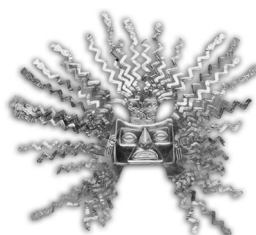


CUESTIONES ECONÓMICAS



BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

Gerente General

Econ. Verónica Artola Jarrín

Subgerente General

Ing. Janeth Maldonado Román

Subgerente de Programación y Regulación

Econ. Katiuvshka Yánez Segovia

CUESTIONES ECONÓMICAS**Procesamiento y edición:**

Banco Central del Ecuador

Subgerencia de Programación y Regulación

Dirección Nacional de Programación y Regulación Monetaria y Financiera

Editor General: Dr. Pablo Chafía Martínez

Corrección de Estilo: Dr. Jaime Peña

Diagramación: TDG, Jorge Navarrete

Impresión:

V&M Gráficas

Jorge Juan N32-36 y Mariana de Jesús - Telf.: (593-2) 320 1171

Indizada en: Catálogo Latindex; Directorio Latindex

Periodicidad: Semestral (junio-diciembre)

ISSN: 2477-9059

Quito - Ecuador

Diciembre 2019

* Los comentarios expuestos en los diferentes artículos son de responsabilidad de los autores y en ningún caso comprometen la posición oficial del Banco Central del Ecuador.

CUESTIONES ECONÓMICAS

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

EDITOR GENERAL

Ph.D. Pablo Chaffa Martínez Docente Investigador de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

CORDINADORA GENERAL

Ing. Carla Torres Martínez Banco Central del Ecuador, Ecuador

CONSEJO EDITORIAL

Ph.D. Gonzalo Sánchez Lima Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador
Ph.D. Yasmín Salazar Escuela Politécnica Nacional, Ecuador
Ph.D. María Palacio Ludeña Universiteit Leiden, Países Bajos
Ph.D. Juan Francisco Jimeno Banco de España, España
Ph.D. Juan Cuadrado-Roura Universidad de Alcalá, España

CONSEJO CIENTÍFICO

Ph.D. Sarah Carrington Universidad de las Américas, Ecuador
Ph.D. José Castillo García Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador
Ph.D. Victor Morales Oñate Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador
Ph.D. Jorge Bielsa Callau Universidad de Zaragoza, España
Ph.D. Priscila Hermida Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador
Ph.D. Asensio Buendía Universidad Complutense de Madrid, España
Ph.D. Jorge Guadalupe Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador
Ph.D. Vanessa Carrión Universidad de las Américas, Ecuador
Ph.D. Jorge Cruz Cárdenas Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador
Ph.D. Carlos Mario Gómez Universidad de Alcalá, España

CUESTIONES ECONÓMICAS

Vol. 29, N° 1, 2019

Presentación	7
Introducción	9

ARTÍCULOS

Un indicador de factores dinámicos para la evolución del PIB a corto plazo para el Ecuador <i>Emanuel Daniel Yáselga Alvarado[†]</i>	13
La dinámica macroeconómica y la morosidad del sistema financiero del Ecuador (2009-2018) <i>Luis Eduardo Peñafiel Chang</i>	37
Endogeneidad de la oferta monetaria en Ecuador: Un análisis desde la visión post-keynesiana <i>Camilo Guncay</i> <i>Danny Pérez</i>	75
La discriminación de género en el mercado laboral ecuatoriano: oportunidades y desafíos <i>Jairo Rivera Vásquez</i> <i>Wilson Araque Jaramillo</i>	117
Efecto del tipo de cambio real en las exportaciones e importaciones totales de Honduras <i>Cristina María Funes Castro</i> <i>Oscar Alfredo Grandez Colindres</i>	135

PRESENTACIÓN

La Revista Cuestiones Económicas (RCE) del Banco Central del Ecuador se ha constituido históricamente como un aporte al conocimiento de la realidad económica ecuatoriana a través de la publicación de investigaciones originales de alto nivel sobre temas económicos, monetarios y financieros, desde hace 40 años, transformándose de acuerdo a los retos económicos del país e innovándose conforme a los avances tecnológicos.

Es así que en 2019, la Revista Cuestiones Económicas inició un proceso de postulación a nuevos sistemas de indexación, para lo que se han realizado algunas actualizaciones a ciertas características exigidas por estas. Una de ellas se concreta con la presente edición. Desde la entrega del volumen 29 número 1, la Revista Cuestiones Económicas ya cuenta con su versión digital, a través de la plataforma *Open Journal Systems* (OJS). También se ha procedido a aplicar algunas modificaciones y actualizaciones a las características básicas y a la gestión y política editorial, de contenido y de presentación de este medio. La implementación de esta versión permitirá un manejo más eficiente del proceso de edición y publicación de nuestra Revista.

Además, con la presente entrega, se han reorganizado las políticas y procesos editoriales de la Revista, entre los que se resalta la colaboración de destacados académicos nacionales e internacionales, en calidad de miembros del Consejo Editorial, Consejo Científico y Equipo de Pares Ciegos. Esto, sin duda, refuerza el nivel técnico y académico de nuestro producto, consolidándose como un actor fundamental en el análisis y el debate académico en el ámbito de la economía nacional.

De esta forma, la Revista Cuestiones Económicas continúa con la línea trazada desde su inicio en 1979, renovando y fortaleciendo su compromiso para privilegiar las investigaciones y los estudios que propicien la búsqueda de soluciones y resultados novedosos a las inquietudes académicas y económicas de la sociedad ecuatoriana, de acuerdo a la coyuntura y a los desafíos que tenemos como país, y como parte integrante de la economía global.

Verónica Artola Jarrín
GERENTE GENERAL
BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

INTRODUCCIÓN

La presente edición de la revista Cuestiones Económicas volumen 29, número 1, del Banco Central del Ecuador, en su renovada versión digital, comprende cinco artículos que engloban los diversos aspectos de la política económica y monetaria de un país, yendo desde el cálculo del crecimiento económico en el corto plazo, hasta el efecto del tipo de cambio real en una economía pequeña y poco competitiva.

En el primer artículo, “*Un Indicador de Factores Dinámicos para la Evolución del PIB a corto plazo para el Ecuador*”, está relacionado con la creación de un índice que permite hacer proyecciones de corto plazo del Producto Interno Bruto (PIB), y de esta manera, contribuir con información a frecuencia mensual del crecimiento económico del Ecuador. La propuesta es importante para la investigación puesto que permite manejar proyecciones mensuales utilizando metodologías que permiten la comparabilidad internacional.

El segundo artículo, “*Medición del comportamiento dinámico macroeconómico sobre la morosidad del sistema financiero del Ecuador*”, trata el tema de la relación entre macroeconomía y sistema financiero desde el estudio de la morosidad. La importancia del estudio radica en mostrar como un aumento inesperado en la liquidez del Sistema Financiero no afecta significativamente el nivel de morosidad. Adicionalmente, se demuestra que un choque positivo del Producto Interno Bruto resulta en un deterioro de la calidad de cartera en los primeros periodos, se estabiliza y posteriormente genera un efecto positivo sobre la morosidad.

En el tercer artículo, “*Endogeneidad de la oferta monetaria en Ecuador: Un análisis desde la visión post-keynesiana*”, la política monetaria es analizada desde la condición de endogeneidad, característica de la visión post-keynesiana. A través de la utilización de vectores autorregresivos y pruebas de causalidad, se determina que la oferta monetaria es endógena, dado que se observa un efecto unidireccional positivo desde el crédito hacia la liquidez total y del crédito hacia los depósitos. Así mismo, se encuentra que el saldo de la balanza de pagos ejerce un efecto positivo sobre la oferta monetaria, aunque este efecto es menor que el que ejerce el crédito sobre la masa monetaria.

En el cuarto artículo, “*La discriminación de género en el mercado laboral ecuatoriano: oportunidades y desafíos*” se pone énfasis en la relación entre género y mercado laboral. Esta relación permite estimar la brecha salarial entre hombres y mujeres, tanto en factores observables como en aquellos no observables. El principal

hallazgo que arroja esta investigación es que, a pesar de que estas diferencias se han reducido con el pasar del tiempo, todavía existen brechas salariales en el Ecuador que se asocian, como una de sus causas, con la presencia de discriminación en el mercado laboral.

Finalmente, el último trabajo de esta edición “*Efecto del tipo de cambio real en las exportaciones e importaciones totales de Honduras*” aborda la política de cambio real en el marco de una economía pequeña y de ingresos bajos, como es el caso de la economía hondureña. Los autores estiman funciones de demanda de exportaciones e importaciones a partir de la metodología de cointegración de Engle y Granger. Los resultados muestran que las elasticidades precio e ingreso estimadas para las exportaciones e importaciones son estadísticamente significativas y sus signos cumplen con los supuestos teóricos. En particular, respecto al tipo de cambio real, se encuentra que las exportaciones de Honduras son inelásticas y sus importaciones elásticas.

Con esta compilación de trabajos de significativo valor académico, la revista Cuestiones Económicas reitera su compromiso de impulsar la investigación económica en el país y se reafirma como un espacio plural y de referencia para la discusión económica en el país.

Dr. Pablo Chafía Martínez
Editor General

**UN INDICADOR DE FACTORES DINÁMICOS
PARA LA EVOLUCIÓN DEL PIB A CORTO
PLAZO PARA EL ECUADOR**

UN INDICADOR DE FACTORES DINÁMICOS PARA LA EVOLUCIÓN DEL PIB A CORTO PLAZO PARA EL ECUADOR

Emanuel Daniel Yáselga Alvarado^{†}*

Resumen:

En el caso de Ecuador, el Producto Interno Bruto (PIB) se publica con una frecuencia trimestral y con un rezago de casi tres meses respecto al período al que hace referencia. En este trabajo se construye un modelo de factores dinámicos propuesto por Stock & Watson (1991) para realizar *nowcasts* y proyecciones de corto plazo del PIB trimestral, aprovechando la información disponible en diversos indicadores parciales de actividad de frecuencia mensual siguiendo a Camacho & Pérez-Quirós (2010 y 2011). La ventaja de este índice está asociada al uso de indicadores mensuales permitiendo tener resultados oportunos para la toma de decisiones.

Palabras clave: Ciclo económico, crecimiento económico, series de tiempo, monitoreo.

Clasificación JEL: E32, C22, E27, C43

Abstract:

In the case of Ecuador, the Gross Domestic Product (GDP) is published with a quarterly frequency and with a lag of almost three months with respect to the period to which it refers. In this paper, a dynamic factor model proposed by Stock & Watson (1991) is constructed to carry out short-term forecasts and forecasts of the quarterly GDP taking advantage of the information available in various partial indicators of monthly frequency activity following Camacho & Pérez-Quirós (2010 and 2011). The advantage of this index is associated with the use of monthly indicators, allowing timely results for decision making.

Keywords: Economic cycle, Economic growth, Time series, monitoring

JEL Classification: E32, C22, E27, C43

* Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, mail: emanuelqx@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

El monitoreo es vital para el trabajo del gobierno, los bancos y sector privado pues permite reaccionar de manera adecuada ante los ciclos económicos donde se mueve la economía. Por estos motivos, los países han desarrollado estos índices para observar la evolución de sus economías, por ejemplo, Camacho & Pérez-Quirós (2011) y Cantú, Acevedo, & Bello (2010) recogen la literatura existente en América Latina; los mismos autores además construyen indicadores para Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú utilizando metodologías diferenciadas.

Para poder monitorear la actividad económica en tiempo real, de manera oportuna, se requiere proyectarla pues la información de actividad económica mantiene un rezago en su publicación y es un insumo clave para la toma de decisiones de política económica. En el caso del Ecuador, el principal indicador de actividad, el Producto Interno Bruto (PIB), se publica con una frecuencia trimestral y con un rezago de casi tres meses respecto al período al que hace referencia. Esto constituye una limitante a la capacidad de reacción por parte de las autoridades frente a algún cambio relevante en la actividad económica debida a choques internos y externos. Por tanto, en respuesta a la necesidad de contar con una evaluación y diagnóstico de la coyuntura económica con la mayor oportunidad posible, se ha popularizado en los últimos años una extensa literatura asociada al *nowcasting*, cuyo objetivo de monitorear y efectuar mejores pronósticos de corto plazo de las principales variables macroeconómicas.

Como se mencionó el producto interno bruto (PIB) es un indicador importante para medir la actividad económica, el nivel de producción y es mundialmente utilizado para comparar con estadísticas de la región y el mundo. Sin embargo, usar el PIB como indicador de la actividad económica en los países de América Latina presenta tres problemas que no permiten realizar política económica de manera oportuna: la dimensión de la muestra, la frecuencia de la información y el retraso en las publicaciones como lo mencionan Camacho & Pérez-Quirós (2010, 2011).

El primer problema asociado a la reducida dimensión de la muestra disponible pues muchos países de la región de América Latina publican series temporales con datos que empiezan solo desde la mitad de los años noventa. Ecuador no es la excepción, pues se cuenta con datos trimestrales a partir de 2000. El segundo problema está relacionado con la frecuencia trimestral del PIB. De acuerdo a Camacho y Quirós (2010), esto reduce la capacidad de reacción de la política económica por parte de los hacedores de política y los analistas económicos cuando se presentan cambios fuertes en la economía (como lo ocurrido en el año 2009, debido a la crisis

del 2008) ya que debe esperarse tres meses el levantamiento de información para la publicación de nuevos datos, cuando el gobierno requiere implementar medidas de política activa a los diferentes sectores productivos. Además, la disponibilidad trimestral del PIB hace difícil la comparación con información mensual con indicadores de mayor frecuencia como el índice de volumen industrial, los indicadores de confianza, los elementos de la balanza comercial, las estadísticas productivas, entre otros. Sin embargo, el cálculo del PIB, por su metodología de construcción y fuentes de información, no puede recogerse ni calcularse en el corto plazo (mensualmente), por eso se crean indicadores de corto plazo. El tercer problema, el tiempo requerido para que la publicación del PIB esté disponible, lo cual se realiza hasta después de un trimestre del que se hace referencia. Esto se debe al rezago de la recepción de las fuentes de información en las diferentes industrias y el procesamiento que realiza internamente el Banco Central del Ecuador, lo cual genera retrasos en el análisis del desempeño de la economía ecuatoriana (Camacho & Pérez-Quirós, 2010, 2011).

Debido a las dificultades planteadas, la literatura ha dado herramientas para analizar las condiciones económicas de manera ágil y oportuna. Se han formulado varias soluciones que serán analizadas para plantear una propuesta adecuada para el Ecuador. Entre las soluciones se han formulado la realización de análisis económico con base a series de producción industrial en lugar del PIB (Arango & Melo, 2006). La ventaja consisten tener series de producción que están disponibles con frecuencia mensual, pero lamentablemente solo presentan una fracción de la actividad global de muchas economías latinoamericanas al tener grados de informalidad y ser dependientes de algún recurso natural. Otras propuestas se han basado en la construcción de indicadores compuestos pero las metodologías son variadas. Autores como Aiolfi & Timmermann (2006) utilizan un modelo tradicional de factores comunes para construir un indicador mensual a partir de un número (relativamente) grande de indicadores económicos mensuales mientras que trabajos de Stock & Watson (1988, 1989, 1991, 1992), publicados por NBER, utilizan modelos probabilísticos para calcular índices coincidentes y líderes de la actividad económica. Estos indicadores permiten medir y anticipar el PIB en algunos casos pero las críticas a las metodologías asociadas a su construcción serán abordadas más adelante.

Por último, se aborda el modelo factorial dinámico propuesto por Stock & Watson (1991 y 2010) y Camacho & Pérez-Quirós (2010 y 2011). La característica más importante de estos modelos es que se construyen a partir de un número reducido de indicadores económicos para los cuales se hace el supuesto que admiten una descomposición factorial. Los modelos permiten utilizar series temporales con distinta frecuencia, en este caso mensual y trimestral. Además, permiten usar indicadores económicos con distinto tamaño de muestra, por lo que se pueden incluir los

primeros datos disponibles para cada período, incluso aunque existan indicadores que, por el retraso en su publicación, aún no se conozcan los últimos datos.

En base a la información de indicadores económicos disponibles en el Ecuador, acordes con variables utilizadas en este tipo de modelos, los cuales permiten inferir la tasa de crecimiento trimestral del PIB, pero disponible mensualmente, esta serie temporal es mucho más fácil de interpretar que un indicador común que es estimado como la suma ponderada de indicadores mensuales. Los resultados apuntan a que los modelos factoriales dinámicos resultan muy útiles tanto a la hora de construir indicadores económicos nacionales, como a la hora de predecir las tasas de crecimiento de las economías (Camacho & Pérez-Quirós, 2010, 2011).

Finalmente, hemos evaluado la capacidad predictiva de cada modelo realizando seguimiento a predicciones en tiempo real. Estas predicciones se realizan usando las series temporales disponibles a la fecha de realización de la predicción; es decir, las series no incorporan las revisiones posteriores de los datos realizados por las fuentes oficiales de información. Sin embargo, el análisis no es puramente con la información ya procesada al tiempo actual. No obstante, la forma en que se han construido las bases de datos para realizar las predicciones preserva la disponibilidad de datos a la fecha en que se realiza la previsión.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 y 3 se presentan los modelos dinámicos factoriales, así como una propuesta metodológica para obtener el modelo para la economía ecuatoriana. En la sección 4, se muestran los principales resultados empíricos, se describe cómo se construyó el modelo factorial dinámico para el Ecuador, se presentan los indicadores seleccionados, se compara el índice con el principal indicador de actividad económica nacional y se realiza el análisis de las predicciones realizadas a tiempo real. Finalmente, la sección 5 presenta las conclusiones del trabajo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En base a las consideraciones hechas al PIB se han realizado múltiples aproximaciones, empezando con indicadores compuestos en trabajos empíricos realizados (Mitchell & Burns, 1938, 1946), publicados por la NBER. En la investigación se expone una lista de indicadores coincidentes, rezagados y adelantados para la determinación de los ciclos económicos de los Estados Unidos. A partir de estas propuestas, se han realizado varias contribuciones en la elaboración de los índices de alertas tempranas para los Estados Unidos y otros países.

La OCDE, por su parte, empezó a elaborar un sistema de indicadores líderes en 1970 y comenzó la publicación desde 1981. El objetivo de los indicadores líderes consiste en proporcionar señales tempranas de los puntos de inflexión y de los movimientos de los ciclos de la actividad económica de los países miembros y no miembros. En los primeros estudios se utilizaba el mismo método de la NBER de tendencia promedio pero a partir del 2008 se realizaron revisiones de la metodología y desde entonces se utilizan los métodos de Hodrick Prescott y el procedimiento de Bry y Boschan, teniendo los primeros estudios de la OECD en 1987, 1997 y 2012 (Cantú et al., 2010).

Por su parte, la literatura abordada por Stock & Watson (1988, 1989, 1992), publicada en la NBER, utilizan modelos probabilísticos para calcular índices coincidentes y líderes de la actividad económica. Esta metodología obtiene el factor común de las variables estudiadas y no utiliza ningún método de agregación para la construcción de los indicadores. En Latinoamérica algunos autores como Aiolfi & Timmermann (2006), realizan esta metodología y utilizan el modelo tradicional de factores comunes para construir un indicador mensual a partir de un número (relativamente) grande de indicadores económicos mensuales.

Sin embargo, la aplicación práctica de esta propuesta en el análisis de la economía en tiempo real no está exenta de problemas. El factor común que se extrae no permite utilizar indicadores de distinta frecuencia, tampoco permite utilizar series temporales que se publican más tarde o que no están disponibles oportunamente, por lo que el método no considera información acerca de la actividad económica de los últimos datos de algunos indicadores, pero aún faltan los datos provenientes de los indicadores que se publican con mayor retraso. Por último, al construir el factor común como media ponderada de indicadores económicos, su valor no se puede relacionar con ninguna de las variables sobre las que está construido, limitando su interpretación económica, en niveles y variaciones a lo largo del tiempo (Camacho & Pérez-Quirós, 2010, 2011).

La literatura también ha planteado mecanismos alternativos combinando elementos de estadística multidimensional con los modelos de series de tiempo estado-espacio, dando origen a los modelos de factores dinámicos (Stock & Watson, 1991). La característica más importante de estos modelos es que se construyen a partir de un número reducido de indicadores económicos para los cuales se hace el supuesto que admiten una descomposición factorial. Los modelos permiten utilizar series temporales con distinta frecuencia, en este caso mensual y trimestral. Además, permiten usar indicadores económicos con distinto tamaño de muestra, por lo que se pueden incluir los primeros datos disponibles para cada período, incluso

aunque existan indicadores, por el retraso en su publicación, y aún no se conozcan los últimos datos, como es el caso del PIB.

Camacho & Pérez-Quirós (2010) construyen un modelo factorial dinámico para países de la zona euro. En esta línea, posteriormente, Camacho & Pérez-Quirós (2011) también construyen indicadores de la evolución económica para seis países de América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y el Perú. En los dos casos utilizan la información disponible en los indicadores económicos nacionales. Los modelos permiten inferir la tasa de crecimiento trimestral del PIB pero disponible mensualmente. Para facilitar la comunicación de resultados en tiempo real, esta serie temporal es mucho más fácil de interpretar que un indicador común que sea la suma ponderada de indicadores mensuales. Proponen un modelo para calcular las previsiones a corto plazo de la zona del euro: el crecimiento del PIB en tiempo real. Para permitir la evaluación del pronóstico, se construye un conjunto de datos en tiempo real que cambia de cada fecha de cosecha e incluye la información exacta que estaba disponible en el momento de cada pronóstico. En este contexto, proporcionamos ejemplos que muestran cómo las revisiones de datos y su disponibilidad afectan a las predicciones puntuales y a la incertidumbre de la predicción.

Estudios como el de Arango & Melo (2006), realizan análisis económico con series de producción industrial en lugar del PIB. Aunque esta propuesta cuenta con la ventaja de poder utilizar series de producción que están disponibles con frecuencia mensual, tiene el inconveniente de que la producción industrial solo representa una fracción de la actividad global de muchas economías latinoamericanas. Además, el retraso en la publicación de las series de producción industrial también limita su aplicación para el análisis económico en tiempo real.

Un estudio reciente para América Latina es el publicado por Cantú et al. (2010). En este se construyen indicadores compuestos que adelantan los puntos de giro de la actividad económica y calculan una probabilidad de cambio de fase para las economías de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Dicho estudio utilizó un grupo de variables de corto plazo relacionadas con el PIB de cada economía; se incluye el sector financiero, comercial y real. En el referido documento se utiliza la metodología de BEA-NBER. Como conclusión, se obtiene que los indicadores contruidos por Cantú et al., serán más robustos y consistentes cuando más observaciones se tengan, como es el caso de México. La metodología utilizada es una modificación de Stock y Watson, cuyo modelo es una versión paramétrica, en la que la variable de estado es el factor común de las variables utilizadas. En el estudio se recopilaban 107 variables de todos los sectores económicos. Se escogieron las variables con base en criterios económicos y estadísticos para el período de enero

de 1980 a agosto de 2001. El índice coincidente es estable en el período de análisis, con un buen ajuste y robustez.

Para el caso ecuatoriano se revisaron cuatro investigaciones previas. La primera es el Índice de Actividad Económica Coyuntural (IDEAC) del Banco Central del Ecuador (BCE), el cual muestra el panorama inmediato de la coyuntura económica. Para el cálculo del indicador se toman las variables de producción física del Sistema de Cuentas Nacionales; dado que este sistema reprocesa su información, el indicador tiene datos provisionales en varios años en su publicación. Al final, este indicador permite conocer la tendencia de la actividad económica. El BCE pondera las industrias de acuerdo a su aporte al PIB. Las ramas consideradas son comercio, manufactura, electricidad, construcción y obras públicas, refinación de petróleo, banano, café y cacao, pesca y caza, carnes y elaborados de pescado, cereales y panadería, transporte, servicios financieros, y servicios gubernamentales. Dichas industrias representan el 60% del PIB. El año base del IDEAC es 1993 y se utiliza el crecimiento relativo acumulado para la evolución posterior. Además, se realiza una corrección del ciclo para la estimación del indicador; el BCE publica el IDEAC con y sin ajuste cíclico (BCE, n.d.).

Otro indicador en Ecuador es el publicado mensualmente por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), conocido como Índice de Nivel de Actividad Registrada (INA-R). Este indicador utiliza las ventas mensuales de las empresas más representativas del país, las cuales son reportadas en la declaración del impuesto al valor agregado al SRI (Contribuyentes Especiales); estas empresas representan el 80% de la recaudación del IVA. El índice pondera a las empresas según su peso en la rama de actividad económica en un año de referencia (2002), según la tercera revisión de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU rev. 3). Para cada mes se utiliza el crecimiento relativo acumulado, calculado con la fórmula de Laspeyres, respecto al mes del período de referencia (cada mes del 2002). Además, el cálculo del INA-R no considera las declaraciones sustitutivas realizadas por los contribuyentes de períodos anteriores (INEC, n.d.).

Ramírez y Carrillo-Maldonado (2012) proponen una mejora al Índice de Actividad Empresarial No Petrolera (IAE-NP), el cual es calculado y publicado por el Centro de Estudios Fiscales del SRI. Este índice se basa en las ventas, compras, importaciones y exportaciones mensuales declaradas en el formulario de Impuesto al Valor Agregado del Servicio de Rentas Internas. En el documento se sigue los lineamientos de la metodología de BEA-NBER. El índice se calibró para el período 2003-2008 y considera a los sectores de industria manufacturera, construcción, comercio y servicios. Los autores proponen dicha mejora ya que la metodología

anterior¹ utiliza la técnica de componentes principales ponderados, obteniendo pesos negativos en las diferentes variables e industrias mencionadas.

Otro aporte a la literatura ecuatoriana es el trabajo de Erráez (2014), en el cual se estiman dos indicadores del ciclo de crecimiento adelantado y coincidente (ICC e ICA) económico para el Ecuador. La metodología implementada es la técnica de indicadores compuestos de la OCDE. El objetivo del trabajo es caracterizar las diferentes fases del crecimiento económico desde el primer trimestre de 1993 hasta el cuarto trimestre de 2013. Como conclusión del trabajo se manifiesta que al cuarto trimestre de 2013 el indicador adelantado se encuentra en fase de recuperación. Además, el indicador coincidente se encontraría al cuarto trimestre de 2014 en fase de desaceleración bajo esa tendencia.

En resumen, la gran parte de la literatura utiliza la metodología de la NBER o del OECD con ciertas modificaciones. Sin embargo, se observa que aún no se ha aplicado la línea de construcción de indicadores sobre la base de los factores dinámicos. Este documento aporta a esta línea de investigación en la literatura económica, empleando este tipo de metodologías para calcular un indicador para Ecuador con variables que incorporen los diferentes sectores de la economía ecuatoriana, como Erráez, 2014 y no solo con el sector empresarial (como IDEAC e INA-R del BCE y el INEC). Además, se toman en cuenta ciertos indicadores que no han sido explotados en el desarrollo de los índices para el Ecuador antes mencionados los cuales capturan las expectativas de los hogares, las empresas y otros que reflejan cómo se encuentran sectores claves de la economía ecuatoriana.

III. METODOLOGÍA

Geweke (1978), Sargent & Sims (1977) y Stock & Watson (1989) y (1991) mencionan que los modelos de factores dinámicos se han aplicado en la macroeconomía pues es una metodología muy flexible, solo requiere que las restricciones sean impuestas en la identificación de los parámetros del factor dinámico y el factor estático.

De acuerdo a Stock y Watson (1991), este tipo de modelos parte del supuesto que la dinámica de los indicadores económicos puede descomponerse en un componente común, generalmente interpretado como el ciclo económico, más un componente idiosincrático. El componente común de los indicadores económicos mantiene

¹ A pesar que la metodología anterior no muestra los pesos, se pudo acceder a los resultados de componentes principales.

un proceso autorregresivo de p retardos, notado como $AR(p)$, donde $v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$ como se plantea a continuación.

$$f_t = \rho_1 f_{t-1} + \dots + \rho_{t-p} f_{t-p} + v_t$$

Por su parte, el proceso del componente idiosincrático considera el supuesto que todos los indicadores están disponibles con frecuencia mensual en el período de análisis. En este caso, la dinámica de estas series establece que las tasas de los indicadores mensuales y_t^i admiten una descomposición factorial como suma del componente común, f_t y un componente idiosincrático u_t^i , que en este caso evoluciona como un $AR(q)$ donde $\varepsilon_t^i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ y $i = 1, 2, \dots, k$.

$$y_t^i = \beta_i f_t + u_t^i$$

$$u_t^i = d_1^i u_{t-1}^i + \dots + d_{t-q}^i u_{t-q}^i + \varepsilon_t^i$$

La variable y_t^i representa la tasa de crecimiento de la variable i compuesto por las observaciones del mes t para los k indicadores. Para acabar de definir los supuestos estadísticos del modelo, finalmente se plantea que v_t y ε_t^i no están correlacionados ni en la dimensión temporal ni en el corte transversal. De acuerdo al planteamiento metodológico se plantea que todos los indicadores están disponibles con frecuencia mensual. Por su parte, una de las variables de interés para construir el indicador de crecimiento económico es el PIB, el cual para el país cuenta con una periodicidad trimestral. En este sentido, se ha realizado una mensualización del PIB mediante el método Denton, utilizando al Índice de Actividad Empresarial no Petrolera (IAE-NP) como variable auxiliar. El hecho de su mensualización presenta resultados consistentes y robustos. El planteamiento metodológico también considera que todos los indicadores estén disponibles a la fecha actual del indicador con menos retraso en su publicación. Este es un supuesto teórico no realista en la práctica para calcular predicción en tiempo real.

Stock y Watson (1991) estiman un indicador de actividad para Estados Unidos para lo cual incluyeron indicadores tales como: la producción industrial por el lado de la demanda, las ventas por el lado de la oferta, la renta disponible por el lado de la renta y empleo. Posteriormente Stock y Watson ampliaron el modelo con el PIB, las expectativas, las exportaciones y las importaciones no petroleras.

Arango & Melo (2006), estiman una primera aproximación del modelo de factores dinámicos para América Latina con algunos indicadores de actividad y variables que reflejen la actividad económica. Camacho & Pérez-Quirós (2010)

añadieron el PIB a estas variables para América Latina, además de otros indicadores que reflejan las expectativas de productores y consumidores.

En el Ecuador, muchas series presentan algunos problemas que dificultan su uso de manera oportuna. En algunos casos, los indicadores económicos no poseen series antes del 2007, lo que implica desprenderse de información para los indicadores que cuenten con series más largas. En otros casos, el rezago en la publicación de ciertos indicadores es largo como para utilizarlos para realizar análisis de predicción a corto plazo en tiempo real, es decir, depende de la oportunidad que se requiera en la estimación. Por estos motivos, en este trabajo se han incluido algunos indicadores adicionales a través de un examen de un conjunto de indicadores atendiendo tres criterios.

Para la selección de los indicadores en el modelo de factores dinámicos se han considerado estos criterios de selección. El primero es la disponibilidad de información, esto es incluir solo aquellos indicadores con observaciones para al menos un cuarto del total de la muestra. Es decir si existe algún indicador relativamente nuevo no se lo tomaría en cuenta para el modelo. El segundo criterio ha sido tomar en cuenta la significatividad de los factores del modelo, pues estos miden el grado de correlación dinámica entre el componente común y cada uno de los indicadores económicos. Teniendo en cuenta que la intención última del modelo es conseguir predicciones del PIB. El tercer criterio para incluir indicadores económicos adicionales se ha basado en el ajuste del modelo, lo que significa que los indicadores que no aporten a una reducción significativa en la proporción de la varianza del PIB explicada por el componente común, quedan fuera de la estimación. Para desarrollar el modelo factorial dinámico de la economía ecuatoriana y siguiendo la metodología propuesta, se inició el análisis con un conjunto relativamente pequeño de indicadores tomando en cuenta el conjunto de indicadores similares a los utilizados por Stock y Watson (1991), Camacho y Pérez-Quirós (2010 y 2011), quienes añadieron el PIB al conjunto de variables. No obstante, se incorporaron variables importantes que reflejan el comportamiento de la economía ecuatoriana e indicadores disponibles para el Ecuador que fueron seleccionados para otras economías en América Latina. Las variables recopiladas tienen periodicidad mensual, disponibilidad de información entre 2007 y 2016 y, además, son publicadas oportunamente (máximo con retardo de un mes y medio).

IV. RESULTADOS

Esta sección muestra los principales resultados de aplicar el modelo factorial dinámico para el Ecuador. Para este fin se realiza una revisión de los datos y las características específicas de la estimación del modelo. Posteriormente, se realiza

un ejercicio de simulación con el fin de analizar la capacidad predictiva del modelo frente al valor observado del PIB ajustado por estacionalidad. En la construcción del modelo para el Ecuador se sigue la metodología de Stock & Watson (1991), la cual considera un conjunto pequeño de indicadores para el análisis con la adición del PIB mensual. El modelo va incorporando una serie de controles para mejorar la bondad y ajuste del modelo. De esta manera, se agregan variables que miden las expectativas por parte de la oferta y la demanda, posteriormente se incorpora indicadores específicos para el Ecuador por la importancia del sector petrolero, manufacturero y comercial en la economía. La tabla siguiente resume el conjunto de información que se utilizó en las especificaciones realizadas para el Ecuador. En el presente estudio, se ha considerado variables que provienen de la revisión de la literatura de este tipo de modelos para realizar predicciones en tiempo real, variables de importancia para el caso ecuatoriano y los criterios de selección del modelo dejando como resultado las siguientes variables como significativas:

Tabla 1. Indicadores económicos utilizados para construir el Índice de Crecimiento del PIB

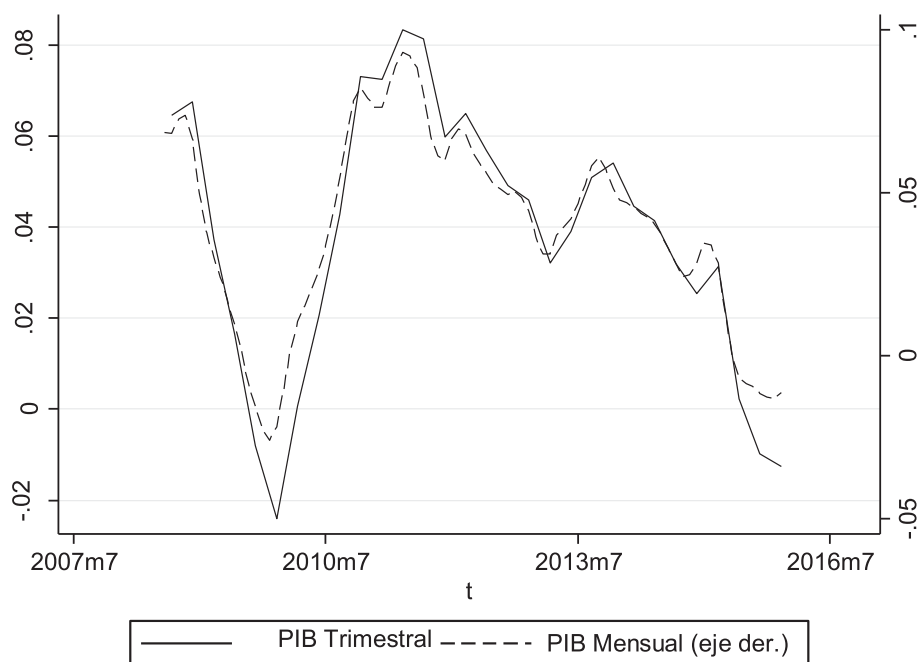
Indicadores	Transformación	Fuente
Importaciones no petroleras	Tasas de crecimiento t/t-1	BCE
Oferta Monetaria (M1)	Tasas de crecimiento t/t-1	BCE
Salario diario	Tasas de crecimiento t/t-1	INEC
Tasa ocupación	Tasas de crecimiento t/t-1	INEC
Consumo eléctrico total (Gw/h)	Tasas de crecimiento t/t-1	ARCONEL
Indicador de expectativas del consumidor	Nivel	BCE
Índice de confianza del consumidor situación presente	Nivel	BCE
Índice de producción industrial	Nivel	INEC
Índice de confianza empresarial	Nivel	Nivel
Precio del crudo nacional (USD/barril)	Tasas de crecimiento t/t-1	BCE
Producción del crudo (miles de barriles)	Tasas de crecimiento t/t-1	BCE
Producto interno bruto mensual ²	Tasas de crecimiento t/t-1	Estimación

Fuente: BCE, INEC, ARCONEL, SRI.

