



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Economía

**La Economía Sombra; tamaño e incidencia sobre el crecimiento económico.
Evidencia para Ecuador, Perú y Colombia**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Economista

Modalidad: Artículo Académico

Autor:

Milton Geovanny López Naula

C.I. 0302196977

geovannylop_10@hotmail.com

Director:

Econ. César Andrés Mendoza Valencia

C.I. 1719991703

Cuenca - Ecuador

18-febrero-2020



RESUMEN

Este artículo estima el tamaño de la Economía Sombra (ES) en Ecuador, Perú y Colombia a través de la aplicación de dos enfoques: i) análisis de demanda de dinero para el periodo 1984-2017, sobre la base que cambios en ésta son resultado de la ES; y ii) el enfoque múltiples indicadores múltiples causas (MIMIC) para el periodo 1995-2017, que considera la ES como una variable latente vinculada a una serie de causales e indicadores observables que reflejan cambios en su tamaño. Bajo el primer enfoque se utiliza un modelo autorregresivo con rezagos distribuidos (ARDL), en promedio para el periodo estudiado la ES para Ecuador se estima en 37%, para Perú 62% y en Colombia representa un 52% del PIB oficial. Por el MIMIC, el tamaño de la ES en Ecuador, Perú y Colombia es del 40%, 77% y 50% del PIB, respectivamente. Los resultados a la vez permiten inferir que una carga tributaria creciente combinada con una excesiva intensidad de las regulaciones y el control sobre la economía, así como el desempleo, son las fuerzas que parecerían estar impulsando el crecimiento de la economía sombra en estos países. Una vez estimados los niveles de la ES, se busca explorar su incidencia sobre el crecimiento económico, encontrándose un efecto positivo; por lo tanto, la evidencia empírica sobre la prociclicidad de la ES respalda la conclusión de que los dos sectores son complementarios.

Palabras clave: Economía sombra. Enfoque de demanda de dinero. Enfoque MIMIC. ARDL.

Códigos JEL: E26. 017. H2. H26. C51. O40.



ABSTRACT

This article estimates the size of the Shadow Economy (ES) in Ecuador, Peru and Colombia through the application under two approaches: i) the money demand analysis for the period 1984-2017, on the thesis that the result of shadow economies, comes from the changes in the demand for money; and ii) the multiple indicators multiple cause approach (MIMIC) for the period 1995-2017, this approach considerate the ES as a latent variable linked to a set of observable causes and indicators that reflect changes in its size. The first approach uses an autoregressive model with distributed lags (ARDL), on average for the period under analysis the ES for Ecuador is estimated at 37%, for Peru 62% and in Colombia it represents 52% of official GDP. For the MIMIC, the size of the ES in Ecuador, Peru and Colombia is 40%, 77% and 50% of GDP, respectively. At the same time, these results allow to infer that a growing tax burden combined with excessive intensity of regulations and control over the economy, as well as unemployment, are the forces that seem to be driving the growth of the shadow economy in these countries. Knowing the ES levels, it seeks to explore their impact on economic growth, finding a positive effect; therefore, the empirical evidence on the procyclicality of the ES supports the conclusion that the two sectors are complementary.

Keywords: Shadow economy. Currency demand approach. MIMIC Approach. ARDL.

JEL codes: E26. 017. H2. H26. C51. O40

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	10
MARCO TEÓRICO	12
REVISIÓN DE LITERATURA	14
MÉTODOS	18
MÉTODO DE DEMANDA DE DINERO	19
<i>DATOS</i>	19
<i>METODOLOGÍA</i>	19
Formalización del modelo	20
Especificación del modelo de series de tiempo.	21
Desarrollo de la metodología econométrica	22
Estimación de la economía sombra	24
MÉTODO MIMIC	25
<i>DATOS</i>	25
<i>METODOLOGÍA</i>	25
Formalización del modelo	25
Estimación de la economía sombra	27
INCIDENCIA DE LA ECONOMÍA SOMBRA SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO	28
<i>DATOS</i>	28
<i>METODOLOGÍA</i>	28
Modelo de datos de panel	28
Determinación del modelo adecuado	29
RESULTADOS	30
ESTIMACIÓN DE LA ECONOMÍA SOMBRA POR EL MÉTODO DE DEMANDA DE DINERO.....	30
Resultados para Ecuador, Perú y Colombia.	30
Relación de cointegración	35
Cálculo del tamaño de la economía sombra.....	35
ESTIMACIÓN DE LA ECONOMÍA SOMBRA POR EL MÉTODO MIMIC	36
Resultados para Ecuador, Perú y Colombia.	36
Cálculo del tamaño de la economía sombra.....	40
ANÁLISIS CONJUNTO	41



COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON OTROS ESTUDIOS.....	43
ESTIMACIÓN DEL MODELO DE INCIDENCIA DE LA “ES” SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO	44
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1: Revisión de literatura Economía Sombra.....	18
Tabla 2: Resultados para Ecuador modelo ARDL, método demanda de dinero.....	31
Tabla 3: Resultados para Perú modelo ARDL, método demanda de dinero.....	32
Tabla 4: Resultados para Colombia modelo ARDL, método demanda de dinero.	34
Tabla 5: Resultados del Bound Test ARDL.....	35
Tabla 6: Coeficientes estimados de los modelos MIMIC	39
Tabla 7: Comparación de los resultados con otros estudios.....	43
Tabla 8: Resultados del modelo de Incidencia de la ES (por el método de Demanda de Dinero, ES_DD) en el crecimiento económico.	47
Tabla 9: Resultados del modelo de Incidencia de la ES (por el método MIMIC, ES_M) en el crecimiento económico.	48
Gráfico 1: Diagrama de ruta del modelo MIMIC en forma general.....	27
Gráfico 2: Economía Sombra por el método de Demanda de Dinero (% PIB).....	36
Gráfico 3: Path diagram Modelo 9	40
Gráfico 4: Economía Sombra por el método MIMIC (% PIB)	41
Gráfico 5: Economía Sombra tres países, dos métodos	42

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Método de Demanda de Dinero.....	57
ANEXO B: Método MIMIC.....	61
ANEXO C: Variable de escala MIMIC.....	65
ANEXO D: Incidencia de la ES en el Crecimiento económico.....	66
ANEXO E: Pruebas de raíz unitaria Método Demanda de Dinero.....	68
ANEXO F: Relación de cointegración modelo ARDL.....	70



ANEXO G: Pruebas de raíz unitaria Método MIMIC.....	70
ANEXO H: Gráficas variantes modelo MIMIC.....	71
ANEXO I: Estimación ES tres países, dos métodos.....	72
ANEXO J: Correlación de las variables, Incidencia de la Economía Sombra.....	72
ANEXO K: Pruebas de raíz unitaria, Incidencia de la ES.....	73
ANEXO L: Protocolo del Trabajo de Titulación.....	74

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla Anexo A. 1: Descripción de las variables incluidas en el modelo de Demanda de Dinero	57
Tabla Anexo A. 2 Estadísticos descriptivos variables Método Demanda de Dinero Ecuador.....	58
Tabla Anexo A. 3: Estadísticos descriptivos variables Método Demanda de Dinero Perú.....	58
Tabla Anexo A. 4: Estadísticos descriptivos variables Método Demanda de Dinero Colombia	59
Tabla Anexo B. 1: Descripción de las variables causales e indicadoras MIMIC	61
Tabla Anexo B. 2: Estadísticos descriptivos variables MIMIC Ecuador.....	62
Tabla Anexo B. 3: Estadísticos descriptivos variables MIMIC Perú.....	63
Tabla Anexo B. 4: Estadísticos descriptivos variables MIMIC Colombia	64
Tabla Anexo D. 1: Descripción de las variables en el modelo Incidencia ES	66
Tabla Anexo D. 2: Estadísticos descriptivos variables modelo Incidencia ES.....	66
Tabla Anexo E. 1: Prueba Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron para Ecuador	68
Tabla Anexo E. 2: Prueba Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron para Perú.....	69
Tabla Anexo E. 3: Prueba Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron para Colombia	69
Tabla Anexo F. 1: Valores críticos PSS para el ARDL Bounds Test.....	70
Tabla Anexo G. 1: Resultados pruebas de raíz unitaria modelo MIMIC	70



