de acción regional*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2018). *Desarrollo, integración e igualdad. La respuesta de Centroamérica a la crisis de la globalización*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Cordero, M. (2016). *El Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica (TPP) y sus implicaciones para Centroamérica en materia textil-confeción*. Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- De Gortari, A. (2017). Disentangling Global Value Chains. *Meeting Papers 139*. Minneapolis: Society for Economic Dynamics.

- Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M., & de Vries, G. (2013). The construction of World Input-Output tables in the WIOD Project. *Economic Systems Research*, 25(1), 71-98.
- Durán Lima, J., & Zalicvever, D. (2013). América Latina y el Caribe en las cadenas internacionales de valor. *Serie Comercio Internacional 124*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Dussel Peters, E. (2014). *Política económica -comercio e inversiones- de Guatemala hacia la República Popular China. Hacia una estrategia en el corto, mediano y largo plazo*. Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Foster-McGregor, N., & Stehrer, R. (2013). Value added content of exports: A comprehensive approach. *Economic Letters*(120), 354-357.
- Gereffi, G., & Fernández-Stark, K. (2016). *Global value chain analysis: A primer*. Durham: Center of Globalization, Governance and Competitiveness of Duke University.
- Guerra-Borges, A. (2009). La integración centroamericana en los noventa. En A. Guerra-Borges (coord.), *Fin de época: de la integración tradicional al regionalismo estratégico* (págs. 108-138). Ciudad de México: Siglo XXI.
- Góchez, R., & Tablas, V. (2013). *Tipo de cambio real y déficit comercial en Guatemala, 1970-2007. Un enfoque heterodoxo*. Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Hummels, D., Ishii, J., & Yi, K. (2001). The nature and growth of vertical specialization in world trade. *Journal of International Economics*, 54(1), 75-96.
- International Monetary Fund (IMF) (2016). *World Economic Outlook October 2016*. Washington, DC: IMF.
- Johnson, R. (2014). Trade in intermediate inputs and business cycle comovement. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 6(4), 39-83.
- Johnson, R., & Noguera, G. (2012). Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added. *Journal of International Economics*(86), 224-236.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2002). *A Handbook for Value Chain Research*. Brighton: Institute of Development Studies.
- Kawakami, M., & Sturgeon, T. (2012). *The dynamics of local learning in Global Value Chains: Experiences from East Asia*. Tokyo: IDE JETRO and Palgrave MacMillan.
- Koopman, R., Powers, W., Wang, Z., & Wei, S. (2010). Give Credit Where Credit is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains. *NBER Working Paper 16426*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S. (2008). How Much of Chinese Exports is Really Made in China? Assessing Domestic Value-Added When Processing Trade is Pervasive. *NBER Working Paper 14109*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S. (2014). Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, 104(2), 459-494.
- Kowalski, P., López González, J., Ragoussis, A., & Ugarte, C. (2015). Participation of developing countries in Global Value Chains: Implications for trade and trade-related policies. *OECD Trade Policy Papers No. 179*. Paris: OECD Publishing.
- Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2016). *Economía Internacional. Teoría y Política*. Madrid: Pearson.
- Leachman, R., & Leachman, C. (2004). Globalization of Semiconductors: Do Real Men Have Fabs, or Virtual Fabs? En M. Kenney, & R. Florida, *Locating Global Advantage: Industry Dynamics in the International Economy*. California: Stanford University Press.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., & Geschke, A. (2013). Building EORA: A Global Multi-region Input-Output Database at High Country and Sector Resolution. *Economic Systems Research*, 25(1), 20-49.
- Leontief, W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 18(3), 105-125.
- Maul, H., Bolaños, L., & Díaz, J. (2007). *DR-CAFTA un año después: su impacto y recomendaciones para Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Centro de Investigaciones Económicas Nacionales.
- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Moran, D., Wood, R., & Rodrigues, J. (2017). A note on the magnitude of the feedback effect in environmentally extended multi-region input-output tables. *Journal of Industrial Ecology*, 22(3), 532-539.
- Nagengast, A., & Stehrer, R. (2014). Collateral imbalances in intra-european trade? Accounting for the differences between gross and value added trade balances. *Working Paper No. 1695*. Frankfurt: European Central Bank.
- Nagengast, A., & Stehrer, R. (2016). Accounting for the Differences Between Gross and Value Added Trade Balances. *The World Economy*, 39(9), 1276-1306.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (2013). *Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains*. París: OECD Publishing.
- Organización Mundial del Comercio (OMC) (2017). *Examen estadístico del comercio mundial 2017*. Ginebra: OMC.
- Patel, N., Wang, Z., & Wei, S. (2014). Global value chains and effective exchange rates at the country-sector level. *NBER Working Paper 20236*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2011). Global Value Chains meet innovation systems: Are there learning opportunities for developing countries? *World Development*, 39(7), 1261-1269.
- Puzzello, L. (2012). A proportionality assumption and measurement biases in the factor content of trade. *Journal of International Economics*, 87(1), 105-111.
- Robinson, J. (1937). *Essays in the theory of employment*. New York: Macmillan.
- Stehrer, R. (2012). Trade in Value Added and Value Added in Trade. *wwiw Working Paper No. 81*. Vienna: The Vienna Institute for International Economic Studies (wwiw).
- Thirlwall, A. (1997). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences. *Banca Nazionale di Lavoro Quarterly Review* (128), 45-53.
- Timmer, M., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, J. (2013). Fragmentation incomes, and jobs: an analysis of european competitiveness. *Economic Policy*, 28(76), 613-661.
- Timmer, M., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. (2015). An illustrated User Guide of the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23(3), 575-605.
- Timmer, M., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. (2016). An anatomy of the Global Trade Slowdown based on the WIOD 2016 Release. *GGDC Research Memorandum 162*. Groningen: University of Groningen.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2013). *World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development*. Geneva: United Nations.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2018). *World Investment Report 2018*. Geneva: United Nations.
- United Nations Economic Commission for Africa (UNECA) (2015). *Economic report on Africa 2015: Industrializing through trade*. Addis Ababa: UNECA.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) (2016). *Industrialization in Africa and Least Developed Countries: Boosting growth, creating jobs, promoting inclusiveness and sustainability*. Vienna: UNIDO.
- Wang, Z., Wei, S., & Zhu, K. (2018). Quantifying International Production Sharing at the Bilateral and Sector Levels. *NBER Working Paper 19677*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Ye, M., Meng, B., & Wei, S. (2015). Measuring Smile Curves in Global Value Chains. *IDE Discussion Paper No. 530*. Tokyo: IDE-JETRO.

Tablas y gráficos

Gráfico 1: Importancia de Estados Unidos, México y El Salvador en el comercio bruto de la manufactura de Guatemala, 1990, 2000 y 2015



Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, et al., 2013).

Tabla 1: Balanza comercial bruta de la manufactura de Guatemala con respecto a Estados Unidos, México, El Salvador y el mundo en su conjunto, 1990, 2000 y 2015

-Millones de dólares-

Socios comerciales	Flujo/Saldo	1990	2000	2015
Estados Unidos	Exportaciones brutas	178.48	1071.76	2227.09
	Importaciones brutas	478.87	1463.55	2433.75
	<b>Balanza comercial bruta</b>	<b>-300.40</b>	<b>-391.79</b>	<b>-206.66</b>
México	Exportaciones brutas	29.86	142.25	471.68
	Importaciones brutas	90.48	385.72	1425.44
	<b>Balanza comercial bruta</b>	<b>-60.62</b>	<b>-243.47</b>	<b>-953.76</b>
El Salvador	Exportaciones brutas	37.29	365.54	1028.02
	Importaciones brutas	18.58	144.86	580.46
	<b>Balanza comercial bruta</b>	<b>18.71</b>	<b>220.68</b>	<b>447.56</b>
Mundo	Exportaciones brutas	373.44	2116.21	5294.33
	Importaciones brutas	1101.02	3349.88	9034.77
	<b>Balanza comercial bruta</b>	<b>-727.58</b>	<b>-1233.67</b>	<b>-3740.44</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, et al., 2013).

Nota: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos.

Tabla 2: Importancia sectorial en el comercio bruto de la manufactura de Guatemala con Estados Unidos, México y El Salvador, 1990, 2000 y 2015 -Porcentajes-

Año	Sectores	Estados Unidos			México			El Salvador		
		% de EB	% de IB	% de CB	% de EB	% de IB	% de CB	% de EB	% de IB	% de CB
1990	Alimentos y bebidas	35.4	7.4	15.0	<b>54.5</b>	8.2	19.7	44.3	27.6	<b>38.7</b>
	Textiles	50.9	7.9	19.6	4.7	7.1	6.5	1.2	13.3	5.3
	Madera y papel	3.7	3.4	3.5	11.1	2.9	5.0	7.8	5.4	7.0
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	8.1	11.4	10.5	21.1	39.4	<b>34.9</b>	37.4	8.2	27.7
	Productos metálicos	0.4	3.4	2.6	6.0	10.2	9.2	5.2	11.5	7.3
	Productos eléctricos y maquinaria	0.4	50.6	37.0	2.0	23.9	18.4	1.6	31.1	11.4
	Equipo de transporte	0.0	11.0	8.0	0.1	3.4	2.6	0.7	0.1	0.5
	Otras manufacturas	1.0	4.9	3.9	0.5	4.8	3.7	1.7	2.8	2.1
	<b>Total Manufactura</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
2000	Alimentos y bebidas	16.4	6.4	10.6	<b>35.8</b>	6.6	14.5	14.0	14.1	14.0
	Textiles	70.0	7.1	33.7	8.0	13.4	12.0	13.1	18.5	14.7
	Madera y papel	1.7	3.4	2.7	7.4	5.1	5.8	7.2	10.3	8.1
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	8.0	12.3	10.5	34.0	33.4	<b>33.5</b>	26.3	22.4	<b>25.2</b>
	Productos metálicos	0.7	3.8	2.5	9.0	8.6	8.7	4.8	9.5	6.2
	Productos eléctricos y maquinaria	0.9	46.1	27.0	4.3	22.1	17.3	14.1	13.8	14.0
	Equipo de transporte	0.0	14.6	8.4	0.3	6.5	4.9	13.0	3.7	10.4
	Otras manufacturas	2.3	6.2	4.6	1.2	4.2	3.4	7.4	7.7	7.5
	<b>Total Manufactura</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
2015	Alimentos y bebidas	17.0	9.2	12.9	<b>39.0</b>	7.4	15.3	17.0	21.3	18.5
	Textiles	68.7	5.6	35.7	8.2	10.0	9.6	17.8	16.6	17.4
	Madera y papel	2.0	2.8	2.4	7.4	4.6	5.3	8.5	9.4	8.8
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	8.4	14.9	11.8	30.5	34.6	<b>33.6</b>	31.1	24.0	<b>28.6</b>
	Productos metálicos	0.9	3.9	2.4	8.9	8.3	8.5	5.5	8.8	6.7
	Productos eléctricos y maquinaria	0.9	41.0	21.9	4.5	23.2	18.6	10.6	12.1	11.1
	Equipo de transporte	0.0	13.1	6.9	0.1	7.5	5.6	1.1	1.9	1.4
	Otras manufacturas	2.1	9.4	5.9	1.3	4.3	3.5	8.4	6.0	7.5
	<b>Total Manufactura</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, et al., 2013).

Nota: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. EB= Exportaciones brutas, IB= Importaciones brutas, CB=Comercio bruto. El comercio bruto es igual a EB+IB.

Tabla 3: Descomposición de la balanza comercial bruta de la manufactura de Guatemala con respecto a Estados Unidos, 1990, 2000 y 2015

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	BCB (\$)	VADSC		VAESC		VADE3er		Residuo	
			Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)
1990	Alimentos y bebidas	27,651	20,823	75.3	3,655	13.2	86	0.3	3,088	11.2
	Textiles	52,891	40,527	76.6	7,740	14.6	-187	-0.4	4,812	9.1
	Madera y papel	-9,385	-7,252	77.3	-695	7.4	-1,054	11.2	-383	4.1
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-39,948	-29,231	73.2	-5,587	14.0	-3,483	8.7	-1,647	4.1
	Productos metálicos	-15,346	-12,150	79.2	-1,500	9.8	-1,150	7.5	-547	3.6
	Productos eléctricos y maquinaria	-241,828	-205,537	85.0	-24,592	10.2	-7,382	3.1	-4,317	1.8
	Equipo de transporte	-52,583	-43,558	82.8	-7,864	15.0	-484	0.9	-677	1.3
	Otras manufacturas	-21,848	-19,039	87.1	-2,417	11.1	-258	1.2	-134	0.6
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-300,396</b>	<b>-255,417</b>	<b>85.0</b>	<b>-31,261</b>	<b>10.4</b>	<b>-13,913</b>	<b>4.6</b>	<b>194</b>	<b>-0.1</b>
2000	Alimentos y bebidas	81,873	66,301	81.0	9,659	11.8	-848	-1.0	6,761	8.3
	Textiles	646,349	535,593	82.9	71,659	11.1	-74	0.0	39,171	6.1
	Madera y papel	-32,303	-19,171	59.3	-2,916	9.0	-6,733	20.8	-3,482	10.8
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-94,683	-54,238	57.3	-16,857	17.8	-13,723	14.5	-9,866	10.4
	Productos metálicos	-47,869	-33,159	69.3	-5,287	11.0	-5,712	11.9	-3,711	7.8
	Productos eléctricos y maquinaria	-664,758	-520,043	78.2	-85,874	12.9	-35,305	5.3	-23,536	3.5
	Equipo de transporte	-213,295	-164,258	77.0	-39,558	18.5	-3,927	1.8	-5,553	2.6
	Otras manufacturas	-67,102	-56,604	84.4	-8,617	12.8	-1,838	2.7	-44	0.1
<b>Total Manufactura</b>	<b>-391,789</b>	<b>-245,580</b>	<b>62.7</b>	<b>-77,790</b>	<b>19.9</b>	<b>-68,159</b>	<b>17.4</b>	<b>-259</b>	<b>0.1</b>	
2015	Alimentos y bebidas	154,262	127,121	82.4	13,710	8.9	2,898	1.9	10,532	6.8
	Textiles	1,393,724	1,189,022	85.3	146,904	10.5	1,804	0.1	55,994	4.0
	Madera y papel	-24,766	-13,674	55.2	-3,455	14.0	-4,897	19.8	-2,740	11.1
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-176,451	-92,467	52.4	-48,979	27.8	-22,556	12.8	-12,449	7.1
	Productos metálicos	-74,927	-51,985	69.4	-11,203	15.0	-7,888	10.5	-3,851	5.1
	Productos eléctricos y maquinaria	-977,593	-760,238	77.8	-156,550	16.0	-39,448	4.0	-21,357	2.2
	Equipo de transporte	-318,874	-241,171	75.6	-69,383	21.8	-2,977	0.9	-5,343	1.7
	Otras manufacturas	-182,038	-146,336	80.4	-31,440	17.3	-3,281	1.8	-981	0.5
<b>Total Manufactura</b>	<b>-206,662</b>	<b>10,273</b>	<b>-5.0</b>	<b>-160,396</b>	<b>77.6</b>	<b>-76,345</b>	<b>36.9</b>	<b>19,806</b>	<b>-9.6</b>	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, et al., 2013).

**Nota:** Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. BCB= Balanza comercial bruta, VADSC= Balanza del valor agregado generado en Guatemala o Estados Unidos y absorbido finalmente por Guatemala o Estados Unidos, VAESC= Balanza del valor agregado generado en terceros países y absorbido finalmente por Guatemala o Estados Unidos, VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, Estados Unidos o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, Residuo= Balanza del valor agregado doble contabilizado (DBC) y del que regresa al país de origen para ser absorbido finalmente (REFL). BCB=VADSC+VAESC+VADE3er+Residuo. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 4: Descomposición de la balanza comercial bruta de la manufactura de Guatemala con respecto a México, 1990, 2000 y 2015

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	BCB (\$)	VADSC		VAESC		VADE3er		Residuo	
			Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)
1990	Alimentos y bebidas	8,864	6,913	78.0	2,181	24.6	-412	-4.7	182	2.1
	Textiles	-5,052	-3,474	68.8	-1,486	29.4	-101	2.0	8	-0.2
	Madera y papel	643	395	61.4	106	16.5	123	19.1	19	2.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-29,342	-23,350	79.6	-2,465	8.4	-3,446	11.7	-80	0.3
	Productos metálicos	-7,472	-5,831	78.0	-1,060	14.2	-557	7.4	-24	0.3
	Productos eléctricos y maquinaria	-21,001	-10,985	52.3	-9,179	43.7	-790	3.8	-47	0.2
	Equipo de transporte	-3,038	-2,067	68.0	-933	30.7	-34	1.1	-4	0.1
	Otras manufacturas	-4,224	-3,038	71.9	-1,095	25.9	-87	2.0	-5	0.1
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-60,622</b>	<b>-41,437</b>	<b>68.4</b>	<b>-13,931</b>	<b>23.0</b>	<b>-5,304</b>	<b>8.7</b>	<b>50</b>	<b>-0.1</b>
2000	Alimentos y bebidas	25,533	20,032	78.5	5,457	21.4	-831	-3.3	874	3.4
	Textiles	-40,494	-24,663	60.9	-16,672	41.2	829	-2.0	12	0.0
	Madera y papel	-9,271	-5,609	60.5	-2,077	22.4	-1,572	17.0	-13	0.1
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-80,382	-62,572	77.8	-10,491	13.1	-8,118	10.1	799	-1.0
	Productos metálicos	-20,528	-15,381	74.9	-4,901	23.9	-161	0.8	-86	0.4
	Productos eléctricos y maquinaria	-79,146	-32,168	40.6	-42,759	54.0	-3,897	4.9	-322	0.4
	Equipo de transporte	-24,774	-14,157	57.1	-10,103	40.8	-428	1.7	-86	0.3
	Otras manufacturas	-14,408	-8,993	62.4	-5,058	35.1	-345	2.4	-11	0.1
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-243,470</b>	<b>-143,511</b>	<b>58.9</b>	<b>-86,604</b>	<b>35.6</b>	<b>-14,523</b>	<b>6.0</b>	<b>1,168</b>	<b>-0.5</b>
2015	Alimentos y bebidas	78,311	63,355	80.9	13,603	17.4	-1,441	-1.8	2,794	3.6
	Textiles	-103,823	-70,334	67.7	-42,648	41.1	9,072	-8.7	88	-0.1
	Madera y papel	-31,188	-22,936	73.5	-7,331	23.5	-787	2.5	-134	0.4
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-349,604	-269,453	77.1	-56,609	16.2	-22,970	6.6	-572	0.2
	Productos metálicos	-77,005	-59,300	77.0	-20,466	26.6	3,203	-4.2	-441	0.6
	Productos eléctricos y maquinaria	-309,844	-163,472	52.8	-138,052	44.6	-7,243	2.3	-1,076	0.3
	Equipo de transporte	-105,798	-68,379	64.6	-36,214	34.2	-897	0.8	-308	0.3
	Otras manufacturas	-54,805	-35,256	64.3	-18,955	34.6	-555	1.0	-39	0.1
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-953,755</b>	<b>-625,775</b>	<b>65.6</b>	<b>-306,672</b>	<b>32.2</b>	<b>-21,620</b>	<b>2.3</b>	<b>311</b>	<b>0.0</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, *et al.*, 2013).

Notas: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. BCB= Balanza comercial bruta, VADSC= Balanza del valor agregado generado en Guatemala o México y absorbido finalmente por Guatemala o México, VAESC= Balanza del valor agregado generado en terceros países y absorbido finalmente por Guatemala o México, VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, México o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, Residuo= Balanza del valor agregado doble contabilizado (DBC) y del que regresa al país de origen para ser absorbido finalmente (REFL). BCB=VADSC+VAESC+VADE3er+Residuo. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 5: Descomposición de la balanza comercial bruta de la manufactura de Guatemala con respecto a El Salvador, 1990, 2000 y 2015

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	BCB (\$)	VADSC		VAESC		VADE3er		Residuo	
			Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)
1990	Alimentos y bebidas	11,401	9,273	81.3	1,959	17.2	202	1.8	-33	-0.3
	Textiles	-2,010	-1,469	73.1	-352	17.5	-159	7.9	-31	1.5
	Madera y papel	1,905	1,485	77.9	353	18.6	63	3.3	4	0.2
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	12,410	8,919	71.9	2,637	21.2	794	6.4	60	0.5
	Productos metálicos	-194	-75	38.6	-25	13.2	-82	42.2	-12	6.1
	Productos eléctricos y maquinaria	-5,179	-3,617	69.8	-1,298	25.1	-217	4.2	-47	0.9
	Equipo de transporte	256	168	65.5	85	33.2	2	1.0	1	0.4
	Otras manufacturas	121	94	78.3	31	26.0	-1	-0.8	-4	-3.5
	<b>Total Manufactura</b>	<b>18,711</b>	<b>14,778</b>	<b>79.0</b>	<b>3,391</b>	<b>18.1</b>	<b>603</b>	<b>3.2</b>	<b>-61</b>	<b>-0.3</b>
2000	Alimentos y bebidas	30,654	25,047	81.7	4,885	15.9	919	3.0	-198	-0.6
	Textiles	21,212	15,512	73.1	3,027	14.3	3,112	14.7	-438	-2.1
	Madera y papel	11,302	8,576	75.9	1,538	13.6	1,288	11.4	-100	-0.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	63,771	42,775	67.1	14,106	22.1	7,914	12.4	-1,024	-1.6
	Productos metálicos	3,776	3,226	85.4	198	5.3	689	18.3	-338	-8.9
	Productos eléctricos y maquinaria	31,724	22,361	70.5	7,567	23.9	1,853	5.8	-57	-0.2
	Equipo de transporte	42,298	27,278	64.5	14,095	33.3	686	1.6	239	0.6
	Otras manufacturas	15,942	12,456	78.1	3,183	20.0	406	2.5	-103	-0.6
	<b>Total Manufactura</b>	<b>220,679</b>	<b>157,232</b>	<b>71.2</b>	<b>48,600</b>	<b>22.0</b>	<b>16,867</b>	<b>7.6</b>	<b>-2,019</b>	<b>-0.9</b>
2015	Alimentos y bebidas	51,563	53,406	103.6	328	0.6	1,501	2.9	-3,672	-7.1
	Textiles	86,245	69,191	80.2	6,790	7.9	11,557	13.4	-1,293	-1.5
	Madera y papel	32,768	25,700	78.4	479	1.5	6,641	20.3	-52	-0.2
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	180,837	134,194	74.2	20,829	11.5	25,678	14.2	136	0.1
	Productos metálicos	5,860	8,216	140.2	-4,549	-77.6	2,555	43.6	-362	-6.2
	Productos eléctricos y maquinaria	38,747	35,457	91.5	1,052	2.7	2,649	6.8	-411	-1.1
	Equipo de transporte	300	1,705	568.2	-1,191	-396.9	27	9.1	-241	-80.4
	Otras manufacturas	51,244	43,943	85.8	6,450	12.6	1,305	2.5	-454	-0.9
	<b>Total Manufactura</b>	<b>447,563</b>	<b>371,811</b>	<b>83.1</b>	<b>30,188</b>	<b>6.7</b>	<b>51,913</b>	<b>11.6</b>	<b>-6,349</b>	<b>-1.4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, *et al.*, 2013).

**Notas:** Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. BCB= Balanza comercial bruta, VADSC= Balanza del valor agregado generado en Guatemala o El Salvador y absorbido finalmente por Guatemala o El Salvador, VAESC= Balanza del valor agregado generado en terceros países y absorbido finalmente por Guatemala o El Salvador, VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, El Salvador o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, Residuo= Balanza del valor agregado doble contabilizado (DBC) y del que regresa al país de origen para ser absorbido finalmente (REFL). BCB=VADSC+VAESC+VADE3er+Residuo. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 6: Descomposición de la balanza del valor agregado de cualquier origen absorbido por la demanda de terceros países (VAE3er) de la manufactura de Guatemala con respecto a Estados Unidos, 1990, 2000 y 2015

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	VAE3er (\$)	VAD3er		VAE3er	
			Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)
1990	Alimentos y bebidas	86	28	32.6	58	67.4
	Textiles	-187	-176	94.2	-11	5.8
	Madera y papel	-1,054	-964	91.4	-91	8.6
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-3,483	-2,949	84.7	-534	15.3
	Productos metálicos	-1,150	-1,031	89.7	-118	10.3
	Productos eléctricos y maquinaria	-7,382	-6,610	89.5	-772	10.5
	Equipo de transporte	-484	-411	85.0	-73	15.0
	Otras manufacturas	-258	-230	88.9	-29	11.1
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-13,913</b>	<b>-12,344</b>	<b>88.7</b>	<b>-1,569</b>	<b>11.3</b>
2000	Alimentos y bebidas	-848	-774	91.3	-74	8.7
	Textiles	-74	-24	32.1	-50	67.9
	Madera y papel	-6,733	-5,944	88.3	-789	11.7
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-13,723	-10,938	79.7	-2,785	20.3
	Productos metálicos	-5,712	-5,008	87.7	-704	12.3
	Productos eléctricos y maquinaria	-35,305	-30,494	86.4	-4,810	13.6
	Equipo de transporte	-3,927	-3,185	81.1	-742	18.9
	Otras manufacturas	-1,838	-1,590	86.5	-248	13.5
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-68,159</b>	<b>-57,956</b>	<b>85.0</b>	<b>-10,203</b>	<b>15.0</b>
2015	Alimentos y bebidas	2,898	2,829	97.6	69	2.4
	Textiles	1,804	1,726	95.7	78	4.3
	Madera y papel	-4,897	-4,120	84.1	-777	15.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-22,556	-15,955	70.7	-6,601	29.3
	Productos metálicos	-7,888	-6,561	83.2	-1,327	16.8
	Productos eléctricos y maquinaria	-39,448	-32,864	83.3	-6,585	16.7
	Equipo de transporte	-2,977	-2,323	78.0	-655	22.0
	Otras manufacturas	-3,281	-2,709	82.6	-572	17.4
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-76,345</b>	<b>-59,976</b>	<b>78.6</b>	<b>-16,369</b>	<b>21.4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, *et al.*, 2013).