² Como se indicó se mensualizó el PIB trimestral del BCE mediante el IAE-NP del SRI.

Puesto que los modelos incorporan variables de frecuencia mensual, se realiza una mensualización del PIB para guardar una coherencia con la periodicidad de las variables. Para ello se utiliza una metodología que permite estimar un producto interno bruto mensual con base en técnicas de interpolación, utilizando un indicador que se relacione con la variable del PIB, pero que posea una mayor frecuencia, en este caso se utiliza el IDEAC (Bloem, Dippelsman, & Maehle, 2001). Se trabaja en tasas de variación con diferencias anuales ($t/t-12$) para eliminar la estacionalidad que muestran las variables analizadas y así explicar su relación con la tasa de variación interanual del PIB mensual.

Gráfico 1. Tasa de variación interanual del PIB
Datos observados e interpolados



Elaboración: Autor.

El Gráfico 1 compara la tasa de crecimiento del PIB trimestral del Ecuador y el valor interpolado (PIB mensual) mediante la metodología Denton³ para la construcción del indicador de crecimiento económico. Se observa que las tasas de crecimiento interanuales recogen las tendencias y ciclos observados.

³ Ver en detalle (Bloem et al., 2001).

Los indicadores que se han considerado en el modelo de partida siguen en la línea propuesta por Stock & Watson (1991) junto con la tasa de crecimiento mensual del PIB mensual como lo realiza Camacho & Pérez-Quirós (2011). De esta forma se incluyeron variables que reflejan el nivel de renta en la economía como son: el consumo eléctrico total, la tasa de ocupación como indicador de empleo y el salario diario de la ENEMDU⁴, pero el factor de carga de este último fue negativo, contrario a lo esperado. En esta misma línea se consideró el índice de producción industrial para capturar a la manufactura, el cual es importante sector en la economía ecuatoriana y así capturar la actividad económica por el lado de la oferta. Para capturar la actividad económica por el lado de la demanda se tomó a la generación de energía eléctrica y la oferta monetaria (M1). En la tabla 2 se evidencian los coeficientes de cada indicador y a la derecha su respectiva desviación estándar. Como era de esperar, los factores del PIB y el resto de indicadores son positivos; todos ellos son estadísticamente significativos.

La primera ampliación del modelo sigue las directrices propuestas. De esta forma, se adicionaron indicadores de expectativas como: el Indicador de Expectativas del consumidor, el Índice de Confianza del consumidor situación presente y el Índice de confianza empresarial que reflejan el comportamiento de los principales sectores de la economía como son: las empresas y los hogares. Estos indicadores se estiman a manera de índices sobre la base de preguntas de las encuestas de empleo y de opinión empresarial y están disponibles de manera mensual. Se agregaron las importaciones no petroleras, consideradas debido a su peso en la economía. Los resultados de este modelo se presentan en la segunda fila de la tabla 2. Las estimaciones de los factores tienen signo positivo y son estadísticamente significativas, las cuales reflejan elementos claves del lado de la producción, actividad económica y el consumo.

Se realiza una segunda ampliación para incorporar variables que representan algunas características claves para la economía ecuatoriana. De esta forma, al ser una economía bastante ligada al sector petrolero en su producción e exportaciones, se ha tomado en cuenta: precio del WTI y la producción del crudo. Esta ampliación es consistente, como lo muestra la tercera fila de la tabla 2; todos los coeficientes de estos indicadores son positivos y estadísticamente significativos.

Se realizaron pruebas con otras variables pero la proporción de la varianza del PIB explicada por el modelo disminuye ligeramente. Por esta razón, no se

4 Al tener una frecuencia trimestral en el levantamiento de estos indicadores se realizó una interpolación simple.

incorporaron más variables para esta especificación, pero se puede considerar una ampliación y reestimación si se evidencian cambios importantes en la economía, que puedan incidir de manera importante en el crecimiento económico.

Tabla 2. Estimaciones del Modelo Factorial Dinámico

Modelo	Especificación I		Especificación II		Especificación III	
PIB Mensual	0.003	(0.0002)	0.003	(0.0002)	0.003	(0.0002)
Tasa de ocupación	0.074	(0.0403)	0.075	(0.0406)	0.075	(0.0406)
Índice de volumen industrial	0.007	(0.004)	0.007	(0.004)	0.007	(0.004)
Liquidez (M1)	0.003	(0.0017)	0.003	(0.0017)	0.003	(0.0017)
Consumo eléctrico	0.002	(0.0014)	0.002	(0.0015)	0.002	(0.0015)
Índice de confianza empresarial			0.007	(0.0016)	0.007	(0.0016)
Índice de situación presente del consumidor			0.006	(0.0038)	0.006	(0.0038)
Índice de expectativas del consumidor			0.005	(0.0025)	0.005	(0.0025)
Importaciones no petroleras			0.016	(0.0066)	0.016	(0.0066)
Producción de crudo					0.003	(0.003)
Precio del WTI					0.011	(0.0061)

Elaboración: Autor.

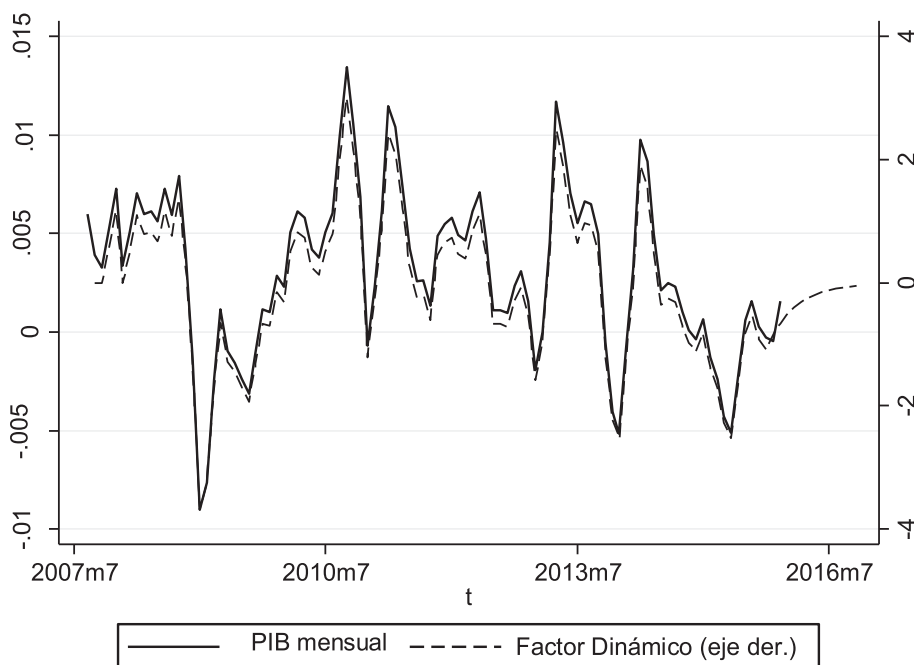
Nota: Las entradas se refieren a las estimaciones máximo verosímiles de los factores de carga mientras que sus desviaciones típicas se encuentran en paréntesis.

El gráfico siguiente muestra la evolución del índice de crecimiento del PIB estimado con factores dinámicos desde julio de 2007 hasta julio de 2016, comparado

con las fluctuaciones de las tasas de crecimiento del PIB mensual hasta diciembre de 2015. A lo largo del período de análisis, se evidencia que las dos variables se comportan de manera similar en ciclos y tendencia.

Este resultado es constatado con la correlación cruzada en el Gráfico 3; la evolución de las dos variables es coincidente y posee un coeficiente de correlación de Pearson de 0,9949.

Gráfico 2. Tasas de crecimiento del PIB mensual frente al índice de crecimiento del PIB con factores dinámicos



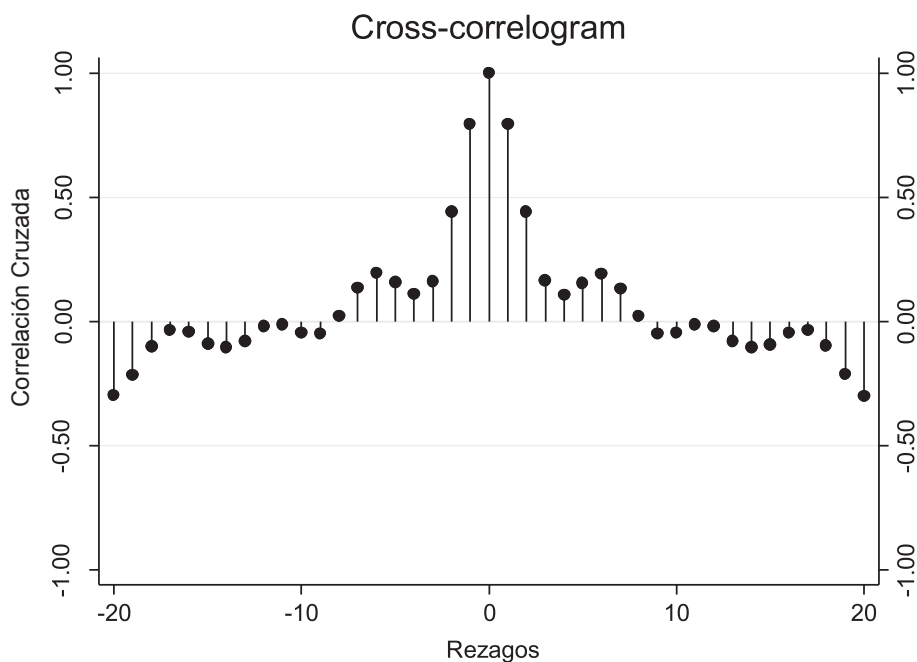
Elaboración: Autor.

Sin embargo, a pesar de tener un comportamiento bastante similar, se evidencia claramente que manejan escalas diferenciadas. Es común, en este tipo de modelos y otros planteados por la OECD y la NBER, el uso de una estandarización que escale las variables para asegurar mejores resultados en la estimación.

En este caso, se utilizó un escalamiento mediante la media y la varianza teniendo así todas las variables estandarizadas (incluido el PIB, que es parte del modelo). Por tanto, el modelo predice un factor mensual estandarizado que se relaciona

con el PIB como se observó en los gráficos 1 y 2. Por tanto, el indicador resultante debe ser desnormalizado utilizando la media y la varianza del PIB real para regresar a los niveles requeridos para la realización de un ejercicio de previsión o de alerta (Camacho & Pérez-Quirós, 2010, 2011).

Gráfico 3. Correlación cruzada entre el crecimiento relativo del PIB mensual y el factor dinámico

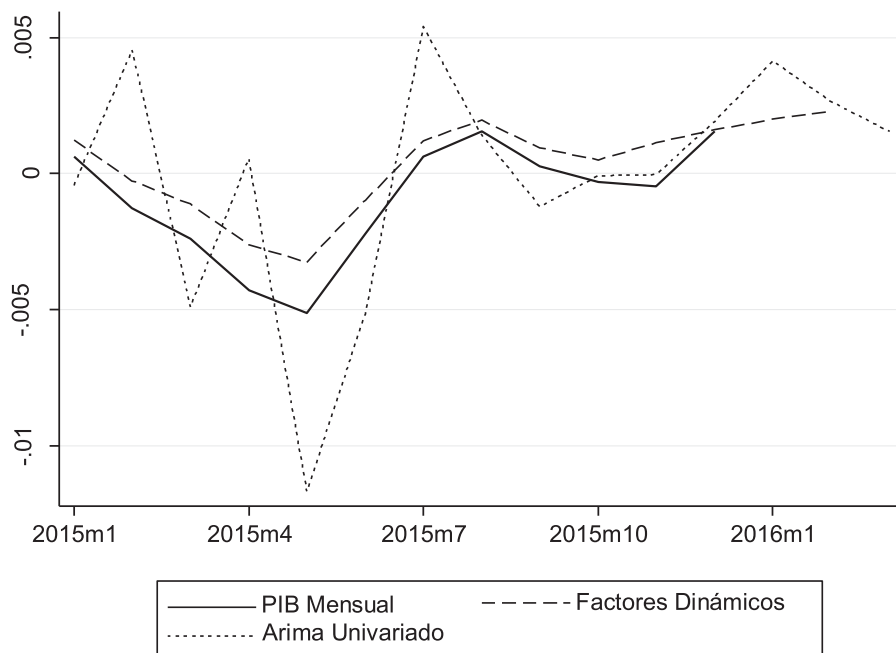


Elaboración: Autor.

Finalmente, el gráfico 4 muestra los resultados de las predicciones realizadas para el PIB mensual en el año 2015. El ejercicio de predicción se ha realizado con un análisis en pseudo tiempo real, pues las series utilizadas consideran series revisadas en las que se incluyen los reprocesos que incorpora el BCE en sus cuentas trimestrales y anuales, es decir, no se consideran las series tal como fueron presentadas en el calendario de publicación. Se compararon las predicciones del modelo de factores dinámicos con las del modelo autorregresivo.

Se evidencia que el modelo de factores tiene un suavizamiento mayor y gráficamente un mejor ajuste. Esto no es una regla, al momento de realizar ejercicios de estimación como ocurre en algunas estimaciones para otros países (Camacho & Pérez-Quirós, 2010, 2011).

Gráfico 4. Crecimiento del PIB mensual real, estimado de las proyecciones realizadas con el modelo factorial dinámico (MDF) y un modelo autorregresivo tradicional (AR)



Elaboración: Autor.

Fuente: BCE y estimaciones.

Nota: En los gráficos aparece la tasa de crecimiento mensual del PIB con frecuencia mensual. Los puntos sobre los gráficos son las tasas de crecimiento reales.

Para contrastar el ajuste del modelo se estima la raíz del error cuadrático medio (RMSE por su siglas en ingles) de la predicción para el modelo factorial dinámico. Se evidencia un mejor nivel de ajuste del modelo de factores frente al modelo arima encontrándose una diferencia de 0.01 puntos. Sin embargo, para contrastar si este resultado es significativo se consideró la prueba de hipótesis de Diebold & Mariano (1995). Se encuentra que la diferencia no es significativa pero probablemente la corta dimensión de las series impide que la prueba de hipótesis sea significativa.

No obstante, las pruebas que se realizaron al modelo muestran el alto nivel de correlación y la ventaja de este indicador es que ofrece un resultado más estructural al explicarse no solo por sus variaciones en el tiempo sino además del comportamiento de un sistema de variables e indicadores que dan señales de la situación de la economía ecuatoriana.

V. CONCLUSIONES

En este documento se realizó la construcción de un indicador de factores dinámicos para el crecimiento del PIB. La implementación sigue la metodología propuesta por Stock & Watson (1991), ciertos lineamientos de Camacho & Pérez-Quirós (2010 y 2011) e información proveniente de la revisión de literatura y de diferentes sectores de la economía ecuatoriana. El índice se construyó desde agosto de 2007 hasta julio de 2016, con la posibilidad de actualización mensual.

Monitorear la evolución económica en tiempo real en el Ecuador es importante para actuar de manera oportuna en política económica. Sin embargo, sigue siendo un debate de cómo hacerlo pues muchas veces se carece de información oportuna debido a los retrasos en la publicación de las variables macroeconómicas, entre otros problemas relacionados a la información. Este artículo contribuye a esta literatura, proporcionando un método que controla estos problemas, siendo lo suficientemente manejable para desarrollar análisis económicos en tiempo real. En base a este modelo, se construye un nuevo indicador coincidente con la dinámica de los ciclos de la economía ecuatoriana en una primera etapa.

En segundo lugar, ponemos algunos ejemplos para ilustrar la precisión de predicción en tiempo real, siendo incluso más realista al dejar de conocer los procesos realizados posteriormente en los agregados macroeconómicos. En tercer lugar, se muestra que los indicadores mensuales contienen información valiosa para reducir la incertidumbre de las predicciones. Por último, se evidencia, con esta investigación, que estos indicadores y otros que no fueron considerados en el modelo final, deberían incorporarse en una publicación para dar señales oportunas y en tiempo real a los hacedores de política.

Los indicadores calculados según este método factorial dinámico pueden utilizarse de forma eficiente en la proyección del PIB trimestral, como lo demuestran los resultados fuera de muestra estimados para el Ecuador y para otros países, como se evidencia en la literatura abordada en esta investigación. Finalmente, dado los resultados de indicadores calculados con esta metodología, esta podría extenderse a otras variables de interés en el sistema económico.

La proyección del nivel de actividad en el trimestre en curso y un paso adelante resulta un insumo clave para estimar ciertas relaciones monetarias, fiscales y económicas que se encuentran interrelacionadas. De esta manera, los indicadores calculados según este método factorial dinámico pueden utilizarse de forma eficiente en la proyección del PIB trimestral, como lo demuestran los resultados fuera de

muestra estimados. Se plantea que para investigaciones posteriores se ahonde respecto a los puntos de inflexión del ciclo económico, con un enfoque probabilístico propio de los modelos de Markov-switching que permiten evaluar en tiempo real el estado que se encuentra la economía, combinándolo con la metodología de factores dinámicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aiolfi, M., & Timmermann, A. (2006). "Common Factors in Latin America's Business Cycles". *International Monetary Fund*.
- Arango, L. E., & Melo, L. F. (2006). "Expansions and contractions in Brazil, Colombia and Mexico: a view through non-linear models". *Journal of Development Economics*, 80(186), 501–517.
- BCE. (n.d.). *Índice de Actividad Económica Coyuntural (IDEAC)*.
- Bloem, A. M., Dippelsman, R. J., & Maehle, N. O. (2001). *Quarterly National Accounts Manual— Concepts, Data Sources, and Compilation*. (I. M. Fund, Ed.). International Monetary Fund.
- Camacho, M., & Pérez-Quirós, G. (2010). "Introducing the euro-sting: short term indicator of euro area growth". *Journal of Applied Econometrics*, 25, 663–694.
- Camacho, M., & Pérez-Quirós, G. (2011). "Latin STINGS: indicadores de crecimiento a corto plazo de los países de América Latina". *Serie Macroeconomía del Desarrollo* N°. 108.
- Cantú, F., Acevedo, A., & Bello, O. (2010). *Indicadores adelantados para América Latina* (N°. 101). Santiago de Chile.
- Diebold, F. X., & Mariano, R. S. (1995). "Comparing Predictive Accuracy". *Journal of Business and Economic Statistics*, 13, 253–263.
- Diebold, F. X., & Rudebusch, G. D. (1996). "Measuring Business Cycles : A Modern Perspective". *Review of Economics and Statistics*, 78, 67–77.
- Erráez, J. P. (2014). *Sistema de Indicadores del Ciclo de Crecimiento Económico* (N°. 77).
- Geweke, J. (1978). "Testing the exogeneity specification in the complete dynamic simultaneous equation model". *Journal of Econometrics*, 7(Elsevier), 163–185. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304407678900672>
- INEC. (n.d.). *Metodología del Índice de Nivel de Actividad Registrada (INA-R)*.

- Mitchell, W. C., & Burns, A. F. (1938). *Statistical Indicators of Cyclical Revivals*. NBER. Retrieved from <http://www.nber.org/books/mitc38-1>
- Mitchell, W. C., & Burns, A. F. (1946). *Measuring Business Cycles*. NBER. Retrieved from <http://www.nber.org/books/burn46-1>
- OECD. (1987). *OECD leading indicators and business cycles in member countries, 1960-1985* (No. 39). Paris.
- OECD. (1997). *Cyclical indicators and business tendency surveys* (Nº. OCDE/GD(97)58). Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=i_DrAAAAMAAJ
- OECD. (2012). *OECD Systema of Composite Leading Indicators*.
- Ramírez, J., & Carrillo-Maldonado, P. A. (2012). *Índice de actividad empresarial no petrolera (IAE-NP). Una propuesta metodológica de mejora* (Nº. 2012-01). Quito, Ecuador.
- Sargent, T. J., & Sims, C. A. (1977). "Business cycle modeling without pretending to have too much a-priori economic theory". *New Methods in Business Cycle Research* (Federal Reserve Bank of Minneapolis).
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1988). *A Probability Model of The Coincident Economic Indicators*. doi:10.3386/w2772
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1989). "New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators". In *NBER Macroeconomics Annual 1989, Volume 4* (pp. 351–409). MIT Press. Retrieved from <http://www.nber.org/chapters/c10968>
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1991). A probability model of the coincident economic indicators. *Leading Economic Indicators, New Approaches and Forecasting Records*, (2772).
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1992). *A Procedure for Predicting Recessions With Leading Indicators: Econometric Issues and Recent Experience*. doi:10.3386/w4014
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2010). "Dynamic Factor Models". In *Oxford Handbook of Economic Forecasting* (pp. 1–43).

**LA DINÁMICA MACROECONÓMICA Y LA
MOROSIDAD DEL SISTEMA FINANCIERO
DEL ECUADOR (2009-2018)**

LA DINÁMICA MACROECONÓMICA Y LA MOROSIDAD DEL SISTEMA FINANCIERO DEL ECUADOR (2009-2018)

*Luis Eduardo Peñafiel Chang**

Resumen:

Este trabajo busca identificar cuáles son los componentes que determinan el comportamiento de la dinámica macroeconómica y morosidad del sistema financiero privado del Ecuador comprendido entre 2009-2018. Para la generación del modelo macroeconómico se utiliza la metodología de Vectores autorregresivos (VAR), se deduce cómo alcanzar su estimación y se presentan sus principales productos: las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la varianza del error de predicción. Se encuentra que un aumento inesperado en la liquidez del Sistema Financiero no afecta significativamente el nivel de morosidad. Un *shock* positivo del PIB resulta en un deterioro de la calidad de cartera en los primeros periodos, se estabiliza y posteriormente genera un efecto positivo sobre la morosidad, mientras que un choque de desviación estándar al tipo de cambio real en el primer periodo no tiene un impacto significativo, a posteriori mejora notablemente la calidad de cartera. La heterogeneidad en la respuesta a choques en componentes macroeconómicos muestra los grandes retos que implicará la coordinación de la política económica.

Palabras clave: Modelo estructural dinámico, Vectores autorregresivos, series de tiempo, ciclos económicos.

Clasificación JEL: C12; C32; C52; E52; G19

* Economista de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Especialista en Finanzas y Mercado de Valores por la Bolsa de Valores de Guayaquil. Máster en Econometría por la Universidad Torcuato Di Tella (Buenos Aires, Argentina). Doctorando en Economía en la Pontificia Universidad Católica Argentina. Correo electrónico: lueduardo1994@gmail.com.

Abstract:

This paper seeks to identify which are the components that determine the behavior of the macroeconomic dynamics and delinquency of the private financial system of Ecuador between 2009-2018. For the generation of the macroeconomic model, the Autoregressive Vectors (VAR) methodology is used, it is deduced how to reach its estimate and its main products are presented: the impulse response functions and the decomposition of the variance of the prediction error. It is found that an unexpected increase in the liquidity of the Financial System does not significantly affect the level of delinquency. A positive shock of the GDP results in a deterioration of the portfolio quality in the first periods, it stabilizes and subsequently generates a positive effect on delinquency, while a standard deviation shock to the real exchange rate in the first period does not have a Significant impact, a posteriori significantly improves portfolio quality. The heterogeneity in the response to shocks in macroeconomic components shows the great challenges involved in the coordination of economic policy.

Keywords: Dynamic structural model, autoregressive vectors, series of Time, economic cycles.

JEL Classification: C12; C32; C52; E52; G19

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de lo básico para el funcionamiento de una economía sana es necesario un sistema financiero firme y robusto de tal manera que los recursos de los agentes con excesiva liquidez circulen enérgicamente hacia los deficitarios facultando el desarrollo de inversiones, proyectos y consumo (Aguilar, Camargo, & Morales, 2010). Las entidades financieras, en su habitual actividad de concesión de créditos, suponen un riesgo pues existe la probabilidad de convertirse en fallida y provocar un deterioro de los balances (Guillen & Peñafiel, 2018).

La continua persistencia de elevados indicadores de morosidad del sistema financiero puede acarrear la quiebra de alguna o algunas instituciones financieras y, en consecuencia, desatar un deterioro de la confianza que conlleve a la inestabilidad del sistema financiero (Freixas, Hevia, & Inurrieta, 2004).

El aleccionamiento que nos brindaron las últimas crisis financieras se basa en la fragilidad que presenta una economía cuando no se contempla una adecuada comprensión de los riesgos a los que se expone toda una estructura financiera cuando el marco regulatorio no está suficientemente cimentado (Fajardo Moreno, 2016).

La importancia que se le daba a los mercados financieros dentro de la política monetaria era secundaria y se limitaba a mantener una baja inflación, un tipo de cambio flexible y un limitado rol de la política fiscal, así, el instrumento del control de la inflación de los bancos centrales se concentró básicamente, en el manejo de la tasa de interés, por lo cual, la regulación financiera no estaba considerada como un instrumento de política macroeconómica para estabilizar el ciclo económico (Blanchard, Dell’Ariccia, & Mauro, 2010). Sin embargo, la profunda crisis financiera internacional de 2008 ha demostrado que la política monetaria debe ser dirigida dentro de un contexto mucho más amplio que solo el del control de la inflación, siendo así que la gestión de riesgo se vio modificada sustancialmente con la normativa desarrollada en Basilea II (Betti, 2018).

Este entorno avivó un sublime incentivo al reconocer cómo las políticas macroprudenciales del sistema financiero son un ingrediente importante en el diseño de la política monetaria (Gertler, Kiyotaki, & Queralto, 2012) y cómo funcionan los canales a través de los cuales las reacciones adversas en los mercados financieros tienen mayor incidencia en cada economía (Fajardo Moreno, 2016).

Una crisis de liquidez en una institución o mercado puede desatar una masiva externalidad hacia otras instituciones, a esto se lo conoce como riesgo sistemático

que pone fin en forma abrupta a burbujas especulativas y, consecuentemente, produce una caída severa en el precio de los activos (García & Sagner, 2011). La creciente incertidumbre conjuntamente con el menor precio de los activos reducen el acceso a fuentes de financiamiento y el acceso a nuevos créditos, provocando, de esta manera, una ineficiente reducción en el apalancamiento; finalmente toda esta situación se convierte en una menor actividad en el sector real de la economía (Gertler & Kiyotaki, 2010).

Según Ben Bernanke & Mark Gertler (1989) y Moore (2008), los ciclos económicos son consecuencia de un mecanismo amplificador del sistema financiero, siendo así que el manejo de la política económica es muy sensible con el sistema financiero. Por su parte, Randall Kroszner (2002), Rosch (2003), Kräussl, Monteiro, Koopman, & Lucas (2009), Crook & Bellotti (2010), Neves & Marins (2013), entre otros, destacan que los modelos de riesgo de crédito mejoran su facultad de predicción con la inserción de variables vinculadas con los ciclos económicos al ser determinantes claves en el comportamiento de la cartera en mora, la cual funciona como un avizor de riesgo relacionada con el comienzo de las crisis financieras.

Una dimensión que hay que tener en cuenta durante el estudio es considerar cuál es el país y período para el que se requiere el análisis, ya que no es igual modelizar para economías desarrolladas con pocas y débiles perturbaciones y fuera de cambios estructurales notorios a modelizar para economías caracterizadas por perturbaciones fuertes y con permanentes cambios en los métodos de cálculo de las variables que dificultan todavía más el estudio (Betti, 2018).

Dado este contexto, en el presente documento consideramos analizar el impacto del comportamiento macroeconómico en la morosidad del sistema financiero privado ecuatoriano, que excluye la morosidad del sector público porque pretende evaluar el riesgo sistémico del sistema monetario y financiero privado de la economía. Parte de metodologías de series de tiempo multivariadas para cifras agregadas para una muestra considerable de datos provistos por Banco Central del Ecuador (BCE), comprendidos entre 2009 al 2018, con frecuencia mensual, además tendrá un diseño correlacional, dado que buscará indagar sobre la relación entre variables en un momento dado, sin precisar necesariamente el sentido de la causalidad entre las mismas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Este estudio se divide en cinco secciones incluida esta introducción. En la segunda sección se relevará una breve literatura sobre el tema, revisando los modelos construidos a nivel internacional y nacional. En la tercera sección se hace un análisis del modelo macroeconómico describiendo el herramental teórico de una de

las alternativas más apropiadas para su modelización: la metodología econométrica de los vectores autorregresivos (VAR). En la cuarta sección se presentarán los resultados obtenidos y, finalmente, la quinta sección contiene las conclusiones de la presente investigación.

II. DESARROLLO

Tres técnicas de elaboración suelen utilizarse para modelar la macroeconomía: los modelos de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE), los modelos de estadística pura y los modelos de vectores autorregresivos (VAR).

Los de mayor complejidad al representar el comportamiento de un gran conjunto de agentes económicos tales como empresas, familias, gobierno, sector financiero, entre otros, son los modelos de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE) que suponen que los agentes toman sus decisiones de manera individual, maximizando sus funciones de utilidad, además, interactúan entre sí a través de mercados. Estos modelos, que tiene una gran cantidad de parámetros de comportamiento, son utilizados habitualmente para investigaciones de impacto de políticas económicas (Cicowicz & Gresia, 2004).

Un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE) para el Ecuador fue el propuesto por Cabezas (2016). Plantea relacionar y explicar las variables macroeconómicas reales como: PIB, consumo, inversión, mercado de trabajo, a través del número de personas ocupadas o también a través del número de horas laborales y el mercado monetario a través de la demanda de saldos reales y la tasa de interés. Entre los principales resultados se encuentra que un crecimiento de 1% en la productividad total de factores de la economía, tiene efectos multiplicadores: la producción total de la economía se incrementa en 2.5% y disminuye a lo largo del tiempo; el salario, el consumo, el retorno del capital y el *stock* de capital se incrementan ante el *shock* de productividad. El consumo y el salario tienen un crecimiento más suave en el tiempo, el *stock* de capital tiene un efecto creciente en el tiempo y en el año doce alcanza el mayor crecimiento (1,8%). Los precios de esta economía disminuyen ante un incremento en la productividad, esto debido al crecimiento en la producción total de la economía. En cuanto a la oferta de trabajo, esta se incrementa porque la variable responde a un crecimiento en los salarios. En la variable inversión, el multiplicador es de 2.25% ante un crecimiento del *shock* de productividad de un 1% (Cabezas, 2016).

Por otro lado, un análisis de cópulas permite que los modelos de estadística pura vinculen las variables macroeconómicas. Es una metodología que viene

despertando un creciente interés y ha sido desarrollada en los últimos años; fue instaurada en su momento en la serie de documentos denominados Systemic Risk Monitor elaborados por el Banco Central de Austria (Oesterreichische Nationalbank, ONB, 2006).

Una menor utilización de la teoría económica para sustentar la vinculación entre las variables son los modelos VAR que se distinguen de los modelos de ecuaciones simultáneas (Wooldridge, 2012).

Sacar conclusiones sobre la dirección de la causalidad de una variable no es sencillo mientras los VAR se focalicen en el análisis dinámico y en resultante sobre la diferenciación entre variables endógenas y exógenas; dicho de otra manera, se determinan simultáneamente, lo que permite estudiar comportamientos dinámicos y hacer proyecciones como herramientas útiles (Gujarati & Porter, 2013).

Por ello, en este trabajo se utiliza la herramienta de Vectores autorregresivos debido a que implica la utilización de metodologías más flexibles de estimar. Entre los modelos que han seguido esta metodología en el Ecuador es el caso del Var (A. Martínez, 2018) con el fin de determinar el comportamiento de la cartera comercial con series mensuales en el período 2007-2015, siendo el modelo:

$$Z_t = a_1 Z_t + a_2 Z_{t-2} + \dots + a_p Z_{t-p} + b S_t + e_t \quad (1)$$

Donde las variables endógenas contenidas en Z_t son: la cartera improductiva comercial, tasa de morosidad comercial y crecimiento de la cartera total. El vector de variables exógenas S_t incluye la variación anual del PIB real, índice de precios al consumidor, tasa de desempleo, riesgo país, variación de la deuda pública y liquidez del Sistema Financiero.

De la misma forma, se diseñó un VAR para analizar los efectos de vulnerabilidad del sistema financiero ecuatoriano ante cambios en variables macroeconómicas con series trimestrales entre 1994-2012 siendo el modelo,

$$Y_t = c_1 Y_t - 1 + c_2 Y_t - 2 + \dots + c_p Y_t - p + b T_t + u_t \quad (2)$$

Donde las variables endógenas contenidas en Y_t están: el índice de eficiencia, índice de liquidez, cobertura patrimonial de activos improductivos mientras que en el vector de variables exógenas T_t contiene al precio del petróleo ecuatoriano, deuda pública con los Estados Unidos de América. A nivel internacional, Fajardo Moreno (2016) analiza el impacto del comportamiento macroeconómico sobre la morosidad

de la cartera de consumo en Colombia con periodicidad trimestral comprendido entre 2002 al 2015, siendo el modelo:

$$X_t = b_1X_{t-1} + b_2X_{t-2} + \dots + b_pX_{t-p} + p + e_t \quad (3)$$

Donde las variables contenidas en el vector X fueron en orden descendente de la más exógena a la más endógena las cuales tenemos: la calidad de la cartera de consumo, el crecimiento del PIB real, la inflación anual y la tasa de interés DTF. Mientras que para la Argentina el Fondo monetario Internacional como parte de pruebas de estrés desarrolló un modelo VAR considerando series trimestrales durante el periodo de 1993-2012, siendo el modelo,

$$B_0y_t = k + B_1y_{t-1} + \dots + B_p y_{t-p} + p + u_t \quad (4)$$

Donde y_t es el vector de variables endógenas que contiene el crecimiento económico de Brasil y los Estados Unidos, el índice VIX de los Estados Unidos, la tasa de interés de los Estados Unidos, la tasa de interés interna y el tipo de cambio efectivo nominal. La letra k representa un vector de constantes, B una matriz $n \times n$ de coeficientes y u_t el vector de *shocks* estructurales que es ruido blanco. Los supuestos asociados al modelo son que el crecimiento de los socios comerciales es exógeno a todas las demás variables del sistema, los *shocks* de aversión al riesgo global responden a *shocks* de crecimientos de los socios, la tasa de los Estados Unidos responde al PIB de los Estados Unidos, los shocks de términos de intercambio responden de forma contemporánea al crecimiento de los socios comerciales (FMI, 2012).

Son destacados, además, los estudios de Marcucci & Quagliariello (2006), Vallcorba & Delgado (2007), Kattai (2010), R. G. Martínez (2011), Fajardo Moreno (2016), Alexandre, Silva, & Cotrim (2017), quienes optan por este prototipo de modelos para determinar la interrelación de las variables en el tiempo, teniendo en cuenta que cambios en las circunstancias económicas tienen efectos perceptibles en las tasas de impago de los créditos.

Del mismo modo, es destacado el estudio que el Asian Development Bank realizó para las economías de Asia, América del Sur y Europa, que describe conceptos y herramientas de evaluación de la estabilidad de los Sistemas Financieros (Schou-Zibell, Albert, & Lei Lei, 2010). Esta clase de análisis constituyen un útil esquema que permite detectar de dónde provienen los posibles desequilibrios y en qué variables se verían reflejadas; ello sirve de ayuda a la hora de la elección de las variables del VAR (Arslan & Upper, 2017).

III. METODOLOGÍA

Con el fin de analizar la interacción existente entre las variables macroeconómicas y la calidad de la cartera del sistema financiero para el periodo 2009-2018, se consideró la elección de un modelo de Vectores autorregresivos (VAR) por las razones anteriormente mencionadas, el cual permite trabajar con series de tiempo multivariadas para vislumbrar las relaciones de forma simultánea y mostrar los comportamientos más probables frente a la materialización de un choque en una variable. Además, esta herramienta nos ayuda a modelar este tipo de series teniendo en cuenta que los cambios en las condiciones económicas no suelen tener un efecto inmediato en la tasa de morosidad (Malik & Thomas, 2010).