Tabla Anexo I. 1: Economía Sombra tres países, dos métodos	72
Tabla Anexo J. 1: Correlación de las variables, Incidencia de la Economía Sombra ..	72
Tabla Anexo K. 1: Prueba IPS y LLC con intercepto.....	73
Tabla Anexo K. 2: Prueba IPS y LLC con intercepto y tendencia	73
Gráfica Anexo A. 1: Gráfica de las variables del modelo ARDL Ecuador	58
Gráfica Anexo A. 2: Gráfica de las variables del modelo ARDL Perú	59
Gráfica Anexo A. 3: Gráfica de las variables del modelo ARDL Colombia.....	60
Gráfica Anexo B. 1: Gráficas de las variables del modelo MIMIC Ecuador	63
Gráfica Anexo B. 2: Gráficas de las variables del modelo MIMIC Perú	64
Gráfica Anexo B. 3: Gráficas de las variables del modelo MIMIC Colombia.....	65
Gráfica Anexo D. 1: Gráficas de las variables del modelo Incidencia ES Ecuador	67
Gráfica Anexo D. 2: Gráficas de las variables del modelo Incidencia ES Perú	67
Gráfica Anexo D. 3: Gráficas de las variables del modelo Incidencia ES Colombia...	68
Gráfica Anexo H. 1: ES modelo MIMIC Ecuador, Modelos 8,9 y 12	71
Gráfica Anexo H. 2: ES modelo MIMIC Perú, Modelos 8,9 y 12	71
Gráfica Anexo H. 3: ES modelo MIMIC Colombia, Modelos 8,9 y 12.....	71

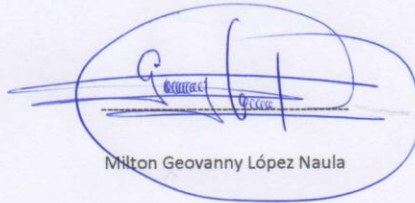


Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Milton Geovanny López Naula, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "La Economía Sombra; tamaño e incidencia sobre el crecimiento económico. Evidencia para Ecuador, Perú y Colombia", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 18 de febrero de 2020



Milton Geovanny López Naula

C.I. 0302196977



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Milton Geovanny López Naula, autor del trabajo de titulación "La Economía Sombra; tamaño e incidencia sobre el crecimiento económico. Evidencia para Ecuador, Perú y Colombia", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cuenca, 18 de febrero de 2020

Milton Geovanny López Naula

C.I. 0302196977



INTRODUCCIÓN

Las actividades económicas ocultas son un fenómeno que se observa en todos los países del mundo, en mayor o menor proporción, tales actividades son objeto de estudio bajo algunas denominaciones como “sumergida”, “informal”, “subterránea”, “negra”, “sombra”, etc. Investigadores de todo el mundo han centrado su interés en la determinación de sus causas, y por medio de ello, la estimación de su magnitud. Esta investigación pretende estimar el tamaño de la Economía Sombra (ES) de Ecuador y sus similares, Perú y Colombia¹. Conocer la evolución de este fenómeno en los últimos años y determinar su incidencia sobre el crecimiento económico, se convertiría en un insumo importante para quienes construyen política pública en los países en mención, puesto que la economía sombra podría jugar un papel significativo en el desarrollo económico de los mismos.

Comúnmente los investigadores que intentan estimar el tamaño de la actividad económica no registrada se enfrentan al problema de definir la economía sombra, esto depende de lo que se intenta medir realmente² y de la disponibilidad de la información estadística; para los fines que pretende esta investigación se ha considerado la definición de Buehn y Schneider (2012), utilizada también por Schneider y Hametner (2013), Dell’Ano et al. (2017):

La economía sombra incluye toda la producción legal de bienes y servicios basada en el mercado que se ocultan deliberadamente a las autoridades públicas para evitar el pago de impuestos o contribuciones a la seguridad social, para evitar tener que cumplir con ciertos estándares legales del mercado laboral y para evitar cumplir con ciertos procedimientos administrativos o cuestionarios estadísticos (Buehn y Schneider, 2012, p. 141).

Esta definición excluye actividades ilegales y actividades económicas no basadas en el mercado.

De acuerdo a Dell’Ano (2007) y Hassan y Schneider (2016), la existencia de una economía sombra tiene repercusiones relevantes en muchos aspectos de la vida económica y social de un país, por un lado crea ineficiencias en el mercado de bienes y

¹ La idea es usar el mismo método de estimación para Ecuador y sus países vecinos para obtener estimaciones consistentes, y consecuentemente realizar una breve comparaciones del tamaño y desarrollo de la economía sombra de los mismos.

² Véase la taxonomía de tipos de actividades económicas subterráneas en Enste y Schneider (2000)



trabajo, es una fuente de distorsiones en la asignación de recursos, conduce a sesgos en los indicadores oficiales, como el sesgo al alza de la tasa de desempleo y/o crea un círculo vicioso de aumentos continuos en la base tributaria. Sin embargo, la economía sombra no se ve necesariamente como un enemigo para la economía en general, puesto que los individuos gastan en la economía formal aquellos ingresos obtenidos en la economía sombra, lo que produce un efecto estimulante positivo. Enste y Schneider (2000) y Schneider (2010) estudiaron este fenómeno y encuentran que al menos dos tercios de los ingresos obtenidos en la ES se gastan inmediatamente en la economía oficial³. En este marco, los formuladores de política deberían estar especialmente preocupados por el auge y el crecimiento de esta parte no registrada de la economía.

La medición de la economía sombra es una tarea difícil, la recopilación de información estadística sobre quién participa en actividades económicas ocultas, la frecuencia con la que se realizan estas actividades y su magnitud es crucial para tomar decisiones efectivas y eficientes con respecto a la asignación de los recursos de un país. La autoridad económica desarrolla políticas públicas, por lo general, en base a datos oficiales que excluyen la economía no registrada. De este modo, Missiou (2016) indica que *“(...) en la medida que los datos estadísticos ignoran el tamaño real de la economía sombra, una política macroeconómica puede no ser la más eficiente”* (Missiou, 2016, p. 5). Este mismo autor considera que el papel de la estimación de la economía sombra es doble, en primer lugar, el tamaño y la estructura de la economía sombra se pueden tener en cuenta durante el diseño de la política macroeconómica; en segundo lugar, se pueden tomar las medidas adecuadas para proporcionar a las personas fuertes incentivos para un cambio al sector oficial. La importancia del cálculo de la economía sombra radica en el hecho que, puede servir como insumo para el desarrollo de política pública enfocada a mejorar el bienestar de los individuos de un país.

Schneider (2007) sostiene que los tamaños de las economías en la sombra, de los países de África, América Central y América del Sur son generalmente similares⁴, al parecer en estos países los ciudadanos ven como la única forma de garantizar un nivel de vida digno el recurrir al mercado negro. Santos (2016) por su parte menciona que existen diferencias en la informalidad entre países desarrollados y aquellos que no lo

³ Dícese del término “oficial” a lo observado o registrado en las estadísticas nacionales.

⁴ Curiosamente su similitud no solo obedece al tamaño de la economía sombra, son regiones cuyos países generalmente son considerados de ingresos medios y bajos, y además presentan un limitado desarrollo económico.



son, en los primeros el origen de la economía informal se debe básicamente a la implementación de excesivos controles financieros y elevadas cargas impositivas; mientras que en los no desarrollados la economía informal se caracteriza por altas cargas tributarias, intensas regulaciones y una marcada debilidad institucional.

Los apartados a continuación se estructuran de la siguiente manera: en la primera parte se establecen los fundamentos teóricos y la revisión de la literatura en los que se sustenta la investigación; a continuación se presenta la sección de métodos, en la que se describen los datos y posterior la metodología para el tratamiento de los mismos, por los dos enfoques, Demanda de Dinero y MIMIC, y de la Incidencia de la ES sobre el crecimiento económico; luego la sección de resultados empíricos de los modelos estimados, y por último, una discusión económica de los resultados y las principales conclusiones del trabajo.