Nota: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. VAE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, Estados Unidos o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, VAD3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala o Estados Unidos y absorbido finalmente por terceros países, VAE3er= Balanza del valor agregado generado en terceros países y absorbido finalmente por terceros países. VAE3er= VAD3er+VAE3er. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 7: Descomposición de la balanza del valor agregado de cualquier origen absorbido por la demanda de terceros países (VADE3er) de la manufactura de Guatemala respecto a México, 1990, 2000 y 2015

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	VADE3er (\$)	VAD3er		VAE3er	
			Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)
1990	Alimentos y bebidas	-412	-413	100.1	0	-0.1
	Textiles	-101	-47	46.6	-54	53.4
	Madera y papel	123	98	80.1	24	19.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-3,446	-3,176	92.2	-270	7.8
	Productos metálicos	-557	-487	87.5	-69	12.5
	Productos eléctricos y maquinaria	-790	-401	50.7	-389	49.3
	Equipo de transporte	-34	-23	69.0	-11	31.0
	Otras manufacturas	-87	-63	72.8	-24	27.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-5,304</b>	<b>-4,512</b>	<b>85.1</b>	<b>-792</b>	<b>14.9</b>
2000	Alimentos y bebidas	-831	-855	102.9	24	-2.9
	Textiles	829	1,848	222.8	-1,018	-122.8
	Madera y papel	-1,572	-1,055	67.1	-517	32.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-8,118	-7,552	93.0	-565	7.0
	Productos metálicos	-161	65	-40.3	-226	140.3
	Productos eléctricos y maquinaria	-3,897	-831	21.3	-3,066	78.7
	Equipo de transporte	-428	-235	55.0	-193	45.0
	Otras manufacturas	-345	-178	51.7	-167	48.3
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-14,523</b>	<b>-8,795</b>	<b>60.6</b>	<b>-5,728</b>	<b>39.4</b>
2015	Alimentos y bebidas	-1,441	-1,410	97.8	-32	2.2
	Textiles	9,072	10,172	112.1	-1,100	-12.1
	Madera y papel	-787	-75	9.5	-712	90.5
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	-22,970	-19,025	82.8	-3,945	17.2
	Productos metálicos	3,203	3,755	117.2	-552	-17.2
	Productos eléctricos y maquinaria	-7,243	-1,675	23.1	-5,569	76.9
	Equipo de transporte	-897	-573	63.9	-324	36.1
	Otras manufacturas	-555	-189	34.0	-366	66.0
	<b>Total Manufactura</b>	<b>-21,620</b>	<b>-9,019</b>	<b>41.7</b>	<b>-12,600</b>	<b>58.3</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, *et al.*, 2013).

**Nota:** Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, México o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, VAD3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala o México y absorbido finalmente por terceros países, VAE3er= Balanza del valor agregado generado en terceros países y absorbido finalmente por terceros países. VADE3er= VAD3er+VAE3er. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 8: Descomposición de la balanza del valor agregado de cualquier origen absorbido por la demanda de terceros países (VAE3er) de la manufactura de Guatemala con respecto a El Salvador, 1990, 2000 y 2015

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	VADE3er (\$)	VAD3er		VAE3er	
			Monto (\$)	Peso (%)	Monto (\$)	Peso (%)
1990	Alimentos y bebidas	202	174	86.5	27	13.5
	Textiles	-159	-128	81.0	-30	19.0
	Madera y papel	63	51	81.3	12	18.7
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	794	616	77.6	178	22.4
	Productos metálicos	-82	-63	77.7	-18	22.3
	Productos eléctricos y maquinaria	-217	-160	73.8	-57	26.2
	Equipo de transporte	2	2	65.9	1	34.1
	Otras manufacturas	-1	-1	84.0	0	16.0
	<b>Total Manufactura</b>	<b>603</b>	<b>491</b>	<b>81.4</b>	<b>112</b>	<b>18.6</b>
2000	Alimentos y bebidas	919	808	88.0	111	12.0
	Textiles	3,112	2,591	83.3	521	16.7
	Madera y papel	1,288	1,160	90.1	127	9.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	7,914	5,965	75.4	1,948	24.6
	Productos metálicos	689	635	92.1	54	7.9
	Productos eléctricos y maquinaria	1,853	1,388	74.9	465	25.1
	Equipo de transporte	686	454	66.1	232	33.9
	Otras manufacturas	406	326	80.2	80	19.8
	<b>Total Manufactura</b>	<b>16,867</b>	<b>13,328</b>	<b>79.0</b>	<b>3,539</b>	<b>21.0</b>
2015	Alimentos y bebidas	1,501	1,985	132.3	-484	-32.3
	Textiles	11,557	10,327	89.4	1,230	10.6
	Madera y papel	6,641	6,313	95.1	328	4.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	25,678	22,281	86.8	3,396	13.2
	Productos metálicos	2,555	2,892	113.2	-337	-13.2
	Productos eléctricos y maquinaria	2,649	2,363	89.2	286	10.8
	Equipo de transporte	27	34	122.2	-6	-22.2
	Otras manufacturas	1,305	1,125	86.2	180	13.8
	<b>Total Manufactura</b>	<b>51,913</b>	<b>47,320</b>	<b>91.2</b>	<b>4,592</b>	<b>8.8</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, *et al.*, 2013).

Nota: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, El Salvador o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, VAD3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala o El Salvador y absorbido finalmente por terceros países, VAE3er= Balanza del valor agregado generado en terceros países y absorbido finalmente por terceros países. VADE3er= VAD3er+VAE3er. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 9: Principales países demandantes de valor agregado (cualquier origen, absorción en terceros países) contenido en las transacciones comerciales de la manufactura de Guatemala con Estados Unidos

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	País/grupo de países demandante 1				País/grupo de países demandante 2				País/grupo de países demandante 3			
		Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB	Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB	Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB
1990	Alimentos y bebidas	Japón	-778	-909.6	-2.8	El Salvador	521	608.5	1.9	Unión Europea	386	451.0	1.4
	Textiles	Costa Rica	-49	26.0	-0.1	El Salvador	-49	26.0	-0.1	Honduras	-39	20.7	-0.1
	Madera y papel	Unión Europea	-283	26.8	3.0	El Salvador	-201	19.1	2.1	México	-119	11.3	1.3
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	Unión Europea	-1,043	29.9	2.6	El Salvador	-678	19.5	1.7	Resto del Mundo	-319	9.1	0.8
	Productos metálicos	Unión Europea	-274	23.8	1.8	El Salvador	-170	14.8	1.1	Resto del Mundo	-147	12.8	1.0
	Productos eléctricos y maquinaria	Unión Europea	-2,053	27.8	0.8	Resto del Mundo	-1,069	14.5	0.4	El Salvador	-867	11.7	0.4
	Equipo de transporte	Unión Europea	-134	27.8	0.3	Resto del Mundo	-80	16.6	0.2	El Salvador	-54	11.2	0.1
	Otras manufacturas	Unión Europea	-69	26.7	0.3	Resto del Mundo	-39	15.1	0.2	El Salvador	-35	13.6	0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>Unión Europea</b>	<b>-4,107</b>	<b>29.5</b>	<b>1.4</b>	<b>El Salvador</b>	<b>-2,410</b>	<b>17.3</b>	<b>0.8</b>	<b>Resto del Mundo</b>	<b>-1,507</b>	<b>10.8</b>	<b>0.5</b>
	2000	Alimentos y bebidas	El Salvador	-1,236	145.6	-1.5	Japón	797	-93.9	1.0	Resto del Mundo	566	-66.8
Textiles		El Salvador	-586	792.3	-0.1	Canadá	233	-314.2	0.0	Unión Europea	221	-298.7	0.0
Madera y papel		Japón	-2,166	32.2	6.7	El Salvador	-1,842	27.4	5.7	Unión Europea	-714	10.6	2.2
Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos		El Salvador	-5,814	42.4	6.1	Unión Europea	-1,684	12.3	1.8	Honduras	-1,626	11.8	1.7
Productos metálicos		El Salvador	-2,480	43.4	5.2	Honduras	-692	12.1	1.4	Unión Europea	-515	9.0	1.1
Productos eléctricos y maquinaria		El Salvador	-14,039	39.8	2.1	Unión Europea	-4,341	12.3	0.7	Honduras	-3,304	9.4	0.5
Equipo de transporte		El Salvador	-1,955	49.8	0.9	Unión Europea	-386	9.8	0.2	Honduras	-367	9.3	0.2
Otras manufacturas		El Salvador	-845	46.0	1.3	Honduras	-203	11.0	0.3	Unión Europea	-180	9.8	0.3
<b>Total Manufactura</b>		<b>El Salvador</b>	<b>-29,012</b>	<b>42.6</b>	<b>7.4</b>	<b>Unión Europea</b>	<b>-8,154</b>	<b>12.0</b>	<b>2.1</b>	<b>Honduras</b>	<b>-7,223</b>	<b>10.6</b>	<b>1.8</b>
2015		Alimentos y bebidas	El Salvador	-2,831	-97.7	-1.8	Resto del Mundo	2,763	95.3	1.8	Canadá	2,019	69.7
	Textiles	El Salvador	-1,109	-61.4	-0.1	Resto del Mundo	864	47.9	0.1	Unión Europea	851	47.2	0.1
	Madera y papel	El Salvador	-2,790	57.0	11.3	Honduras	-953	19.5	3.8	Costa Rica	-649	13.3	2.6
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	El Salvador	-10,892	48.3	6.2	Honduras	-3,957	17.5	2.2	Costa Rica	-2,881	12.8	1.6
	Productos metálicos	El Salvador	-3,219	40.8	4.3	Honduras	-1,385	17.6	1.8	Nicaragua	-918	11.6	1.2
	Productos eléctricos y maquinaria	El Salvador	-11,705	29.7	1.2	Honduras	-5,063	12.8	0.5	Unión Europea	-4,335	11.0	0.4
	Equipo de transporte	El Salvador	-800	26.9	0.3	Honduras	-420	14.1	0.1	Unión Europea	-386	13.0	0.1
	Otras manufacturas	El Salvador	-1,326	40.4	0.7	Honduras	-513	15.6	0.3	Nicaragua	-321	9.8	0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>El Salvador</b>	<b>-35,052</b>	<b>45.9</b>	<b>17.0</b>	<b>Honduras</b>	<b>-13,611</b>	<b>17.8</b>	<b>6.6</b>	<b>Costa Rica</b>	<b>-9,125</b>	<b>12.0</b>	<b>4.4</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, *et al.*, 2013).

Nota: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, Estados Unidos o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, BCB =Balanza comercial bruta. Consultar la tabla A.1 para mayor información acerca de los países que conforman la Unión Europea y el Resto del Mundo. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 10: Principales países demandantes de valor agregado (cualquier origen, absorción en terceros países) contenido en las transacciones comerciales de la manufactura de Guatemala con México

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	País/grupo de países demandante 1				País/grupo de países demandante 2				País/grupo de países demandante 3			
		Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB	Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB	Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB
1990	Alimentos y bebidas	Estados Unidos	-106	25.8	-1.2	Unión Europea	-100	24.1	-1.1	El Salvador	-74	18.0	-0.8
	Textiles	Estados Unidos	-67	66.4	1.3	El Salvador	-8	7.7	0.2	Unión Europea	-7	7.3	0.1
	Madera y papel	Estados Unidos	436	354.8	67.8	Unión Europea	-102	-82.9	-15.8	El Salvador	-79	-64.6	-12.3
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	Estados Unidos	-1,021	29.6	3.5	Unión Europea	-783	22.7	2.7	El Salvador	-439	12.7	1.5
	Productos metálicos	Unión Europea	-135	24.3	1.8	El Salvador	-88	15.8	1.2	Resto del Mundo	-72	13.0	1.0
	Productos eléctricos y maquinaria	Estados Unidos	-197	25.0	0.9	Unión Europea	-177	22.4	0.8	Resto del Mundo	-90	11.4	0.4
	Equipo de transporte	Estados Unidos	-9	25.4	0.3	Unión Europea	-7	22.0	0.2	Resto del Mundo	-5	13.4	0.1
	Otras manufacturas	Estados Unidos	-30	34.5	0.7	Unión Europea	-15	17.7	0.4	Resto del Mundo	-9	10.2	0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>Unión Europea</b>	<b>-1,255</b>	<b>23.7</b>	<b>2.1</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>-1,254</b>	<b>23.6</b>	<b>2.1</b>	<b>El Salvador</b>	<b>-727</b>	<b>13.7</b>	<b>1.2</b>
2000	Alimentos y bebidas	El Salvador	-359	43.2	-1.4	Unión Europea	-233	28.1	-0.9	Honduras	-96	11.5	-0.4
	Textiles	Estados Unidos	1,124	135.5	-2.8	El Salvador	-260	-31.3	0.6	Canadá	84	10.1	-0.2
	Madera y papel	Japón	-829	52.7	8.9	El Salvador	-690	43.9	7.4	Estados Unidos	679	-43.2	-7.3
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	El Salvador	-4,069	50.1	5.1	Unión Europea	-1,258	15.5	1.6	Estados Unidos	1,258	-15.5	-1.6
	Productos metálicos	Estados Unidos	2,958	-1838.0	-14.4	El Salvador	-1,686	1047.5	8.2	Honduras	-471	292.4	2.3
	Productos eléctricos y maquinaria	El Salvador	-1,901	48.8	2.4	Honduras	-448	11.5	0.6	Unión Europea	-434	11.1	0.5
	Equipo de transporte	El Salvador	-223	52.2	0.9	Honduras	-41	9.7	0.2	Unión Europea	-40	9.4	0.2
	Otras manufacturas	El Salvador	-154	44.7	1.1	Honduras	-39	11.4	0.3	Unión Europea	-27	7.9	0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>El Salvador</b>	<b>-9,449</b>	<b>65.1</b>	<b>3.9</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>6,507</b>	<b>-44.8</b>	<b>-2.7</b>	<b>Honduras</b>	<b>-2,504</b>	<b>17.2</b>	<b>1.0</b>
2015	Alimentos y bebidas	El Salvador	-1,241	86.1	-1.6	Estados Unidos	1,149	-79.7	1.5	Unión Europea	-496	34.4	-0.6
	Textiles	Estados Unidos	9,295	102.5	-9.0	El Salvador	-1,033	-11.4	1.0	Canadá	691	7.6	-0.7
	Madera y papel	Estados Unidos	2,579	-327.5	-8.3	El Salvador	-1,766	224.3	5.7	Honduras	-599	76.1	1.9
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	El Salvador	-13,670	59.5	3.9	Estados Unidos	8,459	-36.8	-2.4	Honduras	-4,945	21.5	1.4
	Productos metálicos	Estados Unidos	11,844	369.8	-15.4	El Salvador	-4,734	-147.8	6.1	Honduras	-2,031	-63.4	2.6
	Productos eléctricos y maquinaria	El Salvador	-3,675	50.7	1.2	Estados Unidos	2,451	-33.8	-0.8	Honduras	-1,582	21.8	0.5
	Equipo de transporte	Estados Unidos	-208	23.2	0.2	El Salvador	-198	22.1	0.2	Honduras	-107	11.9	0.1
	Otras manufacturas	El Salvador	-370	66.7	0.7	Estados Unidos	222	-40.0	-0.4	Honduras	-143	25.7	0.3
	<b>Total Manufactura</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>33,637</b>	<b>-155.6</b>	<b>-3.5</b>	<b>El Salvador</b>	<b>-25,707</b>	<b>118.9</b>	<b>2.7</b>	<b>Honduras</b>	<b>-9,619</b>	<b>44.5</b>	<b>1.0</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, et al., 2013).

Nota: Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, México o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, BCB =Balanza comercial bruta. Consultar la tabla A.1 para mayor información acerca de los países que conforman la Unión Europea y el Resto del Mundo. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla 11: Principales países demandantes de valor agregado (cualquier origen, absorción en terceros países) contenido en las transacciones comerciales de la manufactura de Guatemala con El Salvador

-Miles de dólares y porcentajes-

Año	Sector	País/grupo de países demandante 1				País/grupo de países demandante 2				País/grupo de países demandante 3			
		Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB	Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB	Nombre	Monto (\$)	% de VADE3er	% de BCB
1990	Alimentos y bebidas	Estados Unidos	167	82.6	1.5	Honduras	45	22.2	0.4	México	-44	-22.0	-0.4
	Textiles	Estados Unidos	-124	78.3	6.2	Unión Europea	-8	4.9	0.4	Resto de A. Latina	-4	2.7	0.2
	Madera y papel	Estados Unidos	46	73.4	2.4	Resto del Mundo	13	20.2	0.7	México	-9	-13.8	-0.5
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	Estados Unidos	407	51.3	3.3	Unión Europea	159	20.0	1.3	Resto del Mundo	68	8.5	0.5
	Productos metálicos	Estados Unidos	-32	39.0	16.5	Unión Europea	-19	23.7	10.0	México	-9	11.4	4.8
	Productos eléctricos y maquinaria	Estados Unidos	-78	35.9	1.5	Unión Europea	-45	20.8	0.9	Resto del Mundo	-23	10.5	0.4
	Equipo de transporte	Estados Unidos	1	34.7	0.3	Unión Europea	0	18.7	0.2	Resto del Mundo	0	17.7	0.2
	Otras manufacturas	Unión Europea	0	44.7	-0.4	México	0	27.4	-0.2	Resto de A. Latina	0	21.7	-0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>389</b>	<b>64.5</b>	<b>2.1</b>	<b>Unión Europea</b>	<b>89</b>	<b>14.7</b>	<b>0.5</b>	<b>Honduras</b>	<b>86</b>	<b>14.2</b>	<b>0.5</b>
2000	Alimentos y bebidas	Estados Unidos	1,126	122.6	3.7	Unión Europea	-273	-29.7	-0.9	Honduras	208	22.6	0.7
	Textiles	Estados Unidos	2,989	96.0	14.1	Canadá	34	1.1	0.2	Costa Rica	31	1.0	0.1
	Madera y papel	Estados Unidos	1,633	126.8	14.4	Japón	-727	-56.4	-6.4	Honduras	192	14.9	1.7
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	Estados Unidos	6,069	76.7	9.5	Honduras	718	9.1	1.1	Nicaragua	420	5.3	0.7
	Productos metálicos	Estados Unidos	269	39.0	7.1	Honduras	159	23.0	4.2	Unión Europea	89	13.0	2.4
	Productos eléctricos y maquinaria	Estados Unidos	782	42.2	2.5	Unión Europea	366	19.7	1.2	Honduras	215	11.6	0.7
	Equipo de transporte	Estados Unidos	316	46.1	0.7	Canadá	126	18.3	0.3	Honduras	92	13.4	0.2
	Otras manufacturas	Estados Unidos	285	70.1	1.8	Honduras	46	11.3	0.3	Canadá	28	6.8	0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>13,441</b>	<b>79.7</b>	<b>6.1</b>	<b>Honduras</b>	<b>1,646</b>	<b>9.8</b>	<b>0.7</b>	<b>Japón</b>	<b>-846</b>	<b>-5.0</b>	<b>-0.4</b>
2015	Alimentos y bebidas	Estados Unidos	1,836	122.3	3.6	Honduras	1,225	81.6	2.4	Unión Europea	-935	-62.3	-1.8
	Textiles	Estados Unidos	10,239	88.6	11.9	Honduras	254	2.2	0.3	Costa Rica	249	2.2	0.3
	Madera y papel	Estados Unidos	3,576	53.8	10.9	Honduras	1,154	17.4	3.5	Nicaragua	921	13.9	2.8
	Petróleo, químicos y productos minerales no metálicos	Estados Unidos	14,813	57.7	8.2	Honduras	4,060	15.8	2.2	Nicaragua	2,657	10.3	1.5
	Productos metálicos	Honduras	787	30.8	13.4	Estados Unidos	757	29.6	12.9	Nicaragua	446	17.4	7.6
	Productos eléctricos y maquinaria	Estados Unidos	916	34.6	2.4	Honduras	479	18.1	1.2	Unión Europea	276	10.4	0.7
	Equipo de transporte	Estados Unidos	15	55.0	5.0	Honduras	8	30.7	2.8	Resto del Mundo	5	17.0	1.6
	Otras manufacturas	Estados Unidos	722	55.3	1.4	Honduras	207	15.9	0.4	Nicaragua	102	7.8	0.2
	<b>Total Manufactura</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>32,728</b>	<b>63.0</b>	<b>7.3</b>	<b>Honduras</b>	<b>8,311</b>	<b>16.0</b>	<b>1.9</b>	<b>Nicaragua</b>	<b>4,966</b>	<b>9.6</b>	<b>1.1</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de EORA26 (Lenzen, et al., 2013).

**Nota:** Los datos proporcionados por EORA26 están en precios básicos. VADE3er= Balanza del valor agregado generado en Guatemala, El Salvador o terceros países y absorbido finalmente por terceros países, BCB =Balanza comercial bruta. Consultar la tabla A.1 para mayor información acerca de los países que conforman la Unión Europea, el Resto de América Latina y el Resto del Mundo. La aproximación a cero posiciones decimales en los montos puede causar errores de aproximación en la suma, o que valores positivos menores a 0.5 o negativos mayores a -0.5 miles de dólares, se visualicen como 0.

Tabla A.1: Agregación de la matriz EORA26 de 189 países a 21 países/grupos de países

No.	País/Grupo	Compuesto por:
1	Guatemala	No aplica
2	El Salvador	No aplica
3	Honduras	No aplica
4	Nicaragua	No aplica
5	Costa Rica	No aplica
6	Panamá	No aplica
7	Estados Unidos	No aplica
8	México	No aplica
9	Canadá	No aplica
10	China	No aplica
11	Japón	No aplica
12	Corea del Sur	No aplica
13	República Dominicana	No aplica
14	Unión Europea	Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido.
15	Belice	No aplica
16	Brasil	No aplica
17	Argentina	No aplica
18	Colombia	No aplica
19	Resto de América Latina	Antigua, Aruba, Bahamas, Barbados, Bermuda, Bolivia, Islas Vírgenes Británicas, Islas Caimán, Chile, Cuba, Ecuador, Guyana, Haití, Jamaica, Antillas Holandesas, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay, Venezuela.
20	India	No aplica
21	Resto del Mundo	El resto de los 122 países que contiene la matriz EORA26, más información en Lenzen, <i>et al.</i> (2013).

**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** La Unión Europea está compuesta por los 28 estados miembros que la forman actualmente.

# Aplicación de un modelo de pronósticos en tiempo real (*nowcasting*) para una economía pequeña y abierta: El caso de Guatemala

Luis Carlos Ibáñez Thomae

## Resumen

El desarrollo de modelos cuantitativos que provean una estimación temprana de las condiciones económicas de un país, especialmente, del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), utilizando variables en diferentes frecuencias, ha atraído un interés sustancial en la literatura económica reciente. En general, los bancos centrales estiman oportuno conocer el estado actual de la economía con el propósito de tomar mejores decisiones de política económica. En ese contexto, el documento presenta una metodología de *nowcasting* para determinar el crecimiento del PIB, en términos reales, de Guatemala, la cual sintetiza el enfoque de ecuaciones puente, relacionando los subcomponentes del PIB, por el lado de la producción, con indicadores económicos relevantes (índice mensual de actividad económica, exportaciones, importaciones, empleados afiliados al seguro social, etcétera). El modelo obtiene la primera estimación del crecimiento del PIB diez días después de finalizado el trimestre en referencia, para lo cual utiliza la suma ponderada de las tasas de crecimiento de todos los sectores económicos que conforman el PIB.