Un modelo de vectores autorregresivos (VAR) es un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas cuya estimación puede realizarse por mínimos cuadrados clásicos (MCC) (Sims, 1980). Siguiendo la metodología propuesta por Ender (2015) y Betti (2018), un sistema VAR de dos ecuaciones endógenas tiene la forma:

$$x_t = b_{10} - b_{12}w_t + \gamma_{11}x_{t-1} + \gamma_{12}w_{t-1} + \epsilon_{xt} \quad (5)$$

$$w_t = b_{20} - b_{21}x_t + \gamma_{21}x_{t-1} + \gamma_{22}w_{t-1} + \epsilon_{wt} \quad (6)$$

Donde x_t y w_t son las variables endógenas. Las mismas deben tener media, varianza constante y función de autocorrelación finita, es decir deben ser estacionarias. Las perturbaciones ϵ_x y ϵ_w deben ser ruido blanco, procesos con media cero, desvío estándar constante (σ_x y σ_w) y sin autocorrelación.

Los parámetros reflejan la vinculación entre las variables endógenas, siendo, por ejemplo, $-b_{12}$ el efecto contemporáneo de un cambio en una unidad en W_t sobre X_t , o γ_{12} el efecto de un cambio en una unidad en w_{t-1} sobre x_t . Asimismo, la condición $-b_{21} \neq 0$ implica ϵ_{xt} tiene efecto indirecto sobre w_t y de igual forma $-b_{12} \neq 0$ implica que ϵ_{wt} tiene efecto indirecto sobre X_t .

Debido a la existencia de simultaneidad entre X_t y W_t y dado que existe correlación entre X_t y ϵ_{wt} (y entre W_t y ϵ_{xt}), incumpliendo el supuesto de exogeneidad de los regresores no es posible estimar por mínimos cuadrados clásicos cada ecuación por separado, sino que deben estimarse los parámetros del sistema en forma conjunta. Para eso es necesario expresar el sistema en su forma reducida. Partiendo del sistema estructural apuntado en forma matricial es:

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_t \\ W_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{t-1} \\ W_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} \\ \epsilon_{wt} \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$Z_t B = \pi_0 + \pi_1 Z_{t-1} + e_t \quad (8)$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \quad Z_t = \begin{bmatrix} X_t \\ W_t \end{bmatrix} \quad \pi_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} \quad \pi_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \quad e_t = \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} \\ \epsilon_{wt} \end{bmatrix}$$

Multiplicando por B^{-1} , se llega a la forma reducida:

$$Z_t = A_0 + A_1 Z_{t-1} + e_t \quad (9)$$

$$A_0 = B^{-1}\pi_0 \quad A_1 = B^{-1}\pi_1 \quad e_t = B^{-1}\epsilon_t$$

Escrito en forma vectorial es:

$$X_t = a_{10} + a_{11}x_{t-1} + a_{12}W_{t-1} + e_{1t} \quad (10)$$

$$W_t = a_{20} + a_{21}X_{t-1} + a_{22}W_{t-1} + e_{2t} \quad (11)$$

Impactadas por los errores de las dos ecuaciones del sistema primitivo están las perturbaciones del sistema reducido:

$$e_{1t} = \frac{\epsilon_{xt} - b_{12}\epsilon_{wt}}{1 - b_{12}b_{21}} \quad (12)$$

$$e_{2t} = \frac{\epsilon_{xt} - b_{21}\epsilon_{xt}}{1 - b_{12}b_{21}} \quad (13)$$

Ambos son procesos estacionarios, por cumplir las propiedades de la definición de ruido blanco, es decir tienen: 1) media cero, 2) varianza constante, 3) la autocovarianza es independiente del tiempo igual a cero. Por consiguiente, se define la matriz de varianzas y covarianzas como:

$$Var\ Cov = \begin{bmatrix} \text{var}(e_{1t}) & \text{cov}(e_{1t}, e_{2t}) \\ \text{cov}(e_{1t}, e_{2t}) & \text{var}(e_{2t}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \quad (14)$$

Descripción del VAR implica la designación del conjunto de parámetros que acompañarán a la estructura autorregresiva. Dos criterios popularmente usados son el de información de Akaike (AIC) y el criterio de información del error de predicción final (FPE)

$$AIC = -2 \left(\frac{LL}{T} \right) + \left(\frac{2t_p}{T} \right) \quad (15)$$

Donde T es el número de observaciones, t_p es el total de parámetros del modelo y LL el log likelihood.

$$FPE = \sum_u \left(\frac{T + \bar{m}}{T - \bar{m}} \right)^k \quad (16)$$

Siendo K la cantidad de ecuaciones y $\bar{m}$ el número promedio de parámetros en las K ecuaciones.

Examinando el modelo de dos ecuaciones, los seis parámetros a_{10} , a_{20} , a_{11} , a_{21} , a_{12} , a_{22} y las varianzas y covarianzas de los errores $var(e_1)$, $var(e_2)$ y $cov(e_1; e_2)$ son posibles de estimar; a pesar de ello, los diez parámetros del VAR estructural no serán posibles de estimar, lo que quiere decir a menos que se imponga alguna restricción sobre el modelo, los dos interceptos b_{10} y b_{20} sumado los cuatro coeficientes autorregresivos γ_{11} , γ_{12} , γ_{21} , γ_{22} y los coeficientes que vinculan las variables endógenas b_{12} , b_{21} más los desvíos estándar σ_x , σ_w . Por ello, Sims (1980) propone como restricción $b_{21}=0$, agregando asimetría al modelo. Por lo cual los errores del sistema reducido pasan a ser:

$$e_{1t} = \epsilon_{xt} - b_{12}\epsilon_{wt} \quad (17)$$

$$e_{2t} = \epsilon_{wt} \quad (18)$$

Esto implica que X_t no tiene colisión en W_t , al mismo tiempo un *shock* por medio de ϵ_{xt} y ϵ_{wt} afecta X_t pero solo uno en ϵ_{wt} impacta en W_t . Esto da como resultado que la matriz de varianzas y covarianzas de los errores pasen a formar un sistema de tres ecuaciones donde las incógnitas son σ_x^2 , σ_w^2 , b_{12}^2 ; a esto se lo conoce como descomposición de Cholesky. Expresado matricialmente se aprecia como despejar dichas variables. Dado el sistema VAR de la ecuación (7) multiplicado por B^{-1} tenemos:

$$\begin{bmatrix} X_t \\ W_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_t - 1 \\ W_t - 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} \\ \epsilon_{wt} \end{bmatrix} \quad (19)$$

$$\begin{bmatrix} X_t \\ W_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} - b_{12}b_{20} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} - b_{12}\gamma_{21} & \gamma_{12} - b_{12}\gamma_{22} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{t-1} \\ W_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} - b_{12}\epsilon_{wt} \\ \epsilon_{wt} \end{bmatrix} \quad (20)$$

Posteriormente igualando cada ecuación a las obtenidas en 10 y 11 se logran las siguientes seis ecuaciones:

$$a_{10} = b_{10} - b_{12}b_{20} \quad (21)$$

$$a_{20} = b_{20} \quad (22)$$

$$a_{12} = \gamma_{12} - b_{12}\gamma_{22} \quad (23)$$

$$a_{11} = \gamma_{11} - b_{12}\gamma_{21} \quad (24)$$

$$a_{21} = \gamma_{21} \quad (25)$$

$$a_{21} = \gamma_{21} \quad (26)$$

Generar un sistema de nueve ecuaciones con incógnitas que se encuentren identificado, se logra incorporando los demás tres componentes $va(e1)$, $var(e2)$ y $cov(e1;e2)$. Un VAR con n variables en términos genéricos donde B es una matriz de n*n que presenta n regresiones para los residuos y n regresiones para los *shock* estructurales y para que el modelo esté identificado es necesario que $(n^2-n)/2$ sea igual a cero; esto se logra mediante la descomposición de Cholesky donde a la matriz B la torna triangular.

IV. RESULTADOS

El modelo de vectores autorregresivos (VAR) desarrollado para la morosidad del sistema financiero privado del Ecuador cubre el período 2009-2018. Para lograr la especificación más fructífera se realizaron pruebas con un conjunto acumulado de variables de las esferas real y financiera de la economía. El razonamiento de colección de variables obedeció a su probado efecto en el ciclo económico bajo estudio y comprometido a que las variables han sido utilizadas en otros trabajos recientes como mencionamos en el escrutinio bibliográfico.

4.1 Definición del Var para la morosidad de Sistema Financiero del Ecuador

La iniciativa de año 2009 como principio de la serie tiene aparejada la expectación deliberada de adentrar el cambio estructural durante el 2014-2015. El acontecimiento constituye un inexcusable caso de estudio, el más representativo evento de tensión financiera y económica de la historia reciente y por ello, al mismo tiempo, por su relativa inminencia es incluido en todos los trabajos relacionados en el Ecuador.

El modelo considera cuatro variables endógenas y una exógena. Todas las variables endógenas fueron sugeridas en la literatura, además de ser conjuntamente estacionarias, requisito fundamental para el buen funcionamiento del VAR.

Estas variables se miden en variaciones interanuales y fueron obtenidas del Banco Central del Ecuador. Tienen periodicidad mensual a contraste de lo observado en la bibliografía, lo que permite acrecentar la cantidad de observaciones para el período seleccionado, añadiendo corpulencia al modelo. La morosidad del sistema financiero privado del Ecuador se construyó como un promedio de los índices de morosidad de los distintos segmentos: productivo, consumo, microcrédito, vivienda y educativo; a esto se suma que solo se consideraron las entidades financieras que se encuentran operativas en la última fecha disponible.

La segunda variable endógena es la liquidez total o dinero que en sentido amplio incluye la oferta monetaria y el cuasidinero. De las variables consideradas, el PIB fue la única que debió ser adaptada, dado que el Banco Central del Ecuador (BCE) la publica con frecuencia trimestral. En su reemplazo se utilizó una variable que mide el nivel de actividad (IDEAC) que, en adelante, será llamada PIB por considerar que es un *proxy* de la medición trimestral. Este fue elaborado en base a ponderaciones sectoriales de diversas actividades del sector real, mide la evolución económica coyuntural del país.

La cuarta variable es el tipo de cambio real multilateral, indicador de la competitividad de la economía. Se estableció a partir del tipo de cambio nominal (TCN) deflactado por el índice de precios de consumo (IPC), ambos elaborados por el BCE. Otra variable considerada como posible endógena, pero luego dejada de lado, fue el total de la cartera de crédito, la cual fue desechada por no presentar la influencia sobre el nivel de actividad y la liquidez que se esperaba. A su vez, entre los agregados monetarios, también se probaron resultados con las variables M1 y

el cociente entre préstamos y depósitos, ambos del sector financiero, pero fueron relegadas a favor de M2.

La variable exógena elegida fue el precio del petróleo, serie publicada por el BCE; es un factor externo con probada influencia en la economía ecuatoriana, dado su impacto en el resultado de la cuenta corriente, a través de las exportaciones. Otros indicadores externos, relacionados con el impacto en el sistema financiero y económico fue el indicador de reservas internacionales, descartándose porque se observó que la variable es muy dependiente de la coyuntura política, lo que enrarece el análisis.

El modelo reducido queda construido como se muestra en las ecuaciones (27) a (30), siendo Mot la morosidad, $M2t$ la liquidez del Sistema Financiero, Yt el PIB, $TCRt$ el tipo de cambio real multilateral, St el precio del petróleo.

$$Mot = a_{10} + a_{11}Mot - 1 + a_{12}M2t - 1 + a_{13}Yt - 1 + a_{14}TCRt - 1 + a_{15}St - 1 + e_{1t} \quad (27)$$

$$M2t = a_{17} + a_{18}Mot - 1 + a_{19}M2t - 1 + a_{20}Yt - 1 + a_{21}TCRt - 1 + a_{22}St - 1 + e_{2t} \quad (28)$$

$$Yt = a_{24} + a_{25}Mot - 1 + a_{26}M2t - 1 + a_{27}Yt - 1 + a_{28}TCRt - 1 + a_{29}St - 1 + e_{3t} \quad (29)$$

$$TCRt = a_{30} + a_{31}Mot - 1 + a_{32}M2t - 1 + a_{33}Yt - 1 + a_{34}TCRt - 1 + a_{45}St - 1 + e_{4t} \quad (30)$$

Y expresado matricialmente,

$$\begin{bmatrix} Mo \\ M2 \\ Yt \\ TCR \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{17} \\ a_{24} \\ a_{30} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{18} & a_{19} & a_{20} & a_{21} \\ a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Mo_{t-1} \\ M2_{t-1} \\ Y_{t-1} \\ TCR_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{15} \\ a_{22} \\ a_{29} \\ a_{45} \end{bmatrix} [St] + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ e_{3t} \\ e_{4t} \end{bmatrix} \quad (31)$$

Tabla 1. Estimadores de los parámetros del Var, siendo los desvíos estándar los valores que están entre paréntesis y el p-value en corchetes

Variable	Morosidad	M2	Yt	TCR	St	R^2
Morosidad	0.687482 (0.06946) [0.0000]	-0.045210 (0.037628) [0.2324]	0.171712 (0.086069) [0.0488]	-0.997944 (0.379238) [0.0098]	-0.044918 (0.029298) [0.1284]	0.8856
M2	0.059095 (0.01538) [0.0002]	0.994443 (0.008332) [0.0000]	-0.011189 (0.019059) [0.5585]	0.220866 (0.083979) [0.0099]	0.007087 (0.006488) [0.2773]	0.9977
Yt	0.106544 (0.076735) [0.1681]	0.171875 (0.041567) [0.0001]	0.323203 (0.095079) [0.0010]	-0.376487 (0.41894) [0.3710]	0.112699 (0.032365) [0.0007]	0.5858
TCR	-0.012983 (0.01033) [0.2116]	0.004346 (0.005594) [0.4390]	-0.031703 (0.012795) [0.0149]	0.804459 (0.056376) [0.0000]	0.010504 (0.004355) [0.0177]	0.9442

Elaboración: El autor.

Varias de las variables explicativas de la morosidad resultan significativas: su propia historia, el PIB, la tasa de cambio real y el rezago de la morosidad tienen una magnitud destacable; una variación de 1% en la morosidad en t-1 genera una variación de la morosidad en t de 0.68% a su vez una variación del 1% en la tasa de cambio real genera una variación de la morosidad en t de -0.98%. Los movimientos de la liquidez son sensibles a la inercia de la liquidez rezagada, tipo de cambio real y la morosidad, siendo el impacto más relevante el de la inercia con un coeficiente del 0.99%. Para el PIB, las variables significativas son su propio rezago, la liquidez y el precio de petróleo. Como era de esperarse, una suba en la liquidez y en el precio del *comodities* conlleva un incremento en la actividad productiva; una variación de 1% en M2 genera un incremento del PIB en 0.1718%; una variación del precio del petróleo del 1% deriva, *ceteris paribus*, en un crecimiento del PIB del 0.1126%.

Finalmente, para el tipo de cambio real son significativas todas las variables a excepción de M2 y morosidad. Una variación del 1% de TCR en t-1 deriva, *ceteris paribus*, en un crecimiento del TCR del 0.80%; un aumento del 1% del PIB genera una variación negativa del tipo de cambio real del -0.03% y un incremento del 1% del precio del petróleo genera un incremento del TCR del 0.01%.

Dado que dos de los criterios de información utilizados (LR y AIC) reflejan que siete es el número óptimo de rezagos, se reestimó el modelo con *lags*. A su vez, el criterio (FPE) aconseja la utilización de dos rezagos y el criterio (SC) un rezago, deducción consistente por ser unos criterios que suelen seleccionar especificaciones con una menor cuantía de rezagos. De la comparación del modelo con uno a siete rezagos, surge que pasan a tener una magnitud relevante los coeficientes asociados.

Tabla 2. Var lag order selection criteria

Lag	LR	FRE	AIC	SC
0	Na	139.8360	16.29195	16.50565*
1	49.36860	112.8311	16.07675	16.71783
2	49.77229	88.48729*	15.83133	16.89981
3	17.44867	100.3584	15.95188	17.44775
4	24.09650	103.8276	15.97628	17.89954
5	20.08501	112.1495	16.03820	18.38885
6	34.22090	98.15892	15.88266	18.66070
7	28.14949*	92.24847	15.78949*	18.99492
8	12.16958	110.3099	15.92654	19.55936
9	25.28352	105.1469	15.82395	19.88416
10	18.91430	110.8951	15.80701	20.29462

Elaboración: El autor.

4.2 Estimación del Var

Para las cuatro ecuaciones tomadas individualmente, como así también para el VAR completo, se rechaza la hipótesis nula correspondiente al test de restricciones de exclusión. Con un 100% de confianza la totalidad de los parámetros poblacionales tienen valor nulo.

Tabla 3. Var lag exclusion wald tests

Ecuación	Lag	Ch2	Prob>ch2
1	1	(228.3825)	[0.0000]
2	1	(30094.84)	[0.0000]
3	1	(132.9279)	[0.0000]
4	1	(487.0134)	[0.0000]
Todas	1	(65721.87)	[0.0000]

Elaboración: El autor.

Una herramienta adicional que permite determinar si el modelo estuvo correctamente especificado es el análisis residual el cual muestra el contraste por correlación serial del estadístico LM de los residuos del VAR (7) cuya hipótesis nula. No hay correlación serial en el lag h. En este caso, no existe evidencia para rechazar la hipótesis de ausencia de correlación.

Tabla 4: Var residual serial correlation LM tests

Lag	LRE*stat	Prob	Rao F-stat	Prob
1	6.642242	0.9796	0.407217	0.9796
2	21.46840	0.1612	1.367237	0.1617
3	16.29780	0.4324	1.024198	0.4330
4	21.90527	0.1463	1.396636	0.1467
5	15.04972	0.5210	0.942736	0.5215
6	22.43308	0.1298	1.432241	0.1302
7	14.20948	0.5831	0.888183	0.5836
8	20.53262	0.1972	1.304484	0.1977
9	15.75264	0.4704	0.988552	0.4709
10	13.41280	0.6424	0.836672	0.6428

Elaboración: El autor.

Los resultados, al ser todos los autovalores en valor absoluto menores a la unidad, muestran que el sistema es dinámicamente estable garantizando la estacionariedad de las variables; es más, si una o alguna de las variables endógenas no fuese estacionaria quiere decir que una perturbación transitoria en alguna de las mismas implicaría un efecto sobre los valores futuros del proceso y dicha dinámica no revertiría a la media. Así también, mediante los test de normalidad y heterocedasticidad de White se muestra que los errores en la estimación del VAR están normalmente distribuidos y son homocedásticos.

Tabla 5. Roots of Characteristic polynomial

Autovalores	Módulo
0.991340	0.991340
0.920353	0.920353
0.621221	0.621221
0.276673	0.276673

Elaboración: El autor.

Tabla 6: Var residual normality tests

Componente	Skewness	Chi-sq	Prob
1	-0.398760	2.623656	0.1053
2	0.343199	1.943458	0.1633
3	0.226869	0.849244	0.3568
4	0.020653	0.007038	0.9331
Todas		5.423396	0.2465
Componente	Kurtosis	Chi-sq	Prob
1	2.954018	0.008722	0.9256
2	3.701852	2.031962	0.1540
3	3.540805	1.206440	0.2720
4	2.668437	0.453478	0.5007
Todas		3.700602	0.4480

Tabla 6: Var residual normality tests

Componente	Jarque-B	Prob
1	2.632378	02682
2	3.975420	0.1370
3	2.055684	0.3578
4	0.460516	0.7943
Todas	9.123998	0.3319

Elaboración: El autor.

Tabla 7: Var residual heteroskedasticity tests (Conjunto)

Chi-sq (conjunto)	Prob
617.6127	0.1355

Elaboración: El autor.

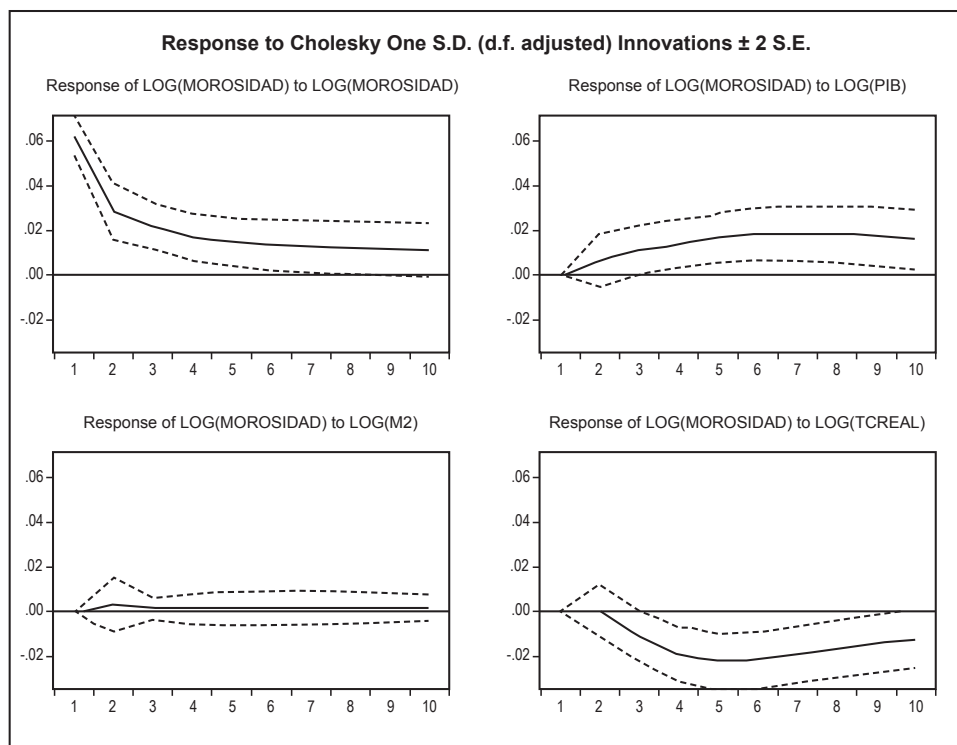
4.3 Funciones impulso-respuesta

Las funciones de impulso-respuesta ortogonalizadas permiten determinar cómo se propaga el *shock* exógeno que no tiene que ver con las variables exógenas, sino con un *shock* exógeno sobre las variables endógenas a través del sistema. En $t=0$ se supone un impulso de las cuatro variables equivalente en magnitud a las distintas columnas de la matriz de varianzas y covarianzas de los errores que surge de la descomposición de Cholesky.

Las funciones de impulso-respuesta permiten ver la velocidad del ajuste (ver Gráfico 1) para los primeros 10 períodos. A su vez, las funciones impulso respuesta acumuladas calculan el efecto acumulado del *shock* unitario de una variable sobre los valores futuros del resto de las variables (se adjuntan en Anexo 1.3).

La línea central es la función de respuesta al impulso, mientras que las líneas de los extremos de color rojo son simplemente los intervalos de confianza del 95%, por lo que su función de respuesta al impulso siempre estuvo dentro del intervalo de confianza del 95%.

Gráfico 1. Shock de M2, PIB, TCR y como morosidad responde



Elaboración: El autor.

Entre los resultados más interesantes del análisis se observa el comportamiento del indicador de calidad de cartera frente a un choque del crecimiento del PIB resulta en un pronunciado deterioro hasta el séptimo período. Este resultado puede parecer contraintuitivo pues se espera que la actividad económica mejore la capacidad de pago de los individuos y los indicadores de morosidad se reduzcan. No obstante, esto puede explicarse por la saturación que se puede presentar en estos créditos y por deterioro de los rendimientos en períodos anteriores.

Para este ejercicio también se contemplaron los resultados al incorporar la M2 como medida de liquidez del sistema financiero. Los resultados para Ecuador en las distintas especificaciones para el período considerado, contrario a lo encontrado en la literatura, no soportan la influencia de la liquidez en la calidad de la cartera.

Un choque de desviación estándar (innovación) del tipo de cambio real multilateral inicialmente no tiene un impacto notable en la morosidad en el período

uno, sin embargo, a partir del segundo período provoca una respuesta positiva de la calidad de cartera, pues permanece en la región negativa hasta aproximadamente el período 8, aunque con tendencias crecientes.

4.4 Descomposición de la varianza

Mediante la descomposición de la varianza es permisible reconocer la aportación marginal de los *shocks* asociados a cada una de las variables sobre la variabilidad integral de las restantes variables endógenas en un horizonte predeterminado, que en el presente estudio es de diez períodos. La investigación permite distinguir la correspondencia de movimientos sobre las variables endógenas que corresponden a su propio *shock* de los incrementos en otras variables del Var.

La morosidad responde en el período 10 un 58.29% ante un impulso de sí mismo, un 3.9% ante un impulso de la liquidez del Sistema Financiero, un 20.7% ante un impulso del PIB, un 21.04% ante un impulso del tipo de cambio real multilateral. La liquidez del sistema financiero responde en el período 10 un 67.55% ante un impulso de sí misma, un 15.43% ante un impulso de la morosidad, un 0.65% ante el PIB y un 16.36% ante la tasa de cambio real. El PIB responde un 79.52% ante sí mismo, un 15.56% frente a la morosidad, un 3.45 frente a M2 y un 1.45% frente al tipo de cambio real. Finalmente, el tipo de cambio real multilateral responde un 68,20% frente a sí mismo, un 24.86% frente al PIB, un 0.53% frente a M2 y un 6.39% frente a la morosidad (en el anexo 1.4 se adjuntan las tablas de resultados).

4.5 Causalidad de Granger

El test de causalidad explora si la historia de las variables causales afecta el valor actual de la variable respuesta una vez controlada la relación causa-efecto por la historia agregada de esta última. Para la ecuación de la morosidad, la historia del tipo de cambio real causa en el sentido de Granger, a la tasa de variación presente de la morosidad, lo mismo ocurre con la historia conjunta del total de las variables.

De igual forma, para la segunda ecuación, la historia de la tasa de variación de la morosidad, el tipo de cambio real y de la totalidad de las variables tomadas en conjunto, causan en el sentido de Granger a la tasa de variación de la liquidez total del Sistema Financiero. Para la tercera ecuación, la historia de la tasa de variación de M2 (liquidez total) y de la totalidad de las variables tomadas en conjunto causan en el sentido Granger a la tasa de variación presente del PIB. Para la cuarta ecuación, la historia de la tasa de variación de la morosidad, el PIB y de la totalidad

de las variables tomadas en conjunto causan en el sentido de Granger a la tasa de variación presente del tipo de cambio real.

Tabla 8: Granger Casuality Exogeneity Wald Test

Ecuación	Excluyendo	Chi-sq	Prob
Morosidad	M2	2.264283	0.3223
	PIB	4.132979	0.1266
	TCR	11.33664	0.0035
	Todas	23.36052	0.0007
Ecuación	Excluyendo	Chi-sq	Prob
M2	Morosidad	15.05494	0.0005
	PIB	1.600711	0.4492
	TCR	11.20681	0.0037
	Todas	19.78673	0.0045
Ecuación	Excluyendo	Chi-sq	Prob
PIB	Morosidad	5.302220	0.0706
	M2	9.207110	0.0100
	TCR	1.131499	0.5679
	Todas	21.23409	0.0017
Ecuación	Excluyendo	Chi-sq	Prob
TCR	Morosidad	5.995659	0.0499
	M2	0.464755	0.7926
	PIB	9.892744	0.0071
	Todas	17.63556	0.0072

V. CONCLUSIONES

La exposición del presente estudio se centralizó en el desarrollo del modelo macroeconómico, para lo cual se eligió la metodología econométrica de vectores autorregresivos (VAR). El alcance de la elección supera a otras metodologías sugeridas en la literatura que oportunamente fueron indagadas en el marco teórico existiendo como resultado una demostración juiciosa para referir que la conjetura de investigación se cumple.

La aplicación de cumplimiento de objetivos mediante la elección del conjunto de variables es apropiada para el investigador a través de los modelos VAR ya que por su estructura son más versátiles. En este estudio, durante la elaboración del diseño y aplicación del VAR, se presentaron las siguientes dificultades: la selección de variables se vio obstaculizada por la información disponible, a ello se añade la composición de los cambios de métodos que van surgiendo en la medida que las variables que dificultan el alcance de series de larga continuación. El impacto se mide en la problemática de examinar empíricamente ciertas teorías de comportamiento sin la cuantía ideal de observaciones.

Esta investigación ha logrado armar un modelo con cuatro variables endógenas que son: la morosidad (Mo), liquidez total (M2), producto interno bruto (PBI), tipo de cambio real (TCR). También se realizó la elección de la variable exógena del VAR optándose por el precio del petróleo ecuatoriano, cuya evolución dentro del período considerado respondió a la decisión del hacedor de política económica y cuya perturbación surge de los mercados internacionales, además de impactar en la liquidez del sector público como ocurrió con la caída de precios durante el 2014 y 2015, provocada por el enfriamiento de la demanda mundial.

Los hallazgos de este trabajo resultan interesantes en cuanto se evidencian tres hechos estilizados para el Ecuador sobre los determinantes de la calidad de cartera de morosidad del Sistema Financiero. Los resultados obtenidos muestran que el comportamiento del indicador de calidad de cartera frente a un choque del crecimiento del PIB resulta en un pronunciado deterioro. Este resultado puede parecer contraintuitivo pues se espera que la actividad económica mejore la capacidad de pago de los individuos y los indicadores de morosidad se reduzcan. No obstante, esto puede explicarse por la saturación que se puede presentar en estos créditos y por deterioro de los rendimientos en períodos anteriores; a partir del séptimo período la calidad de cartera mejora. La liquidez (M2), contrario a lo encontrado en la literatura, no soporta la influencia en la calidad de cartera. Por otro lado, un choque de desviación estándar del tipo de cambio real multilateral inicialmente no tiene un impacto notable en la morosidad, sin embargo, a partir del segundo período provoca una respuesta positiva en la calidad de cartera.

Sería interesante, en futuros estudios, extender el modelo con series más largas y realizar comparaciones de resultados con un cambio de año base. Analizar la dinámica de comportamiento y determinantes en cada uno de los segmentos de créditos tales como productivo, consumo, microcrédito, vivienda y educativo. Por otra parte, inevitablemente, los resultados estarán sesgados por el criterio técnico del profesional, las decisiones impactarán en la elección de las variables a modelar,

el tipo de modelo, la elección del ciclo y periodicidad a estimar, entre otras cosas. A pesar de ello, la heterogeneidad en la respuesta a choques en componentes macroeconómicos muestra los grandes retos que implicará la coordinación de la política económica.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G., Camargo, G., & Morales, R. (2010). Instituto de Estudios Peruanos. *Quality*, 1, 1–22. <https://doi.org/227>
- Alexandre, M., Silva, G., & Cotrim, T. (2017). *Default contagion among credit modalities: evidence from Brazilian data* (No. 76859). Retrieved from https://mpira.ub.uni-muenchen.de/76859/1/MPRA_paper_76859.pdf
- Arslan, Y., & Upper, C. (2017). *Macroprudential frameworks: implementation and*, (94), 25–47.
- Ben Bernanke, & Mark, Gertler (1989). "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations". *American Economic Review*, 79(1), 14–31. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1804770>
- Betti, M. (2018). "Pruebas de estrés en entidades financieras. El modelo de vectores autorregresivos como metodología para la generación de escenarios macroeconómicos", pp. 1–20. Retrieved from http://www.economicas.uba.ar/institutos_y_centros/rimf/LATINDEX
- Blanchard, O., Dell’Ariccia, G., & Mauro, P. (2010). "Rethinking macroeconomic policy". *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(SUPPL. 1), 199–215. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2010.00334.x>
- Cabezas, E. (2016). "Un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE) para la economía ecuatoriana". *Cuestiones Económicas*, 26 N°1, 11–58.
- Cicowiez, M., & Gresia, L. Di. (2004). "Equilibrio general computado: Descripción de la metodología". *Serie Trabajos Docentes*, (7). Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/3542>
- Crook, J., & Bellotti, T. (2010). "Time varying and dynamic models for default risk in consumer loans". *Journal of the Royal Statistical Society. Series A: Statistics in Society*, 173(2), 283–305. <https://doi.org/10.1111/j.1467-985X.2009.00617.x>
- Ender, W. (2015). "Applied Econometric Time Series". *Journal of Heredity*, 90(1), 263–264. <https://doi.org/10.1198/tech.2004.s813>

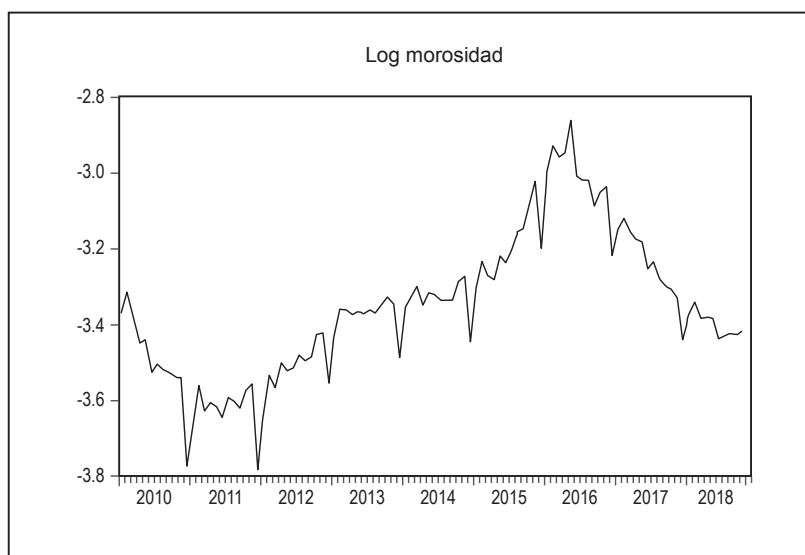
- Fajardo Moreno, A. A. (2016). *Impacto del comportamiento macroeconómico sobre la morosidad de la cartera de consumo en Colombia*. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/52315/>
- FMI. (2012). *Nota Técnica: Estabilidad del Sector Financiero aplicado a Argentina*, 35(1), 1–21.
- Freixas, X., Hevia, J., & Inurrieta, A. (2004). "Determinantes macroeconómicos de la morosidad bancaria: un modelo empírico para el caso español". *Moneda y Crédito*, 24–36. Retrieved from file:///C:/Users/user/Downloads/moneda-y-credito—24 (1).pdf
- García, C., & Sagner, A. (2011). Crédito, *Exceso de toma de riesgo, costo de crédito y ciclo económico en Chile*, 59. Retrieved from <http://www.bcentral.cl/esp/estpub/estudios/dtbc>
- Gertler, M., & Kiyotaki, N. (2010). "Financial intermediation and credit policy in business cycle analysis". *Handbook of Monetary Economics*, 3(C), 547–599. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53238-1.00011-9>
- Gertler, M., Kiyotaki, N., & Queralto, A. (2012). "Financial crises, bank risk exposure and government financial policy". *Journal of Monetary Economics*, 59(SUPPL.). <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2012.11.007>
- Guillen, E., & Peñafiel, L. (2018). "Modelos predictor de la morosidad con variables macroeconómicas Debt predictor models using macroeconomic variables". *Ciencia Unemi*, 11, 13–24.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2013). *Econometría*. (M. A. Toledo, (Ed.) (Quinta Edi). Mexico: Mc Graw Hill. Retrieved from https://scalleruizunp.files.wordpress.com/2015/04/econometria_-_damodar_n-_gujarati.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación 5ta Edición*. <https://doi.org/-> ISBN 978-92-75-32913-9
- Kattai, R. (2010). *Credit Risk Model for the Estonian Banking Sector*. *Bank of Estonia Working Paper Series*. Retrieved from http://www.eestipank.ee/sites/default/files/publication/en/WorkingPapers/2010/_wp_110.pdf

- Kräussl, R., Monteiro, A. B., Koopman, S. J., & Lucas, A. (2009). "Credit cycles and macro fundamentals". *Journal of Empirical Finance*, 16(1), 42–54. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2008.07.002>
- Kroszner, Randall (2002). *Non-Performing Loans , Monetary Policy and Deflation : The Industrial Country Experience*.
- Malik, M., & Thomas, L. (2010). "Modelling Credit Risk in portfolios of consumer loans : Transition Matrix Model for Consumer Credit Ratings", 1–21.
- Marcucci, J., & Quagliariello, M. (2006). *Credit Risk and Business Cycle Over Different Regimes. Juri*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.527.8075&rep=rep1&type=pdf>
- Martínez, A. (2018). *Modelos econométricos para determinar el comportamiento de la cartera comercial de los bancos privados grandes ecuatorianos en el período 2007-2015*.
- Martínez, R. G. (2011). Un modelo de alerta temprana basado en análisis factorial robusto y funciones discriminantes bayesianas – Una aplicación al Sistema Financiero de Bolivia.
- Moore, J. (2008). Kiyotaki and Moore (1997). *Credit Cycles*, 105(2), 211–248.
- Neves, M. B. E. das, & Marins, J. T. M. (2013). "Credit Default and Business Cycles: an investigation of this relationship in the brazilian corporate credit market". *Banco Central Do Brasil*, 1–32.
- Oesterreichische Nationalbank (ONB). (2006). *Risk Assessment and Stress Testing for the Austrian Banking System: Model Documentation*. Vienna.
- Rosch, D. (2003). "Correlations and business cycles of credit risk: Evidence from bankruptcies in Germany". *Financial Markets and Portfolio Management*, 17(3), 309–331. Retrieved from <http://www.springerlink.com/index/Y41316070262N326.pdf>
- Schou-Zibell, L., Albert, J. R., & Lei Lei, S. (2010). *A Macroprudential Framework for Monitoring and Examining Financial Soundness*. Metro.