MARCO TEÓRICO

La dificultad del estudio de la economía sombra empieza por la falta de una definición y hasta la falta de un marco teórico o estructura analítica de aceptación general a partir del cual se pueda realizar su caracterización y análisis (Lozano, 2013); sin embargo, un punto de partida útil para la discusión teórica es el estudio de Allingham y Sandmo (1972) sobre la evasión de impuestos. Por lo general, las actividades económicas en la sombra se pueden asociar con la evasión de impuestos directos o indirectos, de modo que los factores que determinan la evasión fiscal también afectarán a la economía en la sombra. Según Allingham y Sandmo (1972), el cumplimiento fiscal depende de los costos y beneficios esperados. Los beneficios del incumplimiento tributario son el resultado de la tasa de impuesto marginal individual y el ingreso individual verdadero. Los costos esperados del incumplimiento se derivan de la disuasión promulgada por el estado, es decir, las actividades de auditoría del estado que aumentan la probabilidad de detección y las multas que enfrentan los individuos cuando son capturados.

La decisión de declaración de impuestos es una decisión bajo incertidumbre. La razón de esto es que el hecho de no informar los ingresos completos a las autoridades fiscales no provoca automáticamente una reacción en forma de penalización. El contribuyente puede elegir entre dos estrategias principales: i) puede declarar su ingreso real, ii) puede declarar menos que su ingreso real. Si elige la última estrategia, su pago dependerá de si es o no investigado por las autoridades fiscales. Si no lo es, está



claramente mejor que bajo la estrategia i); si lo es, está peor. La elección de una estrategia es, por lo tanto, no trivial (Allingham y Sandmo, 1972).

A partir de estas consideraciones Medina y Schneider (2017) sugieren la siguiente ecuación estructural de la economía sombra:

$$ES = ES \left[\overset{-}{\hat{p}} \left(\overset{+}{\hat{A}}, \overset{-}{\hat{F}} \right); \overset{-}{\hat{f}}; \overset{+}{\hat{B}} \left(\overset{+}{\hat{T}}, \overset{+}{\hat{W}} \right) \right]$$

Los individuos son calculadoras racionales que sopesan los costos y los beneficios cuando consideran violar la ley. Su decisión de participar parcial o completamente en la economía sumergida es una opción bajo incertidumbre, que enfrenta una compensación entre ganancias si no se descubren sus actividades y pérdidas si se descubren y penalizan. Por lo tanto, las actividades económicas de la ES dependen negativamente de la probabilidad de detección p y de las posibles multas f , y positivamente de los costos de oportunidad de permanecer formales denotados como B . Los costos de oportunidad están positivamente determinados por la carga tributaria T y los altos costos de mano de obra W . El ingreso generado en la economía sumergida generalmente se clasifica como ingreso laboral en lugar de ingreso de capital, debido a las regulaciones del mercado laboral. Por lo tanto, cuanto mayor es la carga fiscal y los costos laborales, más incentivos tienen las personas para evitar estos costos al trabajar en la economía sumergida. La probabilidad de detección p depende de las acciones de cumplimiento A , tomadas por la autoridad fiscal y de las actividades de facilitación F realizadas por individuos para reducir la detección de actividades económicas ocultas (Medina y Schneider, 2017).

Por lo tanto, las actividades económicas ocultas pueden definirse como aquellas actividades económicas e ingresos obtenidos que eluden la regulación, los impuestos o la observación del gobierno. La economía sombra se centra en actividades económicas productivas que normalmente se incluirían en las cuentas nacionales pero que permanecen ocultas debido a las cargas fiscales o reglamentarias.

La relación entre la economía sombra y el crecimiento económico es también un tema de interés en la academia, la literatura al respecto no encuentra una evidencia clara, pues, en algunos casos, prevalece una relación positiva (Hametner y Schneider, 2007; Dell 'Anno, 2008), la ES es beneficiosa para sostener el crecimiento económico.



Por otro lado, también existe evidencia de que el sector oficial y sombra se mueven en forma anticíclica (Loayza, 1996; Schneider y Klinglmair, 2004).

REVISIÓN DE LITERATURA

El interés de académicos e investigadores por medir el tamaño de la Economía Sombra data de la década de los 70, los trabajos pioneros en esta área se atribuyen a Gutmann (1977), Feige (1979) y Tanzi (1980, 1983); estos autores estimaron el tamaño de la ES para Estados Unidos, a través del enfoque monetario, que consiste en especificar una ecuación de demanda de dinero que se utilizará para derivar el efecto de un cambio en el nivel impositivo sobre esa demanda, bajo los supuestos clave que: a) las actividades económicas informales son consecuencia directa de altos impuestos; b) tales transacciones se realizan principalmente en efectivo; por lo tanto, la moneda general en circulación en la economía tiene dos componentes: moneda utilizada para transacciones económicas informales y transacciones formales, y c) la velocidad de circulación del dinero es la misma tanto para la ES como para la economía oficial⁵.

Posteriormente Frey y Weck-Hannemann (1984) desarrollaron un modelo particular de ecuaciones estructurales denominado MIMIC (Múltiples Indicadores Múltiples Causas, por sus siglas en inglés), que considera la ES como una "variable no observable". A partir de este estudio muchos autores han desarrollado este método, entre los que se destaca Schneider (2003, 2005), Buehn y Schneider (2012), Dell'Ano et al. (2017), etc.

Loayza (1996) para los países latinoamericanos encuentra evidencia que además de la carga fiscal, la intensidad de las regulaciones y la tasa de desempleo aumentan la actividad de la economía sombra⁶ y generan una reducción en la tasa de crecimiento económico, mientras que el poder y la eficiencia de las instituciones gubernamentales tienden a reducirla.

En los últimos años, economistas e investigadores sociales han tratado de buscar una relación entre la corrupción y la economía sombra, teóricamente se consideran que pueden ser sustitutos o complementos. Johnson et al. (1998) encuentra una relación

⁵ Feige (1979) en su enfoque hizo uso de la ecuación de intercambio de Fisher ($MV = PY$) donde: M =Oferta de dinero, V =Velocidad de circulación del Dinero, P =nivel de precios de la economía, y, Y =Ingreso Nacional) para calcular el tamaño de la economía sombra sobre la base de la velocidad de circulación de dinero.

⁶ Schneider (2005), Schneider y Savasan (2007), Buehn y Schneider (2012), Kiani et al. (2014), Schneider y Hametner (2013), Machado (2014), Hassan y Schneider (2016), entre otros, corroboran tal hallazgo.



estadísticamente muy significativa entre las diversas medidas de soborno o corrupción y la ES. Friedman et al. (2000) manifiesta que la relación entre la proporción de la economía no oficial y el estado de derecho (incluida la corrupción) es sólida y coherente en ocho medidas proporcionadas por seis organizaciones distintas, los países con más corrupción tienen una mayor actividad no oficial como porcentaje del PIB. Schneider (2003) concluye que la relación entre la proporción de la ES y la cantidad de corrupción es fuerte y consistente. Esta complementariedad entre la economía sombra y la corrupción es corroborada por Goel y Saunoris (2014, 2016), Wiseman (2015), Vo et al. (2015) y Ouédraoge (2017). Por su parte, Buehn y Schneider (2009) y Shahab et al. (2015) manifiestan que no existe una relación sólida entre la corrupción y el tamaño de la ES en términos del signo y la naturaleza de estos efectos, la relación puede variar según los diferentes índices de corrupción y los métodos de estimación.

Bovi (2003) utilizó técnicas de regresión de panel para analizar la asociación entre impuestos, regulaciones, eficiencia de la burocracia y corrupción en los países de la OCDE. Se determinó que la economía clandestina se correlaciona positivamente en gran medida con fallas institucionales y ligeramente con la tributación y las regulaciones del mercado. El resultado concluye que los países con la mayor economía informal no tienen esencialmente la mayor carga fiscal, y los países con la tasa impositiva de nivel superior no son necesariamente los que tienen la mayor ES.

Singh et al. (2012) analizaron diferentes determinantes de la economía sombra y se centraron en el papel de las instituciones y el estado de derecho. El estudio descubrió que las empresas ocultan sus actividades en la economía clandestina cuando enfrentan una regulación severa con una aplicación inconsistente y corrupción. Se analizó empíricamente que las instituciones son un factor determinante más importante para el tamaño de la ES que las tasas de impuestos. En esta línea, Schneider y Hametner (2013) manifiesta que los individuos a menudo consideran la intensidad creciente de la regulación estatal como un aumento de costos y una limitación de la libertad. Por lo tanto, la intensidad creciente de la regulación apoya el cambio a actividades económicas ocultas.