## Introducción

El rezago en la publicación de estadísticas macroeconómicas relevantes, particularmente, del Producto Interno Bruto (PIB), requiere el desarrollo de modelos económicos que provean una estimación temprana, oportuna y de corto plazo de las condiciones económicas del país. De acuerdo a la literatura económica, los modelos de “tiempo real” o *nowcasting* son una buena

alternativa para solventar dicho inconveniente. Banbura *et al.* (2013) definen este tipo de modelos como aquellos que pueden pronosticar el presente, el futuro muy cercano y el pasado muy reciente. Complementario a ello, el Manual de Estimaciones Rápidas de las Naciones Unidas (2017), los definen como aquellos modelos que permiten obtener una estimación muy temprana para una variable económica de interés durante el período de referencia más reciente. Indudablemente, en los últimos años ha crecido el interés por desarrollar dichos modelos para variables como el Producto Interno Bruto (PIB), especialmente en países emergentes y en desarrollo, en los que la disponibilidad y calidad de la información es más limitada. De acuerdo con Landefeld, Seskin y Fraumeni (2008), los datos recolectados por medio de las encuestas realizadas a los agentes económicos tienen una participación de alrededor del 75.0% para determinar la primera estimación del crecimiento del PIB en los Estados Unidos de América y los resultados llegan, por lo general, 30 días después de finalizado el trimestre de referencia.<sup>1</sup> No obstante, en países emergentes y en desarrollo, el rezago en la publicación de las cifras oficiales puede ser de entre 50 y 90 días, entre ellos Guatemala.<sup>2</sup>

En ese contexto, para determinar el crecimiento del PIB de una forma inmediata, la literatura ha propuesto una variedad de metodologías, siendo las más destacadas: regresión simple, modelos multivariados, modelos

<sup>1</sup> El restante 25.0% proviene de la tendencia generada por los datos históricos.

<sup>2</sup> México (30-50 días), Argentina (70 días), Turquía (70-94 días), Guatemala (90 días), entre otros.

autorregresivos, modelos de ecuaciones puente (*bridge equations*), las regresiones MIDAS (*mixed-data sampling*), modelos de factores dinámicos y estáticos, modelos de componentes principales y modelos de representaciones en estado espacio.

Particularmente, en el caso de Guatemala, las cuentas nacionales trimestrales (CNT) se publican con un rezago de un trimestre.<sup>3</sup> El Banco de Guatemala (Banguat), como ente encargado de la estimación oficial del PIB, adoptó e implementó el Sistema de Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT) con base en el manual de Cuentas Nacionales Trimestrales del Fondo Monetario Internacional (FMI). La metodología utilizada por la institución se desarrolló entre 2005-2007 y fue validada en 2009 por el Departamento de Estadísticas del FMI. Esta metodología se basa en recolectar información económica y financiera por medio de las Encuestas Económicas Trimestrales (EET). Sin embargo, dicho método no contempla la incorporación de indicadores que permitan obtener una evaluación temprana de la actividad económica del país, por lo que la información se da a conocer a los agentes económicos de forma trimestral y con un rezago significativo. En consecuencia, la falta de una perspectiva económica completa y oportuna significa que los responsables de la formulación de políticas económicas puedan tener, como mínimo, hasta cuatro meses de retraso en el reconocimiento de una desaceleración o aceleración significativa de la economía, lo que puede impactar, eventualmente, en las decisiones de los encargados de la política monetaria.

En ese contexto, la principal contribución de este documento es plantear una nueva metodología para determinar el crecimiento real del PIB de Guatemala, utilizando, principalmente, variables de mayor frecuencia (mensuales) para construir, por medio de ecuaciones puente, estimaciones de “tiempo real” (*nowcast*) de las condiciones económicas del país. Adicionalmente, el modelo permite obtener la primera estimación de crecimiento alrededor de diez (10) días después de finalizado el trimestre en referencia, lo cual está en línea con el horizonte de tiempo empleado por el FMI y otros bancos centrales para obtener dicha estimación. Lo anterior permitiría realizar alrededor de tres actualizaciones secuenciales del *nowcast* en cada trimestre, previo a la publicación de las cifras oficiales por parte del Banco de Guatemala. Cabe señalar que, de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (2017), las

<sup>3</sup> Banco de Guatemala (2010).

estimaciones iniciales se producen, generalmente, sobre la base de un conjunto parcial de información y un mayor uso de los métodos estadísticos para llenar los vacíos de datos;<sup>4</sup> por lo que, si la estimación se publica demasiado pronto, es posible que se pierda información valiosa sobre el trimestre y que la misma esté sujeta a grandes revisiones cuando haya disponible un conjunto más completo de datos para las estimaciones posteriores.

El resto del documento se estructura así: la segunda sección hace una revisión a la literatura de los modelos de pronósticos en tiempo real, con especial énfasis en la utilización de los modelos de ecuaciones puente. Seguidamente, la tercera sección describe la metodología y los datos utilizados para el análisis. La cuarta sección presenta los resultados obtenidos para Guatemala. Posteriormente, la quinta sección presenta las observaciones finales y sugiere las direcciones en las que los resultados podrían ser refinados y mejorados en investigaciones futuras.

## 1. Revisión de la literatura

Para la toma de decisiones de política monetaria es trascendental contar con una adecuada medición y proyección del PIB, lo cual permitirá conocer las perspectivas económicas a corto y largo plazo del país. Para dicha proyección, la literatura económica ha propuesto una diversidad de metodologías, siendo las más destacadas: regresión simple, modelos multivariados, modelos autorregresivos, modelos de ecuaciones puente (*bridge equations*), las regresiones MIDAS (*mixed-data sampling*), modelos de factores dinámicos y estáticos, modelos de componentes principales y modelos de representaciones en estado espacio. Para una excelente comprensión técnica de los modelos mencionados, ver Kindberg-Hanlon y Sokol (2018); Naciones Unidas (2017); Bell, *et al.* (2014); Higgins (2014); y Foroni y Marcellino (2013). Evidentemente, las metodologías difieren tanto en la cantidad de información de alta frecuencia utilizada en el análisis, como en el tratamiento de la observación dependiente (especialmente al final del período de muestra debido a rezagos en la publicación); asimismo, en la forma en como se modelan la relaciones entre las variables; no obstante, de acuerdo con Bell, *et al.* (2014), estos modelos, por lo general, superan en capacidad predictiva

<sup>4</sup> Modelos de extrapolación simple, autorregresivos con rezagos distribuidos, modelos ARIMA, entre otros.

a los modelos estadísticos univariados, especialmente, en períodos de alta volatilidad.

En particular, los modelos de ecuaciones puente fueron introducidos por Klein and Sojo (1989), como un conjunto de regresiones dinámicas y lineales que vinculan un número determinado de indicadores de alta frecuencia con los principales componentes de la variable (de menor frecuencia) de interés (por ejemplo el crecimiento del PIB). En comparación con otras técnicas econométricas más avanzadas, la literatura económica señala que los modelos de ecuaciones puente pueden generar pronósticos menos precisos, asociado a la simplicidad de los cálculos. No obstante, facilita la interpretación y comunicación de los resultados (Banbura, *et al.*, 2013), en un contexto en que los modelos que utilizan datos con periodicidad mensual (como lo son los modelos de ecuaciones puente), comúnmente, superan a los modelos autorregresivos que se basan solo en datos trimestrales (Liu, Matheson y Romeu, 2011). Asimismo, en comparación con otras metodologías de *nowcasting*, Gálvez-Soriano (2018) señala que el promedio de los pronósticos de los modelos de ecuaciones puente son estadísticamente mejor que los de los modelos de factores dinámicos (MDF, por sus siglas en inglés) y que los de componentes principales (PCA). El autor evalúa cinco modelos de *nowcasting* para la economía mexicana<sup>5</sup> y utiliza la prueba de Diebold-Mariano para determinar la precisión de los pronósticos y evaluar las diferentes metodologías. Sin embargo, Schumacher (2014) señala que, en comparación con la metodología MIDAS, los modelos de ecuaciones puente no representan un enfoque dominante y los resultados dependen de los indicadores económicos seleccionados y el período de evaluación.

Según D’Amato, Garegani y Blanco (2015) y Higgins (2014), en los modelos de ecuaciones puente, la variable de baja frecuencia se encuentra explicada por variables de alta frecuencia, que tienen, en teoría, alguna relación con la variable de interés. Además, D’Amato, *et al.* (2015) señalan que los modelos de ecuaciones puente son utilizados ampliamente en las organizaciones de políticas económicas, particularmente, en los bancos centrales. En ese contexto, la aplicación de dicha metodología en bancos centrales está documentada por Zheng y Rossiter (2006), Giannone, *et al.* (2006), Cobb, *et al.* (2011), Bundesbank (2013) Higgins (2014), Bell, *et al.* (2014) y

Gálvez-Soriano (2018). No obstante, autores como Miller and Chin (1996), Kitchen y Monaco (2003), Barhoumi, *et al.* (2011), Forni y Marcellino (2013), Vargas (2014), Götz y Knetsch (2017), entre otros, han implementado la metodología para determinar el crecimiento del PIB de países como Estados Unidos de América, Francia, Alemania, México, Argentina, Costa Rica, entre otros.

Cabe mencionar que el enfoque dominante en gran parte de la literatura reciente sobre *nowcasting* (incluido Kitchen y Monaco (2003), Gálvez-Soriano (2018) y Kindberg-Hanlon y Sokol (2018)) es utilizar técnicas econométricas para proyectar directamente el PIB sin pronosticar sus componentes<sup>6</sup> (Higgins, 2014). Por tanto, adicional a proyectar únicamente el crecimiento del PIB de Guatemala de forma agregada, la metodología seleccionada en este trabajo permite estimar el crecimiento para cada uno de los componentes del PIB por el lado de la producción. Algunos estudios que han recurrido a esta técnica<sup>7</sup> son Cors y Kouzine (2003) y Drechsel y Scheufele (2018) para Alemania; Hahn y Skudelny (2008) para la Zona del Euro y Barhoumi *et al.* (2011) para Francia.

De acuerdo con Drechsel y Scheufele (2018), si bien una mayor desagregación no conduce necesariamente a una mejor capacidad de pronóstico, facilita la interpretación y la comunicación, especialmente en entornos relacionados con políticas económicas. Dicha desagregación, proporciona información de fondo sobre los impulsores de los cambios en el pronóstico del PIB. Por tanto, derivado de la claridad de la metodología y de los buenos resultados señalados por la literatura económica, el propósito de este ejercicio es desarrollar una herramienta de difusión inmediata con un enfoque desagregado para el crecimiento del PIB, lo cual, hasta el momento, no ha sido estudiado en Guatemala.

## 2. Metodología y datos

### 2.1 Modelo

Derivado de los buenos resultados señalados por la literatura económica, se procedió a desarrollar un modelo de ecuaciones puente para estimar el crecimiento del PIB, en términos reales, de Guatemala.

<sup>5</sup> Un modelo de factores dinámicos, dos modelos de ecuaciones puente y dos modelos de componentes principales.

<sup>6</sup> Técnica conocida como método “top-down”.

<sup>7</sup> Técnica conocida como método “bottom-up”.

Como punto de partida, la metodología de ecuaciones puente establece una relación lineal entre la tasa de crecimiento de cada componente de la oferta del PIB (agricultura, construcción, comercio, etcétera) y los indicadores de alta frecuencia utilizados como predictores (índice mensual de la actividad económica, IMAE, producción de electricidad, exportaciones de azúcar, empleados afiliados al instituto de seguridad social (IGSS), entre otros). En línea con Barhoumi, *et al.* (2011) y D'Amato, *et al.* (2015), el *nowcast* de la tasa de crecimiento de cada componente del PIB, se obtiene estimando la siguiente ecuación:

$$\Delta PIB_t^j = \alpha + \beta * \Delta PIB_{t-1}^j + \sum_i \delta^i \Delta X_t^{ij} + \varepsilon_t^j \quad (1)$$

Donde:

$\Delta PIB_t^j$  es la tasa de crecimiento en trimestre  $t$  del componente  $j$  del PIB.

$\Delta X_t^{ij}$  es la tasa crecimiento en trimestre  $t$  del indicador de alta frecuencia  $i$  (transformado a frecuencia trimestral) relacionado al componente  $j$  del PIB. Cabe destacar que la especificación de  $\Delta X_t^{ij}$  depende de si la variable es un flujo, una tasa o índice, o una variable de *stock*. Por tanto, denotando  $x_m^{ij}$  como la observación en el mes  $m$  del indicador de alta frecuencia  $i$  que está relacionado con el componente  $j$  del PIB tenemos:

- Variables de Flujo: (exportaciones, importaciones, producción de energía):  $X_t^{ij}$  representa el nivel agregado de la variable  $i$  en el trimestre  $t$ , es decir, la variable refleja la suma de las observaciones en los tres meses del trimestre  $t$ .

$$X_t^{ij} = \sum_{m=1}^3 x_m^{ij}$$

- Tasas e índices (IMAE, tasas de interés):  $X_t^{ij}$  representa el promedio de la variable  $i$  en el trimestre  $t$ , es decir, el promedio de las observaciones en los tres meses del trimestre  $t$ .

$$X_t^{ij} = \frac{1}{3} \sum_{m=1}^3 x_m^{ij}$$

- Variables de *stock*: (número de empleados afiliados al seguro social, crédito):  $X_t^{ij}$  es el valor de la variable  $i$  al final del trimestre  $t$ , es decir, el valor del último mes del trimestre  $t$ .

$$X_t^{ij} = x_3^{ij}$$

Las ecuaciones de cada sector de la economía son estimadas por medio de la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y utilizando tasas de crecimiento anual con datos históricos trimestrales para el período 2001-2017.<sup>8</sup> Las tasas de crecimiento fueron obtenidas como la primera diferencia de las series en logaritmos y las observaciones para el período 2018 son usados para evaluar pronósticos fuera de la muestra. Posterior a estimar los coeficientes de la ecuación (1) para cada uno de los componentes del PIB, se procede a realizar los pronósticos para el trimestre más cercano y se aplica cada una de las participaciones descritas previamente. Finalmente, se obtiene el *nowcast* para el crecimiento trimestral del PIB<sup>9</sup> y de cada uno de los componentes por el lado de la producción.

Cabe destacar que los indicadores de alta frecuencia utilizados como regresores en las ecuaciones puente pueden publicarse con un rezago de uno, dos o tres meses; sin embargo, dicho rezago es menor al de la variable de interés. En ese contexto, la importancia de esta metodología proviene de la desincronización de la disponibilidad de los datos, es decir, los datos son conocidos en diferentes períodos de tiempo, lo cual permite, por un lado, llevar a cabo tres actualizaciones secuenciales del *nowcast* en cada trimestre y, por el otro, obtener dichas actualizaciones previo al conocimiento de las cifras oficiales, con el objetivo de conocer la tendencia de la actividad económica en el país y tomar mejores decisiones de política monetaria.

Para fines ilustrativos, considérese el último trimestre de 2018, como se muestra en la figura 1. La disponibilidad de datos de octubre de 2018 de las variables que tienen un rezago de publicación de un mes (grupo 1) solo estará disponible a principios de diciembre de 2018; de variables

<sup>8</sup> Si bien las tasas de crecimiento trimestral y mensual captarían mejor el impulso, son muy volátiles, lo que dificulta el establecimiento de relaciones estadísticamente significativas entre las variables. Las tasas de crecimiento anual resuelven los problemas de raíces unitarias y estacionalidad.

<sup>9</sup> Calculada como la suma ponderada de las tasas de crecimiento de cada actividad económica.

con un rezago de dos meses (grupo 2), a principios de enero de 2019; y de variables con un rezago de tres meses (grupo 3) a principios de febrero de 2019. Por tanto, el modelo explota los indicadores de alta frecuencia para estimar el crecimiento trimestral del PIB y aprovecha estos rezagos en la publicación de información para actualizar sucesivamente el *nowcast* cuando haya más información disponible sobre una variable. Por ejemplo, el pronóstico de crecimiento del cuarto trimestre de 2018 estimado a mediados de enero de 2019 es diferente del estimado a principios de enero de 2019 porque: (i) incorpora los datos de octubre y noviembre de las variables con un rezago de publicación de un mes (y no solo datos de octubre como en el *nowcast* a principios de enero); e (ii) incorpora los datos de octubre para las variables con un retraso de publicación de dos meses, que no estaba disponible en la estimación de principios de mes.

Figura 1  
Guatemala: Actualización secuencial del *nowcast*

Fecha	07/01/2019	15/01/2019	07/02/2019	07/03/2019	05/04/2019	07/04/2019
Datos disponibles						
Grupo 1	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Dic-18		Ene-19
Grupo 2	Sep-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18		Dic-18
Grupo 3	Ago-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18		Nov-18
Nowcast	IV - 2018	IV - 2018	IV - 2018	IV - 2018		I - 2019
Comunicados oficiales					Comunicado oficial IV-2018	

Fuente: Elaboración del autor con base en D'Amato, Garegnani y Blanco (2015).

En ese contexto, a diferencia del método actual del Banco de Guatemala, la metodología propuesta permite obtener varias actualizaciones secuenciales del *nowcast*; la primera estimación del crecimiento del Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT) alrededor de diez días después de finalizado el trimestre en referencia; la segunda, quince días después de finalizado el trimestre; la tercera, cuarenta días; y la estimación final, setenta días después de finalizado el trimestre de referencia. Cabe resaltar que todas las actualizaciones son obtenidas en un plazo menor que la publicación oficial (90 días). A nivel de otros bancos centrales, la Reserva Federal de Nueva York reporta la primera estimación de crecimiento alrededor de treinta días antes que el trimestre en referencia inicie y emite la última actualización treinta días después que el trimestre en referencia finalice (Reserva Federal de Nueva York, 2019).

## 2.2 Descripción de los datos

La naturaleza de la metodología utilizada implica que solo se considera para el análisis un subconjunto reducido de variables explicativas del gran conjunto de datos de indicadores de alta frecuencia. El criterio inicial para seleccionar variables de la base de datos integral es el juicio económico, así como los procedimientos de prueba estadística. Todas las variables con una frecuencia mensual que podrían, al menos en teoría, afectar directa o indirectamente los diferentes componentes de la oferta del PIB se consideran e incorporan en la primera ronda de regresiones (ver anexo 1 para más detalles). Sobre la base de los resultados de esta estimación inicial, solo las variables que mostraron un alto poder explicativo y una relación estadísticamente significativa con los componentes de la oferta del PIB son las que sobreviven al proceso de selección. Esto restringe el conjunto de datos solo a un subgrupo de variables que se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1  
Guatemala: Variables utilizadas para pronosticar el crecimiento del PIB por el lado de la producción

Sector	Variable	Rezago
Industrias manufactureras	IMAE_Man	1 mes
	PIB_Man	3 meses
	IGGS_Man	3 meses
Servicios privados	IMAE_SP	1 mes
	IGSS_SP	2 meses
	PIB_SP	3 meses
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	IMAE_A	1 mes
	PIB_A	3 meses
Comercio al por mayor y menor	IMAE_Com	1 mes
	PIB_Com	3 meses
Transporte	IMAE_Tran	1 mes
	PIB_Tran	3 meses
Alquiler de vivienda	IMAE_Viv	1 mes
	PIB_Viv	3 meses
Administración pública y defensa	IMAE_AP	1 mes
	PIB_AP	3 meses
Impuestos netos de subvenciones a los productos	IMAE_IN	1 mes
	PIB_IN	3 meses
Intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares	IMAE_IF	1 mes
Suministro de electricidad y captación de agua	IMAE_Elec	1 mes
	Prod_Elec	1 mes
	PIB_Elec	3 meses
Construcción	IMAE_Cons	1 mes
	PIB_Cons	3 meses
Explotación de minas y canteras	IMAE_Min	1 mes
	PIB_Min	3 meses
Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente	IMAE_Sifmi	1 mes
	PIB_Sifmi	3 meses

El modelo propuesto considera 16 indicadores con una frecuencia mensual, siendo los más destacados: el índice mensual de la actividad económica (IMAE) y sus componentes, el número de personas afiliadas al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) por sector productivo y producción de electricidad. Adicionalmente, el modelo incorpora rezagos del crecimiento trimestral de las 13 actividades productivas<sup>10</sup> que componen el PIB, siendo ellas, con sus respectivas participaciones entre paréntesis:<sup>11</sup> industrias manufactureras (17.6%); servicios privados (15.8%); agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (13.5%); comercio al por mayor y menor (11.7%); transporte (10.4%); alquiler de vivienda (9.7%); administración pública y defensa (7.5%); impuestos netos de subvenciones a los productos (7.2%); intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares (5.6%); suministro de electricidad y captación de agua (2.9%); construcción (2.8%); explotación de minas y canteras (0.7%); y servicios de intermediación financiera medidos indirectamente, SIFMI (-4.8%).

La metodología de *nowcasting* es particularmente importante con datos de baja frecuencia que son publicados con un rezago relativamente amplio. Para el caso particular del PIB, el Banco de Guatemala (Banguat), como ente encargado de la estimación oficial de dicha variable, adoptó e implementó el Sistema de Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT) con base en el manual de Cuentas Nacionales Trimestrales del Fondo Monetario Internacional (FMI),<sup>12</sup> el cual indica que “las CNT conforman un sistema integrado de series temporales, que se coordina a través de un marco contable coherente para analizar las relaciones dinámicas entre los agregados macroeconómicos” (FMI, 2001), con el objetivo de a) facilitar la toma de decisiones por parte de los agentes económicos, al contar con información actualizada; b) evaluar y dar seguimiento a la evolución económica actual, permitiendo a los agentes económicos conocer el comportamiento de su actividad en el corto plazo, así como proporcionar perspectivas a los inversionistas

<sup>10</sup> La actividad económica 11 “Administración pública y defensa” tiene dos subcomponentes: 1) Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente; 2) impuestos netos de subvenciones a los productos.

<sup>11</sup> Calculadas como el promedio de la estructura porcentual del PIB constante por actividad económica durante el período 2011-2019 publicado por el Banco de Guatemala. Por redondeo, las ponderaciones podrían no sumar 100%.

<sup>12</sup> Ver Banco de Guatemala (2010).

extranjeros; c) conocer anticipadamente la tendencia de la actividad económica del país; y d) pronosticar de forma más adecuada el comportamiento de las diferentes actividades económicas, debido a que ofrecen cuatro observaciones por año (Banco de Guatemala, 2010). En ese contexto, el sistema implementado por el Banguat incluye estimaciones trimestrales de la cuenta de producción, a través del cálculo del Valor Bruto de la Producción (VBP), del Consumo Intermedio (CI) y del Valor Agregado Bruto (VAB), lo cual permite evaluar el Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), medido, tanto por el origen de la producción como por el destino del gasto; asimismo, en valores corrientes y en valores constantes.<sup>13</sup> El método utilizado por la institución se desarrolló entre 2005 y 2007 y fue validado en 2009 por el Departamento de Estadísticas del FMI (Banco de Guatemala, 2010). Por tanto, dicha metodología permite obtener información de la actividad económica con un rezago considerable, lo cual podría afectar la toma de decisiones oportunas por parte de las autoridades competentes. No obstante, muchos indicadores del ciclo económico están disponibles con mayor frecuencia, por ejemplo, el índice mensual de la actividad económica, las exportaciones e importaciones, la producción de energía, entre otros, están disponibles con un mes de rezago. De la misma forma, datos de los empleados afiliados al seguro social están disponibles entre dos y tres meses de rezago. En ese contexto, los agentes y analistas económicos desean aprovechar estos datos para su difusión inmediata de la manera más eficiente sin perder información relevante. Para propósitos ilustrativos, considérese el pronóstico de la tasa de crecimiento del componente  $i$  en el último trimestre de 2018 ( $\Delta \widehat{PIB}_{2018t4}^j$ ). Denote  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}$  y  $\hat{\delta}^i$  los coeficientes estimados de la ecuación 1. Dada la desincronización de la disponibilidad de los datos (ver figura 1), el *nowcast* está cambiando constantemente en el trimestre, a medida que más información está disponible. El pronóstico con información a octubre, la cual es publicada con un mes de rezago, es estimado de la siguiente forma:

$$\Delta \widehat{PIB}_{2018t4}^j = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \Delta \widehat{PIB}_{2018t3}^j + \sum_i \hat{\delta}^i \left[ \frac{x_{2018m10}^{ij}}{x_{2017m10}^{ij}} - 1 \right] \quad (2)$$

Similarmente, el pronóstico con información a noviembre es estimado:

$$\Delta \widehat{PIB}_{2018t4}^j = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \Delta \widehat{PIB}_{2018t3}^j + \sum_i \hat{\delta}^i \left[ \frac{x_{2018m10}^{ij} + x_{2018m11}^{ij}}{x_{2017m10}^{ij} + x_{2017m11}^{ij}} - 1 \right] \quad (3)$$

<sup>13</sup> Volúmenes valorados al año de referencia 2001

Finalmente, el pronóstico con información a diciembre es estimado:

$$\Delta \widehat{PTB}_{2018t+4}^j = \hat{\alpha} + \hat{\beta} * \Delta \widehat{PTB}_{2018t+3}^j + \sum_i \delta_i^j \left[ \frac{x_{2018m10}^{ij} + x_{2018m11}^{ij} + x_{2018m12}^{ij}}{x_{2017m10}^{ij} + x_{2017m11}^{ij} + x_{2017m12}^{ij}} - 1 \right] \quad (4)$$

Cabe mencionar que los cálculos en las ecuaciones (2) – (4) asumen que todas las variables dependientes son flujos. Si una variable dependiente es un índice, entonces la tasa de crecimiento (dentro del corchete) es expresado con promedios en lugar de sumas. Si la variable dependiente

es una tasa, entonces una diferencia (en lugar de la tasa de crecimiento) es calculado, basado en promedios y no sumas. Por último, si el regresor es una variable de *stock*, su tasa de crecimiento es calculada con la última observación disponible y no por medio de sumas o promedios.