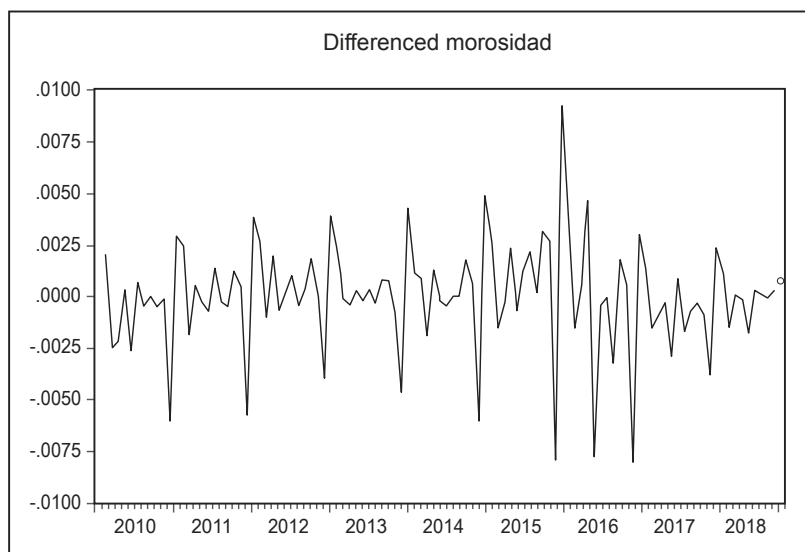
- Sims, C. A. (1980). "Macroeconomics and Reality". *Econometrica*, 48(1), 1. <https://doi.org/10.2307/1912017>
- Vallcorba, M., & Delgado, J. (2007). "Determinantes de la morosidad bancaria en una economía dolarizada: El caso uruguayo". *Banco de España*, 24, 8–14. <https://doi.org/10.3989/scimar.2005.69s13>
- Wooldridge, J. (2012). "Methods in applied econometrics". *The American Economic Review*, 93(2).

ANEXOS

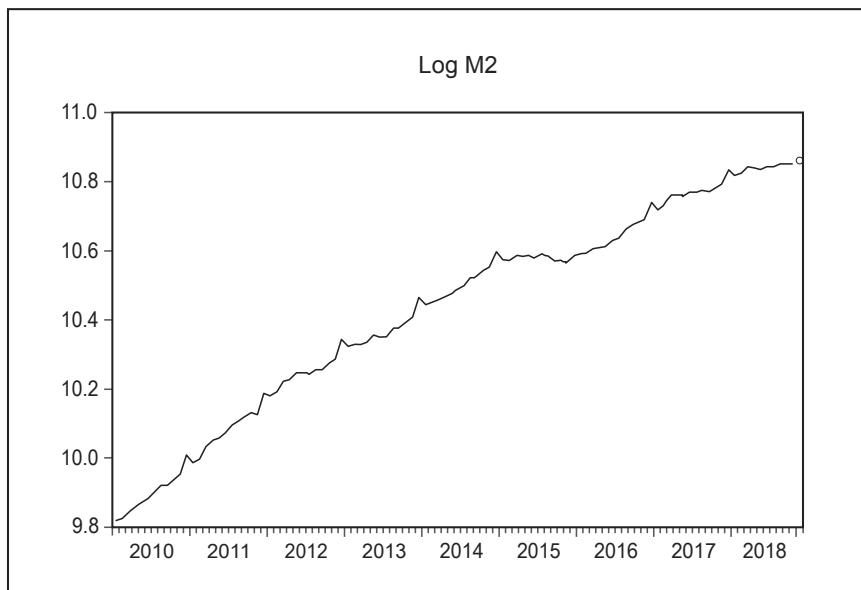
1.1 Gráfico de las variables en logaritmos y en diferencias



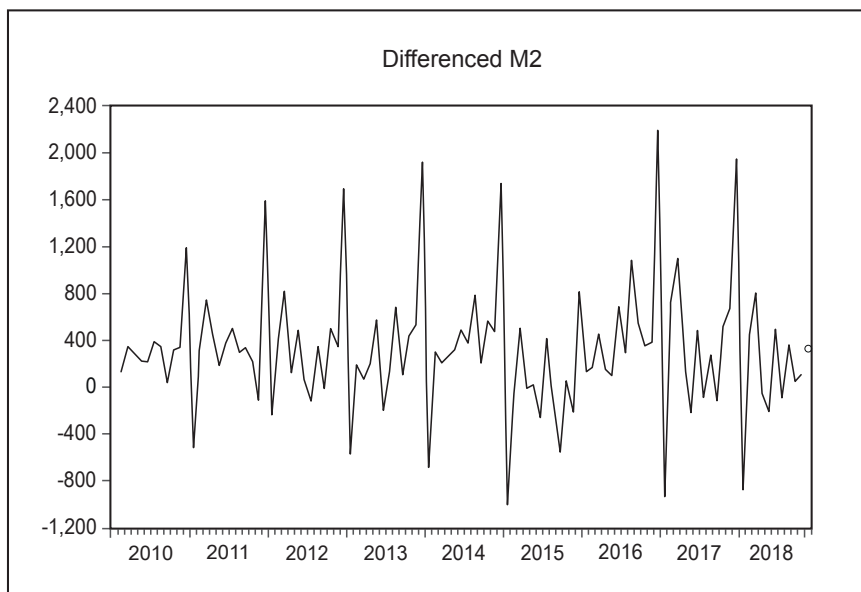
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



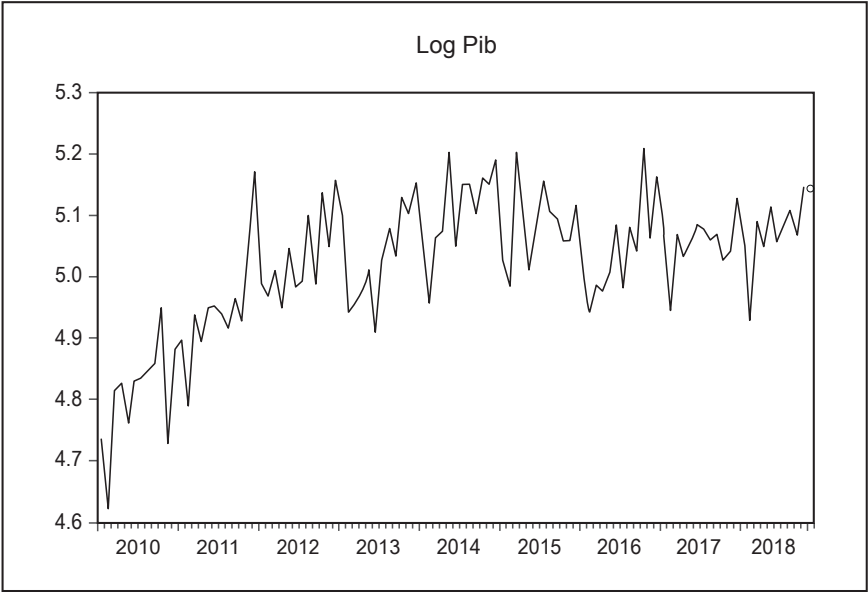
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



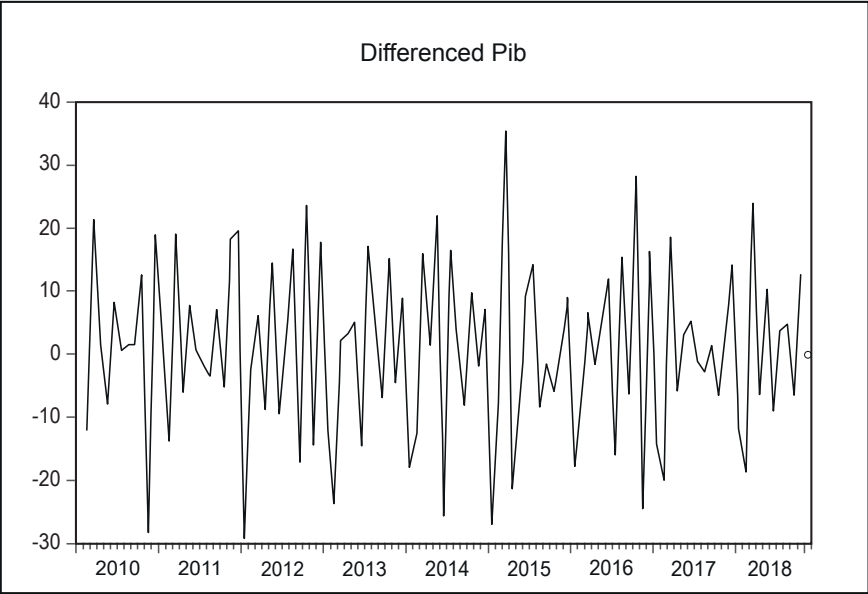
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



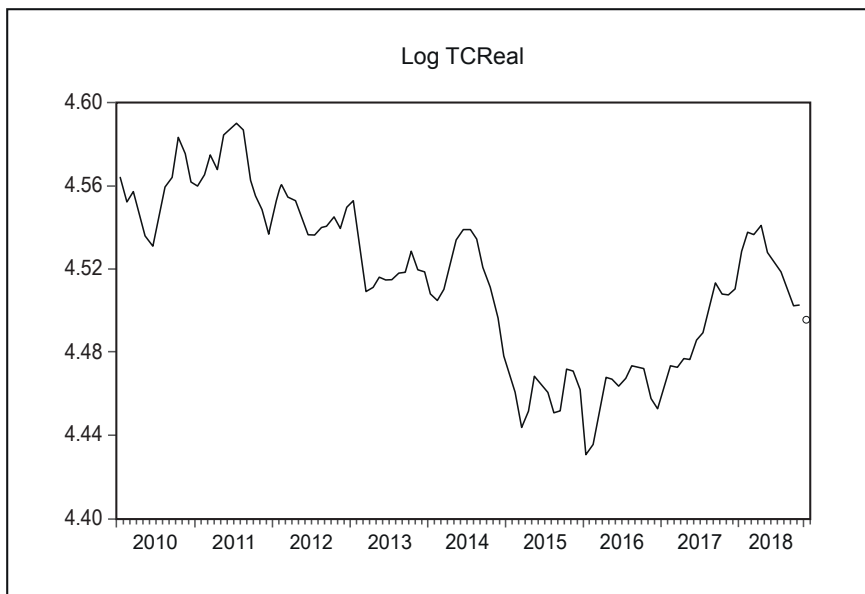
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



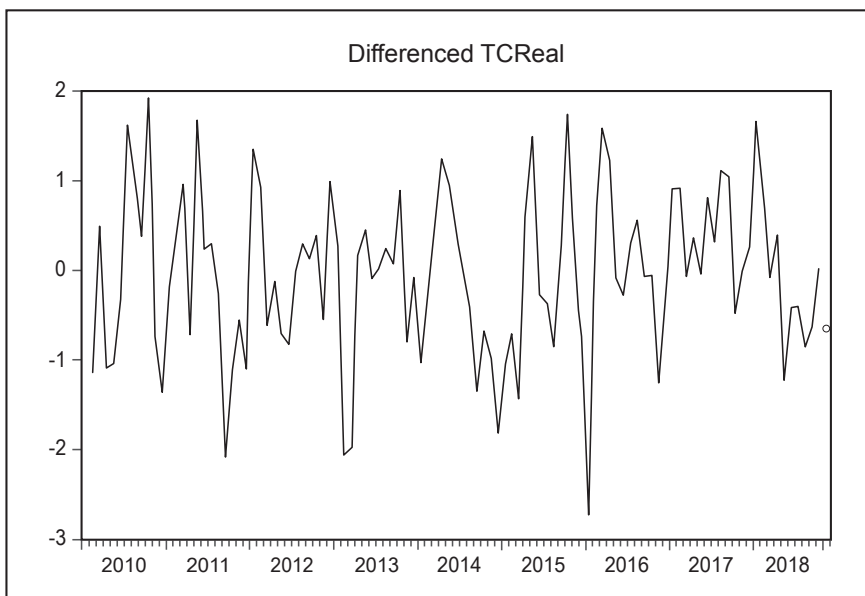
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



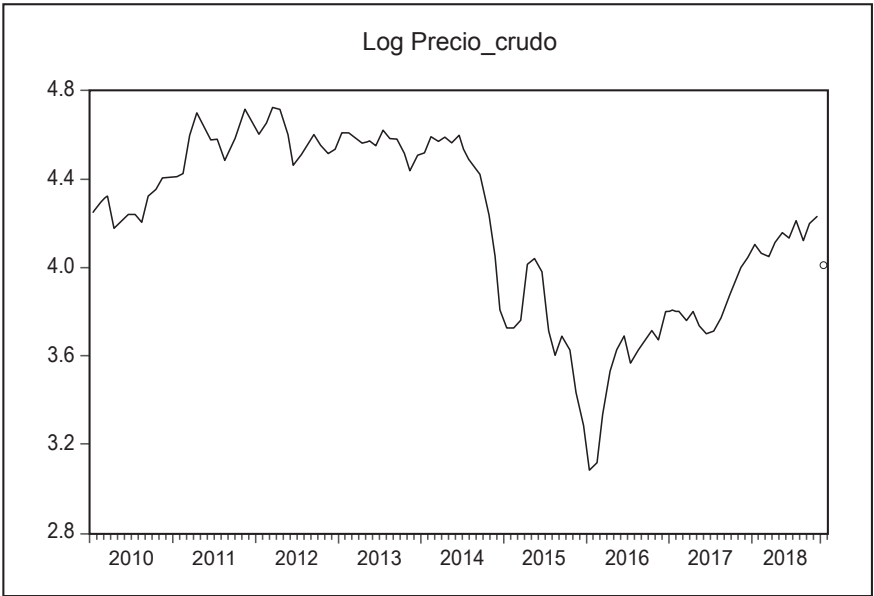
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



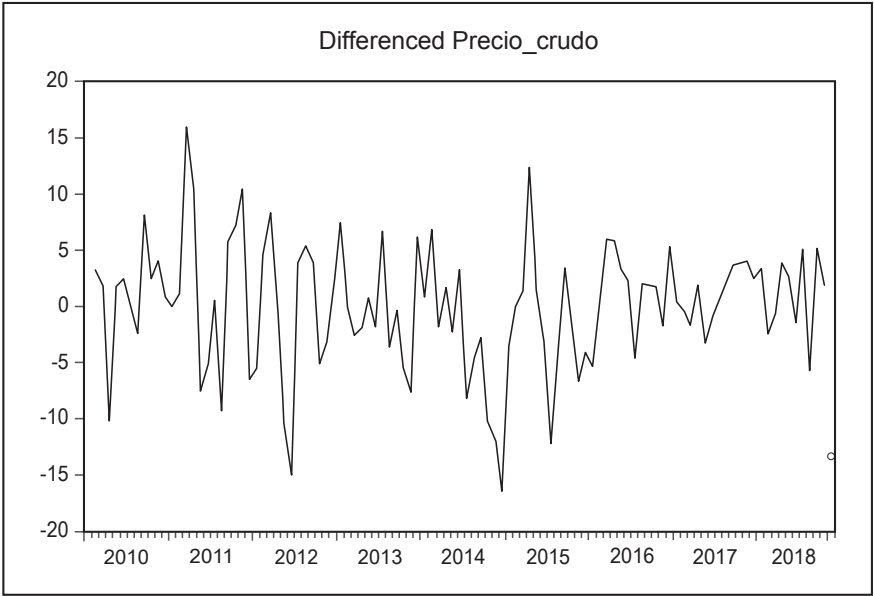
Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.



Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.

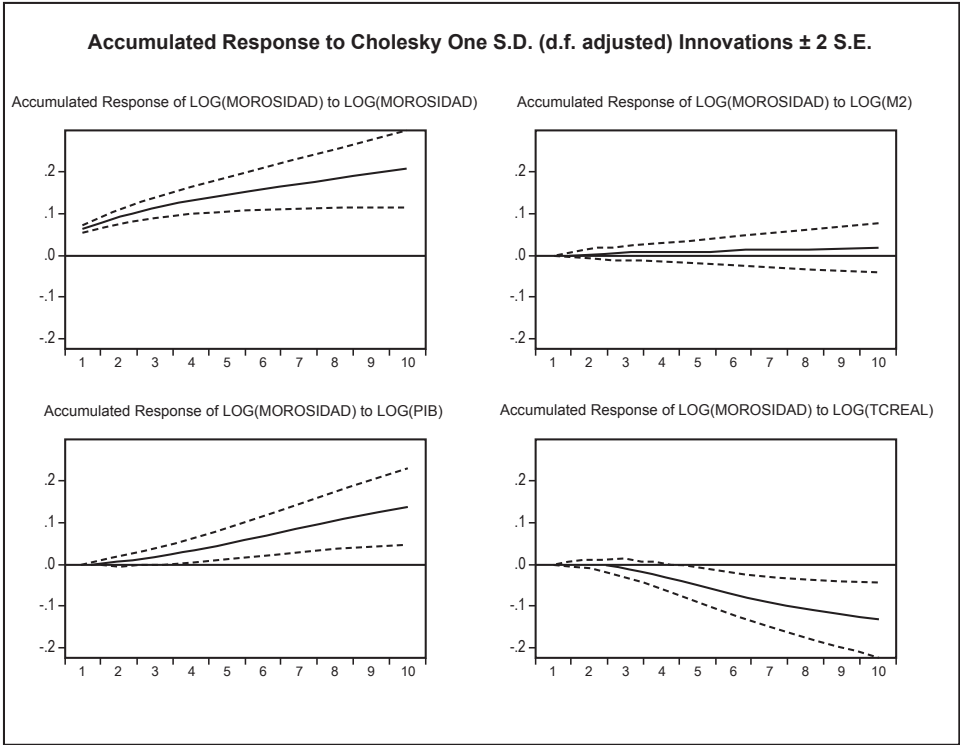


Fuente: Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor.

1.2 Estadísticas descriptivas de las variables consideradas para el modelo

	MOROCIDAD	M2	PIB	TCREAL	PRECIO_CR
Mean	0.035644	35452.64	152.3150	91,48522	70.68737
Median	0.034666	35951.88	155.3922	91.71410	69.50090
Maximum	0.057165	52146.01	182.7933	98.51126	112.4541
Minimum	0.022785	18358.30	101.8107	83.96817	21.74404
Std. Dev.	0.007016	10043.55	16.20672	3.632096	25.48465
Stewness	0.833307	-0.004267	-0.566321	-0.121469	-0.124025
Kurtosis	3.407100	1.879622	3.205793	2.056924	1.651964
Jarque-Bera	13.12235	5.596633	5.908305	4.228336	8.376007
Probability	0.001414	0.060913	0.052123	0.120734	0.015177
Sum	3.813947	3793433	16297.71	9788.919	7563.548
Sum Sq. Dev.	0.005218	1.07E+10	27841.73	1398.365	68843.54
Observations	107	107	107	107	107

1.3 Funciones impulso respuesta ortogonalizadas acumuladas



Elaboración: El autor.

1.4 Descomposición de la varianza para la morosidad

Period	S.E.	LOG(MOR)	LOG(M2)	LOG(PIB)	LOG(TCRE)
1	0.062798	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.069520	98.77619	0.257949	0.941912	0.023952
3	0.074634	94.40973	0.274594	3.236727	2.078953
4	0.080113	86.44612	0.278144	5.958576	7.317158
5	0.086050	77.90790	0.275910	9.003034	12.81315
6	0.091537	71.01134	0.285822	12.00170	16.70114
7	0.096203	66.03083	0.307000	14.70882	18.95336
8	0.100033	62.54948	0.335352	16.98726	20.12791
9	0.103168	60.09043	0.366006	18.82025	20.72331
10	0.105771	58.29278	0.395775	20.26305	21.04839

Elaboración: El autor.

1.5 Descomposición de la varianza para M2

Period	S.E.	LOG(MOR)	LOG(M2)	LOG(PIB)	LOG(TCRE)
1	0.062798	51.01921	48.98079	0.000000	0.000000
2	0.069520	42.58606	56.86325	0.160744	0.389948
3	0.074634	35.08626	60.58522	0.383891	3.944630
4	0.080113	29.28090	61.91075	0.359979	8.448378
5	0.086050	24.93596	62.46722	0.359447	12.23738
6	0.091537	21.85440	63.12115	0.337890	14.68656
7	0.096203	19.61530	64.05664	0.342057	15.98600
8	0.100033	17.92150	65.18964	0.381639	16.50722
9	0.103168	16.56880	66.38870	0.479677	16.56282
10	0.105771	15.43811	67.55205	0.647953	16.36188

Elaboración: El autor.

1.6 Descomposición de la varianza para el PIB

Period	S.E.	LOG(MOR)	LOG(M2)	LOG(PIB)	LOG(TCRE)
1	0.062798	15.91854	2.695313	81.38615	0.000000
2	0.069520	15.29663	2.631128	81.39060	0.681642
3	0.074634	14.47635	2.832603	82.02384	0.667215
4	0.080113	14.63192	2.950838	81.75942	0.657819
5	0.086050	14.85735	3.077042	81.41803	0.647580
6	0.091537	15.11454	3.172663	81.05359	0.659207
7	0.096203	15.30693	3.255259	80.68057	0.757243
8	0.100033	15.43622	3.325511	80.28356	0.954709
9	0.103168	15.51470	3.390492	79.89049	1.204324
10	0.105771	15.56442	3.453620	70.52882	1.453137

Elaboración: El autor

1.7 Descomposición de la varianza para el tipo de cambio real

Period	S.E.	LOG(MOR)	LOG(M2)	LOG(PIB)	LOG(TCRE)
1	0.062798	0.000843	0.155817	0.508266	99.33507
2	0.069520	0.702407	0.076632	0.423535	94.79743
3	0.074634	1.178944	0.072201	9.454738	89.29412
4	0.080113	1.830884	0.130647	14.40970	83.62877
5	0.086050	2.640457	0.219586	18.24261	78.89735
6	0.091537	3.533941	0.309665	20.83711	75.31929
7	0.096203	4.408380	0.386649	22.48934	72.71563
8	0.100033	5.192224	0.448135	23.56028	70.79936
9	0.103163	5.853652	0.497079	24.30331	69.34596
10	0.105771	6.393029	0.537523	24.86787	68.20158

Elaboración: El autor.

**ENDOGENEIDAD DE LA OFERTA MONETARIA
EN ECUADOR: UN ANÁLISIS DESDE
LA VISIÓN POST-KEYNESIANA**

ENDOGENEIDAD DE LA OFERTA MONETARIA EN ECUADOR: UN ANÁLISIS DESDE LA VISIÓN POST-KEYNESIANA

*Camilo Guncay**

*Danny Pérez***

Resumen:

La presente investigación analiza la hipótesis postkeynesiana de endogeneidad del dinero en Ecuador. Bajo el esquema de dolarización, documentos normativos como la Constitución del Ecuador y el Código Orgánico Monetario y Financiero han establecido el precepto de que la oferta monetaria viene determinada exógenamente por el saldo de la balanza de pagos, constituyendo uno de los principales objetivos de la Política Económica en el Ecuador. Mediante la estimación de modelos recursivos de Vectores autorregresivos (VAR) y pruebas de causalidad de Granger, se determina que la oferta monetaria en Ecuador es endógena, puesto que se pudo observar un efecto unidireccional positivo desde el crédito hacia la liquidez total y del crédito hacia los depósitos. Adicionalmente, al analizar la determinación de la masa monetaria bajo el esquema de dolarización, esta investigación examina la relación entre el saldo de la balanza de pagos y la liquidez total de la economía. Al igual que el crédito, el saldo de la balanza de pagos ejerce un efecto positivo sobre la masa monetaria, sin embargo, este impacto es relativamente menor, lo que indicaría que esta variable no constituye el principal determinante de la oferta monetaria en el Ecuador.

Palabras clave: endogeneidad monetaria, teoría postkeynesiana, modelo VAR, dolarización, crédito, oferta monetaria.

Clasificación JEL: E12, C22, E42, E51

* Economista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con mención en Econometría y Máster en Ciencias Económicas con Orientación General por la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica). Investigador económico.

** Ingeniero en Ciencias Económicas y Financieras de la Escuela Politécnica Nacional. Funcionario de la Dirección de Programación y Regulación Monetaria y Financiera del Banco Central del Ecuador.

Abstract:

The present investigation analyzes the postkeynesian hypothesis of endogeneity of money in Ecuador. Under the dollarization scheme, normative documents such as the Constitution of Ecuador and the Organic Monetary and Financial Code have established the precept that the money supply is determined exogenously by the balance of payments balance, constituting one of the main objectives of the Economic Policy in Ecuador. By estimating recursive models of Autoregressive Vectors (VAR) and Granger causality tests, it is determined that the money supply in Ecuador is endogenous, since it was possible to observe a positive unidirectional effect from credit to total liquidity and credit towards deposits. Additionally, when analyzing the determination of the money supply under the dollarization scheme, this investigation examines the relationship between the balance of payments balance and the total liquidity of the economy. Like credit, the balance of payments balance has a positive effect on the money supply, however, this impact is relatively minor, which would indicate that this variable is not the main determinant of the money supply in Ecuador.

Keywords: Endogenous money, Postkeynesian theory, VAR model, dollarization, credit, money supply.

JEL Classification: E12, C22, E42, E51

I. INTRODUCCIÓN

Existen diversos estudios respecto a los determinantes de la masa monetaria en un país; sin embargo, para el caso de países sin soberanía monetaria, donde el Banco Central no posee funciones convencionales como emisor primario de liquidez, la discusión sobre los factores que influyen en la determinación de dicha masa de monetaria es extensa.

Después del año 2000, se determinan funciones específicas al Banco Central del Ecuador, concentrándose principalmente, en la recirculación de la liquidez para generar estímulos en el aparato productivo (Hidalgo y Naranjo, 2002). Es decir, las políticas del Banco Central centran su atención en la creación de dinero en función de la actividad económica, lo cual se conoce como dinero endógeno.

Al respecto, John Maynard Keynes expuso que las variaciones de dinero son producto de las actividades del sector bancario, entendiendo a estas como los préstamos y las obligaciones, asimismo, se ven reforzadas por las actividades conjuntas con el público, resaltando el papel de los depósitos (Dillard, 1964). De esta forma, las empresas necesitan de un crédito para iniciar con el proceso de producción (Rochon, 2002). Lavoie (1992) explica que, en una economía monetaria, el dinero debe estar ligado a la producción y no puede ser añadido en cualquier momento, sino siempre en función de la producción.

A partir del establecimiento del dólar como moneda oficial, el saldo de la balanza de pagos es considerado como el principal determinante de la liquidez de la economía. No obstante, a pesar de los esfuerzos y las nuevas políticas aplicadas por la banca central, la evidencia durante el 2008 y 2018 demuestra que la balanza de pagos no es el principal determinante de la liquidez, pues esta última variable registra un incremento de USD 14,302 a USD 53,643 millones, en el período 2008 – 2018, mientras que la balanza de pagos presenta un saldo acumulado estrictamente negativo de USD – 4,178 millones.

De esta manera, el objetivo principal de esta investigación consiste en demostrar la endogeneidad de la oferta monetaria en la economía ecuatoriana y consecuentemente, establecer que la cantidad de dinero existente en el Ecuador se encuentra asociada a las necesidades de financiamiento resultantes de la actividad económica. Adicionalmente, para validar el cumplimiento de la hipótesis postkeynesiana sobre la endogeneidad del dinero, es necesario determinar si el saldo de la balanza de pagos representa el principal determinante de la liquidez bajo el esquema de dolarización.

El presente trabajo se desarrolla en cinco partes: la primera es la introducción que se acaba de presentar. La segunda corresponde al pensamiento postkeynesiano con sus diferentes enfoques acerca del dinero endógeno y la relación que ha presentado el saldo de la balanza de pagos con la liquidez total en el Ecuador. En la tercera parte se describe la metodología de Vectores autorregresivos y Causalidad de Granger, la misma que sirve para validar la hipótesis del dinero endógeno, pues se constata empíricamente que la oferta monetaria en el Ecuador es endógena. Para finalizar, en la quinta parte se presenta las conclusiones obtenidas del estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Teoría postkeynesiana

Dentro de la corriente postkeynesiana, el análisis de la endogeneidad del dinero constituye un elemento esencial, el cual se fundamenta en dos aspectos centrales. En primer lugar, esta teoría considera que la oferta monetaria es endógena y está determinada por el sistema financiero en función de la producción. En segundo lugar, afirma que la tasa de interés es fijada por el banco central en función de sus objetivos de política monetaria.

En lo que concierne al primer aspecto, la corriente postkeynesiana afirma que el banco central no tiene la capacidad de controlar la oferta monetaria exógenamente, en contraste, argumenta que el sistema financiero es el encargado de la creación de dinero en función de las necesidades de financiamiento requeridas para la producción de bienes y servicios (Piégay y Rochon, 2005).

De esta forma, el proceso mediante el cual el crédito tiene la capacidad de incrementar la oferta monetaria considera que posterior a la concesión del crédito destinado a actividades productivas, este dinero se vuelve a introducir en el sistema financiero en forma de depósitos, lo que aumenta los pasivos de los bancos. Las reservas de los bancos se incrementan una vez que los encargados de la producción han respondido a sus obligaciones con los factores de producción, es decir los salarios de los trabajadores. En resumen, el dinero que se destina a actividades productivas genera ingresos para los hogares, esto, a su vez, genera depósitos en el sistema financiero lo que incrementa las reservas bancarias y esto, a su vez, la oferta monetaria (Pollin, 1991).

Para la corriente postkeynesiana, la tasa de interés es una variable exógena que viene determinada por el banco central en función de sus objetivos de política monetaria. Además, la considera como un objetivo intermedio con el cual se puede

redistribuir el ingreso (Lavoie, 2006). En este sentido, los postkeynesianos reconocen que la tasa de interés deberá ser baja, ya que si se mantiene una tasa de interés elevada esto incrementará el costo del crédito, lo que implica un incremento de los costos de producción. Esto, a su vez, impacta en el nivel de precios pudiendo reducir la demanda efectiva (Howells, 2012).

En síntesis, el dinero se debe incorporar a la economía de manera contemporánea a la producción. Es decir, cualquier incremento en el nivel de producción requerirá un nuevo flujo crediticio (Lavoie, 1984). Es así que esta relación existente entre el crédito y la producción, permite que la oferta monetaria sea endógena.

No obstante, estos postulados han generado cierta discusión dentro de esta corriente de pensamiento, la misma que dio lugar al surgimiento de dos posturas, los horizontalistas y los estructuralistas.

Los estructuralistas sostienen que mediante la gestión de activos y pasivos, el sistema financiero tiene la capacidad de evitar las restricciones que puede imponer el banco central frente al incremento en la demanda de crédito. Por otra parte, los horizontalistas argumentan que el banco central tiene la capacidad y la obligación de provisionar con recursos al sistema financiero para poder responder al incremento en la demanda de préstamos.

A pesar de que estas dos posiciones discrepan en el rol del banco central, ambas coinciden en que la creación de depósitos proviene del otorgamiento de préstamos (no consideran una relación inversa), puesto que la necesidad de financiamiento provoca el incremento de la oferta monetaria (Moore, 1988 en Howells, 2012).

2.1.1 Horizontalistas

Esta corriente de pensamiento surge de la búsqueda de diferenciarse del enfoque tradicional del proceso del dinero, puesto que según la teoría clásica, para incrementar el nivel de crédito es necesario un previo aumento en el nivel de ahorro. Los horizontalistas argumentan que la oferta monetaria no depende de la propensión al ahorro, sino que la liquidez de la economía, que es generada por el nivel de crédito del sistema financiero (Fontana, 2003).

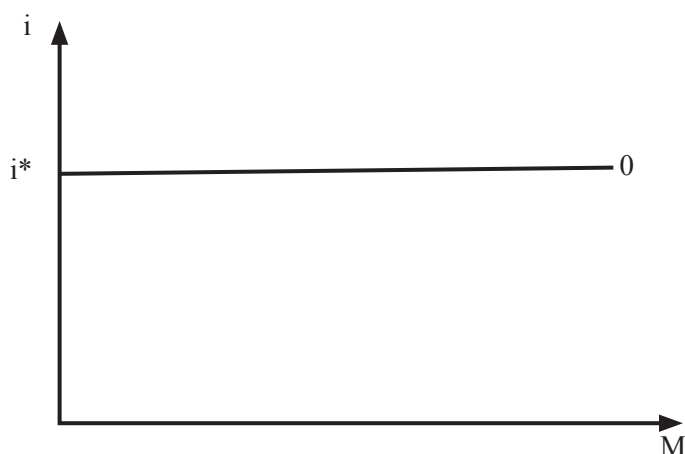
Consecuentemente, los bancos tienen la capacidad de incrementar el nivel de crédito a pesar de mantener una baja liquidez, esto mediante la acción del banco central que entrega reservas en función de incrementar el nivel de crédito (Pollin, 1991).

De esta manera, el sistema financiero no posee ninguna restricción cuantitativa para incrementar el nivel de crédito; la única restricción consiste en la verificación de la solvencia de los prestamistas para poder responder a sus obligaciones financieras (Moore, 2006). Por tal motivo, la liquidez del sistema financiero dependerá únicamente de la oferta de reservas por parte del banco central, ya que es la principal institución para proveer de liquidez al sistema monetario.

En concordancia con el rol de prestamista de última instancia del banco central, este puede satisfacer la necesidad de reservas del sistema financiero. Sin embargo, si las reservas son entregadas completamente de acuerdo a las necesidades de los bancos, el banco central continuaría determinando el precio de este recurso. Por consiguiente, a pesar de que el banco central es incapaz de controlar efectivamente la oferta monetaria, tiene la capacidad de fijar la tasa de interés a corto plazo a la cual las instituciones financieras pueden acceder a las reservas (Fontana, 2003).

De acuerdo a esta teoría, la curva de oferta monetaria es perfectamente elástica, en otras palabras, horizontal (Gráfico 1), ya que la tasa de interés es fijada por el banco central. Esta, a su vez, se encuentra estrechamente ligada con las necesidades de reservas del sistema financiero que le permitan cubrir la demanda de préstamos (Piégay, 1999).

Gráfico 1. Oferta monetaria según horizontalistas



Fuente: Fontana (2003).

Moore (1988) indica que la curva de oferta horizontal no necesariamente implica que el banco central fije indefinidamente la tasa de interés. Entonces, la curva del Gráfico 1 indica que no existen fuerzas en el mercado (oferta y demanda) que

obliguen a que la tasa de interés incremente de manera contemporánea a la actividad económica. No obstante, los bancos centrales pueden cambiar la tasa de interés siempre que lo decidan, de acuerdo a sus objetivos de política monetaria. En efecto, cada tasa de interés fijada correspondería a un determinado régimen o política monetaria (Lavoie, 1996).