Lozano (2013) estudia los factores que se asocian a la economía sombra para 10 países sudamericanos durante el periodo 2000-2010, utilizando un modelo MIMIC y encuentra que el Índice de Libertad Económica, la Tasa de Desempleo y los Ingresos Fiscales son las principales causas de este tipo de economía, además también da cuenta



que el consumo de electricidad y el crecimiento del dinero y cuasi dinero son los principales indicadores de la economía oculta.

Por otro lado, Mughal y Schneider (2018) sostienen que la economía en la sombra estimula la actividad económica al dar empleo a los desempleados y brindar servicios en las áreas remotas de una economía a la que el sector oficial aún no ha llegado. Hametner y Schneider (2007) para Colombia y Dell'Anno (2008) para 19 países latinoamericanos encontraron una relación positiva entre el crecimiento del PIB y la ES, respaldando la conclusión de que los dos sectores son más bien complementos que sustitutos, y es considerada como beneficiosa para sostener el crecimiento económico.

En lo referente a la literatura empírica de los tres países objeto de este estudio, Buehn y Schneider (2012) proporcionan estimaciones del tamaño de las economías sombra en 162 países durante el período 1999 a 2007 utilizando el procedimiento MIMIC. En Colombia la ES representa en promedio del periodo un 37%, Perú el 58% y Ecuador 32% del PIB oficial. Hassan y Schneider (2016) presentan estimaciones de la ES para 157 países, el tamaño promedio entre 1999 y 2013, es del 33,77%. En la mayoría de los países las economías sombra aumentaron fuertemente en 2009 y 2010 debido a la crisis económica y financiera de 2008/2009. Ambos estudios sostienen que existen grandes disparidades regionales en el nivel de informalidad. En el nivel superior de informalidad se encuentra América del Sur y África, ratificando los hallazgos de Schneider (2007). En el nivel más bajo de informalidad están los países altamente desarrollados de la OCDE.

Escobar (2008) mediante un modelo de demanda de dinero a través del Filtro de Kalman encuentra que la economía subterránea en Perú es un problema endémico, durante el periodo de estudio 1980-2005 siempre superó el 50% del PIB, alcanzando un valor máximo del 80% en 1990. Además, para el caso peruano se evidencia una relación negativa entre la ES y el PIB. Machado (2014) utilizando el método MIMIC en Perú para el periodo 1980-2011, estima que la economía informal ha fluctuado entre el 30% y 45% del PIB oficial, mostrando un comportamiento contracíclico, se incrementa con una crisis económica y se contrae con una aceleración del crecimiento.

Hametner y Schneider (2007) aplicando el enfoque de la demanda de dinero, determina que el tamaño de la economía sombra en Colombia, durante el periodo de



1976 a 2002 fluctuó entre el 20% y el 50% del PIB. Las causas principales de las actividades subterráneas son los impuestos directos e indirectos y la tasa de desempleo. Además, encuentran que la ES tiene un efecto positivo en la economía oficial. Estos mismos autores, actualizan sus estimaciones para el periodo 1980-2012, que varía entre el 27% y 56% del PIB oficial, nuevamente los impuestos y el desempleo son las principales causas de las actividades económicas en la sombra, pero esta vez además la intensidad de las regulaciones también es significativa. Otro hallazgo importante es el efecto negativo de la ES sobre el crecimiento económico en Colombia.

Para Ecuador, Andrade y Torres (2003) estimaron la economía sumergida durante el periodo 1990-2001, utilizaron dos métodos, el método de consumo eléctrico y el de demanda de dinero; en los dos, la economía sumergida representa en promedio para el periodo de análisis un 24% del total de la economía. Aguilar y Sarmiento (2007) aplicaron tres métodos para estimar el tamaño de la economía oculta en el Ecuador, para el periodo 1990-2006, el promedio durante el periodo por el método de consumo eléctrico fue de 26% del PIB total, a través del método de demanda de dinero fue de 20% y por el MIMIC fue de 27%.

Los resultados obtenidos en todas estas investigaciones hechas para Ecuador, Perú y Colombia permiten apreciar que la magnitud de la economía sombra no es para nada despreciable si se compara con el tamaño de la economía global, constituyendo un refugio de subsistencia o un canal de salida para una gran parte de la población en épocas de recesión; por tanto, se debe estar consciente de la importancia de su estudio. A continuación se presenta una tabla resumen con los principales hallazgos de los estudios empíricos para los tres países:

Tabla 1: Revisión de literatura Economía Sombra

Autor	País	Enfoque teórico	Periodo de estimación	Metodología Econométrica	Promedio del periodo % PIB oficial
Machado (2014)	Perú	MIMIC	1980-2011	Modelo de Ecuaciones Estructurales	35,6
Andrade y Torres (2003)	Ecuador	Consumo eléctrico	1990-2001	-	24*
		Demanda de Dinero	1983-2001	Modelo de Corrección de Errores	24*
Schneider y Klinglmair (2004)	Ecuador		2000	Modelo de Ecuaciones Estructurales	34,4
	Perú	MIMIC	2000		59,9
	Colombia		2000		39,1
Escobar (2007)	Perú	Demanda de Dinero	1980-2005	Filtro de Kalman	68,8
Aguilar y Sarmiento (2007)	Ecuador	Consumo eléctrico	1988-2006	-	23,9*
		Demanda de Dinero	1980-2006	Mínimos Cuadrados Ponderados	27,3*
		MIMIC	1980-2006	Modelo de Ecuaciones Estructurales	26,5*
Schneider (2007)	Ecuador		1999-2005	Modelo de Ecuaciones Estructurales	35,5
	Perú	MIMIC	1999-2005		59,7
	Colombia		1999-2005		41,9
Vuletin (2008)	Ecuador		Principios de los 2000	Modelo de Ecuaciones Estructurales	50,7
	Perú	MIMIC	Principios de los 2000		38,1
	Colombia		Principios de los 2000		43,5
Buehn y Schneider (2012)	Ecuador		1999-2007	Modelo de Ecuaciones Estructurales	32,4
	Perú	MIMIC	1999-2007		58
	Colombia		1999-2007		37,3
Hametner y Schneider (2013)	Colombia	Demanda de Dinero	1980-2012	Modelo AR	44,5
Hassan y Schneider (2016)	Ecuador		1999-2013	Modelo de Ecuaciones Estructurales	36,9
	Perú	MIMIC	1999-2013		59,4
	Colombia		1999-2013		29,7
Schneider y Buehn (2017)	Ecuador		1999-2014	Modelo de Ecuaciones Estructurales	39,2
	Perú	MIMIC	1999-2014		54,7
	Colombia		1999-2014		34,2

Fuente: Varios

Elaboración propia

*Expresado como porcentaje del PIB global (la suma del oficial y el oculto estimado)

MÉTODOS

Existe una vasta literatura en lo concerniente a la temática de economía no registrada, varios métodos aplicados: directos⁷ (Pederson, 2003; Kazemier, 2006; Putnins y Sauka, 2015) o indirectos⁸ (Schneider y Hametner, 2013; Dell’Ano et al., 2017; etc), y muchas metodologías econométricas usadas para su estimación en distintos países alrededor del mundo. Esta investigación se inclina por el lado de los métodos indirectos para calcular el tamaño de la economía sombra en Ecuador, Perú y Colombia; para ello se aplican dos enfoques: Análisis de Demanda de Dinero y MIMIC. Posteriormente, con los resultados de las estimaciones del tamaño de la ES por los dos métodos, se intenta establecer una aproximación de la incidencia de ésta sobre el crecimiento económico oficial.

Las subsecciones del presente apartado corresponden al Método de Demanda de Dinero, Método MIMIC e Incidencia de la Economía Sombra sobre el crecimiento económico, cada una en primera instancia presenta un acápite de los datos y posterior la metodología a utilizarse para el tratamiento de los mismos.

⁷ Los enfoques directos emplean encuestas basadas en respuestas voluntarias o auditorías fiscales para la estimación de la economía sombra, las cuales están fuera de nuestro alcance.

⁸ Son modelos macroeconómicos que utilizan indicadores económicos que contienen información sobre el desarrollo de la economía sumergida a largo del tiempo.