### 3. Resultados empíricos

#### 3.1 Producto interno bruto sectorial

De acuerdo al modelo descrito previamente, se obtuvieron

**Tabla 2**

SECTOR	ECUACIÓN 1: $\Delta \text{PIB} = \alpha + \beta * \Delta \text{PIB}(t-1) + \sum \delta (\Delta X) + \varepsilon$					ESTADÍSTICOS	
	C	$\Delta \text{PIB} (-1)$	IMAE	No. empleados	Producción electricidad	Durbin-Watson	R <sup>2</sup>
Industrias manufactureras	0.0184*** (0.0036)	0.0789 (0.0946)	0.3777*** (0.0804)	0.0707* (0.0380)		2.1343	0.5603
Servicios Privados	0.0018 (0.0035)	0.5358*** (0.0846)	0.2969*** (0.0606)	0.1007** (0.0456)		2.2609	0.6575
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0.0067** (0.0032)	0.3690*** (0.0740)	0.4529*** (0.0686)			2.0557	0.7282
Comercio al por mayor y menor	0.0099*** (0.0034)	0.1815** (0.0745)	0.5664 (0.0677)			2.4432	0.6527
Transporte	0.0046 (0.0033)	0.5202*** (0.0591)	0.4218*** (0.0503)			2.0365	0.927
Alquiler vivienda	-0.0003 (0.0002)	0.2610*** (0.0188)	0.7504*** (0.0187)			2.1156	0.9954
Administración Pública y Defensa	0.0114*** (0.0041)	0.2372*** (0.0765)	0.4837*** (0.0563)			2.2024	0.6687
Impuestos netos de subvenciones a los productos	0.0065 (0.0041)	0.3006*** (0.0790)	0.4996*** (0.0614)			2.3831	0.6204
Intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares	0.0339*** (0.0062)		0.5856*** (0.0613)			1.7662	0.7459
Suministro de electricidad y captación de agua	0.0076* (0.0046)	0.1707** (0.0832)	0.7346*** (0.1458)		-0.0828 (0.1014)	2.1592	0.6188
Construcción	-0.0007 (0.0017)	0.1927*** (0.0288)	0.8325*** (0.0291)			2.7603	0.9720
Explotacion de minas y canteras	0.0028 (0.0109)	0.3252*** (0.0600)	0.5535*** (0.055)			2.2051	0.8652
SIFMI <sup>1/</sup>	0.0174** (0.0085)	0.2198*** (0.0805)	0.5667*** (0.0646)			2.1836	0.6067

<sup>1/</sup> Servicios de Intermediación Financiera medidos indirectamente.

Errores estándar en paréntesis.

\*\*\* Estadísticamente significativo al 1%.

\*\* Estadísticamente significativo al 5%.

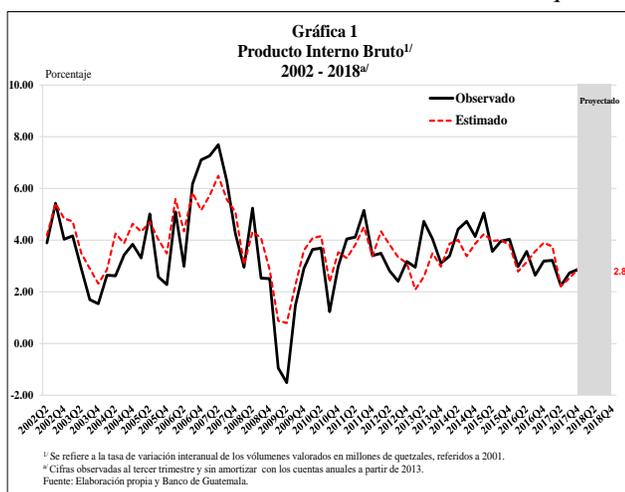
\* Estadísticamente significativo al 10%.

las estimaciones para cada uno de los componentes del PIB, por el lado de la producción. La tabla 2 presenta los resultados econométricos obtenidos.

Ciertamente, si bien a nivel desagregado hay sectores en los cuales el pronóstico podría ser mejorado, tales como explotación de minas y canteras, intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares, impuestos netos de subvenciones a los productos y administración pública y defensa (ver anexo 2), estos sectores no tienen una participación mayoritaria en el cálculo del PIB (21.0% en total). Cabe resaltar que dentro de estos sectores, el modelo no contempla algún indicador económico mensual específico de la actividad económica (solo toma de referencia el IMAE sectorial); por lo que, si existieran más variables relevantes para estos sectores disponibles con una alta frecuencia y con retrasos de publicación más cortos, se podrían mejorar el ajuste y las predicciones.

### 3.2 Producto interno bruto agregado

De acuerdo a lo mencionado previamente, la metodología “bottom up” permite obtener las tasas de crecimiento para cada uno de los componentes del PIB. No obstante, adicional a ello, el modelo presentado en este documento permite estimar de manera agregada el crecimiento del PIB trimestral. La gráfica 1 muestra los resultados obtenidos y se observa que el modelo estima bastante bien el crecimiento del PIB dentro de la muestra.<sup>14</sup> Por tanto, los indicadores económicos seleccionados son capaces de determinar el comportamiento de nuestra variable de interés. Cabe recordar que el



<sup>14</sup> Coeficiente de correlación de 0.84.

crecimiento del PIB está construido como una suma ponderada de los crecimientos estimados por el modelo para cada una de las actividades productivas.

En relación a los tres trimestres de 2018 (fuera de la muestra), el modelo tiene un ajuste adecuado con los datos observados, reflejando, en parte, la consistencia entre las cuentas nacionales trimestrales y los indicadores de actividad económica mensual seleccionados (ver gráfica 1). Adicionalmente, el pronóstico, de forma agregada, para el crecimiento del PIB en el cuarto trimestre de 2018<sup>15</sup> se estima en 2.8%.<sup>16</sup>

Trimestre	Crecimiento PIB (porcentaje)	
	Modelo	Actual
2018 Q1	2.9	2.1
2018 Q2	3.4	3.4
2018 Q3	3.1	3.5
2018 Q4	2.8	n.d.
2018	3.1	+/- 3.0%

Fuente: Estimación del autor y Banco de Guatemala.

En consecuencia, dados los valores reales para los primeros tres trimestres de 2018, el crecimiento del PIB ahora proyectado para 2018 se ubica en 3.1%, como se muestra en la tabla 3. Estos resultados son consistentes con el crecimiento del PIB real proyectado en alrededor de 3.0% por parte del Banco de Guatemala.<sup>17</sup> Cabe mencionar que la publicación de nuevos datos hace que el *nowcast* sea alterado sucesivamente, particularmente, para el último trimestre en referencia.<sup>18</sup> La Tabla 4 ilustra este proceso de revisión para el *nowcast* del tercer trimestre de 2018.

<sup>15</sup> Su publicación oficial será en abril de 2019.

<sup>16</sup> Con información al 30 de noviembre: IMAE, producción de energía; Al 31 de septiembre: empleados afiliados al IGSS, PIB trimestral.

<sup>17</sup> Ver Evaluación de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre 2018 y Perspectivas Económicas para 2019 publicado por el Banco de Guatemala.

<sup>18</sup> Los coeficientes de regresión permanecen, generalmente, sin modificaciones sustanciales. El *nowcast* revisado está impulsado por la información adicional proporcionada por los nuevos datos incluidos en el modelo.

**Tabla 4**  
Actualización secuencial del nowcast para tercer trimestre 2018  
Cifras en porcentajes

Sector/ Fecha	07/09/2018	07/10/2018	07/11/2018
Industrias manufactureras	3.4	3.2	2.7
Servicios privados	2.8	1.9	2.7
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.4	2.7	3.2
Comercio al por mayor y menor	4.2	3.8	4.4
Transporte	4.5	4.1	3.3
Alquiler de vivienda	3.4	2.8	3.1
Administración pública y defensa	3.1	2.7	3.4
Impuestos netos de subvenciones a los productos	3.9	3.8	3.4
Intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares	4.8	4.4	4.7
Suministro de electricidad y captación de agua	4.9	3.9	5.4
Construcción	3.5	3.2	3.7
Explotación de minas y canteras	-31.5	-24.3	-28.4
Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente	4.6	4.0	4.1
<b>Crecimiento del PIB (nowcast)</b>	<b>3.4</b>	<b>3.0</b>	<b>3.1</b>

Fuente: Elaboración del autor.

Con la incorporación de la última información disponible (en noviembre 2018) al modelo de crecimiento, se observa que el tercer pronóstico de crecimiento del PIB para el tercer trimestre de 2018 fue revisado al alza (en comparación con el segundo), debido al mayor dinamismo de actividades como agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, suministro de electricidad y captación de agua, construcción, comercio al por mayor y al por menor, servicios privados y administración pública y defensa, contrarrestado con la disminución en los sectores de explotación de minas, industrias manufactureras, transporte e impuestos netos de subvenciones a los productos. Por tanto, a través de las actualizaciones secuenciales del *nowcast* es posible determinar las actividades productivas que están impulsando o limitando el crecimiento del PIB en su conjunto; sin embargo, no es posible determinar qué rubro específico dentro de cada sector productivo es el que está afectando el crecimiento del PIB. De acuerdo a cifras oficiales del Banco de Guatemala, el PIB creció 3.5% en el tercer trimestre de 2018 (superior al registrado en el mismo trimestre del año previo de 2.7%), debido al mayor dinamismo registrado por las actividades de comercio al por mayor y al por menor, industrias manufactureras, servicios privados, agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, suministro de electricidad y captación de agua, e, intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares; actividades que en conjunto representaron alrededor del 70% de la tasa de variación del PIB en el trimestre en mención.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Banco de Guatemala (2019).

La Tabla 5 presenta un comparativo de los resultados obtenidos tanto por el Banco de Guatemala como por el modelo propuesto en este documento. A diferencia del sector de explotación de minas y canteras, las diferencias entre los pronósticos son relativamente leves.

**Tabla 5**  
Producto Interno Bruto por el lado de la producción  
Cifras en porcentajes

Sector/ Fecha	Estimado (A)	Bangwat (B)	Diferencia (A-B)
Industrias manufactureras	2.7	3.3	-0.6
Servicios privados	2.7	3.0	-0.3
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.2	2.0	1.2
Transporte	3.3	2.0	1.3
Comercio al por mayor y menor	4.4	5.1	-0.7
Alquiler de vivienda	3.1	3.1	0.0
Administración pública y defensa	3.4	2.7	0.7
Impuestos netos de subvenciones a los productos	3.4	3.8	-0.4
Intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares	4.7	3.8	0.9
Suministro de electricidad y captación de agua	5.4	7.4	-2.0
Construcción	3.7	4.1	-0.4
Explotación de minas y canteras	-28.4	-8.8	-19.6
Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente	4.1	4.5	-0.4
<b>Crecimiento del PIB (nowcast)</b>	<b>3.1</b>	<b>3.5</b>	<b>-0.4</b>

Fuente: Estimaciones del autor y Banco de Guatemala.

#### 4. Observaciones finales

El crecimiento del PIB, en términos reales, es una estadística macroeconómica clave para describir el estado de la economía de un país. No obstante, en la mayoría de economías emergentes y en desarrollo, dicha estadística es publicada con varias semanas de rezago. Por tanto, la literatura económica ha desarrollado varios modelos de pronósticos en tiempo real (*nowcasting*) como una herramienta importante para solucionar ese inconveniente. Dichos modelos permiten explotar la disponibilidad de indicadores del ciclo económico de mayor frecuencia a nuestra variable de interés y obtener una estimación inmediata y eficiente del acontecer económico.

El modelo de ecuaciones puente presentado anteriormente con base en D’Amato, *et al.* (2015) y Barhoumi, *et al.* (2011) constituye la primera herramienta creada para determinar el crecimiento del PIB, en términos reales, de Guatemala. Cabe resaltar que, en los últimos años, organizaciones internacionales y bancos centrales han remarcado la utilidad de dicha metodología para comprender mejor los motores subyacentes de la economía y el impacto de la nueva información en cada componente del PIB, particularmente, por el lado de la oferta. En este sentido, esta herramienta podría considerarse complementaria al modelo utilizado actualmente por el Banco de Guatemala.

Las cifras oficiales del crecimiento del PIB en Guatemala son publicadas con un rezago significativo. Sin embargo, existen muchas fuentes de actividad económica y datos del mercado financiero que pueden proporcionar información más oportuna sobre la tendencia de la actividad económica. Por tanto, de acuerdo a la evidencia empírica, el modelo de *nowcasting* propuesto brinda un indicador coincidente con el crecimiento trimestral observado del PIB durante el período en estudio; adicionalmente, proporciona el pronóstico de crecimiento a corto plazo para cada uno de los componentes del PIB por el lado de la producción. En ese sentido, es posible determinar la dirección del efecto (positivo/negativo) de los nuevos lanzamientos de datos en el pronóstico. No obstante, la interpretación podría ser difícil y los canales específicos, a través de los cuales se producen estos efectos, no se pueden determinar.

El ejercicio explota la información, para el período 2001-2017, de un gran conjunto de variables que se publican antes y con mayor frecuencia que el PIB trimestral de Guatemala. En ese sentido, dichas variables son utilizadas para determinar el crecimiento del PIB para el cuarto

trimestre de 2018, ubicándose en 2.8%. Cabe resaltar que dicho crecimiento es estimado con un rezago de diez días después de finalizado el trimestre de referencia. Por tanto, considerando los valores oficiales de crecimiento para los primeros tres trimestres y el *nowcast* estimado para el cuarto trimestre, podemos proyectar que el crecimiento del PIB para 2018 se ubicará alrededor de 3.1%.

El modelo podría ser mejorado en varias dimensiones. Las líneas de trabajo futuras incluyen: (i) considerar especificaciones alternativas de las ecuaciones puente, incorporando rezagos de las variables dependientes y cambiando la ecuación estimada a lo largo del ciclo de pronóstico como lo sugieren Hahn y Skudelny (2008); (ii) considerar métodos alternativos para tratar los datos faltantes al final del período de la muestra, por ejemplo, usar técnicas univariadas para producir pronósticos de los regresores; (iii) replicar esta metodología utilizando componentes del lado de la demanda en lugar de componentes del lado de la oferta; (iv) incorporar al modelo indicadores económicos de alta frecuencia del sector monetario y/o financiero.

## 5. Referencias

- Banbura, M., Giannone, D., Modugno, M., y Reichlin, L. (2013). Now-casting and the real-time data flow. *Handbook of economic forecasting*. Elsevier, 2, 195-237.
- Banco de Guatemala (2010). Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT): Aspectos metodológicos. Tomo I. Guatemala.
- Banco de Guatemala (2018). Evaluación y Revisión de la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia a Noviembre. Guatemala.
- Banco de Guatemala (2019). Informe de la estimación del Producto Interno Bruto Trimestral, correspondiente al tercer trimestre de 2018. Guatemala.
- Barhouni, K., Darné, O., Ferrara, L., & Pluyaud, B. (2011). Monthly GDP forecasting using bridge models: Application for the french economy. *Bulletin of Economic Research*, 64, 53-70.
- Bell, V., Co, L. W., Stone, S., y Wallis, G. (2014). Nowcasting UK gdp growth. *Bank of England. Quarterly Bulletin* Q1, 58-68.
- Bundesbank (2013). Forecasting models in short-term business cycle analysis. *Deutsche Bundesbank Monthly Report*, September, 69-83.
- Cobb, M., Echavarría, G., Filippi, P., García, M., Godoy, C., González, W., y Urrutia, M. (2011). Short-term GDP forecasting using bridge models: A case for Chile. *Banco Central de Chile*. Documento de Trabajo No. 626.
- Cors, A., & Kouzine, V. (2003). An approach for timely estimations of the german GDP. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 2(87), 201-220.
- D’Amato, L., Garegnani, L., y Blanco, E. (2015). Nowcasting de PIB: evaluando las condiciones cíclicas de la economía argentina. *Banco Central de Argentina*. Documento de trabajo No. 2015/69.
- Drechsel, K., & Scheufele, R. (2018). Bottom-up or direct? Forecasting German GDP in a data-rich environment. *Empirical Economics*, 54 (2), 705-745.
- Ermiozlu, E., Akteelik, Y., y Oduncu, A. (2013). Nowcasting GDP growth with credit data: Evidence from an emerging market economy. *Borsa Istanbul Review*, 13(4), 93-98.
- Fondo Monetario Internacional (2017). Quarterly national accounts manual. *Early estimates of quarterly GDP (chapter 10)*. International Monetary Fund.
- Forni, C., y Marcellino, M. G. (2013). A survey of econometric methods for mixed-frequency data. *European University Institute*. Working paper No. 2013/02.
- Gálvez-Soriano, O. (2018). Nowcasting del PIB de México usando modelos de factores y ecuaciones puente. *Banco de México*. Documento de trabajo No. 2018-06.
- Giannone, D., Reichlin, L., y Small, D. (2006). Nowcasting GDP and inflation: the real-time informational content of macroeconomic data releases. *European Central Bank*. Working paper No. 633.
- Giannone, D., Reichlin, L., y Small, D. (2008). Nowcasting: The real-time informational content of macroeconomic data. *Journal of Monetary Economics*, 55(4), 665-676.
- Götz, T., & Knetsch, T. (2017). Google data in bridge equation models for German GDP.
- Hahn, E., & Skudelny, F. (2008). Early estimates of Euro Area real GDP growth: a bottom up approach from the production side. *European Central Bank*. Working paper No. 975.
- Higgins, P. (2014). GDPNow: A model for GDP “nowcasting”. *Federal Reserve Bank of Atlanta*. Working paper 2014-7.
- Kindberg-Hanlon, G., y Sokol, A. (2018). Gauging the globe: the Bank’s approach to nowcasting world GDP. *Bank of England. Quarterly Bulletin*, Q3.
- Kitchen, J., & Monaco, R. (2003). Real-time forecasting in practice: The US treasury staff’s real-time GDP forecast system. *MPRA paper* No. 21068.
- Klein L. R., Sojo E. (1989). Combinations of high and low frequency data in macroeconomic models. In: Klein L. R., Marquez J. (eds) *Economics in theory and practice*:

An eclectic approach. *Advanced studies in theoretical and applied econometrics*, 17.

Landefeld, J. S., Seskin, E. P., y Fraumeni, B. M. (2008). Taking the pulse of the economy: Measuring GDP. *Journal of Economic Perspectives*, 22(2), 193-216.

Liu, P., Matheson, T., y Romeu, R. (2011). Real-time forecasts of economic activity for Latin American economies. *Economic Modelling*, 29(4), 1090-1098.

Miller, P. J., & Chin, D. M. (1996). Using monthly data to improve quarterly model forecasts. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 20(2), 16-29.

Naciones Unidas (2017). Handbook of Rapid Estimates. *European Union and the United Nations*.

Reserva Federal de Nueva York (2019). Nowcasting Report. *Research & Statistics Group*. Federal Reserve Bank of New York.

Schumacher, C. (2014). MIDAS and bridge equations. *Deutsche Bundesbank Eurosystem*. Discussion paper No. 26/2014.

Vargas, A. R. (2014). Pronóstico del crecimiento trimestral de Costa Rica mediante modelos de frecuencia mixta. *Revista de Ciencias Económicas*, 189-226.

Zheng, I. Y., y Rossiter, J. (2006). Using monthly indicators to predict quarterly GDP. Bank of Canada. Working paper 2006-26.

**Anexo 1**

El primer paso en el ejercicio es recopilar un gran conjunto de variables de alta frecuencia, disponibles con una frecuencia mensual durante el período 2001-2018. En ese contexto, el conjunto de datos inicial comprende 41 indicadores del ciclo económico, cubriendo los sectores reales y externo. El Banco de Guatemala y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) son la principal fuente de información.

**Indicadores económicos**

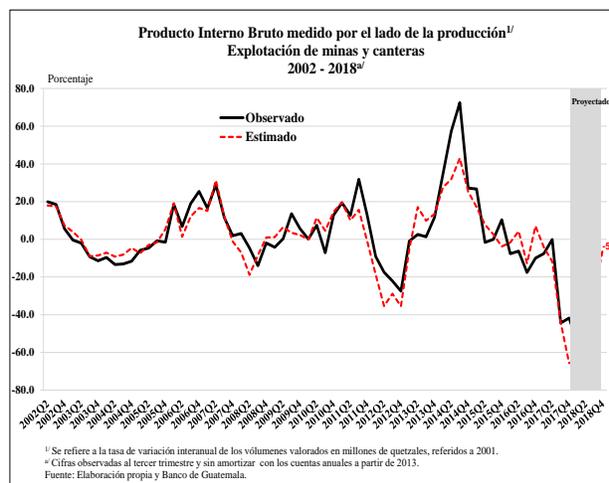
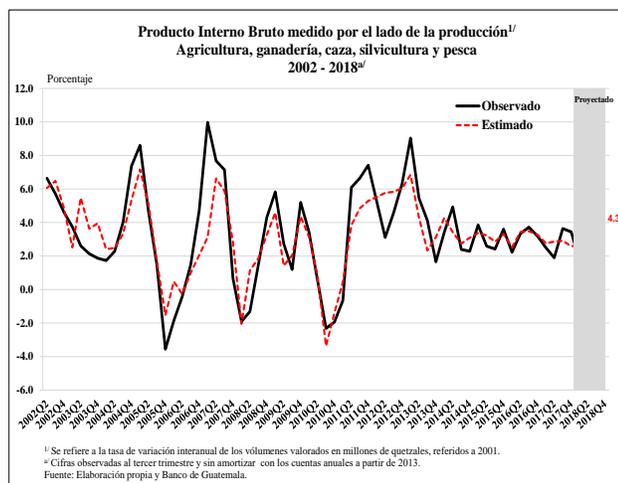
<b>Número</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
<b>A. Sector Real</b>		
<b>A.1 Actividad Económica</b>		
1	IMAE_Man	IMAE: Industrias manufactureras
2	IMAE_SP	IMAE: Servicios privados
3	IMAE_A	IMAE: Agricultura
4	IMAE_Com	IMAE: Comercio mayor y menor
5	IMAE_Tran	IMAE: Transporte
6	IMAE_Viv	IMAE: Alquiler de vivienda
7	IMAE_AP	IMAE: Administración pública y d.
8	IMAE_IN	IMAE: Impuestos netos de subv.
9	IMAE_IF	IMAE: Intermediación financiera
10	IMAE_Elec	IMAE: Suministro de electricidad
11	IMAE_Cons	IMAE: Construcción
12	IMAE_Min	IMAE: Explotación de minas
13	IMAE_Sifmi	IMAE: SIFMI*/
14	PIB_Man	PIB: Industrias manufactureras
15	PIB_SP	PIB: Servicios privados
16	PIB_A	PIB: Agricultura
17	PIB_Com	PIB: Comercio mayor y menor
18	PIB_Tran	PIB: Transporte
19	PIB_Viv	PIB: Alquiler de vivienda
20	PIB_AP	PIB: Administración pública y d.
21	PIB_IN	PIB: Impuestos netos de subv.
22	PIB_IF	PIB: Intermediación financiera
23	PIB_Elec	PIB: Suministro de electricidad
24	PIB_Cons	PIB: Construcción
25	PIB_Min	PIB: Explotación de minas
26	PIB_Sifmi	PIB: SIFMI*/