En conclusión, en el enfoque horizontalista la oferta monetaria responde endógenamente a los cambios en la demanda de préstamos destinados a actividades productivas. La única variable exógena dentro del proceso de creación de dinero bajo esta corriente es el precio al cual se oferta el crédito mediante la intermediación financiera que se encuentra sujeta al control del banco central (Fontana, 2003). Por lo tanto, los postulados horizontalistas han sido de vital importancia dentro de una nueva concepción de la política monetaria, puesto que confrontan directamente los fundamentos de la teoría dominante al posicionar al crédito como el factor principal para influir sobre la oferta monetaria.

2.1.2 Estructuralistas

Este enfoque postkeynesiano posiciona al banco central como el actor principal, pues este tiene la decisión de satisfacer las necesidades de reserva que necesiten los bancos comerciales o no. Esta visión implica el abandono de la acomodación pasiva, lo cual es planteado por los horizontalistas, y la adaptación de la resistencia a la expansión del crédito. Esto podría llevar a una curva de oferta de dinero con pendiente ascendente (Palley, 1996 en Panagopoulos, 2005).

Adicionalmente, los estructuralistas argumentan que los horizontalistas han ignorado las implicaciones que tiene la preferencia por la liquidez en el análisis de la distribución del crédito y, principalmente, en la provisión de reservas por parte del banco central (Fontana, 2003).

Por ejemplo, puede ser que debido a cambios en las variables macroeconómicas, tales como el nivel general de los precios o el tipo de cambio (Palley, 1991, Niggle, 1991, en Fontana, 2003), la preferencia de liquidez del banco central aumente. En este caso, el banco central no deseará proveer de todas las reservas que soliciten los bancos comerciales, para lo cual, el banco central subirá la tasa de interés para la concesión de estos préstamos y por tanto, la curva de oferta de dinero tendrá una pendiente positiva.

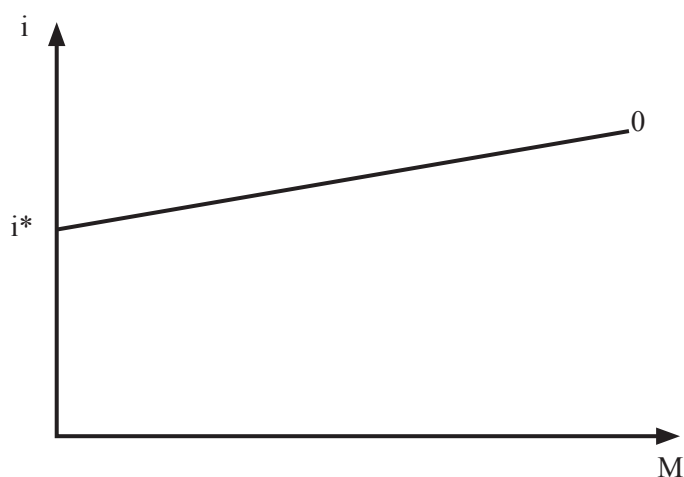
Por ende, la preferencia por liquidez que tenga el banco central justifica el hecho de que la curva de oferta de dinero tenga pendiente positiva como afirman los

estructuralistas, pues, cuando esta preferencia por liquidez es alta, la tasa de interés a la que el banco central provee de reservas a los bancos aumenta.

Además de esto, este enfoque postkeynesiano establece que la tasa de interés a la cual los bancos obtienen las reservas para expandir su actividad crediticia va a ir aumentando, debido a que las fuentes de financiamiento que tiene un banco van a tener un costo mayor en cada lapso de tiempo.

Entonces, cuanto mayor sea el monto de crédito otorgado, debido a una expansión en la demanda de préstamos, los bancos necesitan conseguir una cantidad de fondos más alta que respalden estas operaciones. Esto conduce, en particular, a tasas de interés más elevadas, porque como se señaló anteriormente, los costos de obtener más fondos se van incrementando, por lo tanto, la curva representativa de la función de oferta monetaria ya no es estrictamente horizontal, sino es una curva ascendente (Piegay, 1999).

Gráfico 2. Oferta monetaria según estructuralistas



Fuente: Fontana (2003).

Los estructuralistas también cuestionan la idea de los horizontalistas de que el banco central tiene una completa disposición a proveer de reservas al sistema financiero, debido a que presenta varias restricciones.

Pollin (1991) explica lo anterior de la siguiente manera: él sostiene que si bien el banco central puede reconocer los riesgos de contraer o disminuir la cantidad de reservas que se suministra a los bancos, puesto que se puede poner en peligro el

sistema financiero, también se puede generar en la economía problemas de inflación, debido a que los peligros inflacionarios asociados con la facilidad monetaria son igualmente, si no más, problemáticos. Motivo por el cual el banco central se verá obligado a restringir la cantidad de reservas que otorga al sistema financiero.

Suponiendo estas restricciones, los estructuralistas argumentan que la gestión del pasivo, por parte de los bancos, puede conducir a la obtención de las reservas que necesiten los bancos. Lavoie (2000) señala que “la gestión de pasivos se refiere a la capacidad de los bancos para aumentar su actividad crediticia mediante la obtención de fondos que aparecen en el lado del pasivo de su balance, sin verse obligados a vender parte de sus activos negociables”.

Otra forma de describir la gestión del pasivo es como un medio para obtener fondos que no vengan de las cuentas de depósito a la vista, debido a que tienen requisitos de reservas relativamente altas, sino más bien obtener fondos de otros tipos de instrumentos, como certificados de depósito, préstamos mercado de fondos federales, eurodólares e instrumentos similares pues, en este tipo de instrumentos, el requerimiento de reservas asociado a su responsabilidad es menor que en el de los depósitos a la vista, cayendo en algunos casos a cero (Pollin, 1991).

Por lo tanto, el objetivo de la gestión del pasivo que se persigue es que los bancos posean pasivos que necesiten una menor cantidad de reservas y de esta manera los bancos podrán disponer de mayores reservas que financien mayores créditos a las empresas. Esto puede suceder, como señalan Earley y Evans, “incluso mientras el Banco Central controla implacable y exitosamente el nivel absoluto de reservas” (Pollin, 1991).

2.2 Determinantes de la oferta de dinero en la economía ecuatoriana

En la sección anterior se hace hincapié en que la oferta monetaria es endógena, es decir, la cantidad de dinero existente en la economía se debe, principalmente, a la demanda de crédito por parte de las empresas y del público en general. Sin embargo, en el Ecuador, a partir del año 2000 con la implementación de la dolarización como sistema monetario, se establece la concepción de que la cantidad de dinero en la economía se determina, principalmente, por el saldo de la balanza de pagos¹.

1 El manual del Fondo Monetario Internacional (FMI) define a la balanza de pagos como “un estado estadístico que resume sistemáticamente, para un período específico dado, las transacciones económicas entre una economía y el resto del mundo” (BCE, 2017).

Al respecto, Davidson (2002), en referencia al caso ecuatoriano, menciona que, bajo dolarización, el desempeño de la economía depende principalmente de la capacidad del país para obtener divisas adicionales. Este autor indica tres fuentes para incrementar la liquidez total de la economía.

En primer lugar, expone la importancia de los saldos de la balanza comercial, en términos de valor en un monto que exceda el actual costo del servicio de la deuda anual sobre la deuda externa. En segundo lugar, argumenta que una economía dolarizada debe restaurar la confianza en los inversionistas y acreedores extranjeros, con la finalidad de atraer préstamos adicionales e inversión extranjera directa, ya que representaría una importante fuente de divisas y un mecanismo importante en el control de la liquidez. En tercera instancia, propone una posible repatriación de los fondos de fugas de capital que salieron a ultramar (paraísos fiscales) durante la crisis de 1999, en función de incrementar las divisas.

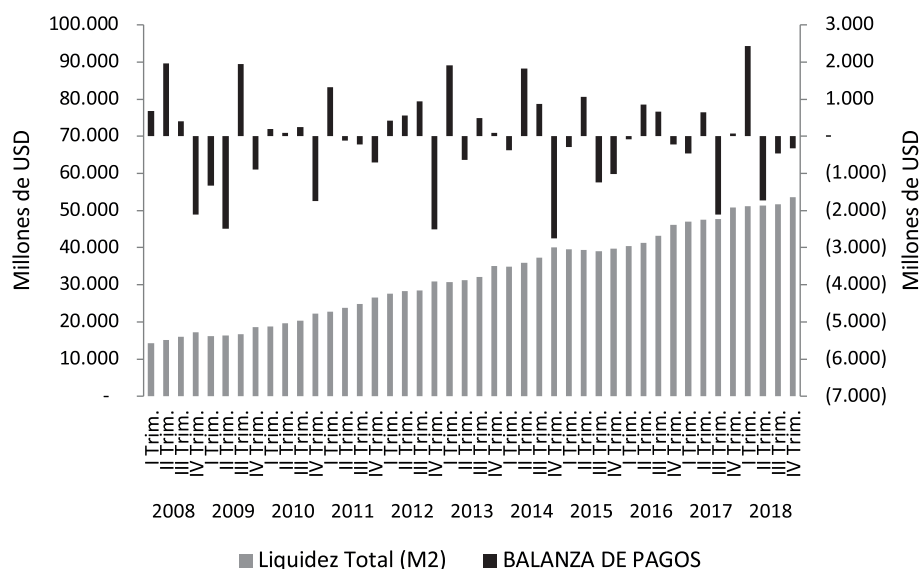
Por tal motivo, el Banco Central del Ecuador realiza permanentemente un análisis del movimiento que tiene el país con el resto del mundo, en la Balanza de Pagos, puesto que el sector externo es considerado de suma importancia en la determinación y fortalecimiento del actual sistema monetario. En este sentido, las actividades sintetizadas en la Balanza de Pagos, en el contexto de una economía dolarizada, se convierte en la generadora del circulante para el desenvolvimiento de la actividad productiva; en otras palabras, el saldo de la balanza de pagos se ha de convertir, en gran parte, en el determinante de las variaciones de los flujos de liquidez (BCE, 2001).

Por este motivo, resulta pertinente analizar de manera general el comportamiento de la balanza de pagos durante estos últimos once años.

En el Gráfico 3 se evidencia la evolución del saldo de la balanza de pagos y de la liquidez total de la economía ecuatoriana para el período 2008-2018 de forma trimestral. En el gráfico se observa que la tendencia de la balanza de pagos muestra un comportamiento diferente al marcado por la liquidez total en el país.

Por lo tanto, la evidencia del caso ecuatoriano muestra que durante estos últimos once años, la balanza de pagos no ha sido el principal determinante de la liquidez, pues ésta ha registrado un saldo estrictamente negativo de USD -4,177.33 millones, mientras que la liquidez total del país ha pasado de USD 14,302 millones en el primer trimestre de 2008 a USD 53,643 millones en el último trimestre de 2018.

Gráfico 3. Balanza de Pagos y liquidez total



Fuente: Banco Central del Ecuador.

2.3 Trabajos previos

Diferentes trabajos se han realizado para verificar la hipótesis de endogeneidad de la oferta monetaria. En la mayoría de estudios, es posible observar una estrategia metodológica similar que consiste en la utilización de técnicas de series de tiempo como la utilización de modelos de Vectores autorregresivos (VAR), Vectores de corrección de error (VEC), pruebas de causalidad de Granger y cointegración de las variables.

Es así como, Palley (1994) realiza uno de los primeros trabajos para contrastar la hipótesis de endogeneidad de la oferta monetaria en Estados Unidos, según el cual a través de la utilización de Test de Causalidad de Granger el autor confirma la existencia de endogeneidad en la oferta monetaria desde la perspectiva estructuralista.

De igual manera, Nell (2001), con la utilización de agregados monetarios y el crédito analiza la endogeneidad de la oferta monetaria en Sudáfrica bajo diferentes regímenes monetarios. Mediante la utilización de un modelo autoregresivo de rezagos distribuidos (ARDL, por sus siglas en inglés) y pruebas de causalidad de

cointegración, el autor concluye que la hipótesis postkeynesiana de endogeneidad de la oferta monetaria se cumple independientemente del régimen monetario.

De manera similar, Panagopoulus y Aristotelis (2005), con la utilización del PIB, agregados monetarios y el crédito, estiman modelos VAR bivariados y obtienen las pruebas de causalidad de Granger, donde los autores concluyen que la oferta monetaria en Grecia es endógena.

Francisco Alvarado (2011) realizó un trabajo para evaluar la hipótesis postkeynesiana del dinero endógeno en Colombia para el período que va desde el año 1982 hasta el año 2009. En este trabajo toma como variables la cartera neta del sistema financiero y los agregados monetarios M2 y M3. Para comprobar las relaciones de causalidad estadísticas entre las variables, realizó la estimación de modelos VAR y concluye que los resultados obtenidos soportan el enfoque postkeynesiano, particularmente el enfoque horizontalista.

Haghighat (2011) desarrolló un estudio en el cual busca determinar si la oferta monetaria es endógena en concordancia con la teoría postkeynesiana o si es determinada por el comportamiento del Banco Central de Irán. En este trabajo se utilizan las variables de crédito por parte de los bancos, la base monetaria, la oferta monetaria y el ingreso. Sobre estas series de tiempo, el autor realizó pruebas de raíz unitaria, test de cointegración de Johansen y si las variables resultaron estar cointegradas empleó un Vectores de corrección de error, además de test de causalidad de Granger. Haghighat concluyó que la oferta monetaria en Irán es endógena.

Lopreite (2014) analizó la hipótesis de la oferta monetaria endógena en la zona del euro utilizando datos mensuales desde 1999 a 2010. En este trabajo, el autor utilizó los modelos VAR y VEC con el procedimiento de causalidad de Granger. Los análisis de cointegración revelaron una causalidad bidireccional entre los préstamos y el M1, tanto a corto como a largo plazo, mientras que los préstamos causan variaciones en el M2, principalmente a corto plazo.

Sin embargo, de acuerdo con la prueba de causalidad de Granger, existe una causalidad unidireccional de los préstamos a M3. Los resultados se confirman ajustando la serie de préstamos para la actividad de titulización en la zona del euro y apoyan parcialmente el enfoque horizontalista del pensamiento postkeynesiano.

En el siguiente cuadro se detallan algunos de los trabajos desarrollados por diferentes autores.

Tabla 1: Trabajos empíricos previos

Autor(es)	Artículo	Variables	Modelo	Resultados
Palley, Thomas (1994)	Competing views of the money supply process: theory and evidence	Préstamos, multiplicador de M1 y M2 y la base monetaria	Test de Causalidad de Granger	Palley concluyó la endogeneidad de la moneda en Estados Unidos.
Nelli, Kevin (2001)	The Endogenous/ Exogenous Nature of South Africa's Money Supply under Direct and Indirect Monetary Control Measures.	Agregados monetarios (base monetaria, multiplicador del dinero, M3) y crédito.	Test de Causalidad de Granger y Análisis de cointegración. Modelo ARDL bivariados.	Independientemente del régimen monetario vigente en Sudáfrica, la oferta monetaria es determinada endógenamente.
Panagopoulos, Yannis y Aristotelis Spiliotis (2005)	An Empirical Approach to the Greek Money Supply.	PIB, la base monetaria, los agregados monetarios M1, M2 y M3, el crédito total por parte de los bancos y los multiplicadores monetarios.	Estimación modelos VAR bivariados y Test de Causalidad de Granger.	Los autores determinaron que la oferta monetaria en Grecia es endógena.
Alvarado, Francisco (2011)	La hipótesis postkeynesiana del dinero endógeno: evidencia empírica para Colombia 1982-2009.	Cartera neta del sistema financiero y los agregados monetarios M2 y M3.	Estimación de modelos VAR.	Alvarado concluyó que los resultados obtenidos soportan el enfoque postkeynesiano.
Haghighat, Jafar (2011)	Endogenous and Exogenous Money: an empirical investigation from Iran.	Crédito por parte de los bancos, la base monetaria, la oferta monetaria y el ingreso.	Estimación de modelos VEC y Test de Causalidad de Granger.	Haghighat determinó que la oferta monetaria en Irán es endógena.

Tabla 1: Trabajos empíricos previos

Autor(es)	Artículo	Variables	Modelo	Resultados
Lopreite, Milena (2014)	The Endogenous Money Hypothesis: An empirical Study of the Euro Area (1999-2010).	Préstamos, oferta monetaria, M2, M3 y base monetaria.	Modelos VAR y VEC bivariados, Test de Causalidad de Granger y Análisis de cointegración.	Existe una influencia en el corto plazo de los préstamos sobre el M2. Se confirma la existencia de endogeneidad de los préstamos hacia el M3, pero no existe efecto sobre la producción.

III. METODOLOGÍA Y DATOS

La presente sección consta de la estrategia metodológica utilizada para determinar si la oferta monetaria en la economía ecuatoriana es endógena. Además, presenta las fuentes de información y las variables utilizadas para la estimación de los modelos seleccionados, así como una breve descripción de las series.

3.1 Metodología

El procedimiento metodológico seleccionado para la determinación de la endogeneidad de la oferta monetaria en Ecuador consiste en la aplicación de dos modelos de Vectores autoregresivos (VAR) recursivos. Los modelos estimados consideran las fluctuaciones del crédito, el saldo de la balanza de pagos y la oferta monetaria, asumiendo que las dos primeras tienen un efecto contemporáneo sobre la última pero no viceversa.

El VAR recursivo posee varias ventajas sobre el modelo de Vectores autoregresivos en forma reducida, puesto que en el último no se puede obtener una interpretación económica de las fluctuaciones de las variables endógenas del modelo frente a la ocurrencia de *shocks*. Además, permite la imposición de restricciones basadas en la teoría económica sobre el sentido causal en la interacción contemporánea de las variables del sistema frente a la ocurrencia de innovaciones estructurales (Lütkepohl, 2005).

El modelo VAR, en forma reducida, con p rezagos se puede expresar de la siguiente forma:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

Donde, $y_t = [\text{crédito}_t \text{ o balanza}_t ; M2_t]'$ representa el vector de $(k \times 1)$ variables; A_i las matrices de $(k \times k)$ que contienen los coeficientes estimados de los rezagos; y, u_t es la matriz de dimensión (k) de residuos² del modelo. Los términos determinísticos se eliminan por simplicidad, para considerar únicamente la parte estocástica del proceso de generación de datos.

Dado que los residuos de la Ecuación 1 no tienen ninguna interpretación económica sobre las relaciones estructurales de las variables, se plantea la utilización

2 Donde, la esperanza de los residuos $E(u_t) = 0$ y la matriz varianza covarianza de los residuos que $E(u_t u_t') = \Sigma_u$ es no singular.

de un modelo VAR recursivo ortogonalizado (Amisano y Gianini, 2012). Para poder estimar las relaciones estructurales de las variables, es necesario que el modelo de la ecuación 1 cumpla con las condiciones de estabilidad conjunta y ausencia de autocorrelación en los residuos. Consecuentemente, asumiendo la invertibilidad del modelo en forma reducida, es posible representar la forma autorregresiva invertida de medias móviles con operadores de rezagos, tal como se presenta en la ecuación 2.

$$A(L)y_t = u_t \quad (2)$$

En función de extraer las relaciones estructurales de las variables, es necesario premultiplicar a la representación autorregresiva anterior la matriz $\mathbb{A}$, que es igual a la inversa de la factorización de Choleski (P) que se realiza a la matriz sigma. Este proceso permite la transformación de los residuos del modelo en un vector de perturbaciones estructurales ortonormalizadas (ε_t) con matriz de varianza covarianza normalizada a una desviación estándar, tal como se presenta a continuación.

$$\mathbb{A}A(L)y_t = \mathbb{A}u_t = \varepsilon_t \quad (3)$$

Las relaciones contemporáneas de las variables endógenas se obtienen a través de la factorización de Choleski de la matriz de varianzas covarianzas, donde P representa el factor de Choleski (matriz triangular baja) y la matriz $\mathbb{A}$ los efectos instantáneos entre las variables que permite obtener las Funciones Impulso Respuesta (IRF, por sus siglas en inglés) frente a innovaciones estructurales en la matriz ε_t en una forma triangular recursiva. En este sentido, los elementos del factor P tienen una determinación única que permite descomponer la matriz de varianzas covarianzas de la siguiente forma.

$$\Sigma_u = PP' \quad (4)$$

Donde, la matriz inicial de relación contemporánea de las variables es igual $\mathbb{A}_0 = P^{-1}$ y las consiguientes matrices de las relaciones estructurales son iguales a $\mathbb{A}_i = P^{-1}A_i$. El ordenamiento de las variables endógenas de este modelo proviene de la teoría económica para imponer las restricciones sobre el carácter recursivo de la interrelación contemporánea de las variables. De esta manera, el modelo expresado en forma matricial con la especificación de la matriz de relaciones entre los residuos del modelo y las innovaciones estructurales tendría la siguiente forma (Amisano y Giannini, 2012).

$$\begin{bmatrix} a_{11} & 0 \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_t^{créd} \\ u_t^{M2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{créd} \\ \varepsilon_t^{M2} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Esta especificación de las relaciones estructurales permite la obtención de las IRF y la descomposición de la varianza (FEVD, por sus siglas en inglés), puesto que constituyen los principales mecanismos para analizar los resultados de un modelo estructural. Las IRF permiten el análisis de las relaciones dinámicas de las variables del sistema frente a la ocurrencia de un *shock* (exógeno) específico a una variable endógena del modelo (Lütkepohl, 2005).

La especificación recursiva bivariada planteada en esta investigación se alinea con la teoría postkeynesiana, en la cual el nivel de crédito de la economía tiene un efecto contemporáneo sobre la oferta monetaria, pero no viceversa; a partir de este momento se define esta especificación como Modelo 1. De igual manera, para contrastar los resultados del modelo anterior se propone la estimación del Modelo 2, el cual analiza la relación dinámica entre las fluctuaciones de la balanza de pagos y la liquidez total de la economía ecuatoriana.

3.2 Datos

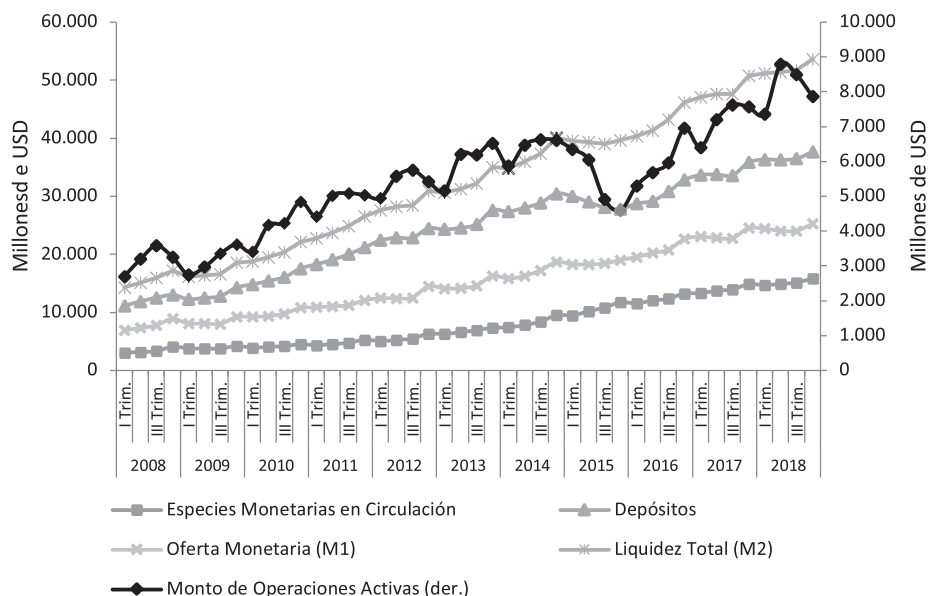
Como se presentó en la sección anterior, para la estimación del modelo se utilizan las variables de crédito, depósitos³ y liquidez total (M2), las mismas que fueron obtenidas del Banco Central del Ecuador. En este sentido, es necesario señalar que la variable de crédito utilizada en la presente investigación consiste en monto de operaciones activas totales del sistema financiero nacional, puesto que representa una serie que contiene únicamente los flujos de operaciones crediticias nuevas y renovadas. Consecuentemente, esta serie representaría la mejor medida del volumen de crédito efectivo destinado para actividades que contribuyan a dinamizar la actividad económica.

En concordancia con la teoría del dinero endógeno, se puede considerar al sistema monetario de dolarización adoptado por el Ecuador a inicios del nuevo siglo como un caso particular de la teoría postkeynesiana, pues la cantidad total del dinero circulante dependería principalmente de la actividad económica interna del país.

Por tanto, se puede enfocar el crecimiento de la liquidez total en el Ecuador analizándolo desde el punto de vista postkeynesiano, para ello, resulta pertinente ver la evolución de las especies monetarias en circulación, los depósitos, la oferta monetaria (M1), la liquidez total (M2) y el monto de operaciones activas.

3 Los depósitos incluyen depósitos a la vista y cuasidinero. Los datos corresponden al panorama de las OSD del Banco Central del Ecuador

Gráfico 4. Especies monetarias en circulación, depósitos, oferta monetaria, liquidez total y monto de operaciones activas



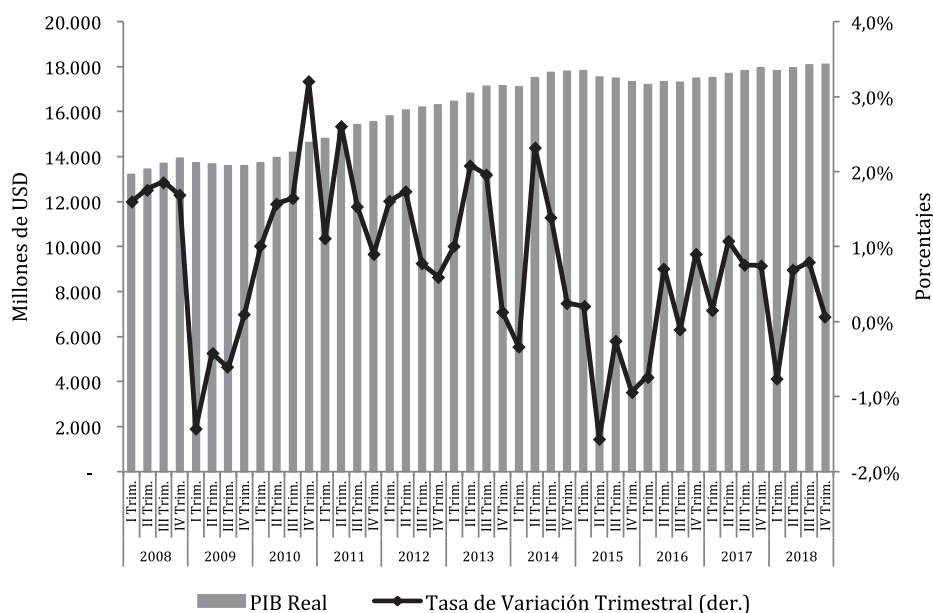
Fuente: Banco Central del Ecuador.

En conformidad con la hipótesis postkeynesiana, en el Gráfico 4 se puede observar que la evolución del monto de operaciones activas es consistente con los depósitos y, consecuentemente, presentan la misma relación contextual con los agregados monetarios, especialmente con el M2, pues ambas series presentan una tendencia creciente durante el período de análisis, excepto en el año 2015, año en el cual ambas series presentan una caída al igual que los depósitos. Es decir, parecería ser que el aumento en el monto de operaciones activas, produjo un incremento tanto en los depósitos como en la liquidez total del Ecuador.

Además, con el fin de contrastar el planteamiento postkeynesiano del dinero endógeno se presenta a continuación la evolución del Producto Interno Bruto (PIB) en términos reales como un indicador de la actividad económica, así como su tasa de variación trimestral.

Como se observa en el Gráfico 5, el PIB real presenta una tendencia positiva hasta el primer trimestre del año 2015, posteriormente, hasta el primer trimestre del año 2016, la actividad económica del país cae, motivo por el cual registró tasas de variación negativas, siendo la más baja en el segundo trimestre del año 2015 con un valor de -1.56%.

Gráfico 5. PIB Real y Tasa de Variación Trimestral



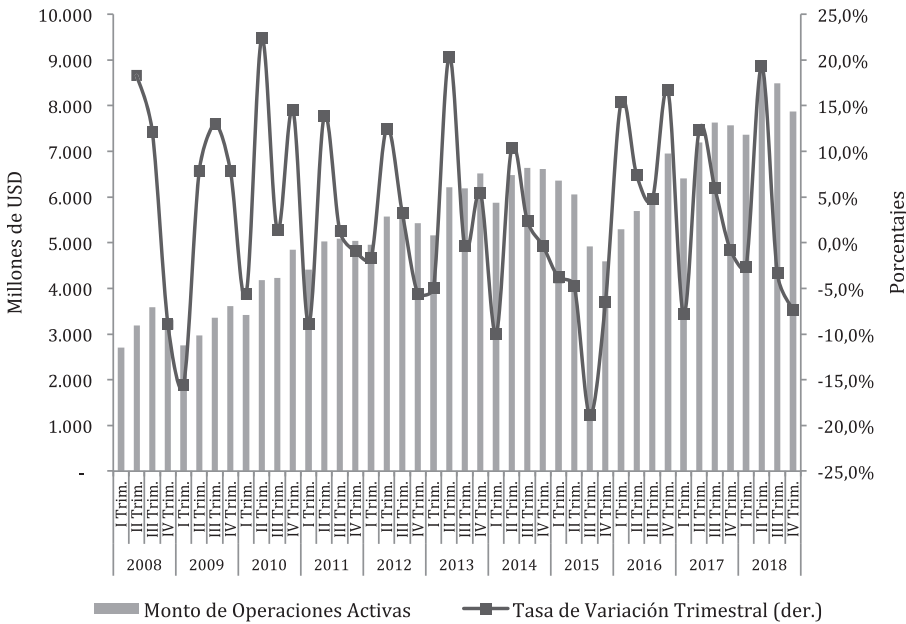
Fuente: Banco Central del Ecuador.

Esta disminución del PIB real se debió, en gran medida, a factores externos que afectaron de forma negativa a la economía ecuatoriana, como fue la caída del precio del petróleo y la apreciación del dólar. No obstante, durante estos años, 2015 y 2016, también se ven afectadas las series del monto de operaciones activas, la liquidez total y los depósitos. A continuación se muestra la evolución de cada una de las series así como sus respectivas tasas de variación trimestral.

Como se puede apreciar en los Gráficos 6, 7 y 8, el monto de operaciones activas, la liquidez total y los depósitos (respectivamente) presentan una tendencia positiva durante el período de análisis, a excepción del año 2015. Sus respectivas tasas de variación registraron valores negativos durante el 2015, hasta el tercer trimestre la liquidez total y hasta el cuarto trimestre el monto de operaciones activas y los depósitos.

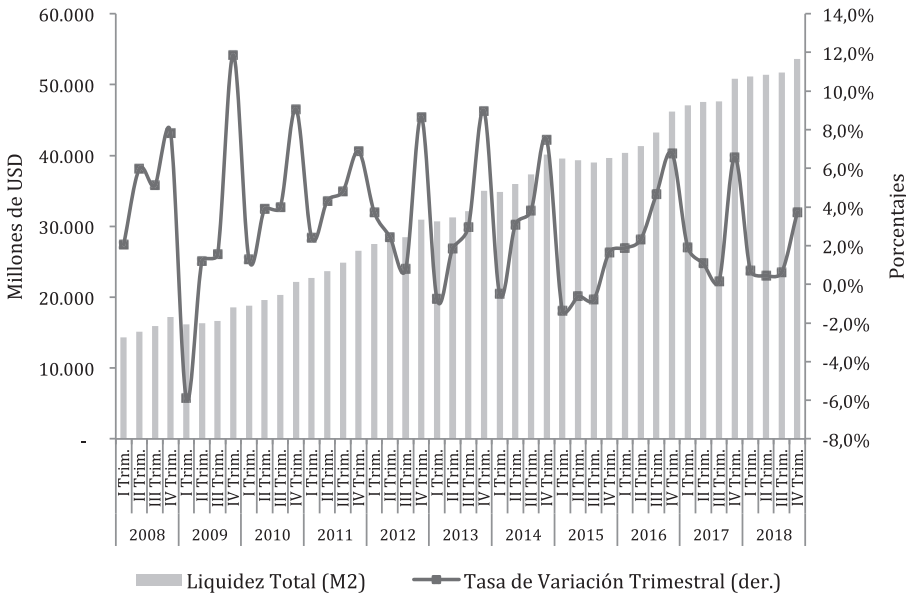
Por lo tanto, al observar la evolución del PIB real, el monto de operaciones activas, la liquidez total y los depósitos se evidencia que durante el período de análisis (2008 – 2018) las cuatro series presentan una tendencia creciente, excepto en el año 2015, año en el cual dichas series registraron tasas de variación trimestral negativas.

Gráfico 6. Monto de operaciones activas y Tasa de variación trimestral



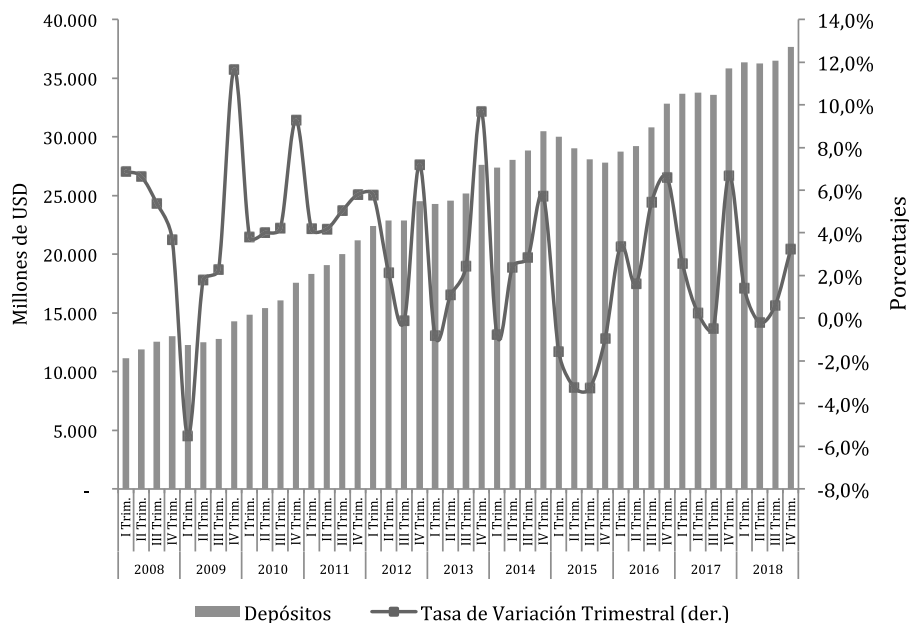
Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 7: Liquidez total y Tasa de variación trimestral



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Gráfico 8. Depósitos y Tasa de variación trimestral



Fuente: Banco Central del Ecuador.

En consecuencia, la evidencia empírica para la economía ecuatoriana entre los años 2008 y 2018 parecería indicar que la oferta monetaria en el Ecuador es endógena, pues de acuerdo al planteamiento postkeynesiano del dinero endógeno, un incremento de los créditos otorgados por parte del sistema financiero generan un aumento de los bienes y servicios de la economía, es decir, aumenta la producción y esto, a su vez, provoca que la oferta monetaria o liquidez total de la economía se expanda. En otras palabras, la actividad crediticia parecería ser el principal determinante de la liquidez en el Ecuador y el sistema de dolarización sería un caso particular del planteamiento postkeynesiano acerca del dinero endógeno.

IV. RESULTADOS

4.1 Estacionariedad

La estimación de los modelos VAR requiere que las series utilizadas sean estacionarias⁴, por lo tanto, se desarrollaron el test de Dickey-Fuller para las series del monto de operaciones activas, los depósitos, liquidez total y el saldo de la balanza

4 En el Anexo A se encuentran los test de Dickey-Fuller de las series a ser utilizadas

de pagos. Las tres primeras series se encuentran en logaritmos, con el fin de que al momento de diferenciarlas, de ser necesario, se pueda realizar una interpretación económica sobre sus tasas de crecimiento. En contraste, no es posible obtener el logaritmo de la serie del saldo de la balanza de pagos, puesto que cuenta con valores negativos, no obstante, como se pudo observar anteriormente, el comportamiento de esta variable se espera que esta serie sea integrada de orden cero.