MÉTODO DE DEMANDA DE DINERO

DATOS

Para el cálculo de la economía sombra, en la presente investigación se utilizan datos anuales de 1984 a 2017 para estimar la ecuación de demanda de dinero para Ecuador, Perú y Colombia. Se incluyen variables indicadoras de la ES, como los Ingresos Tributarios (*INGT*), Tasa de Desempleo (*DESEM*) y Gasto del Gobierno (*GG*), además de variables explicativas de la demanda de dinero tradicional como el PIB (*PIB*), Índice de Precios (*IPC*) o Inflación (*INFL*), Tasa de Interés (*TINT*) o Velocidad de Circulación del Dinero⁹ (*VC*) y Gasto en Consumo de los Hogares (*GH*). La variable dependiente es el ratio Circulante- Depósitos a la vista (*CD*). Sin embargo, para el caso peruano se ha considerado la relación Circulante - Dinero amplio (*CM2*) dada las características de la serie de datos para este país. En la década de los 80 el aumento en la relación *CD* en Perú se debe a una caída de los depósitos a la vista (*D*) en lugar de un aumento del Circulante (*C*), dicho aumento puede deberse a cambios por parte de los individuos de cuentas corrientes a otros activos financieros incluidos en *M2*, en lugar de a fuertes incrementos en las tenencias de efectivo. En este caso, como sugiere Tanzi (1980), la relación a *M2* representa más la realidad¹⁰¹¹.

METODOLOGÍA

Originalmente el enfoque de Demanda de Dinero fue sugerido por Cagan (1958), quien consideró la correlación entre la demanda de divisas y la presión fiscal como una causa de la economía sumergida, el enfoque de la demanda de divisas fue posteriormente refinado y aplicado por Tanzi (1980, 1983) a la economía de los Estados Unidos, y ha sido (y sigue siendo) ampliamente adoptado en la literatura.

Este enfoque consiste en especificar una ecuación de demanda de dinero que se utilizará para derivar el efecto de un cambio en el nivel impositivo sobre esa demanda. Este método supone que las actividades o transacciones económicas sombra se realizan solo mediante el uso de efectivo y los agentes de la economía clandestina tienen una

⁹ Para el caso de Perú, al no contar con las tasas de interés en los primeros años, se optó por reemplazar esta variables por la velocidad de circulación del dinero, pues esta última refleja tanto aspectos de mercado como institucionales, siguiendo a Escobar (2008).

¹⁰ Como se verá en el epígrafe de la formalización del modelo teórico, el Circulante (*C*) es la variable dependiente, no la razón con algún agregado monetario (*CD* o *CM2*) como en nuestro modelo empírico; sin embargo, para el cálculo del tamaño de la economía sombra se requiere despejar el Circulante, con lo cual, la variable dependiente será el Circulante, exactamente igual que el modelo teórico.

¹¹ En el Anexo A se presentan la descripción de las variables incluidas en el modelo para los tres países (Tabla Anexo A.1), los descriptivos (Tabla Anexo A.2, A.3 y A.4), las gráficas (Gráfica Anexo A.1, A.2 y A.3) y el análisis de los datos (Anexo A.1).

preferencia por los pagos en efectivo para escapar de las autoridades gubernamentales. Este supuesto implica que un aumento en la economía sombra aumentará la demanda de dinero. La esencia de este método es estimar la ecuación de demanda de dinero para determinar la demanda excedente a lo largo del tiempo. El segundo supuesto de este método está vinculado a la velocidad del dinero, la velocidad del dinero en una economía oficial es igual a la velocidad del dinero en la economía sombra. El tercer supuesto explica la razón fundamental de la existencia de una economía oculta. Según el tercer supuesto, la economía clandestina está causada por una carga fiscal, como las altas tasas impositivas. En este método, los trabajadores o las personas prefieren estar en una economía sombra para escapar de la alta carga fiscal (Kiani et al. 2014).

Formalización del modelo

Siguiendo a Hildegart et al. (2003), la función de demanda de circulante a la Cagan (1958) tiene la siguiente forma:

$$C_0 = A (1 + \Theta)^{\alpha} Y_0^{\beta} e^{-\gamma i} \quad (1)$$

Donde C_0 es el circulante o efectivo observado, Θ es un término que incorpora los incentivos de los agentes individuales para mantener efectivo en carteras, con la finalidad de financiar actividades relacionadas con la economía oculta (en el presente estudio se emplea el cociente entre los Ingresos Tributarios y el PIB, Gasto del Gobierno y Tasa de Desempleo), Y_0 es una variable o un vector de variables relacionadas con el nivel de transacciones (el producto observado o el PIB per cápita), i mide el costo de oportunidad de mantener circulante en cartera, como la tasa de interés, y A , α , β y γ son los parámetros a estimar.

El circulante observado (el registrado en las estadísticas oficiales) C_0 , es el circulante total C_t , que incluye tanto el circulante demandado para realizar operaciones registradas (o “legales”), C_l , como el circulante que se demanda para liquidar operaciones ocultas (o “ilegales”), C_i , con lo que se tiene:

$$C_0 = C_t = C_l + C_i \quad (2)$$

La producción total generada en una economía Y_t (no observada), es la suma de la producción registrada (o “legal”), Y_l , que es la observada Y_0 , y la correspondiente a la economía sombra (o “ilegal”), Y_i , de este modo:

$$Y_t = Y_l + Y_i = Y_0 + Y_i \quad (3)$$

Dado que C_0 incluye C_l y C_i , pero Y_0 no incluye la producción “ilegal”, al estimar C_t como variable dependiente y Y_l como independiente se presenta un problema de medición que dará como resultado un sesgo en la estimación de los parámetros.

Haciendo que $\Theta = 0$ en la ecuación estimada (1) y sustituyendo las variables explicativas por sus valores observados, se obtendrá C_l

$$C_l = A Y_0^\beta e^{-\gamma t} \quad (4)$$

Al hacer $\Theta = 0$ se está suponiendo que los incentivos para demanda C_i no existen, la variable de escala es $Y_0 = Y_l$.

Con C_t y C_l conocidos, se puede calcular monto de circulante que los agentes económicos requieren para financiar actividades de la economía sombra.

$$C_i = C_t - C_l \quad (5)$$

De acuerdo al supuesto de que la velocidad del dinero en una economía oficial es igual a la velocidad del dinero en la economía sombra, esta última puede obtenerse como¹²:

$$v = \frac{Y_l}{C_l} = \frac{Y_i}{C_i} \quad (6)$$

se puede obtener el tamaño de la economía sombra, como:

$$Y_i = vC_i \quad (7)$$

Especificación del modelo de series de tiempo.

Siguiendo el modelo matemático presentado en la ecuación (1) y tomando como base los trabajos de Tanzi (1983), Mughal y Schneider (2018) se estima la ecuación de demanda de dinero.

La relación planteada se puede indicar como:

$$Z = f(X_1, X_2) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \quad (8)$$

Donde:

Z = Indicador de la demanda de dinero.

X_1 = Vector de variables que explican la demanda oficial de dinero.

¹² De acuerdo a la teoría cuantitativa del dinero se tiene que $PT = MV$. Tomando $PT = Y_l = PIB$ y $M = C_l = M1$, se obtiene la velocidad de circulación de dinero de la economía legal.

X_2 = Vector de variables que explican la demanda inducida por actividades económicas sombra.

Z corresponde a la variable CD , para Ecuador y Colombia, y $CM2$ para Perú; en el vector X_1 , las principales variables que explican la demanda oficial de dinero, el PIB , la tasa de inflación o el IPC , el gasto en consumo de los hogares, la tasa de interés o la Velocidad de Circulación del dinero. Por su parte, en el vector X_2 conformado en primer lugar por la variable de carga fiscal que representa la principal causa de la economía sombra, adicionalmente se toma en cuenta la intensidad de las regulaciones medida por el gasto del gobierno (Dell’Ano et al., 2017), y por último las condiciones del mercado laboral y el estado de la economía oficial, medida por el desempleo; todas estas últimas trataran de explicar la demanda adicional de efectivo por actividades sombra.

Desarrollo de la metodología econométrica

Modelo Autoregresivo con Rezagos Distribuidos (ARDL)

El enfoque ARDL tiene la ventaja de que no requiere que todas las variables sean integradas de orden 1, $I(1)$, como en el método de Johansen, es aplicable aún si éstas están integradas en distinto orden, las variables pueden ser $I(0)$ e $I(1)$.