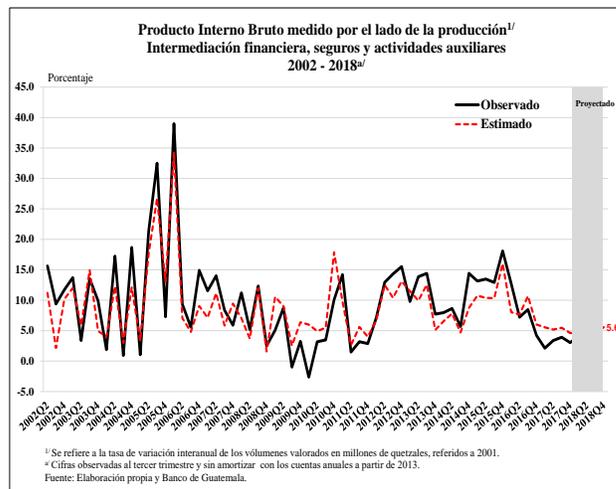
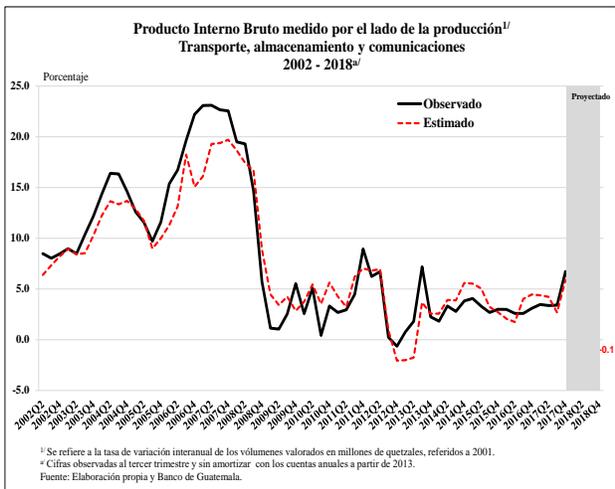
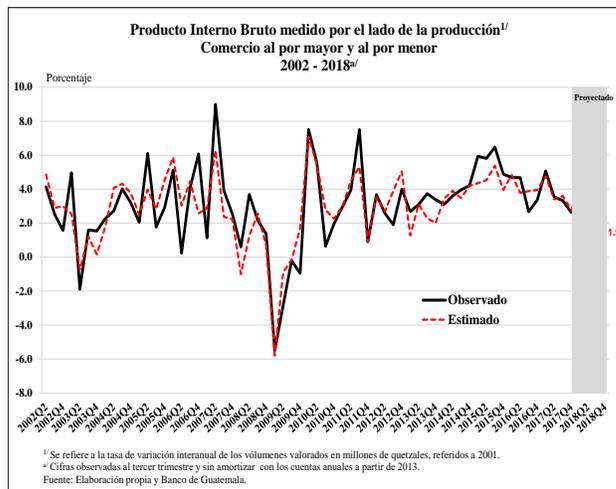
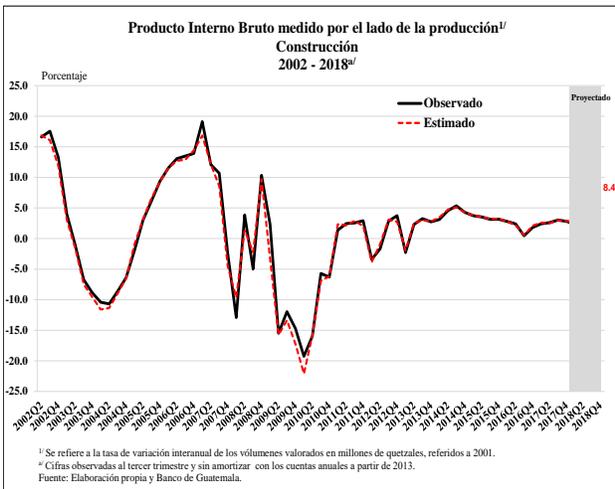
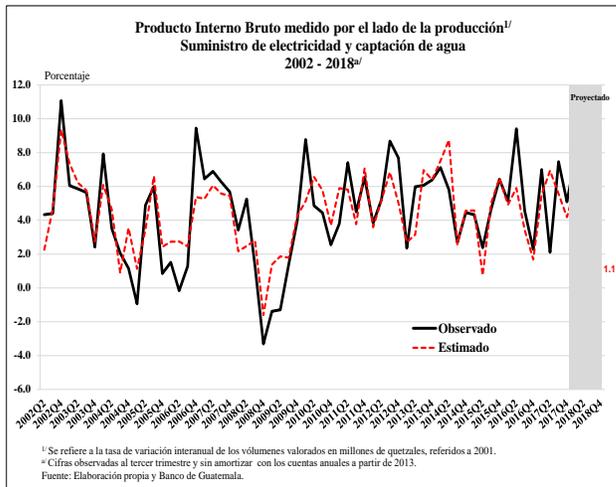
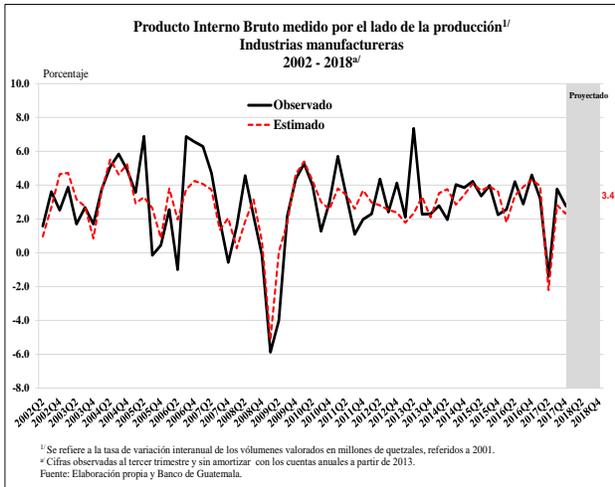
Anexo 2

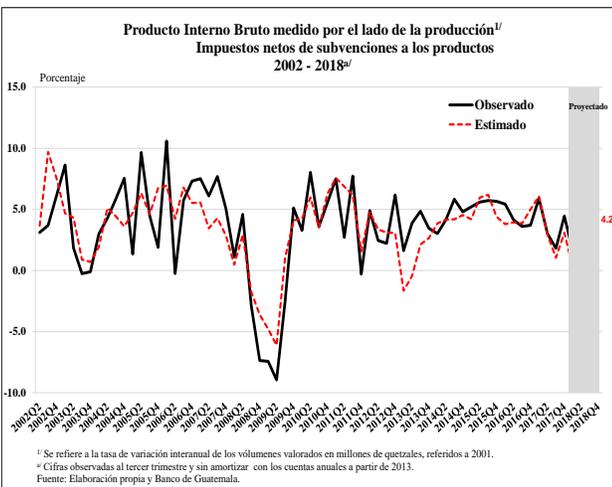
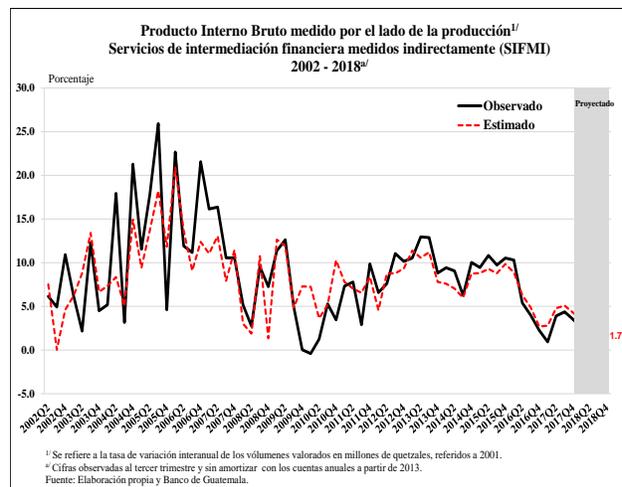
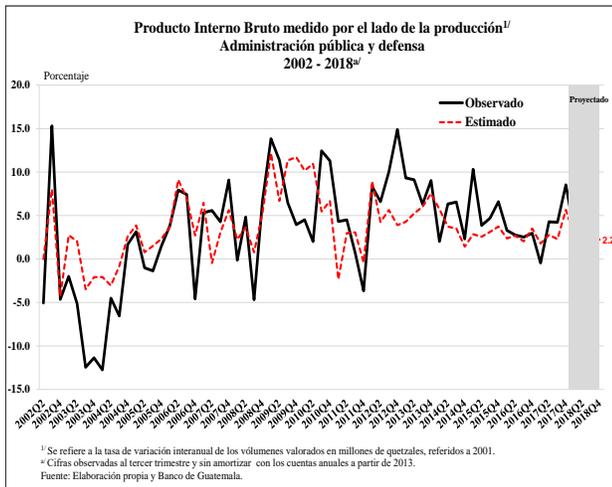
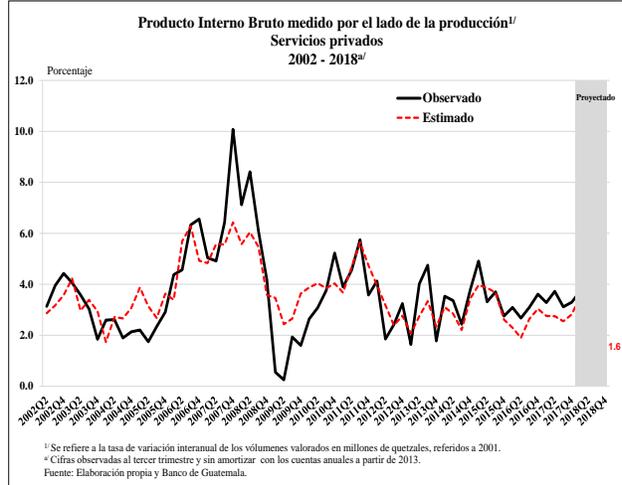
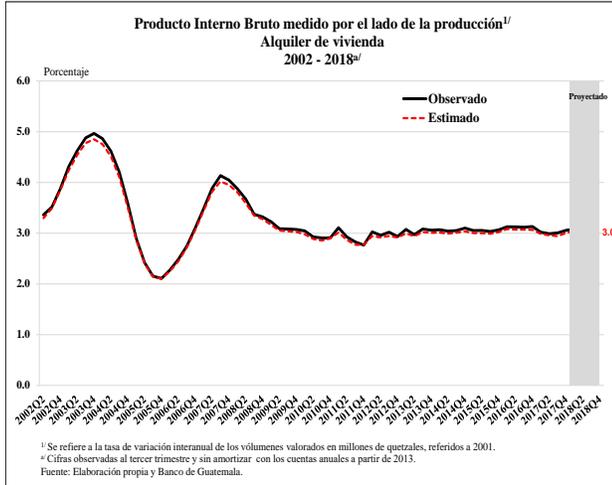
A.2 Empleo		
27	IGSS_A	Número de trabajadores afiliados al IGSS por sector productivo (agricultura, explotación de minas, industrias manufactureras, construcción, suministro de electricidad, comercio, transporte y servicios privados.
28	IGSS_Min	
29	IGSS_Man	
30	IGSS_Cons	
31	IGSS_Elec	
32	IGSS_Com	
33	IGSS_Tran	
34	IGSS_SP	
A.3 Otros indicadores		
35	Prod_Elec	Producción de electricidad
B. Sector Externo		
36	EX_Azucar	Volumen de exportaciones
37	EX_Banano	Volumen de exportaciones
38	EX_Azucar	Volumen de exportaciones
39	IM_INT_A	Importación bienes intermedios para agricultura
40	IM_INT_Man	Importación bienes intermedios para manufactura
41	IM_Cap_Tran	Importaciones bienes capital para transporte

\*/ Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente

Anexo 2







# ¿Cómo afecta el riesgo crediticio al traspaso monetario? Evidencia de Guatemala<sup>1</sup>

Juan Carlos Arriaza<sup>2</sup>  
Juan Catalán-Herrera<sup>3</sup>  
Edwin F. Morales<sup>4</sup>

---

## Resumen

El presente documento revisita el tema del traspaso monetario utilizando datos de la economía guatemalteca. Se estima el traspaso de las tasas del mercado de dinero de corto plazo hacia las tasas de préstamos del sistema bancario, controlando por el riesgo crediticio. Para tal fin, se utilizan dos modelos econométricos: el primero es un sistema de regresiones aparentemente no relacionadas y el segundo es un modelo vectorial de corrección de errores. En ambos modelos, el riesgo crediticio se mide a través de computar el segundo y tercer momento de la distribución de tasas de interés promedio ponderado de los préstamos bancarios. Al igual que en estudios anteriores, el traspaso monetario estimado es débil; sin embargo, un resultado interesante es que las medidas de riesgo crediticio resultan estadísticamente significativas para las categorías de préstamos en donde se espera que las asimetrías de información sean mayores y, por consiguiente, también lo sea el riesgo crediticio.

---

<sup>1</sup> Las opiniones vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de sus autores y no representan necesariamente la opinión del Banco de Guatemala o de sus autoridades.

<sup>2</sup> Analista del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala

<sup>3</sup> Autor para correspondencia. Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala

<sup>4</sup> Analista del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala

## 1. Introducción

El traspaso de los cambios en la tasa de interés de política monetaria, a las tasas de mercado ofrecidas por los bancos privados en el mercado crediticio, es un elemento importante dentro del proceso del mecanismo de transmisión de la política monetaria. En términos generales, el mecanismo de transmisión describe cómo los cambios inducidos por la política monetaria, en la tasa de interés nominal a corto plazo, impactan finalmente a variables reales, como la producción agregada y el empleo, y a variables nominales como la inflación.

Teóricamente existen varios canales a través de los cuales la política monetaria puede afectar a la economía; el principal es el canal de la tasa de interés, el cual ha sido una característica estándar en la literatura económica por muchas décadas, y es el mecanismo de transmisión monetaria primordial, tanto en los modelos Keynesianos tradicionales como en los modelos del nuevo enfoque Keynesiano. *Grosso modo*, este canal indica que un *shock* monetario contractivo conduce a un incremento en las tasas de interés reales, lo que a su vez aumenta el costo del capital, causando una reducción en el gasto de inversión y en la demanda agregada, provocando finalmente una caída en el producto y una disminución de las presiones inflacionarias.

Implícitamente, este mecanismo asume un traspaso instantáneo y completo entre las tasas de política (de corto plazo) y aquellas tasas de mercado que afectan las decisiones de familias, empresarios e inversionistas. Este traspaso monetario es un elemento importante del mecanismo de

transmisión, no solo para el canal tradicional de la tasa de interés, sino que también para varios canales alternativos que se han postulado en la literatura. Por ejemplo, el canal del tipo de cambio, en donde también se involucra un efecto de tasas de interés, por cuanto un choque monetario negativo induce un incremento en las tasas de interés, haciendo más atractivos los instrumentos financieros en moneda doméstica en relación a los denominados en moneda extranjera, provocando una apreciación del tipo de cambio, un consiguiente deterioro de la balanza comercial y finalmente una caída en la producción. También es relevante para el canal del crédito, el cual ha recibido considerable atención después de la crisis financiera internacional de 2007/08, la cual dejó de manifiesto que los intermediarios financieros no son agentes neutrales, que simplemente implementan los impulsos de la política monetaria.

A pesar de la importancia que tiene el traspaso para la efectividad de la política monetaria, es común encontrar evidencia empírica sobre el hecho de que las condiciones del mercado de dinero no se transmiten a las tasas activas del sistema bancario, al menos no inmediatamente. En realidad, los parámetros y determinantes que afectan la forma en la que los intermediarios financieros (particularmente los bancos comerciales) fijan sus tasas de interés, son diversos y reflejan las elasticidades de demanda y de oferta de los activos financieros, ante cambios en las tasas de interés en el mercado de dinero, y dichas elasticidades dependen, a su vez, de una plétora de factores. Una buena parte de la literatura empírica considera como determinantes del traspaso (en adición al costo de fondeo) a la apertura del mercado financiero, su grado de desarrollo, la concentración dentro del mercado bancario, la salud de la cartera, el tamaño de los bancos y otras características de sus hojas de balance (Di Maggio et al., 2017; Holmes et al., 2015; Betancourt et al., 2008; Mojon, 2000). Sin embargo, también existe una parte de la literatura que afirma que los riesgos a los que se exponen las entidades bancarias son un factor determinante al momento de tomar decisiones, especialmente las decisiones sobre las tasas de interés y, por lo tanto, el riesgo también condiciona el traspaso de los impulsos de política monetaria (y de las condiciones del mercado de dinero), hacia las tasas activas del mercado bancario (Alvarado et al., 2017; Cesa-Bianchi and Rebucci, 2016; Jiménez et al., 2014; Altunbas et al., 2010; Canova and Ciccarelli, 2009).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Los tipos de riesgo analizados dentro de esta literatura son diversos, e. g. riesgo de liquidez, riesgo de mercado, riesgo global, riesgo soberano, entre otros.

Es un hecho que los intermediarios financieros están expuestos a distintos tipos de riesgo, no obstante, Pedersen (2016, 2018) argumenta que un tipo de riesgo en particular, que los bancos toman en cuenta al momento de fijar sus tasas de interés activas, es el riesgo crediticio. Este autor enfoca su trabajo en analizar cómo el riesgo crediticio afecta las tasas activas de los bancos comerciales, en respuesta a cambios en la tasa de política monetaria. Particularmente, estudia el traspaso monetario, controlando por cambios en el riesgo crediticio que asumen los bancos. Su principal contribución es calcular momentos de orden superior de la distribución de tasas de interés activas, y usar series temporales de esos momentos como medidas del riesgo crediticio. Siguiendo de cerca el planteamiento de Pedersen (2016, 2018), el presente documento intenta revisar el tema del traspaso monetario utilizando datos de la economía guatemalteca.

Estudios anteriores han encontrado evidencia de un traspaso monetario débil para el caso de Guatemala (Morales and Valle, 2017; Montiel, 2015; Blanco and Valle, 2013; Medina Cas et al., 2011b; Cáceres, 2002), sin embargo, resulta oportuno reestimar el traspaso siguiendo la metodología propuesta por Pedersen (2016, 2018), puesto que ninguno de los estudios precedentes ha controlado por el riesgo crediticio cuando estiman el traspaso monetario. Por consiguiente, en este documento se estima el traspaso de las tasas del mercado de dinero de corto plazo, hacia las tasas de préstamos del sistema bancario, controlando por el riesgo crediticio. Para tal fin, se utilizan dos modelos econométricos: el primero, es un sistema de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR, por su acrónimo en inglés) y el segundo es un modelo vectorial de corrección de errores (VEC).<sup>6</sup> En ambos modelos, el riesgo crediticio se mide a través de computar el segundo y tercer momento de la distribución de tasas de interés promedio ponderado de los préstamos bancarios, como se explica posteriormente.

En el documento no se analiza el paso previo, es decir, la transmisión de la tasa líder de política, hacia las tasas del mercado de dinero, principalmente porque ya se ha documentado un traspaso significativo entre estas dos tasas.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> VEC, también por su acrónimo en inglés.

<sup>7</sup> Morales and Valle (2017) reportan un traspaso de la tasa líder de política a la tasa de reportos de 1 a 7 días plazo, de 0.45 contemporáneamente; de 0.73 en el corto plazo y de 0.81 en el largo plazo; y una simple inspección gráfica sugiere que la tasa del mercado de dinero (específicamente, la tasa de reportos de 1 a 7 días) sigue muy de cerca los cambios observados en la tasa líder de política monetaria (ver figura A.1).

Tampoco se analizan los pasos posteriores del canal de transmisión, es decir, no se analiza cómo las variaciones en las tasas de interés del mercado bancario propician una subsecuente alteración en las decisiones de consumo e inversión, ni cómo las variaciones en la demanda agregada se distribuyen entre cambios en los precios y cambios en la producción. Este análisis escapa los alcances del presente documento.

Los hallazgos sugieren que el traspaso monetario en la economía guatemalteca es débil, y probablemente asimétrico. Este resultado está en sintonía con estudios previos sobre el tema. El controlar por el riesgo crediticio no aumenta la magnitud del coeficiente de traspaso estimado (comparado con estimaciones previas de otros autores); sin embargo, las medidas de riesgo crediticio aquí utilizadas parecen ser determinantes importantes de las variaciones en las tasas promedio ponderado del sistema bancario.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera: en la Sección 2 se muestra una reseña de estudios previos realizados con datos de la economía guatemalteca; la Sección 3 presenta la estrategia empírica a seguir; la Sección 4 hace una descripción de los datos, en la Sección 5 se realiza el análisis empírico y se finaliza en la Sección 6 con algunas consideraciones de cierre.

## 2. Literatura sobre el caso de Guatemala

Uno de los trabajos más recientes sobre el traspaso monetario en Guatemala es el de Morales *and* Valle (2017). Los autores investigan los mecanismos de transmisión de la política monetaria, utilizando series de tiempo, datos de panel y modelos de Vectores Autorregresivos (VAR). En una primera instancia, realizan estimaciones del traspaso de tasas de política monetaria hacia las tasas de mercado en forma agregada, donde encuentran que a pesar de que la transmisión de la tasa de política hacia las tasas de corto plazo es fuerte y evidente, la transmisión del mercado de dinero de corto plazo hacia las de préstamos es débil; los coeficientes estimados están incluso por debajo de las estimaciones realizadas para economías de bajo ingreso. En una segunda instancia, los autores argumentan que el mecanismo de transmisión puede ser heterogéneo, y que depende del tipo de la estructura del mercado; en función de lo anterior, estiman la transmisión de la tasa de reportos hacia las tasas por tipo de crédito, según si es crédito empresarial mayor, menor, crédito al consumo,

microcrédito y crédito hipotecario. Sus resultados sugieren que la transmisión es menos débil hacia las tasas de préstamos hipotecarios, siguiendo la tasa de crédito empresarial menor, y por último el crédito empresarial mayor. La transmisión documentada es estadísticamente significativa pero débil y opera con rezagos. A conclusiones similares arriban Blanco *and* Valle (2013), quienes reportan evidencia de una débil transmisión de la tasa de interés de política monetaria hacia las tasas nominales de mercado, realizando su análisis en un contexto regional.

También en un contexto regional centroamericano, y utilizando datos de panel, Medina Cas et al. (2011b) estudian la efectividad del mecanismo de transmisión de la tasa de interés en los países de la región Centroamérica–CARD y utiliza como punto de comparación o referencia las estimaciones realizadas para un grupo de países sudamericanos–LA6.<sup>8</sup> Sus resultados indican que el efecto traspaso de la tasa de política monetaria a las tasas de mercado en los países CARD, es generalmente más débil y lento en comparación con los países LA6. También argumentan que dicho mecanismo de transmisión puede fortalecerse permitiendo una mayor flexibilidad cambiaria, reduciendo la dolarización financiera, disminuyendo la concentración bancaria, propiciando una mayor profundización de los mercados financieros y mejorando el ambiente regulatorio e institucional en cada país. De hecho, un trabajo de estos mismos autores, Medina Cas et al. (2011a), sugiere que existen algunos espacios para mejoras en los marcos de política monetaria de las economías centroamericanas, lo cual se podría traducir en una reducción de las restricciones existentes, para así obtener una política monetaria más efectiva y poder alcanzar tasas de inflación más bajas y estables. Una de estas mejoras es la remoción estructural del exceso de liquidez en el sistema bancario. Adicionalmente, los autores indican que, para fortalecer el canal de transmisión de la tasa de interés, debe buscarse un mayor desarrollo del mercado interbancario.

## 3. Estrategia empírica

En el presente contexto, el riesgo crediticio se refiere al hecho de que los bancos comerciales deben evaluar la probabilidad de incumplimiento de un cliente al determinar el precio del préstamo que van a conferir, esto da lugar a

<sup>8</sup> CARD: Guatemala, Costa Rica, Honduras, Nicaragua y República Dominicana; LA6: Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay.

que cambios en la probabilidad de incumplimiento (*i. e.* cambios en el riesgo crediticio) puedan inducir variaciones en las tasas de interés a las cuales se otorgan los préstamos y, por esta razón, el riesgo crediticio debe tomarse en cuenta cuando se estima el traspaso de las tasas de política a las tasas ofrecidas sobre préstamos.

La propuesta novedosa de Pedersen (2016, 2018) es sobre cómo medir el riesgo crediticio. El autor hace notar que las tasas de interés bancarias se publican o se comunican como promedios ponderados, en donde la tasa de interés de cada transacción bancaria se pondera por el monto concedido. Por lo tanto, detrás de cada tasa de interés (promedio ponderado) publicada, hay toda una distribución de tasas, y los cambios en dicha distribución pueden afectar una tasa determinada y, consecuentemente, distorsionar la evaluación o estimación del traspaso monetario. La propuesta concreta del autor es emplear los momentos de orden superior de la distribución de las tasas activas del sistema bancario, como medidas de riesgo crediticio. Los momentos a utilizar son los de segundo y tercer orden, es decir, la varianza y el sesgo de la distribución de las tasas activas. Luego de calcular series temporales de dichos momentos, estas se utilizan en las ecuaciones de estimación del traspaso monetario como medidas del riesgo crediticio, para controlar así, esta fuente de variación de las tasas activas.

Calculados los estadísticos de orden superior, se estima el traspaso monetario utilizando dos modelos econométricos: el primero es un sistema de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR), y el segundo es un modelo vectorial de corrección de errores (VEC). En ambos modelos se utilizan las medidas de riesgo crediticio obtenidas oportunamente, como variables de control.

En las estimaciones se incluyen variables dicótomas que aíslan los cambios al alza de la tasa de política de los cambios a la baja, en un intento por encontrar evidencia de un traspaso asimétrico, es decir, se explora la posibilidad de que las tasas activas reaccionen en magnitudes distintas cuando la tasa de política aumenta, en comparación cuando esta baja.

#### 4. Descripción de los datos

La información sobre las tasas de interés activas *-it-* se obtuvo del Banco de Guatemala, clasificadas por tipo de préstamo, es decir, según si el crédito es: *i)* empresarial

mayor *-cema-*, *ii)* empresarial menor *-ceme-*, *iii)* de consumo *-cons-*, *iv)* microcrédito *-micro-*, o *v)* hipotecario *-credhip-*. También se utilizó la serie temporal de la tasa de interés promedio del sistema bancario *-sys-*.<sup>9</sup> Las series temporales para cada una de estas tasas, se obtuvieron con frecuencia semanal, y para cada uno de los 18 bancos que conforman el sistema bancario guatemalteco.<sup>10</sup> Dentro de un mes se tienen 4 semanas de datos, para cada uno de los 18 bancos, lo que hace un total de 72 pares de tasas y montos por mes, lo que constituye la distribución de tasas y montos.