Los resultados de las pruebas de estacionariedad sugieren que las series del monto de operaciones activas, los depósitos y la liquidez total no son estacionarias al nivel y están integradas de orden uno. Por su parte, la serie del saldo de la balanza de pagos es integrada de orden cero y no necesita ser diferenciada.

4.2 Crédito y oferta monetaria

Tabla 2. Coeficientes estimados del (Modelo 1)

	DLog_Crédito	DLog_M2
L. DLog_Crédito	0.071	0.110***
L. DLog_M2	0.435	0.205
Constante	0.682	2.037***
Observaciones	42	42

*, ** y *** reportan la significancia al 10, 5 y 1%, respectivamente

Elaborado por: Autores.

Como se aprecia en la Tabla 2, cuando el logaritmo del crédito (Log Crédito) es la variable dependiente, el rezago del logaritmo de la liquidez total (Log M2) no es significativo, en cambio, cuando Log M2 es la variable dependiente, el rezago de Log Crédito es significativo, lo cual parecería indicar que el crédito afecta a la liquidez total. Esto lo podemos corroborar mediante el test de causalidad de Granger, el cual se presenta en la Tabla 3

En base al test de Causalidad de Granger, se concluye que el crédito causa en el sentido de Granger a la liquidez total, es decir, los valores pasados del crédito ayudan en la predicción de la oferta monetaria, lo cual, apoya el supuesto del pensamiento postkeynesiano sobre la endogeneidad de la oferta monetaria, particularmente el enfoque Horizontalista. Adicionalmente, estos resultados permiten

determinar que la relación de causalidad entre estas variables es unidireccional, puesto que la liquidez total no causa en sentido de Granger al nivel de crédito. Esto, a su vez, constituye un indicador de que los niveles de crédito no necesariamente se encuentran relacionados con la oferta monetaria que registre la economía. De hecho, este resultado favorecería la hipótesis de que el nivel de crédito se encuentra mucho más relacionado con la actividad económica.

Tabla 3: Test de causalidad de Granger (Modelo 1)

Ecuación	Var. Excluida	Probabilidad
DLog_Crédito	DLog_M2	0.513
DLog_M2	DLog_Crédito	0.003

Elaborado por: Autores.

Adicionalmente, se presenta a continuación la función impulso-respuesta⁵ del crédito sobre la liquidez total, esto con el fin de ver si en realidad un aumento en la primera variable tiene un efecto positivo sobre la segunda variable, como lo establece la corriente de pensamiento postkeynesiana. Como se observa en el Gráfico 1 (panel b), frente a un *shock*⁶ en el crédito, la oferta monetaria tiene una respuesta inicial positiva de alrededor de 1%. Este efecto positivo sobre la liquidez tiene una duración aproximada de cinco trimestres. Estos resultados evidencian que para la economía ecuatoriana se cumple con un enfoque horizontalista.

Al mismo tiempo, se analiza el comportamiento del crédito frente a innovaciones en la liquidez total de la economía (Gráfico A1). Los resultados reflejan un efecto mínimo del crédito frente a la ocurrencia de un *shock* en la liquidez total que incrementa el crédito en 0.5% en su punto más alto; al resultar una contribución relativamente baja, se puede percibir que el nivel de crédito no responde en gran medida a los agregados monetarios, de hecho se esperaría que la respuesta de las necesidades presente una mayor interacción con la actividad económica.

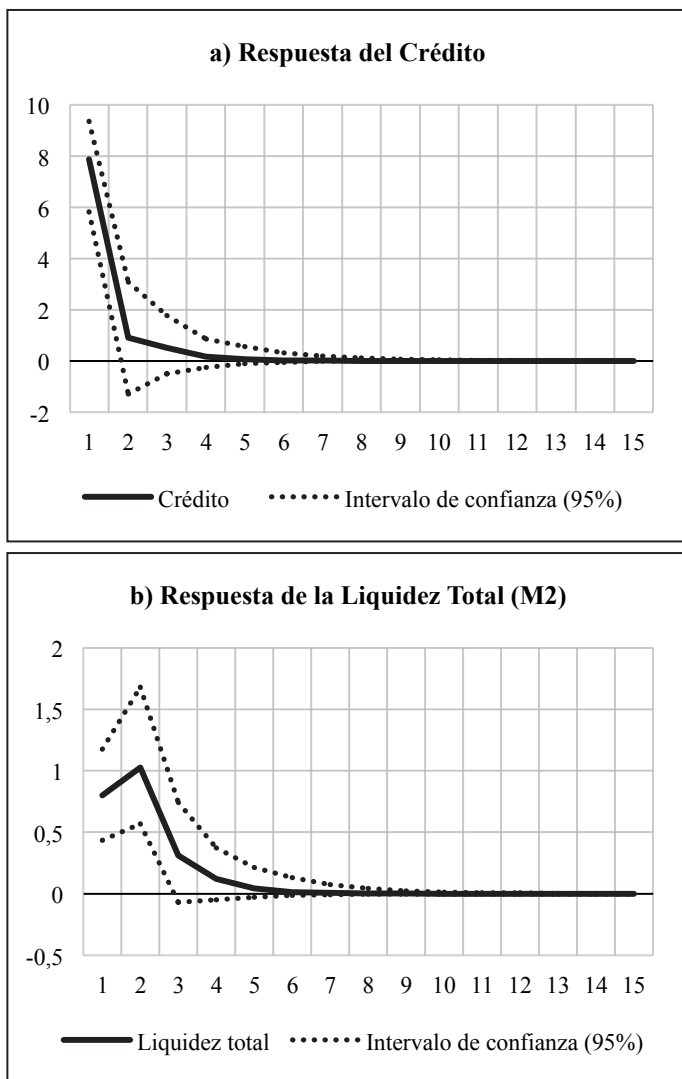
Además, es necesario determinar el sentido de causalidad entre el crédito y los depósitos para evaluar la endogeneidad de la oferta monetaria (Palley, 2002).

5 Previo a la obtención de las funciones impulso-respuesta se ordenó las variables de acuerdo al grado de exogeneidad, lo que implica que únicamente el crédito tiene un efecto contemporáneo sobre la liquidez total. En los anexos se presentan todas las funciones impulso-respuesta del sistema.

6 Los *shocks* están normalizados a una desviación estándar.

Los resultados⁷ de la tabla 4, indican la existencia de una relación unidireccional entre el crédito y los depósitos. Este resultado respalda el hallazgo obtenido previamente, confirmando la hipótesis de endogeneidad del dinero.

**Gráfico 9. Función Impulso Respuesta (Modelo 1)
Respuesta frente a shocks de Crédito**



Elaborado por: Autores

⁷ En el Anexo B se presentan los coeficientes del modelo entre el crédito y los depósitos así como los respectivos test postestimación.

Tabla 4. Test de causalidad de Granger crédito y depósitos

Ecuación	Var. Excluida	Probabilidad
DLog_Crédito	DLog_Depósitos	0.191
DLog_Depósitos	DLog_Crédito	0.056

Elaborado por: Autores.

4.3 Balanza de Pagos y oferta monetaria

Tabla 5: Coeficientes estimados del (Modelo 2)

	Balanza_pagos	DLog_M2
L.Balanza_pagos	-0.393***	0.000
L2.Balanza_pagos	-0.364***	0.000
L. DLog_M2	311.4***	0.354**
L2. DLog_M2	-164.4**	0.048
Constante	-680.2**	1.709***
Observaciones	41	41

*, ** y *** reportan la significancia al 10, 5 y 1%, respectivamente

Elaborado por: Autores.

Los resultados para la ecuación de la balanza de pagos (columna 1), reflejan la importancia que tiene la liquidez de la economía para determinar el saldo de la balanza, puesto que los dos rezagos de la oferta monetaria son significativos. Sin embargo, en la ecuación de la oferta monetaria (columna 2), se aprecia que el resultado de la balanza de pagos no ejerce un efecto estadísticamente significativo sobre la determinación de la liquidez de la economía. En función de determinar más precisamente el sentido de la relación existente entre las variables del modelo 2, se presenta en la tabla 6 los resultados del test de Causalidad de Granger.

Como se observa en la tabla 6, los resultados indican que el sentido de causalidad de Granger de la oferta monetaria hacia la balanza de pagos es estadísticamente significativo, sugiriendo que la oferta monetaria es útil para predecir los resultados del saldo de la balanza de pagos. No obstante, no existe suficiente evidencia que

permita establecer causalidad en el sentido de Granger desde la balanza de pagos hacia la determinación de la oferta monetaria.

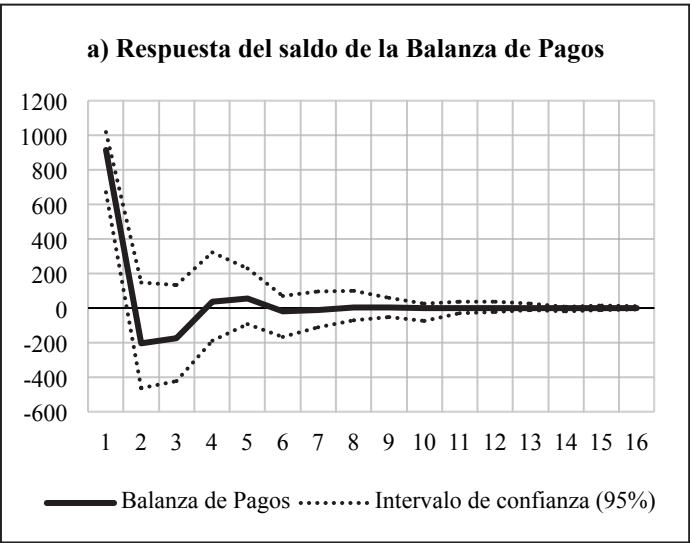
Tabla 6. Test de causalidad de Granger (Modelo 2)

Ecuación	Var. Excluida	Probabilidad
Balanza_pagos	DLog_M2	0.000
DLog_M2	Balanza_pagos	0.169

Elaborado por: Autores.

Además, es necesario analizar el comportamiento dinámico de las variables del sistema frente a la ocurrencia de *shocks* de liquidez y balanza de pagos. Es así que en el Gráfico 10, se observa la respuesta de la oferta monetaria frente a un *shock* en la balanza de pagos. Este resultado es acorde a lo esperado, puesto que ante un incremento positivo de una desviación estándar en el saldo de la balanza de pagos global, la liquidez de la economía incrementa 0.5% por dos trimestres. Este efecto positivo se desvanece después del quinto trimestre.

**Gráfico 10. Función Impulso Respuesta (Modelo 2)
Respuesta frente a *shocks* de Balanza de Pagos**



Elaborado por: Autores.

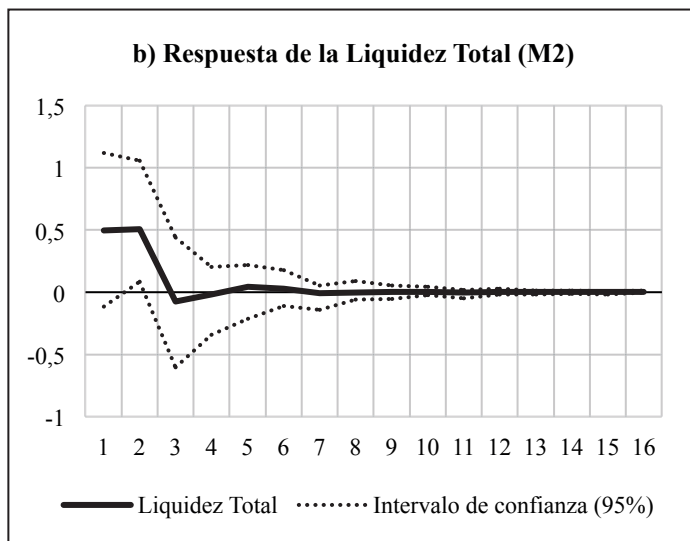
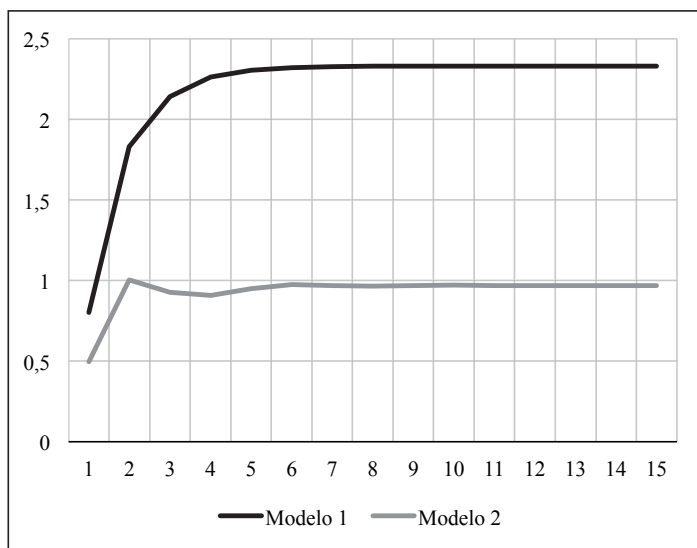


Gráfico 11. Función Impulso-Respuesta acumulada, respuesta de la liquidez total



Elaborado por: Autores.

Finalmente, resulta importante comparar las contribuciones acumuladas de las innovaciones de crédito y balanza sobre la liquidez total. Como se observa en el Gráfico 11, el crédito constituiría la principal fuente para incrementar la liquidez total de la economía ecuatoriana, ya que posterior a la ocurrencia de un *shock*

crediticio la liquidez total aumenta en alrededor de 2.3% en un horizonte de cinco trimestres. Por su parte, la contribución relativa del saldo de la balanza de pagos es menor en comparación al crédito, ya que en el mismo horizonte temporal, una innovación positiva de una desviación estándar en el saldo de la balanza de pagos incrementa de manera acumulada la liquidez total de la economía en 1%.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación identificó que en el caso ecuatoriano la hipótesis postkeynesiana de endogeneidad de la oferta monetaria se cumple, puesto que se evidenció la existencia de Causalidad de Granger unidireccional desde el crédito hacia la liquidez total. En este sentido, la utilización del monto de operaciones activas como variable de referencia del crédito, presentó resultados coherentes con lo esperado. Además, la utilización de esta serie ofrece una mejor aproximación al efecto real que ejerce el nivel de crédito sobre otras variables agregadas.

Se observó una respuesta positiva de la liquidez total frente a innovaciones del crédito con una duración de cinco trimestres, la misma que acumula un efecto de 2.3%, aproximadamente. Por su parte, la respuesta del crédito frente a innovaciones de la liquidez de la economía registró un efecto mínimo con una duración de dos trimestres. Este resultado sugiere que las variaciones en el nivel de crédito no dependen únicamente de la oferta monetaria, sino que las necesidades de financiamiento se encuentran ampliamente ligadas a la actividad económica, tal como lo presenta la corriente postkeynesiana. Por otra parte, se evidenció que a lo largo del periodo de estudio la balanza de pagos no ha sido el principal determinante de la liquidez en la economía ecuatoriana, esto se contrasta mediante el test de Causalidad de Granger y la función de impulso-respuesta acumulada, donde se observó que el efecto acumulado de un *shock* en la balanza de pagos incrementa en alrededor de 1% la oferta monetaria en un horizonte de seis trimestres.

No obstante, esto no implica que se deba restar importancia a las actividades registradas en la balanza de pagos, ya que, si la cuenta corriente es positiva, esto indica que existieron más exportaciones que importaciones. Consecuentemente, los productos que se exporten son el resultado de la actividad económica que se genera en la economía nacional.

Con lo expuesto a lo largo de este trabajo, para fortalecer al sistema monetario vigente en el Ecuador es necesario desarrollar las políticas que permitan fomentar la actividad económica como fuente principal de generación de liquidez en la economía.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, Francisco (2011). “La hipótesis postkeynesiana del dinero endógeno: evidencia empírica para Colombia 1982-2009”. *Ensayos de Economía*, 21 (38), 45-83.
- Amisano, G., & Giannini, C. (2012). *Topics in structural VAR econometrics*. Springer Science & Business Media.
- Arestis, Philip y Howells, Peter (1996). “Theoretical reflections on endogenous money: the problem with ‘convenience lending’”. *Cambridge Journal of Economics*, 20 (5), 539-551.
- Argandoña, Antonio (1990). *El Pensamiento Económico de Milton Friedman*. IESE Business School – Universidad de Navarra. Disponible en: <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0193.pdf>.
- Arias, Eilyn y Torres, Carlos (2011). “Modelos VAR y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica”. Disponible en: http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/metodoscuantitativos/Modelos_VAR_y_VECM.pdf.
- Asamblea Constituyente de la República del Ecuador (2008); *Constitución de la República del Ecuador*. Publicada en el Registro Oficial No. 449. 20 de Octubre de 2008. Quito – Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2016). *Código Orgánico Monetario y Financiero*.
- Banco Central del Ecuador (BCE) (2001). *La dolarización en el Ecuador. Un año después*.
- Banco Central del Ecuador (BCE) (s/f). *Banco Central del Ecuador en el Régimen de Dolarización*.
- Bertocco, G. (2006). “Some observations about the endogenous money theory”. Obtenido de Università dell’insubria facoltà di economia: http://eco.uninsubria.it/dipeco/quaderni/files/QF2006_2.pdf.

- Davidson, Paúl (1996). “¿Cuáles son los elementos esenciales de la Teoría Monetaria Poskeynesiana?”, en: Piégay, Pierre y Rochon Louis-Philippe (editor), *Teorías monetarias poskeynesianas*, Madrid, Ediciones Akal S.A., pp. 27 – 45.
- Davidson, Paúl (2002). “Dolarización, las funciones de un Banco Central y la economía ecuatoriana”. *Cuestiones Económicas*, 18 (3:3), 55-77.
- Dillard, Dudley (1964). *La teoría económica de John Maynard Keynes*, 6ta edición. Madrid: Aguilar S.A.
- Enders, Walter (1948). *Applied Econometric Time Series*, 4th edition. United States of America: Wiley.
- Fontana, Giuseppe (2000). “Post Keynesians and Circuitists on money and uncertainty: an attempt at generality”. *Journal of Post Keynesian Economics*, 23 (1), 27-48.
- Fontana, Giuseppe (2003). “Post Keynesian Approaches to Endogenous Money: a time framework explanation”. *Review of Political Economy*, 15 (3), 291-314.
- Fontana, Giuseppe (2004). “Rethinking Endogenous Money: A Constructive Interpretation of the Debate between Horizontalists and Structuralists”. *Metroeconomica*, 55 (4), 367-385.
- Granger, Clive (1969). “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods”. *Econometrica*, 37 (3), 424-438.
- Graziani, Augusto (2003). “Introduction”, en: Graziani, Augusto (editor), *The Monetary Theory of Production*. United Kingdom: Cambridge University Press, pp. 1–32.
- Haghighat, Jafar (2011). “Endogenous and Exogenous Money: an empirical investigation from Iran”. *Journal of Accounting, Finance and Economics*, 1(1), 61-76
- Hidalgo, Francisco y Naranjo Marco (2002). “Funciones del Banco Central del Ecuador en dolarización oficial de la economía”. *Cuestiones Económicas*, 18 (3:3), 227-233.

- Howells, Peter (2012). "Economía postkeynesiana". *Información Comercial Española* (865), 7-22.
- Keen, Steve (s/f). "The Circuit Theory of Endogenous Money". Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265364475_The_Circuit_Theory_of_Endogenous_Money.
- Lavoie, Marc (1984). "The Endogenous Flow of Credit and the Post Keynesian Theory of Money". *Journal of Economic Issues*, 18 (3), 771-797.
- Lavoie, Marc (1985). "Credit and Money: The Dynamic Circuit, Overdraft Economics, and Post-Keynesian Economics", en Jarsulic, Marc (editor), *Money and Macro Policy*, New York, Kluwer-Nijhoff, 1985, pp. 63 – 84.
- Lavoie, Marc (1992). "Foundations of Post-Keynesian Economic Analysis". *The Canadian Journal of Economics*, 27(3), 752-754.
- Lavoie, Marc (1996). "Horizontalism, structuralism, liquidity preference and the principle of increasing risk". *Scottish Journal of Political Economy*, 43: 275–300.
- Lavoie, Marc (2000). "A Primer on Endogenous Credit-money". Obtenido de University of Ottawa: http://aix1.uottawa.ca/~robinson/Lavoie/Courses/2007_ECO6183/childguide4.pdf.
- Lavoie, Marc (2002). "Dinero endógeno en un esquema coherente de existencias y flujos". *Cuestiones Económicas*, 18 (1:3), 107-135.
- Lavoie, Marc (2005). "La heterodoxia postkeynesiana", en: *La economía postkeynesiana*, 1ra edición. Barcelona: Icaria S.A, pp. 11-33
- Lavoie, Marc (2006). "A Post-keynesian Amendment to the New Consensus on Monetary Policy". *Metroeconomica*, 57 (2), 165-192.
- Lavoie, Marc (2010). "Changes in Central Bank Procedures during the Subprime Crisis and Their Repercussions on Monetary Theory". Obtenido de University of Ottawa: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.172.3743&rep=rep1&type=pdf>.

- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.
- Moore, Basil (1985). "Wages, Bank lending, and The Endogeneity of Credit Money", en: Jarsulic, Marc (editor), *Money and Macro Policy*, New York, Kluwer-Nijhoff, 1985, pp. 1 – 28.
- Moore, Basil (1989). "The endogeneity of credit money". *Review of Political Economy*, 1 (1), 65-93.
- Moore, Basil (1991). "La endogeneidad de la oferta de dinero: ¿se fija el Precio o la Cantidad de Reservas?", en: Piégay, Pierre y Louis-Philippe Rochon (edit). *Teorías Monetarias Poskeynesianas*, Madrid, Ediciones Akal S.A., 2006, pp. 46-54.
- Muhd, Abdul (2007). "Casuality link between money, output and prices in Malaysia: a empirical re-examination". *Applied Econometrics and International Development*, 7(1)
- Napoleoni, Claudio (1968). *El pensamiento económico en el siglo XX*, 2da edición. Barcelona: Oikos-tau S.A.
- Naranjo, Marco (1995). "La enfermedad holandesa y el caso ecuatoriano". *Cuestiones Económicas*, N°. 24, 69-108.
- Naranjo, Marco (2003). "La dolarización de la economía del Ecuador: tres años después". *Cuestiones Económicas*, 19 (1:3), 115-155.
- Naranjo, Marco (2005). *Dolarización oficial y regímenes monetarios en el Ecuador*. Quito: Colegio de Economistas de Pichincha.
- Nell, Kevin (2001). "The Endogenous/Exogenous Nature of South Africa's Money Supply under Direct and Indirect Monetary Control Measures". *Journal of Post Keynesian Economics*, 23(2), 313-329.
- Palley, Thomas (1991). "The Endogenous Money Supply: Consensus and Disagreement". *Journal of Post Keynesian Economics*, 13 (3), 397-403.
- Palley, Thomas (1994). "Competing views of the money supply process: theory and evidence". *Metroeconomica*, 45 (1), 67-88.

- Palley, Thomas (2002). “Dinero endógeno: significado y alcance”, en: Piégay, Pierre y Rochon, Louis-Philippe (edit). *Teorías Monetarias Poskeynesianas*, Madrid, Ediciones Akal S.A., 2006, pp. 67-80.
- Palley, Thomas (2002). “Endogenous Money: What is and Why it Matters”. *Metroeconomica*, 53 (2), 152-180.
- Palley, Thomas. (2015). “The Endogenous Money Supply: Consensus and Disagreement”. *Journal of Post Keynesian Economics*, 13 (3), 397-403.
- Panagopoulos, Yannis y Spiliotis, Aristotelis (2005). “An Empirical Approach to the Greek Money Supply”. *Centre of Planning and Economic Research*, 79
- Parguez, Alain (2006). “Dinero y Capitalismo: La Teoría General del Circuito”, en: Piégay, Pierre y Rochon, Louis-Philippe (edit). *Teorías Monetarias Poskeynesianas*, Madrid, Ediciones Akal S.A., 2006, pp. 122-133.
- Piegay, Pierre (1999). “The New and Post Keynesian Analyses of Bank Behavior: Consensus and Disagreement”. *Journal of Post Keynesian Economics*, 22(2), 265-283.
- Piegay, Pierre y Rochon, Louis (2005). “Teorías monetarias poskeynesianas: Una aproximación de la escuela francesa”. *Revista Latinoamericana de Economía*, 143 (36), 33-57
- Piégay, Pierre y Rochon, Louis-Philippe (2006). “Dinero endógeno y economías monetarias de producción: la aportación de las Teorías Monetarias Poskeynesianas”, en: Piégay, Pierre y Rochon, Louis-Philippe (editor). *Teorías Monetarias Poskeynesianas*, Madrid, Ediciones Akal S.A., pp. 9 – 19.
- Pollin, Robert (1991). “Two Theories of Money Supply Endogeneity: Some Empirical Evidence”. *Journal of Post Keynesian Economics*, 13 (3), 366-396.
- Rísquez, Justino (2006). “Keynes: la teoría cuantitativa y la no neutralidad del dinero”. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)* Vol. XII, N°. 2. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182006000200009.
- Rochon, Louis-Philippe (2002). “Dinero y dinero endógeno: una aproximación post keynesiana y de la circulación”. *Cuestiones Económicas*, 18 (1:3), 137-168.

Rochon, Louis-Philippe (2009). “Multiplicador Keynesiano, Crédito Bancario y Producto”. *Ola Financiera*, Vol. 10, N°. 26. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ROF/article/view/23051/21862>.

Seccareccia, Mario y Parguez, Alain (2002). “The credit theory of money: the monetary circuit approach”, en: Smithin, John (edit). *What is Money?*, London, Taylor & Francis, pp. 101-123.

Seth, Anil (2007). “Granger Causality”. *Scholarpedia*, 2 (7).

Spotton, Brenda (1994). “Foundations of Post-Keynesian Economic Analysis”. *The Canadian Journal of Economics*, 27 (3), 752-754.

ANEXOS

A. Resultados de los modelos

Pruebas de estacionariedad: Dickey Fuller Aumentada

Logaritmo de la Liquidez Total

l_M2: numero de rezagos 1				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		42
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-1.543	-3.634	-2.952	-2.610
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5121				
l_M2: numero de rezagos 2				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		41
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-1.354	-3.641	-2.955	-2.611
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6041				
l_M2: numero de rezagos 3				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		40
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-1.824	-3.648	-2.958	-2.612
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3686				
l_M2: numero de rezagos 4				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		39
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-3.266	-3.655	-2.961	-2.613
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0165				

Logaritmo del PIB Real

l_PIB_real: numero de rezagos 1				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		42
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical	
Statistic	Value	Value	Value	
Z(t)	-1.399	-3.634	-2.952	-2.610
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5826				
l_PIB_real: numero de rezagos 2				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		41
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical	
Statistic	Value	Value	Value	
Z(t)	-1.164	-3.641	-2.955	-2.611
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6887				
l_PIB_real: numero de rezagos 3				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		40
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical	
Statistic	Value	Value	Value	
Z(t)	-1.065	-3.648	-2.958	-2.612
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7288				
l_PIB_real: numero de rezagos 4				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs =		39
	Interpolated Dickey-Fuller			
Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical	
Statistic	Value	Value	Value	
Z(t)	-1.921	-3.655	-2.961	-2.613
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3224				

Logaritmo del Monto de Operaciones Activas

l_Credito: numero de rezagos 1				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 42
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.393	-3.634	-2.952	-2.610
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5856				
l_Credito: numero de rezagos 2				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 41
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-0.962	-3.641	-2.955	-2.611
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7670				
l_Credito: numero de rezagos 3				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 40
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.410	-3.648	-2.958	-2.612
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5775				
l_Credito: numero de rezagos 4				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 39
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.842	-3.655	-2.961	-2.613
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3597				

Balanza de Pagos

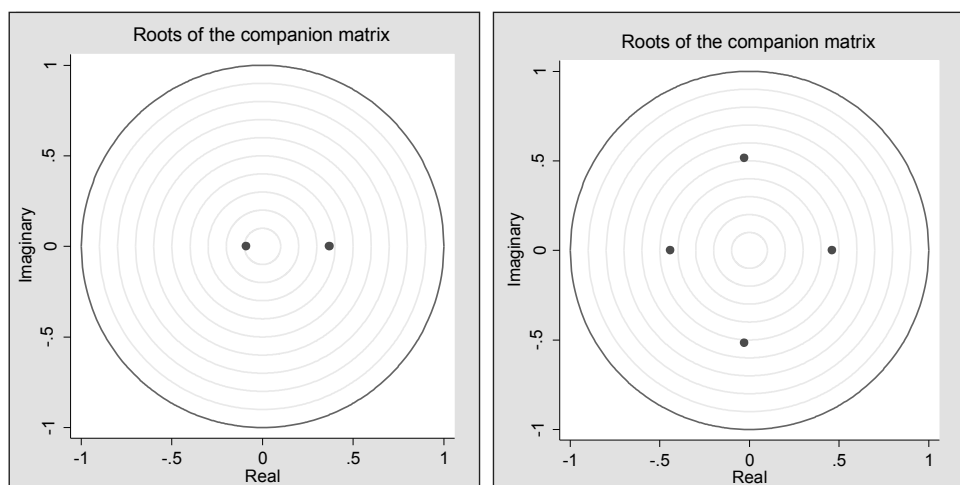
Balanza_pagos: numero de rezagos 1				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 42
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-6.377	-3.634	-2.952	-2.610
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000				
Balanza_pagos: numero de rezagos 2				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 41
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-4.710	-3.641	-2.955	-2.611
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0001				
Balanza_pagos: numero de rezagos 3				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 40
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-4.854	-3.648	-2.958	-2.612
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000				
Balanza_pagos: numero de rezagos 4				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 39
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-4.004	-3.655	-2.961	-2.613
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0014				

Logaritmo de los Depósitos

l_Depositos: numero de rezagos 1				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 42
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.201	-3.634	-2.952	-2.610
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6733				
l_Depositos: numero de rezagos 2				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 41
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.224	-3.641	-2.955	-2.611
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6634				

l_Depositos: numero de rezagos 3				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 40
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.668	-3.648	-2.958	-2.612
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4474				
l_Depositos: numero de rezagos 4				
Augmented Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs		= 39
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller Value	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.892	-3.655	-2.961	-2.613
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0463				

Estabilidad de los parámetros



Pruebas de autocorrelación

Modelo1

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	4.3836	4	0.35658
2	5.1200	4	0.27521
3	3.6581	4	0.45425
4	1.8312	4	0.76677

HO: no autocorrelation at lag order

Modelo2

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	5.7745	4	0.21663
2	5.3941	4	0.24920
3	2.1388	4	0.71026
4	1.8034	4	0.77185

HO: no autocorrelation at lag order

Pruebas de Normalidad

Modelo1

Jarque-Bera test

Equqtion	chi2	df	Prob > chi2
DLog_Crédito	2.081	2	0.35323
DLog_M2	0.970	2	0.61555
All	3.052	4	0.54920

HO: no autocorrelation at lag order

Modelo2

Jarque-Bera test

Equqtion	chi2	df	Prob > chi2
Balanza_pagos	0.179	2	0.91461
DLog_M2	1.414	2	0.49311
All	1.593	4	0.81013

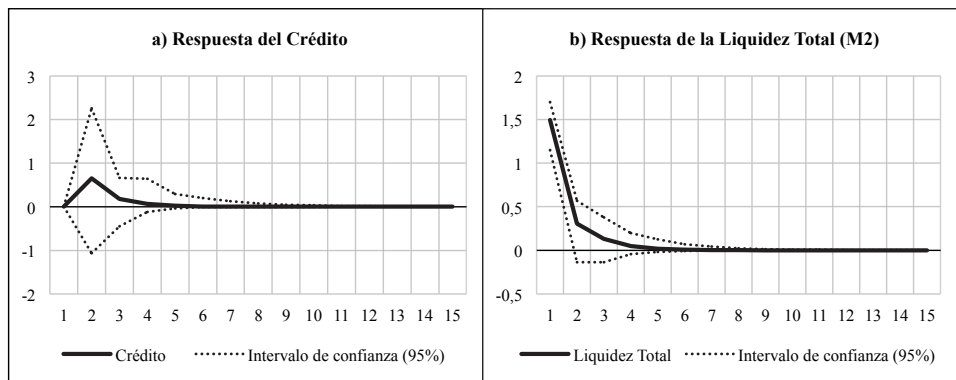
HO: no autocorrelation at lag order

Funciones Impulso Respuesta

Gráfico A1. Función impulso-respuesta (Modelo 1)
Respuesta frente a *shocks* de liquidez

a) Respuesta del Crédito

b) Respuesta de la Liquidez Total (M2)

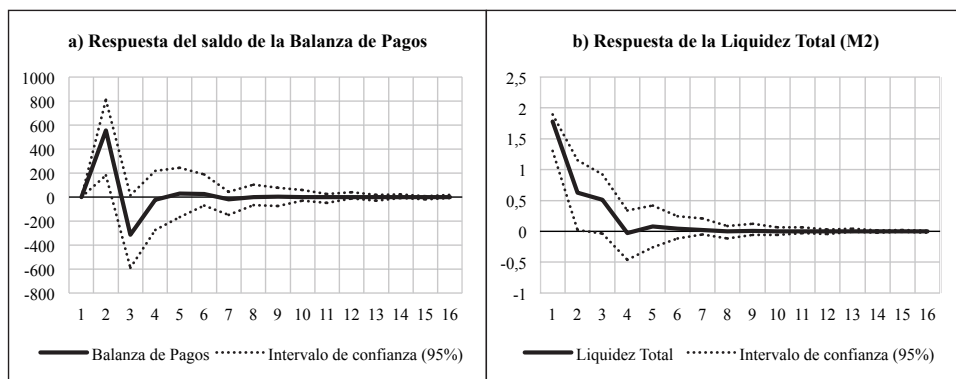


Elaborado por: Autores.

Gráfico A2. Función impulso-respuesta (Modelo 2)
Respuesta frente a *shocks* de liquidez

a) Respuesta del saldo de la Balanza de Pagos

b) Respuesta de la Liquidez Total (M2)



Elaborado por: Autores.

B. Resultados del modelo entre el crédito y los depósitos

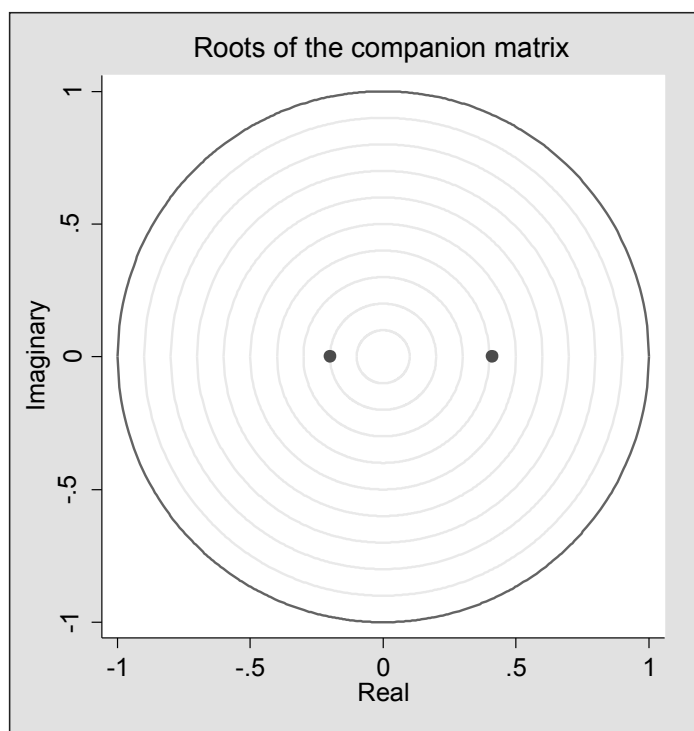
Coefficientes estimados

	DLog_Crédito DLog_Crédito		DLog_Depós~s	
L.DLog_Crédito	-0.0224	(-0.12)	0.115*	(1.91)
L.DLog_Depósitos	0.666	(1.31)	0.234	(1.43)
Constant	0.355	(0.21)	1.727***	(3.19)
Observations	42			

t statistics in parentheses

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Estabilidad de los parámetros



Prueba de autocorrealción

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	4.6389	4	0.32639
2	6.1103	4	0.19106
3	6.2774	4	0.17937
4	1.0333	4	0.90471

HO: no autocorrelation at lag order.