De forma general la especificación de la ecuación ARDL¹³ se presenta a continuación:

$$\begin{aligned} \Delta \left(\frac{C}{D} \right) = & \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{C}{D} \right)_{t-1} + \beta_2 INGT_{t-1} + \beta_3 \ln GG_{t-1} + \beta_4 DESEM_{t-1} + \beta_5 \ln PIB_{t-1} \\ & + \beta_6 INFL_{t-1} + \beta_7 \ln GH_{t-1} + \beta_8 TINT_{t-1} + \beta_9 CRIS_PAIS_{t-1} + \sum_{i=0}^n \gamma_{1i} \\ & \Delta INGT_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{2i} \Delta \ln GG_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{3i} \Delta DESEM_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{4i} \\ & \Delta \ln PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{5i} \Delta INFL_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{6i} \Delta \ln GH_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{7i} \\ & \Delta TINT_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{8i} \Delta CRIS_PAIS_{t-i} + \mu_t \quad (9) \end{aligned}$$

Donde:

Δ = Operador de diferencias

$\frac{C}{D}$ = Circulante sobre los depósitos corrientes

¹³ La especificación exacta puede variar para cada país, de acuerdo a las características propias de las series de datos o del ajuste estadístico. Se recuerda que en el caso de Perú se usa $CM2$ como variable dependiente.



INGT=Ingresos tributarios como porcentaje del PIB

GG=Gasto final del gobierno general

DESEM=Tasa de desempleo

PIB= Producto Interno Bruto

INFL=Tasa de inflación

GH= Gasto en consumo final de los hogares

TINT= Tasa de interés depósitos a plazo

CRIS_PAIS = Variable dicotómica que representa un periodo de crisis (será 1 durante los periodos de crisis, y 0 en caso contrario)¹⁴

$\sum_{i=0}^n$ = Representa la sumatoria del número de rezagos de cada variable, que va desde cero, hasta el óptimo “n”

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \gamma_{1i}, \gamma_{2i}, \gamma_{3i}, \gamma_{4i}, \gamma_{5i}, \gamma_{6i}, \gamma_{7i}, \gamma_{8i}$ son parámetros a ser estimados, β_0 es el intercepto, u_t es el termino aleatorio que se supone es ruido blanco.

El criterio de información Bayesiano de Schwarz's (SBIC) se utiliza para verificar el número óptimo de retrasos que se emplearán en el modelo. Se esperan signos positivos para las variables que representan una demanda adicional de efectivo debido a actividades económicas en la sombra (*INGT*, *DESEM* y *lnGG*). Además se espera que la variable dependiente rezagada tenga un signo significativo negativo, pues representa el término de corrección de errores.

La presencia de una relación válida a largo plazo se prueba mediante la prueba de restricción del coeficiente de Wald con una hipótesis nula de:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 \text{ (no hay relación a largo plazo)}$$

Contra la alternativa de:

$$H_0: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \text{ (existe una relación a largo plazo)}$$

El estadístico F calculado en esta prueba se compara con la banda de valores críticos tabulados por Pesaran et al. (2001)¹⁵; estos autores tabularon dos conjuntos de valores críticos apropiados para un número diferente de regresores. Un conjunto asume que

¹⁴ Para el caso de Ecuador, *CRIS_EC1* representa la crisis financiera del 99 y el cambio de moneda de “sucre” a “dólar”, es 1 en el año 1999 y 2000 y 0 en otro caso; *CRIS_EC2* representa la crisis por la caída del precio del petróleo en el 2015, que afectó las variables reales de la economía, es 1 en los años 2015, 2016 y 2017, y 0 es caso contrario; *CRIS_EC3* representa todas las crisis que afectaron al país, incluida la del 2008, es 1 en los años, 1990, 2000, 2008, 2009, 2015 y 2016, y 0 en caso contrario. En el caso peruano, *CRIS_PE1* representa la crisis de finales de los 80 y el cambio de moneda del “inti” al “nuevo sol”, es 1 en los años 1988, 1989 y 1990, y 0 en otro caso. En Colombia, *CRIS_CO1* representa una crisis debido a la caída del precio del petróleo del 2015 y la devaluación del peso colombiano, es 1 en los años 2015, 2016 y 2017, y 0 es caso contrario.

¹⁵ Denominada Prueba de Límites (Bound Test en inglés).

todas las variables están integradas de orden cero, es decir, I (0) y otro conjunto asume que todas son I (1). Un estadístico F calculado más alto que el nivel superior de la banda implica la presencia de una relación de cointegración entre las variables. Con la aprobación de la prueba de límite, el modelo a largo plazo se deduce de (9):

$$\begin{aligned} \left(\frac{C}{D}\right)_t = & \alpha_0 + \alpha_2 \text{INGT}_t + \alpha_3 \ln \text{GG}_t + \alpha_4 \text{DESEM}_t + \alpha_5 \ln \text{PIBPC}_t + \alpha_6 \text{INFL}_t \\ & + \alpha_7 \ln \text{GH}_t + \alpha_8 \text{TINT}_t + \alpha_9 \text{DUMMY}_t \end{aligned} \quad (10)$$

Con:

$$\alpha_i = \frac{\hat{\beta}_i}{\hat{\beta}_1} \text{ para } i = 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$$

Estimación de la economía sombra

La ecuación (10) se estima con todas las variables incluidas. La estimación de la economía sombra se deriva de la siguiente manera. Para cada año, el nivel pronosticado de la relación de efectivo $\frac{C}{D}$ se puede calcular utilizando la ecuación de regresión anterior. Esto se hace de la siguiente manera: si la variable dependiente en la ecuación (10) está representada por Z_t , entonces:

$$Z_t = \frac{C_t}{D_t} \quad (11)$$

Esta ecuación se reescribe en términos de C_t .

$$C_t = Z_t * D_t \quad (12)$$

A continuación, la ecuación se resuelve de la misma manera, asumiendo que las variables que explican la demanda inducida por actividades económicas sombra son cero (*INGT*, *DESEM* y *lnGG*, en la ecuación (10)), mientras que los coeficientes de las otras variables permanecen sin cambios, de esta forma se calcula los valores teóricos “oficiales” de la demanda de dinero. El valor resultante es C_0 . La diferencia entre C_t y C_0 muestra una estimación del dinero ilegal. El dinero ilegal se multiplica con la velocidad del dinero para obtener una estimación de la economía sombra.

$$\text{Economía Sombra} = (C_t - C_0) * v \quad (13)$$

MÉTODO MIMIC

DATOS

Este modelo considera la economía sombra como una variable latente vinculada, por una parte, a una serie de indicadores observables que reflejan cambios en el tamaño de la ES, como el crecimiento del PIB (*PIB*), la Tasa de crecimiento de la Participación de la Fuerza Laboral (*PFLTC*), la Demanda de Dinero (*CM2*) y el Consumo de Electricidad (*CONSELEC*), y, por otra, a un conjunto de variables causales observadas, tales como la Carga Tributaria (*INGT*), Tasa de Desempleo (*DESEM*), Apertura Comercial (*APCOM*), Calidad Institucional (*ILE*) y Gasto del Gobierno (*GG*), todas seleccionadas siguiendo los trabajos de Dell’Ano et al. (2017), Lozano (2013) y, Hassan y Schneider (2016). El análisis bajo este enfoque considera el periodo de tiempo 1995-2017, dada la disponibilidad de información estadística relevante para el estudio¹⁶.

METODOLOGÍA

Frey y Weck-Hannemann (1984) fueron los primeros investigadores que consideraron la ES como una “variable no observable”. A partir de este estudio muchos autores han desarrollado este método, entre los que se destaca Schneider (2003, 2005), Buehn y Schneider (2012), Dell’Ano et al. (2018), etc.

Formalización del modelo

El desarrollo de este enfoque se basa en el trabajo presentado por Dell’Ano et al. (2017).

La ecuación con las relaciones entra la variable latente (η : índice de la ES) y las causas X_q , se denomina modelo estructural:

$$\eta = \gamma'X + \xi \quad (14)$$

Donde: $X' = (X_1, \dots, X_q)$ es un vector de causas; $\gamma = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_q)$ es el vector de coeficientes estructurales; ξ es el vector de los términos de error con la varianza ψ . La matriz de covarianza de las q causas se denota por Θ .