Utilizando esta información semanal por banco, se computan para cada mes los primeros tres momentos de dicha distribución, siguiendo a Pedersen (2018):

$$i_{j,t} = \frac{1}{S_{j,t} B_{j,t}} \sum_{s=1}^{S_{j,t}} \sum_{b=1}^{B_{j,t}} w_{jsb,t} i_{jsb,t} \quad (1)$$

$$\sigma^k(i_{j,t}) = \frac{1}{S_{j,t} B_{j,t}} \sum_{s=1}^{S_{j,t}} \sum_{b=1}^{B_{j,t}} w_{jsb,t} (i_{jsb,t} - i_{j,t})^k \quad (2)$$

$$k \in \{2,3\};$$

$$j \in \{cema, ceme, cons, micro, credhip, sys\}$$

Donde  $i_{j,t}$  es la tasa de interés sobre préstamos en la categoría  $j$  en el mes  $t$ , la cual se calcula con las observaciones de  $B_{j,t} \leq 18$  bancos que realizaron operaciones crediticias durante el mes  $t$  (y en la categoría  $j$ ), y  $S_{j,t}$  es el número de semanas que conforman un mes. Para este cálculo no se toman meses calendario. Para evitar posibles distorsiones por el hecho de que las reuniones de política monetaria no se celebran en la misma semana todos los meses, el mes reconstruido (a partir de los datos semanales) empieza en la semana en la cual la Junta Monetaria toma decisión sobre la tasa de interés líder de política monetaria, y termina en la semana en la cual se vuelve a tomar decisión sobre dicha tasa.<sup>11</sup> La variable  $\sigma^k(i_{j,t})$  corresponde al  $k$ -ésimo momento

<sup>9</sup> Estas tasas activas constituirán las variables dependientes en las ecuaciones de estimación del traspaso monetario (ver figura A.2).

<sup>10</sup> La propuesta original de Pedersen (2016) utiliza información diaria, la cual no está disponible en Guatemala; la frecuencia más alta disponible es semanal.

<sup>11</sup> La Junta Monetaria es órgano encargado de ejercer la dirección suprema del Banco de Guatemala, y la determinación y ejecución de la política monetaria

de la distribución que tiene como promedio ponderado (o primer momento) a la tasa activa  $i_{j,t}$ . La muestra mensual construida de esta forma abarca el período entre octubre de 2010 y diciembre 2017.

Respecto a la tasa de interés del mercado de dinero (interbancaria)  $-rt-$ , esta se construye también con frecuencia mensual, partiendo de datos con frecuencia diaria, de las transacciones realizadas en el mercado de reportos de 1 a 7 días plazo.

A pesar de que la literatura sobre el traspaso monetario generalmente no incluye variables macroeconómicas en los modelos econométricos, Pedersen (2018) argumenta que no se puede descartar que estas variables afecten en cierta medida el grado de traspaso y cita a otros autores que han encontrado evidencia empírica sobre el efecto que algunos choques macroeconómicos han tenido sobre el traspaso monetario (Becerra et al., 2010; Rebucci and Espinosa-Vega, 2003). Por lo tanto, como parte de las pruebas de robustez, se agregan otras variables de control, las cuales se explican en el planteamiento de los modelos en detalle, pero estas variables incluyen: *i*) la tasa anual de inflación, medida como el cambio del índice de precios al consumidor (IPC), *ii*) el ciclo económico, medido como la diferencia entre el Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE) y su tendencia estimada con el filtro de Hodrick-Prescott, *iii*) variables de riesgo país, medido por variaciones en el *Emergency Bond Market Index* (EMBI), *iv*) variables de riesgo global, medido por medio del *Chicago Board Options Exchange SPX Volatility Index* (VIX) y, *v*) el diferencial de las tasas entre los bonos de Guatemala y los bonos de Estados Unidos de América.<sup>12</sup>

## 5. Análisis empírico

### 5.1. Sistema SUR

Dado que las tasas interés por lo general tienden a moverse conjuntamente, es probable que en este caso

<sup>12</sup> El indicador utilizado en el diferencial de rendimientos de los bonos soberanos es promedio ponderado de la diferencia entre las tasas de los bonos de diferentes plazos, emitidos por el gobierno de Guatemala y el de EE UU.

exista una correlación entre los términos de error de las ecuaciones correspondientes a cada tasa de interés de categoría  $j$ . Estimar el traspaso monetario obviando esta posible correlación en los errores, produciría estimadores ineficientes. Por lo cual se optó por estimar el traspaso por medio de un sistema de regresiones aparentemente no relacionadas, diseñado por Zellner (1962), el cual consiste en estimar un conjunto de ecuaciones en forma simultánea, precisamente cuando se considera que los errores de cada ecuación pueden estar correlacionados de forma contemporánea. De existir dicha correlación, es más eficiente utilizar el sistema SUR que, por ejemplo, estimar las ecuaciones en forma independiente utilizando mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Se estimó un sistema SUR para las tasas de interés activas del sistema bancario de Guatemala, para cuatro categorías de crédito: empresarial mayor, empresarial menor, de consumo e hipotecario. En forma matricial, el sistema estaría representado de la siguiente forma:

$$\Delta i_{j,t} = \beta_j' \Delta x_{j,t} + \gamma_j' \Delta z_{j,t} + \varepsilon_{j,t} \quad (3)$$

Donde  $\Delta i_{j,t}$  es un vector que contiene el cambio en la tasa de interés activa, ofrecida por tipo de crédito  $j$ , en este caso,  $j \in \{cema, ceme, cons, credhip\}$ . Sobre las variables exógenas, primero, se tiene que  $\Delta x_{j,t}$  representa el vector de variables relacionadas con la distribución de tasas, es decir, las variables de riesgo crediticio (varianza y sesgo) y rezagos de la tasa de interés activa, segundo,  $\Delta z_{j,t}$  representa un vector de variables macroeconómicas y financieras, que se asocian con cada una de las tasas de interés activas (indexadas por  $j$ ). El vector de los términos de error está representado por  $\varepsilon_{j,t}$ . Finalmente,  $\beta_j'$  y  $\gamma_j'$  son vectores de coeficientes asociados a las variables de riesgo crediticio y variables macroeconómicas y financieras, respectivamente.

Una representación matricial desglosada del sistema SUR se encuentra en el Anexo B; sin embargo, para facilitar la lectura a continuación se presenta el desglose de los vectores de variables exógenas:

$$x_{j,t} = \begin{bmatrix} i_{j,t-1} \\ \sigma_{j,t}^2(i_{j,t}) \\ \sigma_{j,t}^3(i_{j,t}) \end{bmatrix}; \quad z_{j,t} = \begin{bmatrix} r_t \times d_{1,t} \\ r_t \times d_{2,t} \\ r_t \times (1 - d_{1,t} - d_{2,t}) \\ \sigma_{j,t}^2(r_t) \\ (r_t^{Max} - r_t^{Min}) \\ \ln(Q'_t) \\ \ln(EMBI_T) \\ \ln(VIX_t) \\ Y_t - \bar{Y} \\ \pi_t \\ E(\pi_t) \\ atdt_t \\ dtat_t \\ pmat_t \\ caat_t \end{bmatrix}$$

Donde  $r_t$  es la tasa de interés de reportos de 1 a 7 días,  $\sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$  representa la varianza de las tasas de interés activas,  $\sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$  representa el sesgo de las tasas de interés activas,  $\sigma_{j,t}^2(r_t)$  es la varianza de la tasa de interés de reportos de 1 a 7 días,  $r_t^{Max}$  es el valor máximo de la tasa de interés de reportos en cada mes,  $r_t^{Min}$  es el valor mínimo de la tasa de interés de reportos en cada mes,  $Q'_t$  es el monto de transacciones mensuales de la tasa de interés de reportos de 1 a 7 días,  $EMBI_T$  es el índice de bonos de mercados emergentes,  $VIX_t$  representa el índice de volatilidad del mercado de opciones de la bolsa de Chicago,  $\pi_t$  representa la inflación,  $E(\pi_t)$  representan las expectativas de inflación y  $Y_t$  es el IMAE. Adicionalmente,  $atdt_t$  representa el cociente de activos totales sobre depósitos totales del sistema bancario,  $dtat_t$  representa las obligaciones totales sobre los activos totales de los bancos,  $pmat_t$  representa los préstamos morosos sobre los activos totales, y finalmente  $caat_t$  representa los costos administrativos sobre los activos totales.

La tasa de interés de reportos de 1 a 7 días  $-r_t$ , se incluye dentro de la estimación interactuando con dos variables dicótomas, para poder examinar si el traspaso a las tasas activas es asimétrico, para lo cual se utilizan dos variables binarias:  $d_{1,t}$  y  $d_{2,t}$  las cuales pueden tomar valores de 0 y 1. Específicamente se

definen como:

$$d_{2,t} = 1 \text{ si } \Delta i_t^{pol} > 0; 0 \text{ en cualquier otro caso.}$$

$$d_{1,t} = 1 \text{ si } \Delta i_t^{pol} < 0; 0 \text{ en cualquier otro caso.}$$

Donde  $i_t^{pol}$  es la tasa líder de política monetaria. También se incluye una tercera variable binaria:  $d_{3,t} = (1 - d_{1,t} - d_{2,t})$  para completar el efecto total de  $\Delta r_t$ . Se estimó el modelo SUR descrito previamente, y se regresaron cada una de las tasas de interés activas (indexadas por  $j$ ) como función de las variables de riesgo, macroeconómicas y financieras. El modelo SUR con mejores resultados, para cada una de las tasas de interés activas, se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Modelo SUR, Tasas de Interés Activas

	$\Delta i_{ccma,t}$	$\Delta i_{ccme,t}$	$\Delta i_{const}$	$\Delta i_{credhip_t}$
	coeficientes			
$\Delta i_{j,t-1}$	-0.60*** (0.10)	-0.39*** (0.09)	0.07 (0.07)	-0.24*** (0.09)
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	-0.02 (0.05)	0.16* (0.09)	0.25** (0.04)	0.22** (0.03)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	0.01 (0.10)	0.00 (0.10)	-0.03*** (0.01)	-0.15*** (0.00)
$r_t \times d_{1,t}$	0.01 (0.08)	0.18* (0.03)	0.00 (0.22)	0.01 (0.06)
$r_t \times d_{2,t}$	-0.01 (0.06)	0.13 (0.08)	0.14 (0.20)	0.11*** (0.05)
$r_t \times d_{3,t}$	0.00 (0.02)	0.13 (0.03)	0.00 (0.06)	0.02 (0.02)
$Y_t - \bar{Y}$		0.00 (0.00)		
$\Delta \sigma_t^2(r_t)$	0.01 (0.01)		-0.02 (0.02)	0.01* (0.554)
$\Delta \pi_t$	-0.14 (0.15)			
$acpdt_t$	0.01 (0.05)			0.00 (0.00)
$pmat_t$			0.00 (0.15)	

\*\*\*, \*\* y \* denotan un nivel de significancia de los coeficientes del 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

Luego de estimado el modelo, se realizó la prueba de independencia Breusch-Pagan LM, cuya hipótesis nula es que no existe correlación contemporánea entre los errores de cada una de las ecuaciones del sistema. En el cuadro 2 se puede observar que se rechaza la hipótesis nula al 5% de significancia, puesto que el p-valor de la prueba es menor que dicho nivel de significancia, por lo cual, para la estimación de las tasas de interés activas, es más eficiente el uso del modelo SUR que un modelo MCO.

Adicionalmente, en el mismo cuadro 2 se muestra que los errores son normalmente multivariados (prueba Geary LM) y no existe autocorrelación (Harvey LM).<sup>13</sup> Por lo tanto, el modelo SUR propuesto, satisface las propiedades estadísticas deseadas.

Cuadro 2: Prueba estadísticos para el modelo SUR

Prueba	Magnitud	P-valor
Breusch-Pagan LM	13.17	0.04
H <sub>0</sub> : Independencia		
Geary LM	2.03	0.36
H <sub>0</sub> : Normalidad de errores		
Harvey LM	7.04	0.13
H <sub>0</sub> : No Autocorrelation		

### 5.1.1. Resultados modelo SUR

Se estimaron varias especificaciones para el modelo SUR, agregando de forma secuencial (modelos anidados) las variables de riesgo, variables macroeconómicas y las financieras, como prueba de robustez de los coeficientes.<sup>14</sup> Las mejores estimaciones encontradas para cada una de las tasas de interés activas se presentan en el cuadro 1, como se mencionó. Para analizar el traspaso de la tasa líder de política monetaria a las tasas de interés activas, se analizan los coeficientes de las variables interactivas en el cuadro 1. Si el primer término interactivo ( $r_t \times d_{1,t}$ ) es positivo y estadísticamente significativo, quiere decir que, ante un aumento en la tasa líder de política monetaria, se produce un incremento contemporáneo en la tasa de interés activa. Si el segundo término interactivo ( $r_t \times d_{2,t}$ ) es positivo y estadísticamente significativo, significa que, ante una disminución en la tasa líder de política monetaria, existe una disminución en la tasa de interés activa.

En general, solo se encontró evidencia empírica de traspaso de la tasa líder de política hacia las tasas de interés de los créditos hipotecarios. Este resultado es robusto no importando qué variables macroeconómicas, financieras y de riesgo se utilicen. Para las demás tasas de interés activas (distintas a la de los préstamos hipotecarios), no se encontró evidencia empírica robusta utilizando el modelo SUR. Las

<sup>13</sup> La prueba de Geary LM es similar a la prueba de Jarque Bera adaptada para muestras pequeñas.

<sup>14</sup> Las estimaciones anidadas por tipo de crédito se presentan en el Anexo F para el lector interesado.

medidas de riesgo crediticio (varianza y sesgo) resultan ser significativas para la mayoría de las categorías de crédito, exceptuando las tasas ofrecidas en el crédito empresarial mayor.

Para el cambio en la tasa de interés del crédito empresarial mayor ( $\Delta i_{cema,t}$ , segunda columna del cuadro 1), solo el coeficiente de la primera diferencia de su propio rezago ( $-0.60$ ), es estadísticamente significativo (al uno por ciento). Las demás variables: de riesgo, macroeconómicas y financieras, no son significativas. Tampoco las variables interactivas, lo que implica que no existe evidencia de traspaso monetario en esta categoría de crédito, únicamente hay evidencia de una inercia y una persistencia alta. Este resultado es robusto a todas las especificaciones estimadas y reportadas en el Anexo F.

En la tercera columna del mismo cuadro se muestra la mejor estimación para el cambio en la tasa de interés del crédito empresarial menor,  $\Delta i_{ceme,t}$ . Nuevamente hay evidencia de inercia significativa ( $-0.39$ ), pero en este caso, la varianza (como medida del riesgo crediticio) comienza a ser estadísticamente significativa (al 10% de significancia) con un coeficiente de 0.16, lo que implica que un incremento de un punto porcentual en la variación del segundo momento de la distribución, genera un incremento de 0.16 puntos porcentuales en la tasa de interés promedio ponderado del crédito empresarial menor. Este resultado es intuitivo, puesto que un mayor riesgo crediticio estaría asociado a una tasa de interés activa mayor. También se encontró evidencia de traspaso de la tasa de interés de política hacia la tasa de interés del crédito empresarial menor, puesto que el término interactivo, que captura alzas en la tasa de interés de política, es estadísticamente significativo. Un aumento en la tasa de interés de política de un punto porcentual genera un aumento de aproximadamente 0.18 puntos porcentuales en la tasa de interés del crédito empresarial menor. Sin embargo, como se puede apreciar en el anexo F, este resultado no es robusto a la especificación del modelo, tampoco se encuentra traspaso de las disminuciones en la tasa de política.

Respecto a la tasa de interés de crédito de consumo,  $\Delta i_{cons,t}$ , es interesante notar que se pierde la significancia estadística en el término rezagado de la variable dependiente, es decir, la tasa de interés en este tipo de crédito es menos persistente, y las medidas de riesgo crediticio, varianza y

sesgo, ambas resultan estadísticamente significativas (al 5 y 10 por ciento, respectivamente) y con el signo esperado, una mayor varianza implica un mayor riesgo crediticio y, por consiguiente, una mayor tasa de interés, y cuando se reduce un sesgo positivo (lo que implica un desplazamiento de la masa de la distribución hacia tasas más altas), provoca un aumento en el promedio ponderado de la tasa de interés, lo que explica la relación inversa entre el primer y tercer momento de la distribución. En las tasas del crédito de consumo tampoco se encontró evidencia de traspaso, y los resultados son robustos a distintas especificaciones.

Finalmente, en la quinta columna se muestra la mejor estimación para el cambio en la tasa de interés del crédito hipotecario. El resultado más relevante en este caso es que se obtuvo un coeficiente estadísticamente significativo para el traspaso de la tasa de política hacia la tasa de interés del crédito hipotecario (al menos cuando la tasa de política monetaria se reduce). Los resultados sugieren que una disminución de un punto porcentual en la tasa de política genera una disminución de 0.11 puntos porcentuales en la tasa de interés de los créditos hipotecarios. En este caso, el resultado es robusto a diferentes especificaciones de la ecuación de estimación. También resultan estadísticamente significativas las variables asociadas al riesgo crediticio, y la volatilidad del mercado de dinero.

## 5.2. Vector de corrección de errores (VEC)

El vector de corrección de errores es un modelo VAR restringido que incluye la relación de largo plazo. Se utiliza cuando se estiman variables no estacionarias, las cuales parecen tener trayectorias similares, es decir, se mueven de forma conjunta. Para poder estimar el VEC se analiza si existe una relación de cointegración entre las variables no estacionarias.

Como punto de partida se realizan las pruebas de raíz unitaria de la tasa de interés de reporto de uno a siete días plazo y de las tasas de interés activas del sistema bancario utilizando para ello las pruebas convencionales (Dickey-Fuller Aumentado, Phillips-Perron, y el DF-GLS—prueba Dickey-Fuller modificada) con el fin determinar el orden de integración de las variables, para luego determinar si existe cointegración entre ellas. Los resultados de las pruebas de raíces unitarias (ver cuadro 6) muestran que existe evidencia significativa para afirmar que la mayoría de las series son estacionarias.

Luego se estiman seis modelos VAR bivariados, donde cada uno de ellos incluye la tasa de interés de reportos de uno a siete días y cada una de las tasas de interés activas y el promedio del sistema, con el fin de establecer si existe cointegración entre la tasa de interés de reportos de uno a siete días y cada una de las tasas de interés activas del sistema bancario. Para ello se sigue la metodología utilizada en Lim (2001) y Gambacorta and Iannotti (2007), se inicia con el siguiente modelo VAR no restringido de la forma:

$$X_{j,t} = \sum_{h=1}^k \Phi_{jh} X_{j,t-h} + \varepsilon_{j,t} \quad (4)$$

Donde  $t = 1 \dots T$ , representa los meses de la muestra,  $j \in \{cema, ceme, cons, micro, credhip, sys\}$ . Además,  $X_{j,t}$  es un vector de dos variables, que incluye la tasa de interés del mercado de dinero (de reportos de uno a siete días plazo) y cada una de las tasas de interés bancarias (contenidas en  $j$ ). Dicho vector sería:

$$X_{j,t} = \begin{bmatrix} r_t \\ i_{j,t} \end{bmatrix}$$

$j \in \{cema, ceme, cons, micro, credhip, sys\}$

$t = 1 \dots T$

Donde  $\Phi_{jh}$  es una matriz de 2 x 2 la cual contiene los parámetros del modelo VAR bivariado a ser estimados. Partiendo de este modelo se estima otro con corrección de errores (VEC), descrito por:

$$\Delta X_{j,t} = \Pi_j X_{j,t-1} + \sum_{h=1}^{k-1} \Gamma_{jh} \Delta X_{j,t-h} + \varepsilon_{j,t} \quad (5)$$

Donde  $\Pi_j = \alpha_j \beta_j'$  es una matriz que determina el rango de cointegración del modelo VEC,  $\alpha_j$  es una matriz que contiene los coeficientes de ajuste y  $\beta_j'$  es una matriz que contiene los vectores de cointegración. Para poder estimar el modelo VEC es necesario tener al menos una relación de cointegración, lo cual asegura que aún si las variables son no estacionarias, existe una relación entre ellas que es estacionaria en el largo plazo.

El cuadro 8 contiene las pruebas de trazas de cointegración. Con estos resultados se determina que, para las tasas de crédito empresarial menor, microcrédito y la tasa promedio del sistema, el rango de cointegración es cero, lo cual implica que no existe cointegración entre dichas tasas de interés y la tasa de interés interbancaria. Por otro lado,

para las tasas de crédito empresarial mayor, de consumo e hipotecario, sí existe al menos una ecuación de cointegración, lo cual sugiere que existe una relación de largo plazo entre las mismas y la tasa de interés bancaria. En función de lo anterior, se puede decir que no se encontró evidencia de cointegración para todas las tasas de interés activa y la tasa de interés interbancaria. En la siguiente subsección se agregan las variables de riesgo crediticio, *i. e.* varianza y sesgo, con las cuales se realiza un análisis de cointegración similar.

### 5.2.1. Medidas de riesgo de crédito

Siguiendo la misma metodología del apartado anterior, se realizan pruebas de raíz unitaria a las medidas de riesgo, varianza y sesgo. Para ello se calcula el mismo conjunto de pruebas de raíz unitaria. Como se observa en el cuadro 7, las evidencias de raíz unitaria de las medidas de riesgo de crédito indican que las series analizadas sí son estacionarias. Se procede a expandir el modelo VAR bivariado, para incluir las dos medidas de riesgo crediticio: varianza y el sesgo de las tasas de interés bancarias. El vector  $X_{j,t}$  sería en este caso:

$$x_{j,t} = \begin{bmatrix} r_t \\ i_{j,t} \\ \sigma_{j,t}^2(i_{j,t}) \\ \sigma_{j,t}^3(i_{j,t}) \end{bmatrix};$$

Donde  $\sigma^2(i_{j,t})$  representa la varianza de cada una de las tasas de interés activas y del sistema bancario, y  $\sigma^3(i_{j,t})$  representa el sesgo de las mismas, como se indicó.

Con este nuevo vector se estima un modelo VEC por cada una de las tasas de interés activas y del promedio del sistema, obteniéndose los coeficientes  $\alpha_j$  y  $\beta_j$  del análisis de la traza (ver cuadro 9 en anexo). Luego se obtiene la relación de cointegración,  $CI_{j,t}$ , para cada una de las tasas de interés bancarias, utilizando los coeficientes  $\beta_j$ , los cuales representan el vector de cointegración, asumiendo una relación unitaria en el largo plazo entre la tasa de interés de reportos de uno a siete días y cada una de las tasas de interés bancarias.<sup>15</sup> La relación de cointegración puede expresarse en forma de ecuación de la siguiente manera:

<sup>15</sup> Esto significa que el coeficiente  $\beta_{rr}$ , asociado a la tasa de interés de reporto, es igual a uno.

$$CI_{cema,t} = r_{t-1} - 7.88i_{cema,t-1} - 8.56\sigma^2(i_{cema,t-1}) + 2.87\sigma^3(i_{cema,t-1}) + 0.95$$

$$CI_{ceme,t} = r_{t-1} + 71.20\sigma^2(i_{ceme,t-1}) - 35.76\sigma^3(i_{ceme,t-1}) - 3.50$$

$$CI_{cons,t} = r_{t-1} - 0.07\sigma^3(i_{cons,t-1}) - 0.16$$

$$CI_{credhip,t} = r_{t-1} - 0.67\sigma^3(i_{credhip,t-1}) - 0.17$$

### 5.2.2. Traspaso monetario

Para estimar el traspaso monetario controlando por el riesgo crediticio se estiman modelos MCO que incluyen las variables dicótomas para capturar la posible asimetría (respecto de los cambios de la tasa de política monetaria), la relación de cointegración y las medidas de riesgo crediticio. La ecuación de estimación en este caso sería:

$$\Delta i_{j,t} = \beta_j' \Delta x_{j,t} + \gamma_j' \Delta z_t + \varepsilon_{j,t}$$

donde todos sus componentes están definidos de la misma manera que en la ecuación (3), con la importante diferencia que, en este caso, las ecuaciones se estiman por separado (una ecuación por cada  $j$  y por medio de MCO). Otra diferencia importante de remarcar es que el vector  $x_{j,t}$  incluye en este caso la relación de cointegración  $CI_{j,t}$ , por lo cual las definimos nuevamente como:

$$x_{j,t} = \begin{bmatrix} i_{j,t-1} \\ \sigma_{j,t}^2(i_{j,t}) \\ \sigma_{j,t}^3(i_{j,t}) \\ CI_{j,t} \end{bmatrix}; \quad z_t = \begin{bmatrix} r_t \times d_{1,t} \\ r_t \times d_{2,t} \\ r_t \times d_{3,t} \end{bmatrix}$$

Los resultados de estas estimaciones se muestran en el cuadro 3, donde se observa que la persistencia sigue siendo un factor importante, el coeficiente del rezago resulta estadísticamente significativo para la mayoría de las categorías de crédito. Las medidas de riesgo de crédito también resultan significativas en la mayoría de modelos, a excepción de la tasa de crédito empresarial mayor. Respecto a las variables interactivas que miden el traspaso, se puede observar que solamente para dos modelos son significativos los coeficientes. En este caso, para el crédito hipotecario, se encuentra que una disminución de un punto porcentual en la tasa líder de política monetaria, induce una reducción de 0.12 puntos porcentuales en la tasa de los créditos hipotecarios. Por último, en lo que respecta al efecto de largo plazo, estimado con las relaciones obtenidas con los

modelos VEC, se puede observar que únicamente para la tasa de crédito empresarial mayor es significativo, sin embargo, la magnitud del coeficiente es baja.