Prueba de normalidad

Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
DLog_Crédito	4.623	2	0.11867
DLog_Depósitos2	1.590	2	0.45151
All	5.853	4	0.21039

**LA DISCRIMINACIÓN DE GÉNERO EN EL
MERCADO LABORAL ECUATORIANO:
OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS**

LA DISCRIMINACIÓN DE GÉNERO EN EL MERCADO LABORAL ECUATORIANO: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

*Jairo Rivera Vásquez**
*Wilson Araque Jaramillo***

Resumen:

La presente investigación analiza la discriminación laboral en el Ecuador. Inicia con un abordaje teórico sobre la discriminación de género y resume las principales investigaciones sobre este país. Posteriormente establece un modelo que permite estimar la brecha salarial entre hombres y mujeres y su descomposición para determinar las diferencias entre factores observables y no observables. En este proceso se usa una ecuación semi-logarítmica, corrigiendo por sesgo de selección, a través del método de Heckman, y la descomposición de Oaxaca-Blinder. Entre los principales resultados se encuentra que, a pesar de que se han reducido con el pasar del tiempo, todavía existen brechas salariales en el Ecuador que se asocian, como una de sus causas, con la presencia de discriminación en el mercado laboral.

Palabras clave: brecha salarial, ecuación semi-logarítmica, descomposición salarial

Clasificación JEL: C51 – Construcción de modelos y estimación; J31 – Nivel y estructura salarial, diferencias por cualificación; J71 – Discriminación

Abstract:

The research analyzes the labor discrimination in Ecuador. It begins with a theoretical approach on gender discrimination, and summarizes the main investigations about this country. Subsequently, it establishes a model that allows estimating the wage gap between men and women, and their decomposition to determine the differences between observable and unobservable factors. In this process a semi-logarithmic

* Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

** Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

equation is used, correcting for selection bias, through the Heckman method, and the decomposition of Oaxaca-Blinder. Among the main results is that there are wage gaps in Ecuador, which are associated with the presence of discrimination in the labor market, which has been reduced over time.

Keywords: wage gap, semi-logarithmic equation, wage decomposition.

JEL Classification: C51 – Model construction and estimation; J31 – Wage level and structure, wage differentials; J71 – Discrimination

I. INTRODUCCIÓN

El mercado laboral de los países es un espacio en cual interactúa, sobre las premisas de la diversidad, un conjunto de seres humanos que, en calidad de empleadores o de empleados, aportan a la producción de los bienes y/o servicios que son demandados en el mercado nacional e/o internacional, razón por la cual es importante conocer la calidad de las relaciones que se tienden a generar el momento que empiezan a interactuar factores relacionales condicionantes como: género, edad, etnia, nivel socioeconómico, religión, entre los más importantes.

En el caso de este estudio, el factor escogido para cruzar el análisis del mercado laboral ecuatoriano es el género de las personas –con énfasis en la categorización de hombres y mujeres– que participan en las relaciones de trabajo que se generan en las empresas que operan dentro del tejido productivo nacional. La razón principal por la que se escogió este factor está relacionada con la tendencia histórica que ha prevalecido en cuanto a las relaciones inequitativas que, por siglos, han predominado en el mundo del trabajo, entre hombres y mujeres, a la hora de definir salarios, condiciones laborales no monetarias y las posibilidades de desarrollo de carrera basadas en principios de reconocimiento a la objetividad, la equidad y el trato justo de las personas que laboran en un determinado espacio organizacional.

Para lograr relaciones laborales más justas, objetivas y equitativas es importante, en primer lugar, reconocer que un mismo lugar de trabajo tienden a laborar personas diversas; luego, es clave respetar a ese carácter diverso del ser humano incorporado al mundo laboral para, finalmente, como forma de llevar a la práctica la objetividad, justicia y equidad, crear espacios que permitan mejorar la calidad del clima organizacional y así contribuir al incremento de la eficacia y la eficiencia en el desempeño de quienes, como trabajadores o empleados, participan de forma directa en las diferentes etapas que componen los procesos de producción y comercialización de los bienes y/o servicios que se transan en el sistema económico de un país.

La discriminación por género ocasiona limitaciones en el desarrollo de una sociedad. Tiene relación directa con la economía de una nación ya que puede generar menor productividad, frenar el desarrollo de capacidades actuales y futuras y disminuir la institucionalidad. En América Latina, desafortunadamente, persiste una sociedad que limita el desarrollo de las mujeres, con menores oportunidades de acceso al mercado laboral, mayores probabilidades de encontrarse en desempleo y menores rangos de ingresos. En ese sentido, el tema tiene relevancia ya que perjudica al desarrollo y al bienestar.

Por último, se debe resaltar que este trabajo investigativo tiene como objetivo principal el analizar la situación de la discriminación de género en el mercado laboral ecuatoriano, enfocándose en su existencia, características y evolución en el tiempo. Para ello se utiliza un método de investigación basado en discriminación estadística mediante el uso de una ecuación semi-logarítmica, corrigiendo por sesgo de selección, a través del método de Heckman y la descomposición de Oaxaca-Blinder. Los datos provienen de la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano y Rural (ENEMDUR) generada por el Instituto de Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el cual, con los resultados obtenidos, permite generar insumos a la hora de definir políticas públicas vinculados al campo del empleo nacional.

II. MARCO TEÓRICO

El presente estudio se enfoca en la discriminación del mercado laboral ecuatoriano por género. De entre las diversas definiciones, en este estudio se entenderá al género como “un elemento constitutivo de las relaciones sociales basadas en las diferencias que distinguen los sexos, y la forma primaria de relaciones significantes de poder” (Scott, 1986, p.1067). En esa línea, desde la lógica de poder, es imperativo desde la sociedad el pretender la equidad de género ya que tiene importancia intrínseca, mejorando las posibilidades de elección y libertad, e instrumental, generando mayor bienestar y eficiencia económica (World Bank, 2012, p.3). En esta investigación se analiza las brechas y discriminación de género, enfatizando en la categorización de hombres y mujeres.

La importancia de la equidad de género está en su potencialidad para alcanzar mayor desarrollo. La eliminación de las brechas de género tiene repercusiones directas en la economía de una nación ya que “puede mejorar la productividad, mejorar los resultados de desarrollo para la próxima generación y hacer que las instituciones sean más representativas” (World Bank, 2012, p.xx). Por una parte, mejora la productividad ya que aprovecha las habilidades femeninas dentro del mercado laboral; por otro lado, mejora el desarrollo intertemporal ya que fortalece las capacidades de las mujeres y su transmisión hacia las futuras generaciones; por último, produce una sociedad con mayor cohesión que incluye y fortalece las instituciones formales e informales.

En este contexto, es necesario indicar que una menor equidad de género se asocia con un limitado crecimiento económico y mayores costos sociales (Abu-Ghaida y Klasen, 2004, p.1075). Sin embargo, el solo avanzar en crecimiento económico no se asocia directamente con una mayor equidad de género, por lo que es imperativo el establecimiento de políticas específicas para mejorar el bienestar de la sociedad en su conjunto (World Bank, 2012, p.xxi).

Un hecho estilizado dentro de los países en vías de desarrollo es que la mujer se encuentra en una situación ligada a mayores privaciones que los hombres en su relación con el mercado laboral. La mujer, dentro del mercado laboral, presenta limitaciones en cuanto a “empleo, desempleo, ingreso, y propiedad” (Gálvez, 2002, p.11). Por una parte, la participación femenina es menor, lo cual afecta hacia el desarrollo personal y crecimiento económico de la sociedad en general; por otra parte, cuando logra participar en el trabajo, recibe menor remuneración que sus pares masculinos, lo que afecta su acceso a recursos y ambas situaciones privan el desarrollo potencial femenino, ya que se “limita sus posibilidades de acceder a la propiedad y al control de los recursos económicos, sociales y políticos” (Arriagada, 2005, p.104).

La discriminación salarial ocurre cuando a las personas de una determinada categoría social se les remunera menos que a otras personas de distintas categorías sociales por razones distintas al trabajo (Treiman y Hartman, 1981). Las causas de la discriminación salarial pueden ser diversas y agruparse en dos categorías principales: i) de oferta, relacionadas con los agentes económicos y sus motivaciones, en donde interviene la productividad y las imperfecciones del mercado de trabajo; y, ii) de demanda, relacionadas con la estructura de las instituciones que intervienen en el mercado laboral y sus procesos internos, donde interviene la tecnología y las prácticas organizacionales (García, 1989).

Desde la economía, la discriminación salarial ha sido analizada desde dos modelos principales; por un lado, la discriminación por gusto propuesta por Gary Becker (1957), según la cual se pretendía conocer los beneficios o perjuicios de la discriminación a través de las preferencias, lo cual lo volvía poco aplicativo; y, por otra parte, la discriminación estadística propuesta por Kenneth Arrow (1971) y Edmund Phelps (1972), en la cual se entiende a la discriminación por las características intrínsecas de un grupo, que normalmente son los grupos tradicionalmente excluidos, entre otros aspectos por etnia y género. En este estudio se utiliza la discriminación estadística por género, ampliamente usada en la literatura, entendida como la diferencia no explicada por valores observables entre los salarios de los hombres y de las mujeres.

Diferencia salarial = Factores Observables + Factores No Observables (Discriminación)

En cuanto al mercado laboral en América Latina, se encuentra que el trabajo femenino presenta condiciones precarias de empleo, caracterizado por “menor *ratio* de participación, mayores tasas de desempleo, y menores *ratios* de salario” (Gálvez, 2002, p.7). Para Ecuador, se encuentra que la mujer se desenvuelve dentro de un

ambiente ligado a “condiciones precarias y discriminación laboral” (Vásconez, 2005, p.261). Las mujeres padecen discriminación no solo a nivel salarial, sino también en términos de “empleo, subempleo y formalidad del empleo” (Posso, 2016, p.185). La estimación de la discriminación por género, para el caso ecuatoriano, se ha realizado en pocos estudios, usando distintas fuentes de información y metodologías, con la intención de evidenciar la “discriminación y desigualdad” presentes en el país (Valle, 2018, p.7).

Entre los principales estudios a nivel nacional se resaltan los siguientes aportes: Larrea (2006, p.75), que halla que los salarios femeninos son en promedio 22% inferiores a los masculinos y, además, expresan discriminación salarial. Espinoza y Sánchez (2009, p.4) encuentran un diferencial salarial entre hombres y mujeres de 52%, que se distribuye de forma heterogénea entre los deciles, y una parte se atribuye a la discriminación salarial. Rivera (2013, p.13) halla que la brecha salarial entre hombres y mujeres es de 6%, que se disminuye en el tiempo y denota discriminación salarial. Pérez y Torresano (2015) encuentran que las mujeres ganan alrededor de 13% menos que los hombres, y que una parte está relacionada con discriminación, la cual se ha reducido en el tiempo. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los principales estudios sobre discriminación salarial realizados para Ecuador.

Tabla 1. Principales estudios de discriminación laboral por género

	2006	2009	2013	2015
Autores	Larrea	Espinoza y Sánchez	Rivera	Pérez y Torresano
Fuente de datos	ENEMDUR	ECV	ENEMDUR	ENEMDUR
Año de los datos	1998-2003	2006	2007-2012	2007-2013
Corrección de sesgo	No	Sí	Sí	Sí
Descomposición	O-B	O-B	O-B	O-B, N, M-M

Elaboración: Wilson Araque y Jairo Rivera.

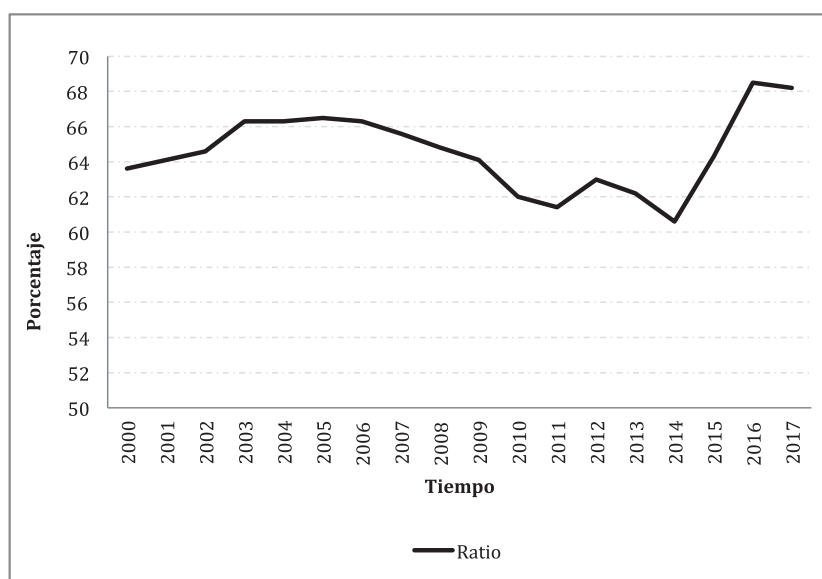
Adicionalmente, se han realizado estudios enfocados hacia grupos específicos de la sociedad o usando medidas distintas al ingreso, como la riqueza. Báez (2015) se enfoca en la discriminación por género dentro de la población indígena y encuentra la presencia de discriminación hacia las mujeres. Anglade et al. (2017), por su parte, analizan las brechas por género en riqueza y encuentran discriminación hacia las mujeres, la cual se distribuye de forma heterogénea entre los deciles

y de acuerdo a la jefatura de hogar. Es decir, de la revisión de la literatura se puede resumir que el mercado laboral ecuatoriano se caracteriza por brechas salariales y discriminación en contra de las mujeres. Sin embargo, no se encontraron estudios para el último quinquenio, que es lo que pretende aportar esta investigación.

III. ANÁLISIS EMPÍRICO

La composición del mercado laboral ecuatoriano ha sufrido mutaciones en el tiempo y si bien ha estado mayoritariamente ligado a una participación masculina, ha habido un incremento en la participación de la mujer; así, para el año 2000 la *ratio* de participación femenina se encontraba en 63.6% en relación con la masculina, alcanzando el 66.5% para el año 2005, reduciéndose a 62.0% para el 2010, y llegando a 68.2% para el año 2017. El gráfico 1 presenta la evolución de la *ratio* de participación entre mujeres y hombres.

Gráfico 1. *Ratio* de participación de la mano de obra femenina y masculina (%)



Fuente: Banco Mundial.

Elaboración: Wilson Araque y Jairo Rivera.

La composición del mercado laboral también ha sufrido variaciones en este nuevo siglo. A nivel sectorial, los hombres y las mujeres se dedican mayoritariamente a los servicios y en el tiempo hay una reducción del empleo relacionado con agricultura y la industria, siendo mayor el cambio en los hombres; con ello, para

el año 2016, la proporción de las mujeres en el mercado laboral para agricultura es similar a la de los hombres, y en la industria es menos de la mitad que la masculina y, además, dicha brecha ha crecido en el tiempo (Tabla 2).

Tabla 2. Composición del mercado laboral por sector y género

	2000		2016	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Agricultura	38.6	25.4	29.1	23.8
Industria	22.4	14.2	24.1	10.6
Servicios	39.0	60.4	46.8	65.6

Elaboración: Wilson Araque y Jairo Rivera.

3.1 Datos

La principal fuente de datos de la presente investigación es la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano y Rural (ENEMDUR) producida por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC). Dicha encuesta tiene representatividad a nivel nacional, provincial, urbano y rural; se la realiza trimestralmente y se enfoca en información sobre el mercado laboral ecuatoriano. Usando un criterio común dentro de la literatura, con la intención de homogeneizar la muestra por el rango de edad, se procede a trabajar con la población dentro del rango de 24 y 65 años de edad. En este estudio se usa las ENEMDUR –correspondientes a los meses de diciembre de los años 2007, 2012 y 2017– con la intención de analizar la evolución de las brechas salariales y de la discriminación por género.

En la tabla 3 se presentan las estadísticas descriptivas de la población para el período analizado. Y se destaca que el salario por hora se ha incrementado en el tiempo, los años de educación han crecido y los años de experiencia han decaído. En relación al género, por una parte se aprecia que el salario por hora es superior para los hombres en detrimento de las mujeres; de igual forma, los años de experiencia son mayores en los hombres. Sin embargo, los años de educación son mayores en las mujeres, con lo que existe una aparente paradoja pues las mujeres tienen mayor formación formal, pero reciben menor salario. En el tiempo, la brecha de salarios entre hombres y mujeres se ha reducido; para 2007 las mujeres ganaban un 15% menos que los hombres, frente al 9% de diferencial que se registra en 2017.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas género

	2007		2012		2017	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Salario por hora	1.97	1.71	2.64	2.49	3.53	3.19
Años de educación	9.23	9.62	9.78	10.55	10.67	10.86
Experiencia	26.59	25.69	27.27	25.99	25.23	24.86

Elaboración: Wilson Araque y Jairo Rivera.

3.2 Modelo

El modelo utilizado en esta investigación se basa en una ecuación de Mincer, la cual relaciona el salario y sus determinantes. Dicho modelo se usa para los tres períodos analizados 2007, 2012 y 2017, y consiste en una ecuación semi-logarítmica:

$$\ln(S_i) = \beta_0 + \beta_1 * X_i + \beta_2 * D_i + u_i$$

donde S corresponde al salario por hora de la persona i, X corresponde a un vector con variables explicativas que determinan el nivel del salario, D es un vector con las variables binarias, β es un vector de parámetros y u es el error.

A este modelo es necesario incorporar la corrección del sesgo de selección, ya que dentro del contexto ecuatoriano se encontró que es útil para evitar la obtención de estimadores sesgados, como lo demostraron Espinoza y Sánchez (2009), Rivera (2013), y Pérez y Torresano (2015). Este proceso consiste en dos etapas: i) ecuación de participación, en donde se estima la probabilidad de que la persona participe en el mercado laboral mediante varios determinantes y ii) la ecuación de Mincer, añadiendo la estimación de participación. Con ello, el modelo corrigiendo el sesgo de selección es el siguiente:

$$\ln(S_i) = \beta_0 + \lambda * \beta_1 * X_i + \lambda * \beta_2 * D_i + u_i$$

En la estimación se usa el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), con la intención de medir las brechas salariales en el mercado laboral. Además, algo importante para el contexto ecuatoriano, se realiza la corrección del sesgo de selección de Heckman en dos etapas. En la primera etapa, en la ecuación de participación se incluyen variables que pueden afectar la decisión de participar en el mercado laboral como: si la persona es jefe de hogar, el número de personas menores de diez

años, el número de personas que habitan el hogar y el estado civil de la persona. Para la segunda etapa se incluyen variables que determinan el salario, como: educación, experiencia, género, área, etnia, sector de trabajo, tamaño de la empresa y título de posgrado.

Por último, luego de obtener la brecha salarial se aplica la descomposición de Oaxaca-Blinder (O-B), la cual permite distinguir entre factores observables y no observables. Desde la literatura empírica, la diferencia entre factores observables se asocia con variaciones entre las dotaciones mientras que las diferencias en los no observables, se denomina discriminación. La descomposición O-B es la siguiente:

$$S_H - S_M = (X_H - X_M) * \gamma_H + (\gamma_H - \gamma_M) * X_M + (X_H - X_M) * (\gamma_H - \gamma_M)$$

donde $S_H - S_M$ corresponde a la brecha entre los salarios de los hombre y mujeres, los cuales son iguales a: un primer término que corresponde a las diferencias en las características (observables), a un segundo término que se refiere a las diferencias en los rendimientos de esas características (no observables), ligado a discriminación, y el tercer elemento se refiere a la interacción de ambos términos.

IV. RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados de la estimación de las brechas salariales para Ecuador corrigiendo por el sesgo de selección a través del tiempo, y se analiza la presencia de discriminación en el mercado laboral ecuatoriano. El período comprendido en el análisis incluye los años 2007, 2012 y 2017, en los cuales se aprecia una tendencia hacia una reducción en las brechas salariales entre hombres y mujeres y de la discriminación laboral por género.

En la tabla 4 se resumen los principales resultados de las regresiones. Por una parte, los retornos a la educación en el Ecuador se han reducido en el tiempo, donde un año más de educación para el año 2007 representaba un incremento promedio en el salario de 7%, para el año 2012 se reduce a 5%, y para el año 2017 se ubica en 5%. Este resultado se corresponde con el incremento en el premio por poseer título de posgrado, que se ubica en 36% para el año 2017, lo que denota una mayor especialización del mercado laboral (Rivera, 2015).

Las brechas salariales entre hombres y mujeres, que es el centro de esta investigación, se han reducido en el tiempo, ya que a pesar de tener las mismas características observables, las mujeres para el año 2007 ganaban 15% menos que los hombres, dicha brecha se redujo a 10% para el año 2012, y se ubica en 9% para

el año 2017. En ese sentido, se aprecia una mejora en la remuneración hacia las mujeres, lo cual puede deberse, entre otros factores, a su mayor nivel de educación formal y especialización.

**Tabla 4: Estimaciones salariales
(2007-2012-2017)***

	2007		2012		2017	
Años de educación	0.070	***	0.054	***	0.050	***
	(0.002)		(0.001)		(0.001)	
Experiencia	0.021	***	0.014	***	0.009	***
	(0.002)		(0.001)		(0.001)	
Experiencia 2	-0.000	***	-0.000	***	-0.000	***
	(0.000)		(0.000)		(0.000)	
Mujer	-0.151	***	-0.101	***	-0.090	***
	(0.015)		(0.011)		(0.009)	
Área urbana	0.164	***	0.144	***	0.121	***
	(0.013)		(0.011)		(0.008)	
Grupo minoritario	-0.060	***	-0.037	***	-0.078	***
	(0.018)		(0.014)		(0.010)	
Sector público	0.286	***	0.377	***	0.285	***
	(0.019)		(0.015)		(0.011)	
Micro y pequeña empresa	-0.251	***	-0.255	***	-0.297	***
	(0.015)		(0.012)		(0.010)	
Posgrado	0.309	***	0.282	***	0.361	***
	(0.045)		(0.035)		(0.021)	
Lambda	-0.075	***	-0.073	***	-0.113	***
	(0.021)		(0.019)		(0.017)	
Constante	-0.654	***	-0.596	***	-0.277	***
	(0.036)		(0.027)		(0.023)	

***Nota:** Los números dentro del paréntesis corresponden a los errores estándar.
Nivel de significancia: *** 0.01, ** 0.05, * 0.1.

Elaboración: Wilson Araque y Jairo Rivera.

Las personas de grupos minoritarios¹ han experimentado un retroceso en cuanto a las brechas salariales en relación con los mestizos y blancos. En el año 2007 la brecha era de 6%, la cual se reduce para el año 2012 a 4%, y alcanza el 8% en el año 2017. Este hecho puede explicarse por términos de menor formación de capital humano, y refleja una realidad de políticas limitadas desde el Estado hacia la generación de una sociedad más inclusiva.

El premio por trabajar en el sector público ha tenido un comportamiento cíclico con la economía y con el aumento del tamaño del Estado que se produjo en la última década. Para el año 2007 el premio se encontraba en 29%, aumentando a 38% para el año 2012, y disminuyendo a 28% para el año 2017. La bonanza del Estado permitió un crecimiento importante del sector público en tamaño y salarios, y ahora la convergencia de la economía se adecúa a un nuevo contexto caracterizado por austeridad fiscal y reducción del tamaño del Estado.

El trabajar dentro de una micro y pequeña empresa² tiene menor rendimiento salarial en relación con las medianas y grandes empresas, aunque dicha brecha se ha reducido en el tiempo. En el año 2007 la brecha estaba en 25%; para el año 2012 se mantuvo relativamente estable y se aumenta a 30% para el año 2017. Este resultado puede estar relacionado con las limitadas medidas de apoyo desde el Estado hacia la contratación pública de micro y pequeños empresarios y a la economía popular y solidaria.

Por otra parte, en relación con la descomposición salarial mediante el método Oaxaca-Blinder se encuentra la presencia de diferencias salariales en todo el período que son explicadas por factores observables ligados a las características de la población y factores no observables, relacionados con temas de discriminación laboral. En la Tabla 5 se presenta la descomposición salarial.

Un hecho importante a resaltar es la disminución de la brecha entre hombres y mujeres por factores no observables en el tiempo, lo cual se corresponde con los resultados de la tabla anterior. Es decir, el mercado laboral ecuatoriano, durante la última década, ha reducido en términos generales su discriminación por género.

1 Las personas pertenecientes a grupos minoritarios son las de las etnias: afroecuatorianos, mulatos, indígenas y montubios.

2 Las personas pertenecientes a las micro y pequeñas empresas son aquellas que reportaron trabajar en una empresa de hasta 49 personas, tomando en cuenta la Decisión 702 de la Comunidad Andina de Naciones.

Tabla 5. Descomposición salarial de Oaxaca-Blinder

	2007		2012		2017	
Diferencial salarial	0.266	***	0.300	***	0.192	***
Características	-0.091	***	-0.113	***	-0.075	***
Coeficientes	0.348	***	0.390	***	0.252	***
Interacción	0.009	***	0.020	***	0.015	***

Elaboración: Wilson Araque y Jairo Rivera.

V. REFLEXIONES FINALES

El mercado laboral ecuatoriano presenta discriminación salarial de género hacia las mujeres. En Ecuador históricamente ha existido una sociedad patriarcal que ha limitado el desarrollo y potencialidad de las mujeres, como ejemplo se encuentra el desigual acceso a educación, salud, empleo y protección social, lo que ha generado brechas de género. Es decir, existen factores estructurales dentro de la sociedad ecuatoriana que limitan el desarrollo, empoderamiento, libertad y agencia de las mujeres.

En medio de este escenario situacional, en donde, a pesar de que, históricamente, en Ecuador han habido prácticas de inequidad –desde la perspectiva de género– en cuanto a la distribución salarial entre hombres y mujeres; de acuerdo a los resultados del estudio realizado se observan mejoras a la situación de la discriminación laboral en materia de pago de las remuneraciones; es así que en 2007 las mujeres ganaban un 15% menos que los hombres, frente al 9% de diferencial que se registra en 2017; siendo la mejora en el nivel de educación uno de los factores incidentes ya que el mercado laboral ecuatoriano se encuentra en un proceso de mayor especialización.

El Estado ecuatoriano, a través de las políticas públicas, debe tener la capacidad de propender hacia el fomento de la inclusión femenina, fomentando la equidad de género y erradicando la discriminación laboral. La labor pública debe centrarse en dos elementos: i) en el corto y mediano plazo, avanzar en una legislación efectiva que armonice la situación laboral de las mujeres y desarrollar acciones afirmativas para la inclusión femenina en el mercado laboral, y ii) en el mediano y largo plazo, eliminar las barreras estructurales que impiden el desarrollo de las mujeres fortaleciendo su acceso a educación de calidad y potenciando su rol dentro de la sociedad.

Para que el mejoramiento de la relaciones laborales entre hombres y mujeres sea más equitativo es clave que, además, de trabajar en la equidad salarial se destinen, también, esfuerzos hacia fortalecer factores considerados como facilitadores integrados de la satisfacción de la necesidades productivas y reproductivas que, por historia, ha estado cargada su responsabilidad en la mujeres; siendo uno de esos factores –con enfoque integrado– el relacionado a que las necesidades reproductivas, también, sean asumidas por los hombres; en ello se han hecho avances en el Ecuador cuando se creó legalmente, que cuando nace un hijo o hija en el hogar, la figura de período de paternidad en el cual los hombres también asumen esa responsabilidad que, por años, siempre se estuvo sobrecargada a las mujeres, de ahí, de forma única, se tendió a hablar de período de maternidad. Ahora, claro, esta medida es un avance, pero falta todavía recorrer un camino más largo en materia de lo que se podría denominar “equidad integrada laboral entre hombres y mujeres”; es decir, se debe plantear, desde el ámbito de las políticas públicas y el accionar empresarial, un conjunto de programas y proyectos que busquen la equidad laboral no solo focalizada al ámbito de la administración salarial organizacional.

Por último, también, es necesario resaltar que el accionar dirigido a disminuir la discriminación laboral se focalice en el comportamiento de tendencias sectoriales, por ejemplo, de acuerdo a las estadísticas presentadas en el presente estudio, se observa que ha aumentado la brecha –en cuanto a número de trabajadores– de predominio de hombres en sectores como el industrial –en 2000 las mujeres pesaban el 14, 2%, en cambio para 2016 el peso llega a 10,6%–; incluso en el sector servicios –en donde predominan las mujeres– se observa que entre 2006 y 2016 los hombres tendieron a cambiar positivamente su participación –en ese período la partición de los hombres creció en alrededor de 9 punto porcentuales, frente al de las mujeres de 5,2 puntos porcentuales–.

BIBLIOGRAFÍA

- Abu-Ghaida, D., & Klasen, S. (2004). "The Costs of Missing the Millennium Development Goal on Gender Equity". *World Development*, 32(7), 1075–1107.
- Anglade, B., Useche, P., & Deere, C. (2017). "Decomposing the Gender Wealth Gap in Ecuador". *World Development*, 1-13.
- Arriagada, I. (2005). "Dimensiones de la pobreza y políticas desde una perspectiva de género". *Revista CEPAL* 85, 101-113.
- Arrow, K. (1971). *Some Mathematical Models of Race in the Labor Market*. Santa Mónica, C.A., United States: RAND.
- Báez, J. (2015). *Mujer indígena: entre la discriminación y el mercado laboral*. Quito, Ecuador: Centro de Derechos Económicos y Sociales –CDES–.
- Becker, G. (1957). *The Economics of Discrimination*. Chicago I.L., United States: Chicago University Press.
- Espinoza, N. & Sánchez, L. (2009). *Estimación de la brecha salarial entre hombres y mujeres: un análisis por cuantiles para el Ecuador*". Guayaquil, Ecuador: ESPOL.
- Gálvez, T. (2002). *Economic Aspects of Gender Equity*. Santiago, Chile: CEPAL.
- García, A. (1989). "Patrones de desigualdad social en la sociedad moderna: una revisión de la literatura sobre discriminación ocupacional y salarial por género". *Desarrollo Económico*, 29(114), 239-264.
- Pérez, F., & Torresano, D. (2015). *Etnia y género en el mercado laboral ecuatoriano: cuatro aplicaciones empíricas para la descomposición salarial*. Quito, Ecuador: EPN.
- Phelps, E. (1972). "The Statistical Theory of Racism and Sexism". *American Economic Review*, 659-661.
- Posso, A. (2016). "¿Hay discriminación en contra de las mujeres en el mercado laboral ecuatoriano?" *Cuadernos de Economía*, 39(111), 175-188.

- Rivera, J. (2015). *Retornos a la Educación: entre brechas salariales y mercados especializados*. Informe de Investigación. Quito, Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Rivera, J. (2013). "Teoría y práctica de la discriminación en el mercado laboral ecuatoriano (2007-2012)". *Analítika*, 5(1), 7-22.
- Scott, J. (1986). "Gender: A Useful Category of Historical Analysis". *American Historical Review*, 91, 1053–1075.
- Treiman, D. & Hartmann, H. (1981). *Women, Work and Wages' Equal Pay of Jobs of Equal Value*. Washington, D.C., United States: National Academy Press.
- Valle, C. (2018). *Atlas de género*. Quito, Ecuador: INEC.
- Vásconez, A. (2005). "Mujeres, trabajo y pobreza". En Prieto, Mercedes (Ed.), *Mujeres ecuatorianas: entre las crisis y las oportunidades 1990-2014*. Quito, Ecuador: FLACSO.
- World Bank (2012). *World development report 2012: Gender equality and development*. Washington D.C., United States: The World Bank.

**EFFECTO DEL TIPO DE CAMBIO REAL EN
LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES
TOTALES DE HONDURAS**

EFFECTO DEL TIPO DE CAMBIO REAL EN LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES TOTALES DE HONDURAS

*Cristina María Funes Castro**
*Oscar Alfredo Grandez Colindres***

Resumen:

En el presente trabajo se estiman las funciones de demanda de las exportaciones e importaciones totales de bienes y servicios para Honduras, con el propósito de identificar su reacción ante variaciones del tipo de cambio real. La especificación de estas ecuaciones se basa en el modelo de demanda de flujos de comercio internacional de sustitutos imperfectos y su estimación se realiza mediante la metodología de cointegración de Engle y Granger (1989).

Los resultados muestran que las elasticidades precio e ingreso estimadas para las exportaciones e importaciones son estadísticamente significativas y sus signos cumplen con los supuestos teóricos. En particular, respecto al tipo de cambio real, se encuentra que las exportaciones de Honduras son inelásticas y sus importaciones elásticas. Asimismo, estas elasticidades presentan evidencia del cumplimiento de la condición Marshall-Lerner para Honduras.

Palabras clave: tipo de cambio real, comercio externo, cointegración, Engle y Granger, Marshall-Lerner.

Clasificación JEL: C32; C51; F12

Abstract:

In this paper, we estimate the demand functions for Honduras' total goods and services exports and imports, with the purpose of identifying their response to

* Investigador Economista del Departamento de Investigación Económica del Banco Central de Honduras. Magíster en Finanzas de la Universidad de Cambridge (Londres, Inglaterra).

** Economista IV del Departamento de Investigación Económica del Banco Central de Honduras. Magíster en Finanzas por la Universidad Tecnológica de Honduras (Tegucigalpa, Honduras).

real exchange rate movements. The specification of these equations follows the Imperfect Substitutes Model and they are estimated using Engle and Granger (1989) cointegration methodology.

According to the results, the price and income elasticities found for both exports and imports, are statistically significant and their signs comply with theoretical assumptions. In particular, we found that exports are inelastic towards the real exchange rate, while imports are elastic. In addition, these elasticities present evidence for the Marshall-Lerner condition in Honduras.

Keywords: Real exchange rate, international trade, cointegration, Engle and Granger, Marshall-Lerner.

JEL Classification: C32; C51; F12

I. INTRODUCCIÓN

Según datos de la Balanza de Pagos publicada por el Banco Central de Honduras (BCH) para 2017, el 44.5% de las exportaciones de bienes y servicios de Honduras corresponden a mercancías generales, 40.9% a bienes de transformación (maquila), 13.2% a ingresos por servicios y 1.3% a otros bienes. Las mercancías generales exportadas se caracterizan por ser de origen primario; en este sentido, durante 2017 los principales productos de exportación fueron: café (representó 29.7% del total de mercancías generales exportadas), banano (11.8%), aceite de palma (9.6%) y camarones (5.5%), sumando 56.6% del total exportado de las mercancías generales. Los principales destinos de las exportaciones hondureñas durante 2017 fueron: los Estados Unidos de América (EUA) y la Zona Euro a donde se envió el 34.0% del total, respectivamente, seguido por Centroamérica (19.5%).

Por su parte, en las importaciones CIF¹ de mercancías generales según Uso y Destino Económico (CUODE) registradas para 2017, las compras de bienes de consumo representaron 32.9% del total importado, las materias primas y los productos intermedios 30.5%, bienes de capital 15.1%, combustibles, lubricantes y energía 14.5%, materiales de construcción 4.3% y diversos² 2.6%.

La economía hondureña se ha caracterizado por ser un país importador neto, es decir que los flujos de importaciones siempre superan los de exportaciones; es así que, al cierre de 2017, la Balanza de Bienes registró un déficit de alrededor de 11.6% (12.0% en 2016) del Producto Interno Bruto (PIB); no obstante, dicha brecha ha presentado una tendencia descendente en los últimos cinco años.