El sistema de ecuaciones que vincula los indicadores (Y_p) y la variable no observable (η) es el modelo de medición:

$$Y = \lambda\eta + \varepsilon \quad (15)$$

¹⁶ En el Anexo B Se presentan la descripción de las variables del modelo (Tabla Anexo B.1), los descriptivos (Tablas Anexo B.2, B.3 y B.4) y las gráficas de éstas para los tres países (Grafica Anexo B.1, B.2 y B.3).

Donde: $Y' = (Y_1, \dots, Y_p)$ es el vector de indicadores; $\lambda_{(p \times 1)}$ es el vector de los coeficientes de regresión; $\varepsilon_{(p \times 1)}$ es el vector de términos de error. La matriz de covarianza de los términos de error es Θ_ε .

La forma reducida del modelo es:

$$Y = \Pi X + z \quad (16)$$

Donde: $\Pi = \lambda Y'$ y $z = \lambda \xi + \varepsilon$

Para poder estimar las ecuaciones (14) y (15), es obligatorio normalizar un parámetro en la ecuación (14), restringiendo un elemento de λ a algún valor asignado previamente¹⁷. Existen diferentes tipos de estimación, de acuerdo a las condiciones y/o supuestos que cumplen los datos.

Si se mantiene la normalidad multivariante de sus series, el método de máxima verosimilitud (ML) es el adecuado¹⁸. Considerando $\Sigma(\theta)$ la matriz de covarianza del modelo MIMIC, el propósito del proceso de estimación es obtener los valores de los parámetros (θ) y covarianzas que produjeron la estimación de la matriz $\Sigma(\theta)$ que está más cerca de la matriz de covarianza de muestra S de causas e indicadores observados.

Para hacer eso, minimizamos la función de máxima verosimilitud, que tiene la siguiente forma:

$$F_{ML} = \log of \det \Sigma(\theta) + tr[S\Sigma^{-1}(\theta)] - \log of \det(S) - (p + q) \quad (17)$$

Bajo la no normalidad, WLS (mínimos cuadrados ponderados), también llamado ADF, es en principio el mejor método, ya que es válido para cualquier distribución no normal para variables continuas¹⁹ (LISREL, 2012) Su objetivo es minimizar su función de ajuste:

$$F_{ML} = [s - \sigma(\theta)]'W^{-1}[s - \sigma(\theta)] \quad (18)$$

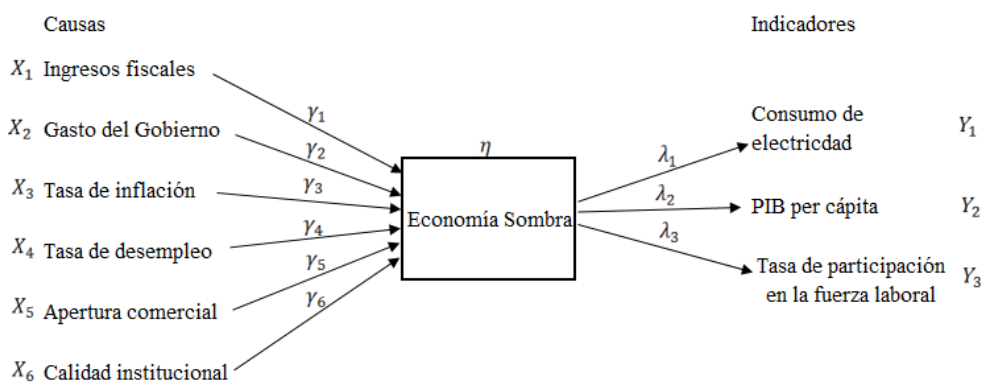
¹⁷Dado que la economía sombra no se mide directamente, el crecimiento del PIB es la variable escala o referencia en nuestro modelo MIMIC. Véase la teoría sobre la variable de escala en el ANEXO C

¹⁸ Sin embargo, a pesar de la violación de este supuesto, las estimaciones de los parámetros de máxima verosimilitud se consideran robustas frente a la no normalidad, pero sus errores estándar y chi-cuadrados sí se ven afectados. Por lo tanto, se recomienda utilizar el método de máxima verosimilitud con los errores estándar y chi-cuadrados robustificados, lo que se denomina Probabilidad Máxima Robusta (LISREL, 2012).

¹⁹ En la práctica este método no funciona bien porque es difícil determinar W (estimador consistente de la matriz de covarianzas) con precisión, a menos que N sea enorme (LISREL, 2012).

Donde s y $\sigma(\theta)$ representan vectores redundantes y no redundantes de la matriz de covarianza, respectivamente, θ un vector de parámetros y, W un estimador consistente de la matriz de covarianzas.

Gráfico 1: Diagrama de ruta del modelo MIMIC en forma general



Elaboración propia

Estimación de la economía sombra

Dado que el modelo MIMIC proporciona solo estimaciones relativas del tamaño de la Economía Sombra, para obtener estimaciones en términos reales, se necesita un proceso de calibración. Para ello, se utiliza la metodología de dos pasos descrita por Buehn y Schneider (2012), y Hassan y Schneider (2016). En el primer paso, el índice del modelo MIMIC de las economías sombra se calcula utilizando la ecuación estructural (14), es decir, multiplicando los coeficientes de las variables causales con las series de tiempo respectivas. En el segundo paso, este índice se convierte en valores absolutos de la economía sombra que toman valores base en un año en particular. Este valor base, se utiliza de una estimación exógena²⁰; el tamaño de la ES en el momento t $\hat{\eta}_t$ se puede calcular como:

$$\hat{\eta}_t = \frac{\tilde{\eta}_t}{\tilde{\eta}_{\text{año_base}}} \eta_{\text{año_base}}^* \quad (19)$$

Donde $\tilde{\eta}_t$ denota el valor del índice MIMIC en t de acuerdo con (14), $\tilde{\eta}_{\text{año_base}}$ es el valor de este índice en el año base, y $\eta_{\text{año_base}}^*$ es la estimación exógena de la ES para un año base determinado.

²⁰ En el presente estudio se utilizará el estimado por el método de demanda de dinero.

INCIDENCIA DE LA ECONOMÍA SOMBRA SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

DATOS

Para determinar la asociación existente entre la economía sombra y la economía oficial, se especifica un modelo que explica el crecimiento del PIB per cápita real (*PIBPCTC*) por los factores independientes que influyen en el crecimiento económico dado por la teoría general, seleccionados de acuerdo al trabajo de Schneider y Hametner (2013): Inflación (*INFL*), Inversión Extranjera Directa (*IED*), Formación Bruta de Capital (*FBC*), Años promedio de escolaridad (*ESCOL*), Gasto del Gobierno (*GG*) y Tasa de participación de la fuerza laboral (*PFL*)²¹. Además, como variable de interés se incluye el tamaño de la economía sombra (en porcentaje del PIB), a partir de los resultados obtenidos por los dos enfoques anteriormente descritos (*ES_DD*, por el método de Demanda de Dinero; y *ES_M*, por el método MIMIC), para el periodo 1995-2017, con el objeto de determinar la incidencia (efecto positivo o negativo) de la ES sobre en el crecimiento económico²².

METODOLOGÍA

Modelo de datos de panel

La especificación general del modelo se basa en el trabajo de Schneider y Hametner (2013) y presenta la siguiente estructura:

$$PIBPC_{it} = \alpha + \beta ES_{it} + \rho PIBPC_{it-1} + \gamma VC_{it} + \varepsilon_{it} \quad (20)$$

Donde los subíndices *i* y *t* denotan el país y el tiempo respectivamente, *PIBPC* es el crecimiento del PIB per cápita oficial, *ES* es el tamaño de la economía sombra, *VC* representa el conjunto de variables de control anteriormente descritas, ε_{it} es el término de perturbación, los parámetros α, β, ρ y γ son los coeficientes a estimarse.

El método de estimación en los modelos para datos de panel dependerá de los supuestos que se hagan sobre el término de perturbación y su relación con los regresores. Si se asume que ε_{it} no está correlacionado con los regresores y además no incorpora un término invariante en el tiempo ni entre individuos, se podría estimar un Pooled MCO. Si se supone que el error ε_{it} se descompone en dos partes: una aleatoria que depende de cada individuo y del tiempo u_{it} , y otra que recoge efectos específicos

²¹ Todas estas utilizadas como variables de control en el modelo.