### 5.3. Estimaciones adicionales con MCO

Tanto los hallazgos de las secciones anteriores, como los resultados de estudios previos (e. g. Cáceres (2002); Morales and Valle (2017)), sugieren la existencia de una fuerte inercia en las tasas activas del sector bancario en Guatemala. Por lo tanto, en la presente subsección, se llevan a cabo estimaciones individuales para cada una de las tasas de interés activas del sistema financiero, agregando como variables explicativas, un rezago adicional de la variable dependiente (para modelar mejor la observada persistencia) y también las relaciones de cointegración que se encontraron en los modelos VEC de la subsección (5.2). Dichas regresiones se estimaron inicialmente utilizando un modelo SUR. Sin embargo, utilizando el test de independencia de Breusch-Pagan LM, no se pudo rechazar la hipótesis nula de independencia, cuando se incluyeron dos rezagos de la variable dependiente, por lo cual en este caso es más eficiente estimar las regresiones en forma individual, a través de mínimos cuadrados ordinarios.<sup>16</sup>

El resultado de las mejores estimaciones para cada una de las tasas de interés se presenta en el cuadro 4. Se muestran dos modelos para cada tipo de crédito. Las columnas 2 y 3 corresponden a las regresiones para el cambio de la tasa de interés del crédito empresarial mayor. Los coeficientes de la primera diferencia de su rezago,  $\Delta i_{cema,t-1}$  y de la diferencia de dos rezagos,  $\Delta i_{cema,t-2}$  son negativos y estadísticamente significativos al menos al 5% de significancia, lo cual confirma que existe una fuerte inercia en la serie temporal de la tasa de interés del crédito empresarial mayor. Adicionalmente, el coeficiente de la variable interactiva,  $r_t \times d_{1,t}$ , es positivo y estadísticamente significativo, lo cual significa que, ante un incremento de un punto porcentual en la tasa de reportos, la tasa de interés del crédito empresarial mayor se incrementa en aproximadamente 0.08 puntos porcentuales. A diferencia de las estimaciones anteriores, acá se encuentra evidencia empírica, aunque sigue siendo débil, de traspaso monetario para la categoría de crédito empresarial mayor. Luego, en la columna 3, se agrega la relación de cointegración encontrada en el modelo VEC,  $CI_{j,t}$ , la cual no es estadísticamente significativa a ningún nivel convencional de confianza, sin

<sup>16</sup> En Anexo C se presenta evidencia sobre cumplimiento de los supuestos clásicos del modelo de regresión lineal, para cada una de las estimaciones presentadas en esta sección.

embargo, no se altera la significatividad de los demás coeficientes, y se mantiene la evidencia de traspaso.

Cuadro 3: Estimaciones MCO con relación de cointegración

	variable dependiente					
	$\Delta i_{cema,t}$	$\Delta i_{ceme,t}$	$\Delta i_{cons,t}$	$\Delta i_{micro,t}$	$\Delta i_{credhip,t}$	$\Delta i_{SYS,t}$
$\Delta i_{j,t-1}$	-0.61*** (0.09)	-0.37*** (0.09)	0.07 (0.09)	0.16*** (0.05)	-0.17 (0.09)	-0.17** (0.07)
$\Delta r_t \times d_{1,t}$	-0.02 (0.08)	0.15 (0.11)	-0.02 (0.22)	0.24 (0.30)	0.01 (0.06)	-0.16 (0.21)
$\Delta r_t \times d_{2,t}$	0.06 (0.06)	0.13 (0.09)	0.14 (0.20)	0.06 (0.26)	0.12** (0.05)	0.13 (0.19)
$\Delta r_t \times d_{3,t}$	0.00 (0.02)	0.05* (0.02)	-0.04 (0.06)	0.03 (0.07)	0.01 (0.01)	0.03 (0.05)
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	-0.05 (0.05)	0.23** (0.09)	0.27*** (0.05)	0.14*** (0.01)	0.22*** (0.04)	0.86*** (0.10)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	0.01 (0.01)	-0.03 (0.03)	-0.04*** (0.01)	-0.01*** (0.00)	-0.05*** (0.01)	-0.27*** (0.04)
$CI_{j,t}$	0.01** (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.04)		0.00 (0.01)	
Observaciones	85	85	85	85	85	85
$R_{cuadrado}$	0.39	0.44	0.64	0.78	0.42	0.64

\*\*\*, \*\* y \* denotan un nivel de significancia de los coeficientes del 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

En las estimaciones para la tasa de interés del crédito empresarial menor  $\Delta i_{ceme,t}$ , los dos rezagos de la variable dependiente pierden poder explicativo (aunque continúan siendo significativos), y también hay evidencia de un traspaso débil (pero estadísticamente significativo 0.11) que implica una respuesta de 0.11 puntos porcentuales de incremento en la tasa del crédito empresarial menor ante un aumento de un punto porcentual en la tasa de reportos.

Para el cambio de la tasa de interés del crédito de consumo, los rezagos pierden significatividad, es decir, la tasa de interés en este tipo de crédito es menos persistente, y para este caso, los coeficientes de la varianza  $\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$  y del sesgo  $\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$  son estadísticamente significativos y con los signos esperados. Además, el coeficiente de la variable interactiva  $r_t \times d_{1,t}$  es positivo y estadísticamente significativo al 1% del nivel de confianza, lo cual representa evidencia empírica de traspaso monetario. En este caso un incremento de 1 punto porcentual en la tasa de interés de reportos genera un incremento de aproximadamente 0.30 puntos porcentuales en la tasa de interés de crédito de consumo. La relación de cointegración no es estadísticamente significativa a ningún nivel convencional de confianza, pero no afecta la significatividad ni magnitud de los demás coeficientes.

Finalmente, en las columnas 8 y 9, se presentan las regresiones para el cambio de la tasa de interés del crédito hipotecario. En la columna 8, todos los coeficientes son estadísticamente significativos, con excepción de dos de ellos: el  $Imae_t$  -  $Imae_t$  y el tercer término interactivo,  $r_t \times (1 - d_{1,t} - d_{2,t})$ . En esta regresión, los dos términos interactivos que se asocian con alzas y disminuciones de la tasa de reportos son estadísticamente significativos. El primero de ellos,  $r_t \times d_{1,t}$  implica que un incremento en 1 punto porcentual en la tasa de interés de reportos genera un incremento de aproximadamente 0.06 puntos porcentuales en la tasa de interés de crédito hipotecario, mientras que el segundo,  $r_t \times d_{2,t}$ , implica que una disminución de 1 punto porcentual en la tasa de interés de reportos genera una disminución aproximadamente de 0.10 puntos porcentuales en la tasa de interés de crédito

hipotecario, lo cual es evidencia empírica de un traspaso débil y de una posible asimetría en donde los bancos responden más, ante disminuciones que ante alzas. Luego en la columna 9 se agrega la relación de cointegración encontrada en el modelo VEC,  $CI_{j,t}$ , el cual no es estadísticamente significativo, sin embargo, nuevamente, la significatividad de los demás coeficientes, así como su magnitud no cambian.

En resumen, se encontró evidencia de un traspaso débil de la tasa líder de política hacia las tasas de interés activas utilizando un modelo de mínimos cuadrados con inercia y agregando la relación de cointegración. Dichos resultados son consistentes a través de diferentes especificaciones de variables de control, de la misma forma que en el modelo SUR.

Cuadro 4: Modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios, Tasas de Interés Activas

modelo	$\Delta i_{ccema,t}$		$\Delta i_{cceme,t}$		$\Delta i_{const,t}$		$\Delta i_{credhip,t}$	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
$\Delta i_{j,t-1}$	-0.71*** (0.10)	-0.71*** (0.11)	-0.57*** (0.10)	-0.58*** (0.10)	0.05 (0.08)	0.05 (0.10)	-0.22*** (0.11)	-0.22*** (0.11)
$\Delta i_{j,t-2}$	-0.30** (0.15)	-0.31** (0.16)	-0.13** (0.10)	-0.13 (0.10)	-0.11** (0.08)	-0.12** (0.10)	-0.22*** (0.09)	-0.22** (0.16)
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	0.01 (0.05)	0.01 (0.05)	0.13 (0.08)	0.01 (0.08)	0.24*** (0.04)	0.24*** (0.08)	0.20*** (0.04)	0.20*** (0.05)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	-0.00 (0.02)	-0.00 (0.01)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.00)	-0.04*** (0.02)	-0.05*** (0.01)
$r_t \times d_{1,t}$	0.08** (0.04)	0.08* (0.04)	0.18 (0.04)	0.18 (0.16)	0.30*** (0.03)	0.31*** (0.04)	0.06*** (0.04)	0.07*** (0.04)
$r_t \times d_{2,t}$	-0.02 (0.06)	-0.02 (0.06)	0.11*** (0.06)	0.11* (0.06)	0.18 (0.12)	0.18 (0.06)	0.10*** (0.06)	0.10*** (0.06)
$r_t \times d_{3,t}$	-0.01 (0.02)	-0.01 (0.02)	0.02 (0.02)	0.03 (0.02)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)
$Imae_t$	-0.01 (0.00)	-0.01 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.02 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	-0.01 (0.00)
$d_{j,t}$	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	-0.02*** (0.01)	-0.02*** (0.00)	-0.02 (0.02)	-0.02 (0.03)		
$CI_{j,t}$		0.00 (0.01)		0.00 (0.00)		0.02 (0.00)		0.01 (0.01)

\*\*\*, \*\* y \* denotan un nivel de significancia de los coeficientes del 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Errores estándar en paréntesis.

## 6. Consideraciones finales

En el presente estudio se buscó evidencia del traspaso de la tasa líder de política hacia las tasas de interés activas del sistema bancario de Guatemala. Para ello se estimaron dos modelos: un modelo de ecuaciones aparentemente no relacionadas (SUR) y un modelo de vector de corrección de errores (VEC). Para la medición del traspaso se utilizaron variables interactivas definidas como el producto entre la tasa de interés de reporto y una variable dicotoma, que captura posibles asimetrías en la reacción de los bancos ante alzas o disminuciones en la tasa de reportos de uno a siete días plazo.

En el modelo SUR se estimó el cambio en las tasas de interés activas como un sistema de ecuaciones, controlando por la posible correlación contemporánea entre los errores de las ecuaciones. Se estimaron diferentes especificaciones incluyendo diferentes variables de riesgo, macroeconómicas, y financieras, como variables de control, con el fin de evaluar la robustez de los resultados. Se encontró evidencia de un traspaso débil de la tasa de interés líder de política (aproximada por la tasa de reportos de uno a siete días) hacia la tasa de interés de crédito hipotecario, el cual es robusto a través de diferentes especificaciones. En lo que respecta a las demás tasas de interés activas, no se encontró evidencia significativa utilizando el modelo SUR.

Posteriormente, se estimó un modelo VEC, con el fin de encontrar la relación de largo plazo, entre la tasa de interés de reportos, cada una de las tasas de interés activas, y el sesgo y la varianza de las mismas. Calculada la relación de largo plazo se estimaron regresiones a través de mínimos cuadrados ordinarios, para cada una de las tasas de interés activas, incluyendo la relación de cointegración, las variables de riesgo, y las variables interactivas mencionadas para medir el traspaso. De igual forma que en el caso del modelo SUR, se encontró evidencia de un traspaso débil en el caso de la tasa de interés de crédito hipotecario.

Adicionalmente, se estimaron regresiones individuales de cada una de las tasas de interés activas, incluyendo

dos rezagos de la variable dependiente, la relación de cointegración, y las variables de control: riesgo, macroeconómicas y financieras. Dichas estimaciones fueron realizadas utilizando mínimos cuadrados ordinarios, puesto que no fue posible rechazar la hipótesis nula de la no existencia de correlación contemporánea entre las tasas de interés activas, por lo cual no era eficiente estimar un modelo SUR. Utilizando dicha metodología también se encontró evidencia de traspaso débil, para cada una de las tasas de interés activas.

En términos generales, se encontró que las variables de control, tanto macroeconómicas como financieras, no fueron estadísticamente significativas en ninguno de los modelos econométricos mencionados, lo cual sugiere que las condiciones macroeconómicas y financieras del país, influyen poco en la toma de decisiones de precios de los bancos del sistema; quizás dichas decisiones están más influenciadas por otros factores como por ejemplo, el tamaño de los bancos y el nivel de concentración en el mercado bancario.

En lo que respecta a las medidas de riesgo crediticio, se planteó la hipótesis de que dicho riesgo influye en la manera en que los bancos comerciales establecen sus tasas activas, en respuesta a los cambios en la tasa de política monetaria y, por lo tanto, es necesario conocer cuánto del cambio observado en las tasas de interés activas proviene de alteraciones del riesgo de la cartera de clientes. En las estimaciones realizadas, las medidas de riesgo crediticio no permitieron identificar un traspaso más fuerte del que se ha encontrado en estudios previos. Sin embargo, resulta interesante observar que las medidas de riesgo crediticio son relevantes para el tipo de crédito donde las asimetrías de información probablemente son mayores. Para el crédito empresarial mayor, donde probablemente la relación banco-cliente es más estrecha y de larga data, las medidas de riesgo crediticio no parecen ser significativas, por el contrario, en el crédito de consumo y en el microcrédito, las medidas de riesgo crediticio consistentemente aparecen estadísticamente significativas y explicando una buena porción de las variaciones observadas en las tasas promedio.

## Referencias

- Altunbas, Y., Gambacorta, L., and Marques-Ibañez, D. (2010). Bank risk and monetary policy. *Journal of Financial Stability*, 6(3):121–129.
- Catalán-Herrera, J., Arriaza, J. C., and Alvarado, Ricardo (2019). Is the financial accelerator story, empirically relevant for the determinants of the interest rate spread? *The quarterly review of economics and finance*, 7: 37-47
- Becerra, J. S., Ceballos, L., Córdova, J. F., and Pedersen, M. (2010). Dinámica de tasas de interés de mercado en tiempos de turbulencia financiera. *Economía chilena*, 13(1): 5–21.
- Betancourt, R., Vargas, H., and Rodríguez, N. (2008). Interest rate pass-through in Colombia: a micro-banking perspective. *Cuadernos de economía*, 45(131): 28–58.
- Blanco, A. and Valle, H. (2013). Retos del esquema de metas explícitas de inflación en Centroamérica. Mimeo.
- Cáceres, L. R. (2002). Inercia en las tasas de interés de El Salvador y Guatemala. *El Trimestre Económico*, pages 95–113.
- Canova, F. and Ciccarelli, M. (2009). Estimating multicountry var models\*. *International Economic Review*, 50(3):929–959.
- Cesa-Bianchi, A. and Rebucci, A. (2016). Does easing monetary policy increase financial instability? Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Di Maggio, M., Kermani, A., Keys, B. J., Piskorski, T., Ramcharan, R., Seru, A., and Yao, V. (2017). Interest rate pass-through: Mortgage rates, household consumption, and voluntary deleveraging. *American Economic Review*, 107(11):3550–88.
- Gambacorta, L. and Iannotti, S. (2007). Are there asymmetries in the response of bank interest rates to monetary shocks? *Applied Economics*, 39(19).
- Holmes, M. J., Iregui, A. M., and Otero, J. (2015). Interest rate pass through and asymmetries in retail deposit and lending rates: An analysis using data from Colombian banks. *Economic Modelling*, 49:270–277.
- Jiménez, G., Ongena, S., Peydró, J. L., and Saurina, J. (2014). Hazardous times for monetary policy: What do twenty-three million bank loans say about the effects of monetary policy on credit risk-taking? *Econometrica*, 82(2):463–505.
- Lim, G. C. (2001). Bank interest rate adjustments: are they asymmetric? *Economic Record*, 77(237):135–147.
- Medina Cas, S., Carrion-Menendez, A., and Frantischek, F. (2011a). Improving the monetary policy frameworks in Central America. *IMF Working paper*.
- Medina Cas, S. C., Carrion-Menendez, A., and Frantischek, F. (2011b). The policy interest-rate pass-through in Central America. *IMF Working paper*.
- Mojon, B. (2000). Financial structure and the interest rate channel of ecb monetary policy. *ECB Working paper*, (40).
- Montiel, P. (2015). The monetary transmission mechanism in Guatemala. Mimeo.
- Morales, E. and Valle, H. (2017). Estimación y evaluación de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Guatemala. *Revista Banca Central*, (74).
- Pedersen, M. (2016). Pass-through, expectations, and risks. what affects chilean banks' interest rates? Technical report, Central Bank of Chile.
- Pedersen, M. (2018). Credit risk and monetary pass-through - evidence from Chile. (in press).
- Rebucci, M. A. and Espinosa-Vega, M. A. (2003). *Retail bank interest rate pass-through: is Chile atypical?* Number 3-112. International Monetary Fund.
- Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*, 57(298):348–368.

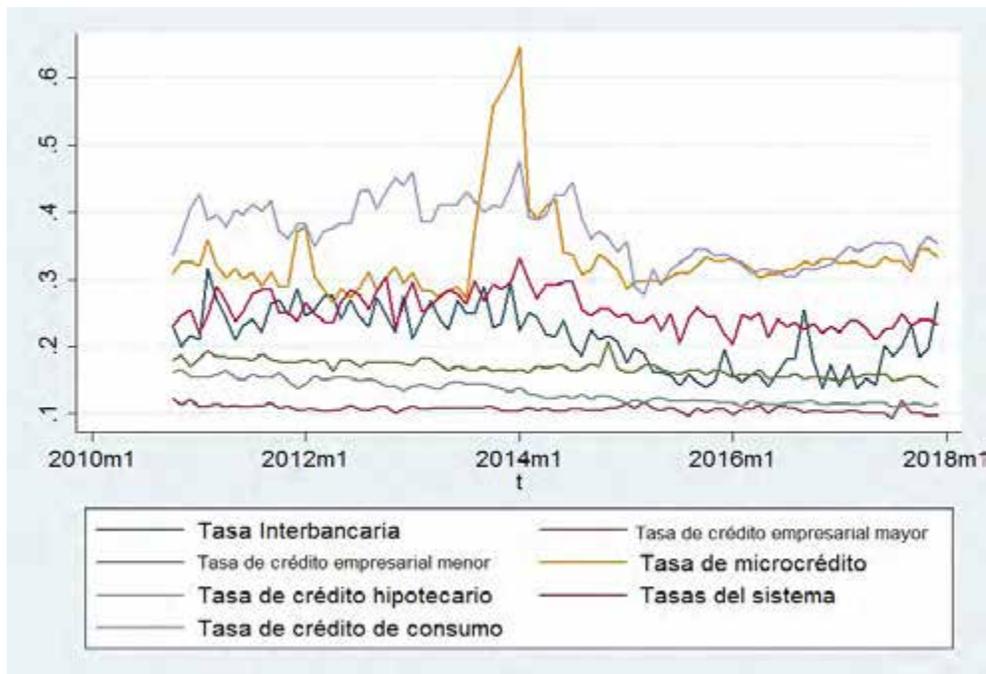
A. Gráficas

Figura 1: Tasas de Interés de Reportos & Tasa de Política



Fuente: Banco de Guatemala

Figura 2: Tasas de interés Promedio Ponderado en Guatemala



Fuente: Banco de Guatemala

## B. Representación desglosada del modelo SUR

El modelo SUR se puede escribir en forma matricial como sigue:

$$\Delta i_{j,t} = \begin{bmatrix} \Delta i_{ccema,t} \\ \Delta i_{cceme,t} \\ \Delta i_{ccons,t} \\ \Delta i_{credhip,t} \end{bmatrix}, \quad \varepsilon_{j,t} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{ccema,t} \\ \varepsilon_{cceme,t} \\ \varepsilon_{ccons,t} \\ \varepsilon_{credhip,t} \end{bmatrix}$$

$$\beta'_j = \begin{bmatrix} \beta'_{ccema} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta'_{cceme} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \beta'_{ccons} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \beta'_{credhip} \end{bmatrix}, \quad \gamma'_j = \begin{bmatrix} \gamma'_{ccema} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \gamma'_{cceme} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma'_{ccons} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \gamma'_{credhip} \end{bmatrix}$$

Donde  $\Delta i_{ccema,t}$  es el cambio en la tasa de interés del crédito empresarial mayor,  $\Delta i_{cceme,t}$  es el cambio en la tasa de interés del crédito empresarial menor,  $\Delta i_{ccons,t}$  representa el cambio en la tasa de interés de consumo,  $\Delta i_{credhip,t}$  representa el cambio en la tasa de interés del crédito hipotecario. Además  $\beta'_{ccema}$  es el vector de coeficientes de las variables de riesgo explicativas para la tasa de interés del crédito empresarial mayor,  $\beta'_{cceme}$  es el vector de coeficientes de las variables de riesgo explicativas para la tasa de interés del crédito empresarial menor,  $\beta'_{ccons}$  es el vector de coeficientes de las variables de riesgo explicativas para la tasa de interés del crédito de consumo, y  $\beta'_{credhip}$  es el vector de coeficientes de las variables de riesgo explicativas para la tasa de interés de crédito hipotecario,  $\gamma'_{ccema}$  es el vector de coeficientes de las variables macroeconómicas y financieras explicativas para la tasa de interés del crédito empresarial mayor,  $\gamma'_{cceme}$  es el

vector de coeficientes de las variables macroeconómicas y financieras explicativas para la tasa de interés del crédito empresarial menor,  $\gamma'_{ccons}$  representa el vector de coeficientes de las variables macroeconómicas y financieras explicativas para la tasa de interés del crédito de consumo, y  $\gamma'_{credhip}$  representa el vector de coeficientes de las variables macroeconómicas y financieras explicativas para la tasa de interés del crédito hipotecario.

La representación matricial implica que cada una de las ecuaciones representativas de las tasas de interés activas, se estiman en forma conjunta, debido a que se considera que los errores de cada una de estas se encuentran correlacionados en forma contemporánea, si se rechaza la prueba de independencia.

## C. Estadísticos de MCO

Cuadro 5: Test Estadísticos para Modelos Mínimos Cuadrados Ordinarios

Tasas de Interés	Jarque - Bera		Bresuh - Godfrey LM		LM Arch	
	Magnitud	P-Valor	Magnitud	P-Valor	Magnitud	P-Valor
$\Delta i_{ccema,t}$	0.01	0.99	0.06	0.81	0.37	0.55
$\Delta i_{ccema,t} (CI_{j,t})$	0.00	1.00	0.11	0.74	0.54	0.46
$\Delta i_{cceme,t}$	2.68	0.26	0.70	0.41	0.27	0.60
$\Delta i_{cceme,t} (CI_{j,t})$	2.35	0.31	0.75	0.39	0.25	0.61
$\Delta i_{ccons,t}$	3.86	0.15	2.68	0.10	1.65	0.20
$\Delta i_{ccons,t} (CI_{j,t})$	3.51	0.17	2.68	0.10	1.46	0.23
$\Delta i_{credhip,t}$	1.22	0.55	2.69	0.10	0.28	0.60
$\Delta i_{credhip,t} (CI_{j,t})$	1.49	0.47	2.67	0.10	0.36	0.55

#### D. Pruebas de raíz unitaria

Cuadro 6: Pruebas de raíz unitaria: Tasas

	Prueba			
	Coef. AR(1)	ADF	Phillips-Perron	DF-GLS
Interbancaria	0.72	-3.65***	-3.37**	-2.43
Emp. Mayor	0.27	-7.21***	-7.28***	-3.26***
Emp. Menor	0.74	-3.34**	-2.81*	-4.74***
De consumo	0.85	-2.59*	-2.41	-2.23
Microcrédito	0.84	-2.70*	-2.98**	-3.03**
Hipotecario	0.94	-1.82	-1.55	-3.19**
Sistema B.	0.62	-4.42***	-4.19***	-2.92*

$H_0$ : La variable posee raíz unitaria.

\*\*\*, \*\*, \* denotan rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10% respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

Cuadro 7: Pruebas de raíz unitaria: Medidas de riesgo de crédito

Momento:	Prueba							
	Coef. AR(1)		ADF		Phillips-Perron		DF-GLS	
	2do.	3er.	2do.	3er.	2do.	3er.	2do.	3er.
Emp. Mayor	0.00	-0.04	-9.12***	-9.56***	-9.13***	-9.57***	-6.08***	-6.47***
Emp. Menor	0.57	0.40	-4.70***	-5.97***	-4.68***	-6.08***	-4.03***	-4.47***
De consumo	0.64	0.28	-4.27***	-6.84***	-4.11***	-7.10***	-2.87***	-3.89***
Microcrédito	0.42	0.22	-5.89***	-7.34***	-5.92***	-7.31***	-4.06***	-5.47***
Hipotecario	0.51	0.19	-5.21***	-7.53***	-5.14***	-7.62***	-4.47***	-5.57***
Sistema B.	0.54	0.19	-4.94***	-7.53***	-4.91***	-7.74***	-3.09***	-4.30***

$H_0$ : La variable posee raíz unitaria.