La evolución de las exportaciones e importaciones determina la posición comercial de un país con el resto del mundo; por lo tanto, el estudio de estas variables y su interrelación con los movimientos del tipo de cambio permite evaluar el papel de la política cambiaria de un país. Adicionalmente, ambas variables son componentes de la demanda agregada, por lo que su estudio contribuye a mejorar las estimaciones del PIB y Balanza Comercial.

El objetivo de este documento es determinar las elasticidades entre los flujos de comercio exterior ante variaciones del tipo de cambio real, utilizando la

- 1 De acuerdo al Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional del FMI (2009), las valoraciones de tipo CIF incluyen: a) “Costo, seguro y flete” (CIF) en la frontera del país importador y b) “transporte y seguros incluidos” hasta la frontera del país importador.
- 2 Diversos incluye los bienes que no están agrupados en las demás categorías y estos, a su vez, se clasifican en “otros bienes de capital”, “otros insumos” y “otros”.

metodología de cointegración de Engle y Granger, con el propósito de encontrar los impactos entre las exportaciones (X) e importaciones (M) respecto a las fluctuaciones del tipo de cambio real, las cuales permitan determinar escenarios para la política cambiaria del país.

II. MARCO DE REFERENCIA

Diversa es la literatura acorde al objetivo que se busca en este trabajo, entre las que se puede mencionar a Magee y Houtacker (1986), quienes argumentan que un buen desempeño de las exportaciones es, a primera vista, una evidencia de una buena política económica del país. En el desarrollo de su trabajo asumen una forma funcional según la cual las importaciones dependen del ingreso interno, el precio de los bienes importados y el precio de los bienes sustitutos domésticos; por su parte, la demanda de exportaciones depende del ingreso del resto del mundo, el precio de las exportaciones y el precio de los sustitutos extranjeros, fundamentado bajo el enfoque del modelo de sustitutos imperfectos. Además, para estimar la sensibilidad de las X e M frente a variaciones del tipo de cambio, es necesario establecer una relación de su demanda respecto al precio y al ingreso; Cardoso y Duarte (2017) analizaron el efecto de la política cambiaria de China con respecto a los flujos de exportaciones y estimaron una elasticidad-precio mediante un vector de corrección de errores (VEC), resultando que en la ecuación de largo plazo, una depreciación del Yuan/Renminbi con respecto al euro, representaba un aumento de 1.06% a las exportaciones manufactureras chinas a la Unión Europea. Sumado a lo anterior, Gutiérrez y Rosales (2017) estimaron elasticidades precio e ingreso para las importaciones agrícolas de Venezuela, utilizando la demanda interna del país, el Producto Interno Bruto de Venezuela y el Tipo de Cambio Real Efectivo, obteniendo que en el largo plazo la elasticidad precio es de -0.78% y la elasticidad ingreso es de 2.84%.

Por otra parte, Arriaga y Landa (2015) desarrollaron la condición Marshall-Lerner para la economía mexicana y encontraron, en el largo plazo, que el tipo de cambio mejora la posición de la balanza comercial de acuerdo al resultado de la sumatoria de las elasticidades ingreso y precio estimadas. En Zack y Dalle (2014) calculan las funciones de demanda de las exportaciones e importaciones a través de un modelo de corrección de errores, determinando las elasticidades precio e ingreso para ambas funciones, además confirmaron que la elasticidad ingreso de las importaciones es mayor que el de las exportaciones.

En línea con lo anterior, Reinhart (1994), Luna (2011), Gachet y Loján (1998), Cermeño y Rivera (2016), entre otros, argumentan que la especificación de esta función se puede basar en el Modelo de Demanda de Flujos de Comercio

Internacional de Sustitutos Imperfectos, cuyo supuesto principal es que las X e M no son sustitutos perfectos para el consumo de bienes no transables domésticos. El modelo asume que solo existe un país i y el resto del mundo; se resuelve a través de la maximización inter-temporal de la función de utilidad del consumidor como agente representativo de una economía sujeta a su restricción presupuestaria. Acorde a lo antes descrito, a continuación se presenta un esquema de la teoría de Flujos de Comercio Internacional de Sustitutos Imperfectos:

El consumidor que se encuentra en el resto del mundo:

- Consume bienes no transables producidos en su país de origen (h^*) y bienes importados que corresponden a las exportaciones del país i (x).
- Maximiza su función de utilidad de acuerdo a una restricción presupuestaria determinada por una dotación de bienes domésticos (d^*) y bienes exportables (m) que son importados por el país i.
- Adicionalmente, existe un *stock* de recursos prestados al país i (A) a una tasa de interés internacional (r^*), de manera que su ingreso proviene de la dotación de exportables más ingresos por intereses de la deuda (r^*A). Así, la restricción de presupuesto se puede expresar como la suma de d^* , m y A menos el gasto de consumo interno (h^*) y externo (x).

El consumidor del país i:

- Consume bienes no transables producidos en su país de origen (h) y bienes importados producidos por el resto del mundo (m).
- Maximiza su función de utilidad de acuerdo a una restricción presupuestaria determinada por una dotación de bienes domésticos (d) y bienes exportables (x) que son importados por el resto del mundo.
- Adicionalmente, financia parte de su consumo acumulando deuda (A) a una tasa de interés internacional (r^*), de manera que su ingreso proviene de la dotación de exportables menos el servicio de la deuda.
- Así, la restricción de presupuesto se puede expresar como la suma de d y x menos r^*A , el gasto de consumo interno (h) y externo (m).

En este sentido, conforme al modelo teórico y la evidencia empírica, podemos decir que la función de demanda por importaciones de un país depende del ingreso nominal Y_D , los precios de las importaciones en moneda doméstica eP_M y los precios de los bienes y servicios domésticos P_D . Por su parte, la función de demanda por exportaciones del país depende del ingreso nominal del país destino de las exportaciones Y_F , los precios de las exportaciones en moneda extranjera $\frac{P_X}{e}$ y los

precios externos de los bienes y servicios del país exportador P_F . En este sentido, los determinantes de las X e M son los siguientes:

$$X = f\left(Y_F, \frac{P_X}{e}, P_F\right)$$

$$M = f(Y_D, eP_M, P_D)$$

Dado lo anterior, se estima una relación de largo plazo entre las X y M de un país respecto al resto del mundo, los precios relativos y el ingreso de los demandantes de estos bienes y servicios. Es así que la forma funcional de la demanda por X y M se puede expresar de la manera siguiente:

$$\log(X_t) = \beta_1 \log\left(\frac{P_X}{eP_F}\right)_t + \beta_2 \log\left(\frac{Y_F}{P_F}\right)_t$$

$$\log(M_t) = \alpha_1 \log\left(\frac{eP_M}{P_D}\right)_t + \alpha_2 \log\left(\frac{Y_D}{P_D}\right)_t$$

Donde:

X_t = exportaciones.

M_t = importaciones.

Y_F = producto interno bruto nominal externo.

Y_D = producto interno bruto nominal doméstico.

P_X = precio de las exportaciones.

P_M = precio de las importaciones.

P_F = precio externo de los bienes y servicios del país exportador.

P_D = precio de los bienes y servicios domésticos.

e = tipo de cambio nominal expresado en unidades de moneda doméstica por unidad de moneda extranjera.

$\frac{P_X}{eP_F}$ = precio relativo de las exportaciones.

$\frac{Y_F}{P_F}$ = producto interno bruto real externo.

$\frac{eP_M}{P_D}$ = precio relativo de las importaciones

$\frac{Y_D}{P_D}$ = producto interno bruto real doméstico.

Tomando en cuenta que la especificación de las ecuaciones es lineal-logarítmica, los coeficientes estimados se interpretan como elasticidades, así:

β_1 = elasticidad-precio de las exportaciones.

β_2 = elasticidad-ingreso de las exportaciones.

α_1 = elasticidad-precio de las importaciones.

α_2 = elasticidad-ingreso de las importaciones.

En línea con lo anterior, los modelos de demanda de X e M normalmente se desarrollan utilizando la metodología de cointegración, debido a que permite el cálculo de las elasticidades en el largo plazo, así como establecer una dinámica de ajuste de desviaciones en el corto plazo (Juks, 2003). De igual manera, como lo describen Engle y Granger (1987), el análisis de cointegración se utiliza cuando se tiene un conjunto de variables que presentan una similitud en el orden de integración, generalmente I(1), cuya combinación lineal genera un proceso I(0).

En este sentido, el punto de partida es realizar las pruebas de raíz unitaria a las series de las variables seleccionadas para determinar su orden de integración, utilizando comúnmente la prueba de Dickey Fuller Aumentado (ADF, por sus siglas en inglés). Una vez comprobado el orden I(1) de las variables, se procede a estimar una relación de equilibrio de largo plazo para así verificar, mediante pruebas de raíz unitaria, el orden de integración de los residuos de esta especificación. Si dichos residuos son de orden I(0), se concluye que las variables están cointegradas, por lo que se procede a estimar una ecuación de corto plazo.

III. DETERMINACIÓN DE LAS RELACIONES FUNCIONALES DE DEMANDA DE X y M

Para estimar la demanda de X de Honduras se utilizaron las variables de exportaciones de bienes y servicios en términos constantes serie original (EXPORT)³, el índice de tipo de cambio efectivo real global (ITCER)⁴ como proxy del precio relativo de las X y el PIB de los EUA a precios constantes ajustado estacionalmente (PIB_USA) como variable proxy para medir la demanda externa; todas las series anteriores contienen datos desde el primer trimestre del año 2000 hasta el cuarto

3 Fuente: PIB Trimestral; BCH, División de Cuentas Nacionales, Departamento de Estadísticas Macroeconómicas.

4 Corresponde al promedio trimestral. Fuente: BCH, Departamento de Gestión de Información Económica.

trimestre de 2017. Para la estimación de la demanda de M se utilizaron datos desde el cuarto trimestre de 2008 hasta el cuarto trimestre de 2017⁵ de las variables importaciones de bienes y servicios a precios constantes serie original (IMPORT)⁶, el ITCER Global como proxy del precio relativo de las M y el PIB a precios constantes (PIB_HN) serie original como medición del ingreso real doméstico.

En primera instancia, se realizaron pruebas de cointegración según la metodología de Engle y Granger (1987). La primera parte del análisis consistió en determinar si las series tienen raíz unitaria y, en caso de no ser estacionarias, identificar su orden de integración. Este proceso consistió en realizar la prueba ADF, cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla 1. Test de raíz unitaria (ADF) de las variables de la demanda de X e M

Variables	t-estadístico en nivel	t-estadístico en 1era Dif.	Valor crítico al 1.0%	Valor crítico al 5.0%	Valor crítico al 10.0%	Orden de integración
EXPORT	-1.008	-4.306	-3.532	-2.906	-2.590	I(1)
ITCER	-0.831	-5.342	-3.529	-2.904	-2.590	I(1)
PIB_USA	0.322	-5.926	-3.527	-2.904	-2.589	I(1)
IMPORT	-1.722	-8.235	-3.526	-2.903	-2.589	I(1)
PIB_HN	0.105	-9.461	-3.529	-2.904	-2.590	I(1)

Nota: para determinar que una serie es estacionaria se verifica que el valor del t-estadístico, visto como valor absoluto, sea mayor que el valor crítico a los valores del 1.0%, 5.0% y 10.0%, dependiendo del nivel de confianza que se esté utilizando.

Al realizar el test ADF, se identificó que todas las series son no-estacionarias en niveles; sin embargo, son estacionarias en primeras diferencias, es decir tienen un grado de integración de orden I(1), por lo que se procedió a estimar las regresiones de equilibrio de largo plazo conforme las siguientes especificaciones:

5 Se usó dicha muestra debido a que se identificó un cambio estructural en la serie de las importaciones en el período previo al tercer trimestre de 2008 asociado a la crisis económica mundial; no obstante, la muestra cumple con un tamaño necesario para realizar estimaciones de frecuencia trimestral.

6 PIB Trimestral; BCH, División de Cuentas Nacionales, Departamento de Estadísticas Macroeconómicas.

$$\log(EXPORT_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(ITCER_t) + \beta_2 \log(PIB_USA_t) + \varepsilon_t$$

$$\log(IMPORT_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(ITCER_t) + \alpha_2 \log(PIB_HN_t) + \varepsilon_t$$

De manera que un incremento porcentual (depreciación) del ITCER representa una ganancia teórica de competitividad de las exportaciones del país; mientras que una disminución porcentual (apreciación) del ITCER indica una pérdida teórica de competitividad de las exportaciones del país. Dado lo anterior, se esperaría que el coeficiente para las exportaciones respecto al ITCER sea de signo positivo y que el de las importaciones sea de signo negativo.

En cuanto al coeficiente a estimarse para la elasticidad-ingreso, se espera que sea positivo para las X y M, dado que las X representan la demanda externa de bienes nacionales y reaccionan positivamente ante un incremento en el ingreso externo; de igual forma, las M representan la demanda nacional de bienes externos y, por lo tanto, responden positivamente ante un aumento del ingreso doméstico.

En línea con lo anterior, al estimar la demanda de exportaciones se verificó que el signo de las variables estuviera conforme a lo esperado y que todas las variables utilizadas fueran estadísticamente significativas al 5.0%.

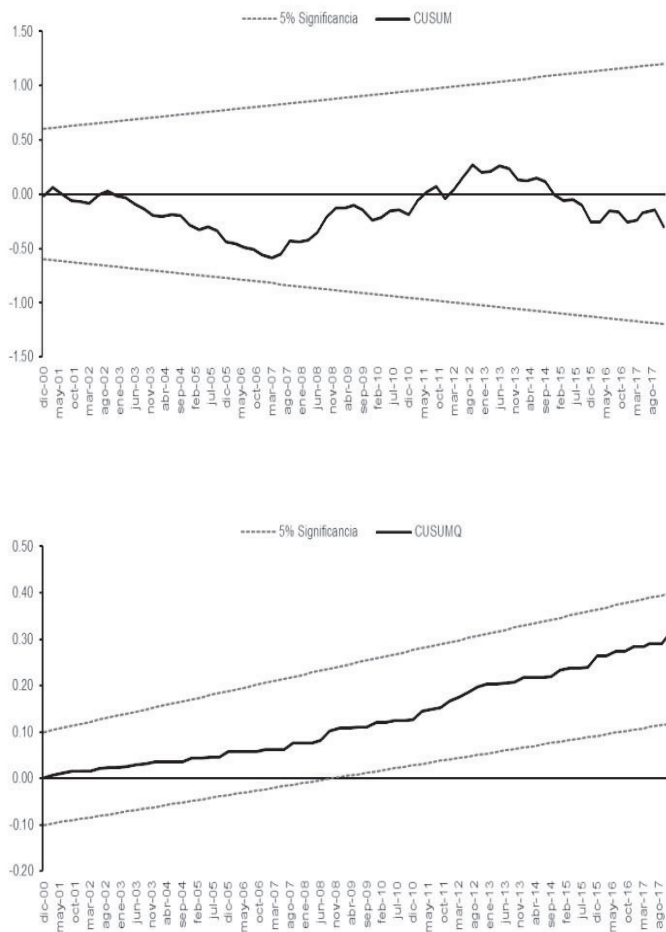
Tabla 2. Ecuación de equilibrio de largo plazo de la demanda por exportaciones Variable dependiente: LOG(EXPORT)

Variables	Coeficiente	Error estándar	T-estadístico	P-value
Constante	-15.917	2.176	-7.314	0
LOG(ITCER)	0.384	0.169	2.269	0.027
LOG(PIB_USA)	2.5	0.157	15.909	0
D1*	-0.06	0.024	-2.523	0.014
D2**	-0.091	0.032	-2.888	0.005
R ²	0.900			

* Variable Dummy para el período 2007Q3 hasta 2009Q4; en dicho período no se observó variación del TCN, el cual se mantuvo en L18.8951 por US\$1.00 entre 2005Q4 y 2011Q2, incidiendo en la trayectoria del tipo de cambio real.

** Variable Dummy para el período 2016Q1 hasta 2017Q4, en el cual se observa una mayor volatilidad del tipo cambio de los socios comerciales incidiendo en el comportamiento del ITCER Global en este período; la inclusión de esta variable permite mejorar la significancia estadística y estabilidad de los parámetros estimados.

Asimismo, se examinaron las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado⁷, que incorporan el efecto corregido por la inclusión de las variables dummies, en las cuales se observa que la ecuación de largo plazo de las X es estable a lo largo de la muestra, es decir no presenta evidencia de posibles cambios estructurales.



7 De acuerdo a la evidencia empírica, las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado se presentan sin la presencia de las variables dummies para así verificar la estabilidad de los parámetros estimados a lo largo de toda la muestra; por esto, en la práctica, cuando los modelos incluyen variables dummies, se recomienda despejar las variables dummies al otro lado de la ecuación, estimando una nueva regresión en la cual los parámetros permanecen igual a los de la ecuación original, de manera que al realizar las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado se puede evaluar la estabilidad a lo largo de toda la muestra. En este documento se utilizó esta metodología para realizar las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado.

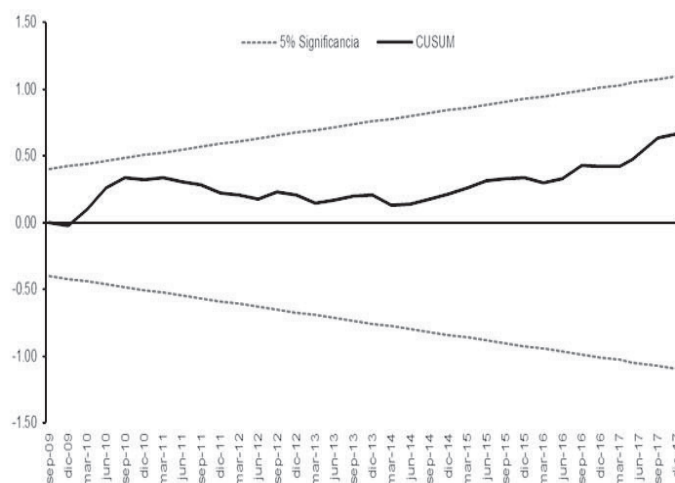
De igual forma, al estimar la demanda de importaciones se verificó que los coeficientes cumplan con el signo esperado y que fueran estadísticamente significativos al 5.0%, excepto el coeficiente de la variable ITCER el cual es significativo al 10.0%.

Tabla 3. Ecuación de equilibrio de largo plazo de la demanda por importaciones. Variable dependiente: LOG(IMPORT)

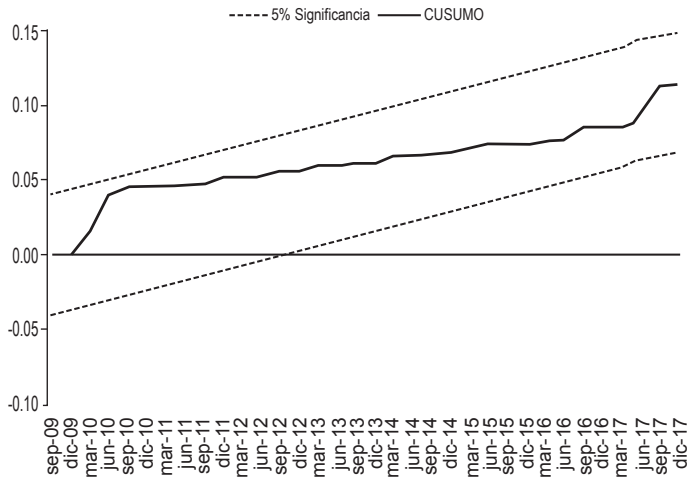
Variables	Coeficiente	Error estándar	T-estadístico	P-value
Constante	10.825	3.935	2.751	0.01
LOG(ITCER)	-1.318	0.743	-1.775	0.085
LOG(PIB_HN)	0.521	0.139	3.756	0.001
D3*	-0.159	0.032	-4.912	0
R²	0.825			

* Variable Dummy para el período 2009Q1 hasta 2011Q1; período de cambio estructural en el nivel de ingreso nacional como resultado de la crisis económica.

Para la ecuación de largo plazo de las M, las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado, una vez corregida por la variable dummy, estarían indicando que los estimadores en su conjunto son estables a lo largo de la muestra⁸.



8 Las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado se realizaron siguiendo las técnicas mencionadas anteriormente para verificar la estabilidad de los parámetros estimados a lo largo de toda la muestra.



Con los resultados obtenidos en las regresiones anteriores, se procede a verificar si los residuos (ε_t) de ambos modelos estimados son estacionarios. Si esto sucede, se puede decir que las series están cointegradas. En el siguiente cuadro se muestran los resultados de las pruebas de los errores:

Tabla 4. Test de raíz unitaria (ADF) de los errores de la ecuación de demanda de X y M

Variables	T-estadístico	Valor crítico al 1.0%	Valor crítico al 5.0%	Valor crítico al 10.0%	Orden de integración I()
ε_EXPORT_{t-1}	-6.791	-3.527	-2.904	-2.589	I(0)
ε_IMPORT_{t-1}	-4.465	-3.633	-2.948	-2.613	I(0)

De acuerdo a los resultados de la prueba ADF, los residuos de las dos ecuaciones de equilibrio de largo plazo son estacionarios y, por lo tanto, las variables están cointegradas.

IV. ELASTICIDADES-PRECIO DE LARGO PLAZO DE LAS X y M

Conforme a las especificaciones anteriores, las estimaciones de elasticidades de largo plazo de las X y M totales de Honduras son:

Tabla 5. Elasticidades de largo plazo

Exportaciones		Importaciones	
Precio	Ingreso	Precio	Ingreso
0.384	2.500	-1.318	0.521

Los resultados anteriores indican que en el largo plazo las X son inelásticas a cambios en el tipo de cambio real (TCR), de manera que por un incremento (disminución) de 1.0% en el TCR, las X incrementarán (disminuirán) en 0.38%. Por su parte, las estimaciones para las M indican que estas son elásticas respecto al TCR, encontrándose que por un incremento (disminución) de 1.0% en el TCR decrecen (aumentan) en 1.32%. Cabe mencionar que desde el punto de vista teórico, las elasticidades-precio de las X y M son utilizadas para verificar la condición Marshall-Lerner (Loza, 2000), la cual establece que una depreciación del tipo de cambio real tendrá un efecto positivo sobre la balanza comercial de un país en el largo plazo, dado que los productos nacionales serán más baratos relativo a los productos extranjeros, reorientando la demanda nacional (disminución de M) y extranjera (aumento de X) hacia productos domésticos. De acuerdo con la teoría y evidencia empírica, cuando la suma del valor absoluto de las elasticidades-precio de las X y M es superior a 1, se cumple que el efecto volumen de las X y M domina al efecto precio.

Por otra parte, existe evidencia empírica (Bustamente y Morales, 2009) que, en el corto plazo, el ajuste de la producción ante cambios en la demanda es relativamente lento, por restricciones temporales que limitan la ampliación de la capacidad instalada de la economía y los nuevos canales de distribución, por lo que una depreciación real se traduciría en un efecto precio mayor al efecto volumen, lo que ocasionaría un deterioro de la balanza comercial, situación que al revertirse en el tiempo formaría una curva J, dado que en el largo plazo, cuando la producción se ajusta al cambio en la demanda, la depreciación real genera un efecto volumen superior al efecto precio, mejorando la posición externa del país.

Adicionalmente, considerando que el TCN es la variable que refleja las decisiones de política cambiaria de un país, en la medida que responde a las condiciones de oferta y demanda del mercado de divisas, este se ajusta ante choques exógenos, contribuyendo así a que el TCR converja a su nivel de equilibrio y a la sostenibilidad de la cuenta corriente en el largo plazo. Conforme a lo presentado en el apartado 2, la literatura revisada sobre la demanda por X y M establece la siguiente forma funcional para las estimaciones de las elasticidades-precio e ingreso:

$$\log (X_t) = \beta_1 \log \left(\frac{P_x}{eP_F} \right)_t + \beta_2 \log \left(\frac{Y_F}{P_F} \right)_t$$

$$\log (M_t) = \alpha_1 \log \left(\frac{eP_M}{P_D} \right)_t + \alpha_2 \log \left(\frac{Y_D}{P_D} \right)_t$$

Utilizando estas especificaciones, las elasticidades-precio de las exportaciones estimadas para diversos países de la región latinoamericana⁹ (Reinhart, 1994) se han ubicado entre 0.148 y 0.486; mientras que para las importaciones se han ubicado entre 0.393 y 1.363. Así, las elasticidades estimadas para Honduras se ubican dentro de los parámetros encontrados para economías de la región. De igual forma, estas estimaciones presentan evidencia del cumplimiento de la condición Marshall-Lerner para Honduras. Por otra parte, se observa que, en el largo plazo, por un incremento (disminución) de 1.0% en el ingreso, las X incrementarán (disminuirán) en 2.5%; mientras que para las M se observa que por un aumento (reducción) de 1.0% en el ingreso, estas crecerían (disminuirían) en 0.52%. Cabe mencionar que las elasticidades-ingreso de las X estimadas para Honduras se ubican en torno a los parámetros encontrados para diversos países de la región latinoamericana (1.071 y 3.379); mientras que la elasticidad-ingreso de las M es menor a las encontradas para economías de la región (0.893 y 2.759).

V. RELACIONES DE CORTO PLAZO DE LAS X y M

Luego de definir las elasticidades de largo plazo y comprobar que las variables están cointegradas, se procede a la segunda parte del análisis de cointegración según la metodología de Engle y Granger (1987), la cual consiste en estimar una ecuación de corrección de errores (ECE) para establecer las relaciones de corto plazo de la demanda de las X y M.

El proceso de cointegración permite garantizar que las estimaciones no sean espurias, ya que en las ECE todas las variables son estacionarias de orden I(1) y, por lo tanto, que los parámetros estimados sean consistentes. En esta etapa del proceso es importante que se cumplan los siguientes criterios:

- Los residuos de las ecuaciones de largo plazo deben ser I(0).
- El término de corrección de error debe ser negativo y menor a 1 para garantizar la convergencia de las desviaciones en el corto plazo al largo plazo.

9 Reinhart (1994) realiza estimaciones para los siguientes países latinoamericanos: México, Argentina, Brasil, Costa Rica y Colombia.

Esta etapa consistió en un proceso iterativo de especificación, estimación y evaluación de modelos, donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento de las X e M y se incorporan como variables explicativas el valor rezagado de estas tasas de crecimiento, el valor contemporáneo y rezagado de las tasas de crecimiento del ITCER, PIB_USA y PIB_HN, así como el primer rezago de los residuos generados por las correspondientes ecuaciones de largo plazo. Utilizando el procedimiento de lo general a lo particular, se descartaron las variables que no fueran estadísticamente significativas, de manera que se obtuvieron como resultado las siguientes especificaciones:

**Tabla 6. Ecuación de corrección de errores de la demanda por exportaciones. Variable dependiente: $\Delta\text{LOG}(\text{EXPORT})$
Muestra: 2002Q4 – 2017Q4**

Variables	Coefficiente	Error estándar	T-estadístico	P-value
Constante	0.002	0.008	0.243	0.809
$\Delta\text{LOG}(\text{EXPORT}_{t-3})$	-0.232	0.082	-2.823	0.007
$\Delta\text{LOG}(\text{EXPORT}_{t-4})$	0.416	0.087	4.775	0.000
$\Delta\text{LOG}(\text{ITCER}_{t-1})$	1.343	0.62	2.166	0.035
$\Delta\text{LOG}(\text{PIB_USA}_{t-3})$	2.388	1.083	2.205	0.032
$\varepsilon_{\text{EXPORT}_{t-1}}$	-0.669	0.11	-6.095	0.000
R^2	0.696			

**Tabla 7. Ecuación de corrección de errores de la demanda por importaciones. Variable dependiente: $\Delta\text{LOG}(\text{IMPORT})$
Muestra: 2009Q2 – 2017Q4**

Variables	Coefficiente	Error estándar	T-estadístico	P-value
Constante	-0.002	0.008	-0.32	0.752
$\Delta\text{LOG}(\text{ITCER}_{t-1})$	-1.728	0.955	-1.81	0.08
$\Delta\text{LOG}(\text{PIB_HN}_{t-2})$	0.819	0.217	3.778	0.001
$\Delta\text{LOG}(\text{PIB_HN}_{t-3})$	0.841	0.208	4.039	0.000
$\varepsilon_{\text{IMPORT}_{t-1}}$	-0.386	0.137	-2.828	0.008
R^2	0.557			

En ambas ecuaciones se confirma que los coeficientes estimados cumplen con el signo teórico esperado y son estadísticamente significativos al 10.0%. Cabe mencionar que, de acuerdo a la literatura y evidencia empírica, no existen restricciones en cuanto al valor de los parámetros de largo plazo en comparación a los de corto plazo, dado que ambos capturan componentes diferentes de las relaciones entre las variables. En el largo plazo se asume un comportamiento estable, capturando el componente tendencial de las variables; mientras que en el corto plazo se asume un comportamiento dinámico, es decir, un proceso de ajuste continuo de las variables para corregir las desviaciones respecto a su valor tendencial.

Adicionalmente, para la selección de la ECE se realizaron pruebas de pronóstico dentro y fuera de muestra, que consistieron en una serie de estimaciones utilizando una muestra reducida al cuarto trimestre de 2015, pronosticando ocho periodos hacia adelante y repitiendo este proceso agregando un trimestre a la muestra de estimación hasta abarcar el período completo de datos observados, calculando el error medio y la raíz del error cuadrático medio para cada grupo de proyección. Conforme a lo anterior, se eligió el modelo que en promedio minimizara estos valores, sumado a la minimización de los criterios de información Akaike (AIC), Schwarz (SBIC) y de Hannan-Quinn (HQIC).

Una vez identificadas las ECE se procedió a realizar pruebas a los errores de cada regresión para determinar si cumplen con los supuestos básicos de mínimos cuadrados ordinarios. En el siguiente cuadro se presentan los resultados de dichas pruebas:

Tabla 8. Supuestos ecuaciones de corto plazo

Variables	Hipótesis nula (H_0)	EXPORT	IMPORT
Correlación Serial LM	No existe autocorrelación	0.253	0.162
P_value		0.777	0.851
ARCH	Homocedasticidad	0.066	0.107
P_value		0.799	0.746
White	Homocedasticidad	1.594	2.402
P_value		0.103	0.072
Jarque Bera	Distribución normal	1.576	1.923
P_value		0.455	0.382

De acuerdo con estos resultados, los residuos de las ECE de X y M cumplen con los supuestos de no-autocorrelación, homocedasticidad y normalidad, por lo que se puede decir que ambos modelos de corto plazo tienen estimadores eficientes, lineales e insesgados. Adicionalmente, se realizaron pruebas para verificar la correcta especificación lineal de las ECE, para lo cual se utilizó el Ramsey RESET Test, cuyos resultados se presentan a continuación:

**Tabla 9. Prueba de RAMSEY
ECE de la demanda de exportaciones**

	Valor	Grados de libertad	P_value
T-estadístico	0.296	54	0.768
F-estadístico	0.088	(1, 54)	0.768
Likelihood Ratio	0.100	1	0.753

**Tabla 10. Prueba de RAMSEY
ECE de la demanda de importaciones**

	Valor	Grados de libertad	P_value
T-estadístico	0.106	29	0.916
F-estadístico	0.011	(1, 29)	0.916
Likelihood Ratio	0.014	1	0.907

Conforme a lo anterior, al 5.0% de significancia, se comprueba la correcta especificación de ambas ECE y por lo tanto la linealidad de los parámetros estimados.

VI. COEFICIENTE DEL TÉRMINO DE CORRECCIÓN DE ERROR

Por último, cabe destacar que el coeficiente del término de corrección de error en las ECE, aquel asociado al rezago del residuo de la ecuación de largo plazo, cumple con los supuestos de ser negativo y menor a 1, garantizando el ajuste gradual de desequilibrios en el corto plazo de las X y M hacia su equilibrio de largo plazo (Engle y Granger, 1987).

Tabla 11. Término de corrección de error

Exportaciones	Importaciones
-0.669	-0.386

Según estas estimaciones, en el primer trimestre se corrige un 66.9% y 38.6% de la desviación de las X y M, en su orden, respecto a su equilibrio de largo plazo. Adicionalmente, el tiempo requerido para ajustar el 95.0% de estos desequilibrios sería de aproximadamente tres trimestres para las X y seis trimestres para las M¹⁰.

VII. CONCLUSIONES

- Acorde a los resultados, las funciones de demanda de largo plazo estimadas para las X y M de Honduras se encuentran enmarcadas dentro de lo establecido por la literatura y evidencia empírica. Tal es así que las estimaciones indican que las X mantienen una relación positiva con el tipo de cambio real y el ingreso real externo; mientras que las M conservan una relación negativa con el tipo de cambio real, pero positiva con el ingreso real interno.
- Se pudo notar que, la sumatoria del valor absoluto de las elasticidades-precio estimadas para las X y M es mayor a 1, por lo cual una depreciación mejoraría la balanza comercial del país en el largo plazo, presentando evidencia de la existencia de la condición Marshall-Lerner para Honduras.
- De acuerdo a las elasticidades-precios estimadas para Honduras se observa evidencia que las decisiones de política cambiaria tienen influencia en el comportamiento de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos del país.

10 El tiempo requerido para ajustar un $\Omega\%$ de un desalineamiento α determinado se puede calcular según la relación: $(1 + \alpha)^t = (1 - \Omega)$; donde α es la velocidad de ajuste (coeficiente del término de corrección del error), Ω es el porcentaje de ajuste (95.0%) y t es el tiempo medido en trimestres. (Gianelli y Mednik, 2006).

BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, R., Landa H. (2016), “Competitividad del Sector Externo Mexicano: Un análisis de la condición Marshall-Lerner”, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, Vol.11, N°. 1 (2016), pp. 79-101.
- Bustamente, R. y Morales, F. (2009). “Probando la Condición Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia empírica para el caso peruano”, *Estudios Económicos* N°. 16, 103-126, Banco de la Reserva del Perú.
- Cardoso, A., Duarte, A. (2017). “The impact of the Chinese exchange policy on foreign trade with the European Union”. *Brazilian Journal of Political Economy*, Vol. 37, N° 4 (149), pp. 870-893, October-December/2017.
- Cermeño, R., Rivera, H. (2016). “La demanda de importaciones y exportaciones de México en la era del TLCAN. Un enfoque de cointegración”. *El Trimestre Económico* Vol. LXXXIII(1), N°. 329, enero-marzo, 2016, pp. 127-147, Fondo de Cultura Económica.
- Engle, R. y Granger, C. W. J. (1987). “Co-integration and error correction: representation, estimation and testing.” *Econometrica* 35, pp. 251-276.
- Gachet, I., Lastra, A., Loján, V., Ortiz, M., Pinzón, C. (1998). “Cálculo de las elasticidades de la demanda total por importaciones en el Ecuador”, Banco Central del Ecuador.
- Gianelli, D., Mednik, M. (2006). “Un modelo de corrección de errores para el tipo de cambio real en el Uruguay: 1983:I-2005:IV”, *Documento de Trabajo*. Banco Central de Uruguay.
- Gutiérrez, A., Rosales, M. (2017), “Elasticidades de corto y largo plazo de las importaciones agroalimentarias en Venezuela”, *Economía*, Vol. XLII, N°. 44, julio-diciembre, 2017, pp. 37-54. Universidad de los Andes (Venezuela).
- Juhs, R. (2003). “The Relationship between REER and Trade Flows in the Context of the Equilibrium Exchange Rate”, Banco de Estonia.
- Khan, M., Knight, M. (1986), “Import Compression and Export Performance in Developing Countries”, discussion paper, Banco Mundial.

Loza, G. (2000), “Tipo de cambio, exportaciones e importaciones: El caso de la economía boliviana”, *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*.

Luna, B. (2011), “La apreciación del tipo de cambio y su efecto en la balanza comercial. Caso boliviano (2006-2008)”, *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*.

Reinhart, C. (1994), “Devaluation, Relative Prices, and International Trade”. *Staff Papers*, International Monetary Fund (IMF), WP/94/140.

Zack, G., Dalle, D. (2014). “Elasticidades del comercio exterior de la Argentina: ¿Una limitación para el crecimiento?”, *Revista Argentina de Economía Internacional*, N° 3, pp. 31-44.