\*\*\*, \*\*, \* denotan rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

#### E. Pruebas de trazas de cointegración

Cuadro 8: Prueba de trazas de cointegración (estadísticos)

	Prueba	
	$H_0: r=0$	$H_0: r \leq 1$
Emp. Mayor		2.40**
Emp. Menor	5.31**	
De consumo		3.49**
Microcrédito	11.98**	
Hipotecario		3.14**
Sistema B.	14.07**	

$H_0$ : No existen r ecuaciones de cointegración. \*\*\*, \*\*, \* denotan rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente.

Cuadro 9: Prueba de trazas de cointegración (estadísticos)

	Prueba			
	$H_0: r=0$	$H_0: r \leq 1$	$H_0: r \leq 2$	$H_0: r \leq 3$
Emp. Mayor		24.08**		
Emp. Menor			11.28**	
De consumo				2.14**
Microcrédito		29.38**		
Hipotecario				3.10**
Sistema B.	169.57**			

$H_0$ : No existen r ecuaciones de cointegración.

\*\*\*, \*\*, \* denotan rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente.

Cuadro 10: Prueba de trazas de cointegración (estadísticos)

	Coeficientes								
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	Cons.
Emp. Mayor	-0.12** (0.06)	0.01 (0.01)	-0.30*** (0.08)	-1.36*** (0.29)	1.00 .	-7.88*** (2.44)	-8.56*** (1.33)	2.87*** (0.40)	0.95 .
Emp. Menor	-0.02 (0.02)	0.00 (0.01)	0.05*** (0.02)	0.13*** (0.05)	1.00 .	0.00 .	71.20*** (16.63)	-35.76*** (7.06)	-3.50 .
De consumo	-0.70*** (0.1)	0.16** (0.07)	1.39*** (0.47)	5.42** (2.15)	1.00 .	0.00*** .	0.00 .	-0.07*** (0.01)	-0.16 .
Microcrédito	0.02 (0.04)	0.16*** (0.05)	3.78*** (0.70)	50.85*** (9.79)	1.00 .	0.93 (0.90)	-0.18 (0.23)	-0.01 (0.01)	-0.34 .
Hipotecario	-0.59*** (0.11)	0.03 (0.02)	0.08 (0.1)	0.23 (0.32)	1.00 .	0.00*** .	0.00 .	-0.67*** (0.09)	-0.17 .

\*\*\*, \*\*, \* denotan un nivel de significancia del 1 %, 5 %, y 10 %, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

## F. Tablas de robustez de resultados

### F.1. Modelo SUR

En el presente anexo se incluyen estimaciones del Modelo SUR para cada una de las tasas de interés activas del sistema bancario, como prueba de robustez de los resultados descritos en la sección 5, del documento de investigación. En el cuadro 11 se presentan diferentes estimaciones de la tasa de interés del crédito empresarial mayor. La única variable estadísticamente significativa es el primer rezago de la variable dependiente. Además, los tres términos interactivos no son estadísticamente significativos, por lo cual no se encuentra evidencia de traspaso. Estos resultados son robustos utilizando diferentes especificaciones, con la inclusión de variables macroeconómicas y financieras.

Luego, en el cuadro 12, se presentan diferentes estimaciones para la tasa de interés del crédito empresarial menor. Como se puede apreciar, las únicas dos variables explicativas estadísticamente significativas son la variable rezagada y el cambio en la varianza de la variable dependiente. Además, no se encontró evidencia de traspaso de la tasa líder a la tasa de interés del crédito empresarial menor, resultado que es robusto utilizando diferentes especificaciones.

Posteriormente, en el cuadro 13, se presentan diferentes estimaciones para la tasa de interés del crédito de consumo. Como se puede apreciar, las únicas dos variables estadísticamente significativas son el cambio en la varianza y el sesgo de la variable dependiente. En forma similar con las otras tasas de interés, no se encontró evidencia de traspaso, en ninguna de las especificaciones analizadas.

Finalmente, en el cuadro 14, se presentan diferentes estimaciones para la tasa de interés del crédito hipotecario. Se puede observar que tanto los coeficientes del cambio de la varianza y el sesgo son estadísticamente significativos al menos al 5%. Además, el segundo término interactivo,  $r_t \times d_{2,p}$ , es estadísticamente significativo en todas las especificaciones, por lo cual, se encontró evidencia de traspaso débil.

En resumen, en el presente anexo se muestra que los resultados en la estimación de cada una de las tasas de interés activas son robustos y que únicamente se encontró evidencia robusta de traspaso débil en el caso de la tasa de interés de crédito hipotecario.

Cuadro 11: Modelo SUR para la tasa de interés de crédito empresarial mayor

modelo	Variable dependiente: tasa crédito empresarial mayor $-\Delta i_{cema,t}$						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\Delta i_{j,t-1}$	-0.59*** (0.03)	-0.59*** (0.02)	-0.57*** (0.03)	-0.58*** (0.02)	-0.60*** (0.02)	-0.60*** (0.02)	-0.60*** (0.02)
$\Delta r_t$	-0.01 (0.08)						
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	-0.02 (0.05)	-0.02 (0.05)	0.05 (0.04)	0.05 (0.08)	-0.00 (0.04)	-0.02 (0.04)	-0.02 (0.04)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	0.01 (0.02)	0.00 (0.01)	0.01 (0.02)	-0.00 (0.01)	0.00 (0.01)	0.00 (0.01)	0.00 (0.01)
$r_t \times d_{1,t}$		-0.01 (0.04)	-0.01 (0.02)	-0.01 (0.02)	-0.01 (0.02)	-0.01 (0.02)	-0.01 (0.02)
$r_t \times d_{2,t}$		-0.00 (0.04)	0.07 (0.03)	0.00 (0.06)	0.00 (0.06)	0.00 (0.06)	0.00 (0.06)
$r_t \times d_{3,t}$		-0.00 (0.02)	0.02 (0.02)	0.00 (0.02)	0.00 (0.02)	0.00 (0.02)	0.00 (0.02)
$imae_t$				-0.00 (0.02)	0.00 (0.02)		
$\Delta \sigma_t^2(r_t)$			0.01 (0.01)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)
$\Delta(r_t^{Max} - r_t^{Min})$			0.01 (0.04)	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)
$\Delta \pi_t$			0.15 (0.03)	-0.22 (0.03)	-0.14 (0.15)		
$\Delta E(\pi_t)$			0.00 (0.04)	0.00 (0.04)			
$\Delta \ln(EMBI_T)$			0.00 (0.04)	0.00 (0.04)			
$\Delta \ln(VIX_t)$				-0.00 (0.04)			
$acpdt_t$					0.01 (0.05)		
$pmat_t$						-0.00 (0.05)	
$dtat_t$							-0.00 (0.05)

\*\*\*, \*\*, \* denotan un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

Cuadro 12: Modelo SUR para la tasa de interés de crédito empresarial menor

modelo	Variable dependiente: tasa crédito empresarial menor $-\Delta i_{ceme,t}$						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\Delta i_{j,t-1}$	-0.37*** (0.09)	-0.36*** (0.09)	-0.39*** (0.06)	-0.39*** (0.06)	-0.38*** (0.06)	-0.38*** (0.02)	-0.38*** (0.02)
$\Delta r_t$	0.04* (0.08)						
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	0.21** (0.08)	0.19** (0.06)	0.20** (0.04)	0.18*** (0.08)	0.17** (0.07)	-0.21*** (0.06)	-0.20*** (0.06)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	-0.02 (0.02)	-0.01 (0.08)	-0.01 (0.02)	-0.01 (0.01)	-0.00 (0.04)	-0.01 (0.01)	-0.02 (0.01)
$r_t \times d_{1,t}$		0.18 (0.06)	0.17 (0.02)	0.17 (0.02)	0.16 (0.02)	0.18 (0.02)	0.16 (0.02)
$r_t \times d_{2,t}$		0.13 (0.04)	0.14 (0.03)	0.14 (0.01)	0.14 (0.01)	0.14 (0.01)	0.14 (0.01)
$r_t \times d_{3,t}$		0.03 (0.04)	0.01 (0.02)	0.02 (0.02)	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)
$imaet_t$				-0.00 (0.02)	-0.00 (0.06)		
$\Delta \sigma_t^2(r_t)$			-0.01 (0.01)	-0.01 (0.03)	0.01 (0.04)	-0.01 (0.00)	
$\Delta(r_t^{Max} - r_t^{Min})$			0.00 (0.04)	0.01 (0.00)	-0.01 (0.03)	0.00 (0.00)	
$\Delta \pi_t$			-0.13 (0.06)	-0.22 (0.03)	-0.14 (0.11)		
$\Delta E(\pi_t)$			0.00 (0.04)	0.00 (0.04)			
$\Delta \ln(EMBI_T)$				0.01 (0.04)			
$\Delta \ln(VIX_t)$				-0.00 (0.04)			
$acpdt_t$					-0.00 (0.05)		
$pmat_t$						-0.06 (0.05)	
$dtat_t$							-0.01 (0.05)

\*\*\*, \*\*, \* denotan un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

Cuadro 13: Modelo SUR para la tasa de interés de crédito de consumo

modelo	Variable dependiente: tasa crédito de consumo $-\Delta i_{cons,t}$						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\Delta i_{j,t-1}$	0.07 (0.10)	0.06 (0.09)	0.07 (0.08)	0.07 (0.10)	0.07 (0.06)	0.07 (0.08)	0.07 (0.08)
$\Delta r_t$	-0.04 (0.12)						
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	0.25*** (0.08)	0.25*** (0.06)	0.25*** (0.06)	0.25*** (0.06)	0.25*** (0.06)	0.25*** (0.06)	0.25*** (0.06)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	-0.05*** (0.06)	-0.03*** (0.08)	-0.03*** (0.08)	-0.03*** (0.10)	-0.03*** (0.15)	-0.03*** (0.08)	-0.03*** (0.08)
$r_t \times d_{1,t}$		-0.02 (0.22)	0.02 (0.22)	0.02 (0.22)	-0.02 (0.22)	-0.02 (0.22)	-0.02 (0.22)
$r_t \times d_{2,t}$		0.14 (0.20)	0.14 (0.20)	0.15 (0.20)	0.14 (0.20)	0.14 (0.20)	0.14 (0.20)
$r_t \times d_{3,t}$		-0.01 (0.04)	0.01 (0.04)	0.03 (0.04)	-0.01 (0.04)	-0.01 (0.04)	-0.01 (0.04)
$imac_t$				-0.00 (0.02)	-0.00 (0.06)		
$\Delta \sigma_t^2(r_t)$			0.02 (0.01)	0.021 (0.03)	0.02 (0.04)	0.02 (0.10)	0.02 (0.10)
$\Delta(r_t^{Max} - r_t^{Min})$			0.00 (0.04)	-0.00 (0.00)	-0.01 (0.03)	-0.00 (0.08)	-0.00 (0.08)
$\Delta \pi_t$			0.48 (0.10)	0.48 (0.11)	0.48 (0.11)		
$\Delta E(\pi_t)$			-0.00 (0.04)	-0.00 (0.04)			
$\Delta \ln(EMBI_T)$				0.01 (0.04)			
$\Delta \ln(VIX_t)$				0.01 (0.04)			
$acpdt_t$					0.00 (0.05)		
$pmat_t$						0.34 (0.05)	
$dtat_t$							0.00 (0.05)

\*\*\*, \*\*, \* denotan un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.

Cuadro 14: Modelo SUR para la tasa de interés de crédito hipotecario

modelo	Variable dependiente: tasa crédito hipotecario- $\Delta i_{credhip,t}$						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\Delta i_{j,t-1}$	-0.23*** (0.10)	-0.23*** (0.09)	-0.23*** (0.08)	-0.23*** (0.10)	-0.24*** (0.09)	-0.24*** (0.09)	-0.24*** (0.09)
$\Delta r_t$	0.02 (0.12)						
$\Delta \sigma_{j,t}^2(i_{j,t})$	0.23*** (0.08)	0.23*** (0.08)	0.22*** (0.06)	0.22*** (0.06)	0.22*** (0.06)	0.22*** (0.06)	0.22*** (0.06)
$\Delta \sigma_{j,t}^3(i_{j,t})$	-0.05*** (0.06)	-0.05*** (0.06)	-0.05*** (0.08)	-0.05*** (0.10)	-0.05*** (0.15)	-0.05*** (0.08)	-0.05*** (0.08)
$r_t \times d_{1,t}$		0.01 (0.20)	0.02 (0.20)	0.02 (0.20)	0.02 (0.20)	0.06 (0.20)	0.02 (0.20)
$r_t \times d_{2,t}$		0.12** (0.18)	0.11** (0.18)	0.11** (0.18)	0.11** (0.18)	0.11** (0.18)	0.11** (0.18)
$r_t \times d_{3,t}$		0.01 (0.04)	0.02 (0.04)	0.03 (0.04)	0.02 (0.04)	0.02 (0.04)	0.02 (0.04)
$imae_t$				0.00 (0.02)	-0.00 (0.06)		
$\Delta \sigma_t^2(r_t)$			0.01* (0.01)	0.01 (0.03)	0.01* (0.04)	0.01* (0.10)	0.01* (0.10)
$\Delta(r_t^{Max} - r_t^{Min})$			-0.01* (0.04)	-0.01* (0.00)	-0.01* (0.03)	-0.01* (0.08)	-0.01* (0.08)
$\Delta \pi_t$			0.04 (0.10)	0.03 (0.11)	0.02 (0.11)		
$\Delta E(\pi_t)$			-0.00 (0.04)	-0.00 (0.04)			
$\Delta \ln(EMBI_T)$				0.00 (0.04)			
$\Delta \ln(VIX_t)$				0.00 (0.04)			
$acpdt_t$					0.00 (0.05)		
$pmat_t$						0.00 (0.05)	
$dtat_t$							0.00 (0.05)

\*\*\*, \*\*, \* denotan un nivel de significancia del 1%, 5%, y 10%, respectivamente. Errores estándar en paréntesis.



## **Junta Monetaria\***

**Sergio Francisco Recinos Rivera**  
Presidente

**José Alfredo Blanco Valdés**  
Vicepresidente

## **Miembros titulares**

**Victor Manuel Alejandro Martínez Ruiz**  
Ministro de Finanzas Públicas

**Acislo Valladares Urruela**  
Ministro de Economía

**Mario Méndez Montenegro**  
Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación

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

**Jorge Eduardo Briz Abularach**  
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**

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

**Juan Carlos Palencia Molina**  
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 30 de noviembre de 2019

## AUTORIDADES

**Sergio Francisco Recinos Rivera**  
Presidente

**José Alfredo Blanco Valdés**  
Vicepresidente

**Oscar Roberto Monterroso Sazo**  
Gerente General

**Johny Rubelcy Gramajo Marroquín**  
Gerente Económico

**Edgar Rolando Lemus Ramírez**  
Gerente Financiero

**Armando Felipe García Salas Alvarado**  
Gerente Administrativo

**Leonel Hipólito Moreno Mérida**  
Gerente Jurídico

## FUNCIONARIOS SUPERIORES

**Eddy Roberto Carpio Sam**  
Director  
Departamento de Análisis  
Macroeconómico y Pronósticos

**David René Samayoa Gordillo**  
Subdirector  
Departamento de Análisis  
Macroeconómico y Pronósticos

**Herberth Solórzano Somoza**  
Subdirector  
Departamento de Análisis  
Macroeconómico y Pronósticos

**Juan Carlos Castañeda Fuentes**  
Director  
Departamento de Investigaciones  
Económicas

**Carlos Eduardo Castillo Maldonado**  
Subdirector  
Departamento de Investigaciones  
Económicas

**Victor Estuardo Flores Súchite**  
Director  
Departamento de Estadísticas  
Macroeconómicas

**Ismael Herlindo Matias Vargas**  
Subdirector  
Departamento de Estadísticas  
Macroeconómicas

**Héctor Augusto Valle Samayoa**  
Director  
Departamento de Análisis de  
Estabilidad Financiera

**Juan Carlos Catalán Herrera**  
Subdirector  
Departamento de Análisis de Estabilidad Financiera

**Jorge Vinicio Cáceres Dávila**  
Director  
Departamento de Ejecución de Política  
Monetaria, Cambiaria y Crediticia

**Juan Manuel Melendez Godínez**  
Subdirector  
Departamento de Ejecución de Política  
Monetaria, Cambiaria y Crediticia

**Víctor Manuel Vásquez García**  
Director  
Departamento Internacional

**Neri Alfredo Juracán Par**  
Subdirector  
Departamento Internacional

**Luis Fernando Quintanilla Pereda**  
Director  
Departamento de Contabilidad y  
Sistema de Pagos

**William Ariel Cano Hernández**  
Subdirector  
Departamento de Contabilidad  
y Sistema de Pagos

**Edgar Iván León Ovalle**  
Subdirector  
Departamento de Contabilidad y  
Sistema de Pagos

**Jorge Arturo Rivera Méndez**  
Director  
Departamento de Emisión Monetaria

**Carlos Guillermo Pineda Meza**  
Subdirector  
Departamento de Emisión Monetaria

**Byron Saúl Girón Mayén**  
Director  
Departamento de Tecnologías  
de Información

**Mario Geovanni Cordova Gomar**  
Subdirector  
Departamento de Tecnologías  
de Información

**Mario Roberto León Ardon**  
Director  
Departamento de Servicios  
Administrativos

**Manuel Lizandro Ramírez Barrios**  
Subdirector  
Departamento de Servicios  
Administrativos

**Walter Emilio Barrios Guevara**  
Director  
Departamento de Seguridad

**Lilian Susana Castillo Solares de Bay**  
Director  
Departamento de Análisis de Riesgo de  
Reservas Monetarias Internacionales

**Juan Carlos Estrada Calvillo**  
Director  
Departamento de Recursos Humanos

**Gloria Edelmira Mayen Veliz de Velez**  
Subdirector  
Departamento de Recursos Humanos

**Ivar Ernesto Romero Chinchilla**  
Director  
Departamento de Comunicación  
y Relaciones Institucionales

**Sergio Armando Hernández Rodas**  
Subdirector  
Departamento de Comunicación  
y Relaciones Institucionales

**José René Lorente Méndez**  
Asesor II  
Planificación y Desarrollo  
Organizacional

**César Augusto Martínez Alarcón**  
Asesor III  
Asesoría Jurídica

**Beatriz Eugenia Ordóñez Porta de Leal**  
Asesor III  
Asesoría Jurídica

**Claudia Lizet Gereda Paiz de Arana**  
Asesor II  
Asesoría Jurídica

**Erwin Roberto Camposeco Córdova**  
Auditor Interno

**Nelton Adolfo Navarro Aguilar**  
Subauditor interno  
Auditoría interna

**Maynor Augusto Ambrosio Higueros**  
Oficial de Cumplimiento  
Oficialía de Cumplimiento

**Walter Israú Cordova Citalan**  
Oficial de Cumplimiento suplente  
Oficialía de Cumplimiento

**Romeo Augusto Archila Navarro**  
Secretario  
Junta Monetaria

**José Fernando Monteros Portillo**  
Subsecretario  
Junta Monetaria

**Nota:** Autoridades y funcionarios superiores en ejercicio de sus funciones al 30 de noviembre de 2019.

**Observaciones:** Por tratarse de nombres propios se ha respetado la lista proporcionada por el Departamento de Recursos Humanos del Banco de Guatemala.

## Red nacional de Bibliotecas 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
- El Progreso**
- 20) **Guastatoya**  
Avenida Principal, contiguo  
al Banco G&T
- 21) **Morazán**  
Barrio Concepción
- 22) **El Jícara**  
Edificio municipal, nivel 2
- Escuintla**
- 23) **Tiquisate**  
4a. calle, zona 1,  
edificio municipal
- 24) **Escuintla**  
3ª. avenida, 3-63, zona 1
- 25) **Puerto San José**  
Avenida El Comercio
- 26) **Santa Lucía Cotzumalguapa**  
5a. calle, 3-39, zona 1,  
edificio municipal
- Huehuetenango**
- 27) **San Antonio Huista**  
Cantón Central
- 28) **Huehuetenango**  
4ª. calle, 5-07, zona 1
- 29) **San Mateo Ixtatán**  
Cantón Yawa’, referencia Casa Canadiense
- Izabal**
- 30) **Puerto Barrios**  
7ª. calle y 8ª. avenida, esquina, zona 1,  
parque “José María Reyna Barrios”
- 31) **Los Amates**  
Edificio municipal
- Jalapa**
- 32) **Jalapa**  
Calle “Tránsito Rojas”  
5-46, zona 6, nivel 2

**San Luis Jilotepeque**

- 33) Edificio municipal,  
barrio El Centro

**Jutiapa**

- 34) **Asunción Mita**  
Instituto Nacional de Educación  
de Diversificado

- 35) **El Progreso**  
Calle Principal y avenida Achuapa,  
Casa de la Cultura

- 36) **Jutiapa**  
4ª. avenida y 7ª. calle, zona 1

**Petén**

- 37) **Melchor de Mencos**  
Escuela Municipal Bilingüe Intercultural  
barrio El Arroyito

- 38) **San Francisco**  
A la par del Puesto de Salud

- 39) **San Luis**  
Edificio municipal

- 40) **San Benito**  
5a. avenida, entre 8ª. y 9ª. calles,  
zona 1

- 41) **Flores**  
Instituto Nacional de Educación Diversificada  
Aldea Ixlú

**Quetzaltenango**

- 42) **El Palmar**  
Edificio de la Cruz Roja

- 43) **Coatepeque**  
Avenida Ferrocarril, barrio San Francisco,  
zona 3

- 44) **Quetzaltenango**  
12 avenida, 5-12, zona 1

**Quiché**

- 45) **Pachalum**  
Edificio mercado Central, nivel 4

- 46) **Santa Cruz del Quiché**  
3ª. calle, 4-00, zona 5,  
barrio La Sirena

- 47) **Canillá**  
Edificio municipal

- 48) **Santa María Nebaj**  
3ª. avenida y 7ª. calle, zona 1,  
cantón Tutz'al

**Retalhuleu**

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

- 50) **San Felipe**  
3ª. avenida, 2-44, zona 1  
Edificio municipal

**Sacatepéquez**

- 51) **Antigua Guatemala**  
Portal Las Panaderas  
5ª. avenida Norte, No. 2, nivel 2

- 52) **Sumpango**  
0 avenida, 1-18, zona 3

**San Marcos**

- 53) **San Marcos**  
9ª. calle, 7-54, zona 1

- 54) **Malacatán**  
3ª. avenida, entre 1ª. y 2ª. calles,  
zona 1, colonia El Maestro

- 55) **Tecún Umán**  
1ª. avenida, entre 3ª. y 4ª. calles,  
zona 1

**Santa Rosa**

- 56) **Chiquimulilla**  
1ª. calle B y 2ª. avenida,  
zona 1, edificio municipal

- 57) **Barberena**  
Parque Central, 4a. calle y 4a. avenida, zona 1

- 58) **Guazacapán**  
Edificio municipal, nivel 2

- 59) **Cuilapa**  
2ª. avenida, 3-45, zona 1,  
barrio El Centro, nivel 2

**Sololá**

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

**Suchitepéquez**

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

**Totonicapán**

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

**Zacapa**

- 63) **Zacapa**  
4a. calle, 14-32,  
zona 1, nivel 2

- 64) **Gualán**  
Barrio El Centro,  
edificio municipal, nivel 2

- 65) **Estanzuela**  
1a. calle, 2-00, zona 1

- 66) **Río Hondo**  
6a. calle, 2-49, zona 1,  
edificio municipal

\* Al 9 de noviembre de 2019



(15 de septiembre, 1907 - 6 de abril, 1975)

Fragmento de discurso de inauguración del  
Banco de Guatemala, por el  
Doctor Manuel Noriega Morales  
(pronunciado el 1 de julio de 1946)

“Desde el nacimiento mismo del Ministerio de Economía, que se debe a la certera visión de los miembros de la ex-Junta Revolucionaria de Gobierno, la idea de la reforma monetaria y bancaria del país cobró aliento. Los magnos problemas de la economía nacional, descuidados a través de tantos regímenes autocráticos, reclamaban solución al entrar nuestra patria a los cauces de una vida democrática, inspirada sinceramente en el deseo de mejorar las condiciones económicas y sociales de Guatemala. Gobernantes anteriores decían amar a su pueblo, pero lo mantenían en la miseria, no obstante tener recursos monetarios y recursos fiscales para procurar, por medio de instituciones crediticias o de fomento a la producción, elevar el nivel de vida de la población guatemalteca.”

# Banco de Guatemala