²² En el Anexo D Se presentan la descripción de las variables del modelo (Tabla Anexo D.1), los descriptivos (Tabla Anexo D.2) y las gráficas de las mismas para los tres países (Gráfica Anexo D.1, D.2 y D.3).

del individuo α_i (o del tiempo α_t), así: $\varepsilon_{it} = \alpha_i + u_{it}$; de acuerdo a lo que se suponga de α_i , existe dos posibilidades, un modelo de efectos fijos o un modelo de efectos aleatorios. El primero asume que el término α_i , propios de cada individuo está correlacionado con los regresores, pero estos regresores no deben correlacionarse con u_{it} ; por su parte, el modelo de efectos aleatorios asume que α_i es puramente aleatorio y que está incorrelacionado con los regresores. El test F, Breusch-Pagan LM y Hausman se utilizará para determinar el modelo apropiado.²³

Determinación del modelo adecuado

La determinación del modelo se basa en los supuestos que se asume sobre el término de perturbación, se plantean tres test, que permitirán decidir cuál es el modelo apropiado:

Prueba F: determina si un modelo de regresión agrupada (Pooled MCO) o un modelo de efectos fijos es el apropiado. Su hipótesis nula es que las variables dicotómicas por país son iguales a cero. Si se rechaza, al menos una pertenece al modelo, y se preferirá los efectos fijos (Torres Reyna, 2007).

Prueba Breusch-Pagan LM: determina si un modelo Pooled MCO o un modelo de efectos aleatorios es el apropiado. La hipótesis nula es que las varianzas de las unidades de análisis son cero, es decir no hay diferencia significativa a través de las unidades. Su rechazo implica operar con efectos aleatorios.

Test de Hausman: compara entre un modelo de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios, cuya hipótesis nula es la ausencia de una diferencia sistemática entre los coeficientes de los dos modelos. El rechazar la hipótesis nula implica que debe usarse el modelo de efectos fijos.

Finalmente, a partir de la ecuación (20) el efecto de la Economía Sombra en el crecimiento económico está dado por:

$$\frac{\partial PIBPC_{it}}{\partial ES_{it}} = \beta$$

²³ Schneider y Hametner (2013), y Mughal y Schneider (2018) estiman modelos dinámicos que consideran la dependencia temporal del crecimiento del PIB per cápita al incorporar la variable dependiente rezagada como regresor; sin embargo, dadas las características de nuestra muestra (long panel, N=3 y T=23), no es posible estimar tales modelos (como un GMM en diferencia, GMM es sistema o Mínimos Cuadrado con Variable Dummy con Corrección de Sesgo, LSDVC, por ejemplo), pues sus coeficientes resultarían inconsistentes.

RESULTADOS

ESTIMACIÓN DE LA ECONOMÍA SOMBRA POR EL MÉTODO DE DEMANDA DE DINERO

Resultados para Ecuador, Perú y Colombia.

El supuesto básico para la aplicación del modelo ARDL es que todas sus variables sean integradas de orden 1 como máximo, por lo que inicialmente se procede a testear la estacionariedad de las series con las pruebas Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron, y efectivamente, ninguna es integrada en orden superior a 1²⁴.

Luego de probar algunas especificaciones se presentan los resultados para tres variantes de la ecuación de demanda de dinero para cada país. Los rezagos estructurales se establecen utilizando el criterio de información Bayesiano de Schwarz's (SBIC).

En la Tabla 2 se muestran los resultados para el caso de Ecuador, en todas las especificaciones, del total de las variables que explican la demanda oficial de dinero solo *lnPIB* aparece con el signo esperado y significativo, *lnINFL* presenta un signo opuesto, pero, no es significativa; en el modelo 3 la variable de precios *IPC* presenta un coeficiente positivo esperado, mientras los precios suben, los individuos demandan más dinero para cubrir sus necesidades, no obstante, no tiene significancia estadística; la variable *lnGG* en el modelo 1 presenta una relación inversa, lo cual implicaría que mientras mayor sea la intensidad de las regulaciones en la economía, menor serán los incentivos para permanecer en las actividades sombra, contradiciendo la hipótesis planteada inicialmente, sin embargo, su coeficiente no es estadísticamente significativo.

Otro hallazgo importante se presenta en la variable *lnGH*, el gasto en consumo de los hogares presenta una relación negativa no esperada en los tres modelos, evidencia de robustez en el resultado encontrado, una posible explicación es que puede deberse a que los hogares utilizan fuertemente otras formas de pago alternativas al efectivo para financiar el consumo, consecuencia de ello, no se refleja un efecto positivo en la relación circulante- depósitos (aunque en el corto plazo si aparezca con signo positivo y significativo).

Nótese que en las tres variantes la principal variable indicadora de la economía sombra *INGT*, presenta un coeficiente positivo y su diferencia en la magnitud es marginal, resaltando la robustez de mismo ante ciertas variaciones en la especificación,

²⁴ Véase los resultados para Ecuador, Perú y Colombia, en Anexos E, Tabla Anexos E.1, E.2 y E.3, respectivamente.

aunque solo es significativa al 10%. En las relaciones de corto plazo únicamente el modelo 3 presenta variables estadísticamente significativas con 95% de confianza.

En la parte inferior se muestran las pruebas de diagnóstico, las mismas revelan que el modelo tiene propiedades econométricas aceptables, una forma funcional adecuada y los residuos del modelo no están correlacionados, se distribuyen normalmente y son homoscedásticos.

Tabla 2: Resultados para Ecuador modelo ARDL, método demanda de dinero.

Modelo ARDL							
Variable Dependiente= CD							
Rezagos Óptimos	Variable Independiente	Modelo 1 (2,2,2,0,0,2,0,0)		Modelo 2 (2,0,1,0,1,0,0,0)		Modelo 3 (2,2,0,2,2,2,0)	
		Coficiente	Error Estándar	Coficiente	Error Estándar	Coficiente	Error Estándar
Término de Ajuste	L1.CD	-0,9205677***	(0,2350803)	-0,9024767***	(0,1661836)	-1,192378***	(0,2299419)
Largo plazo	lnPIB	1,336567***	(0,3568109)	0,9945434**	(0,3653731)		
	lnPIBPC					5,130194***	(0,8397998)
	lnINFL	-0,0108702	(0,0502402)	-0,0562252	(0,040208)		
	IPC					0,0012454	(0,0012454)
	lnGH	-2,407576**	(1,089086)	-2,408455**	(1,029228)	-4,142002***	(0,7778727)
	INGT	4,632541*	(2,076563)	4,436024*	(2,174354)	4,977249*	(2,35972)
	DESEM	0,0125647	(0,0164753)	0,0362615**	(0,0139014)	0,1108656***	(0,0139001)
	lnGG	-0,4867883	(0,3535184)				
	CRIS_EC1	0,4024293*	(0,2183658)	0,3570531*	(0,0362615)		
	CRIS_EC2	0,7022561***	(0,2009894)	0,5399147***	(0,1255679)		
	CRIS_EC3					0,2795874***	(0,067738)
Corto plazo	L1D.CD	-0,2033425	(0,1547072)	-0,283428*	(0,1431445)	-0,0900387	(0,128233)
	D1.lnPIB	-0,450939	(1,174887)				
	L1D.lnPIB	1,455346	(1,142002)				
	D1.lnPIBPC					-6,880371***	(1,240157)
	L1D.lnPIBPC					-1,52945	(0,9705662)
	D1.lnINFL	0,0355854	(0,0547241)	0,0825843*	(0,0474687)		
	L1D.lnINFL	-0,0770962	(0,0489515)				
	D1.lnGH					3,732982***	(1,187636)
	L1D.lnGH					1,887191**	(0,7362162)
	D1.INGT			-3,11513	(2,61979)	-10,59346***	(3,500966)
	L1D.INGT					-15,02395***	(2,160979)
	D1.DESEM					-0,0948002	(0,0203777)
	L1D.DESEM					-0,0553279	(0,0124409)
	D1.lnGG	-0,296713	(0,7963716)				
	L1D.lnGG	0,6589165	(0,7636778)				
CONSTANTE	-2,612905	(5,858052)	-4,868436	(5,638365)	-12,88653***	(4,086621)	
R-cuadrado		0,8828		0,8326		0,9361	
R-cuadrado ajustado		0,7577		0,7405		0,8679	
AIC		-51,6151		-50,21349		-71,01818	
PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO							
	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value	
Breusch-Godfrey (Autocorrelación)	0,777	0,3779	3,603	0,0577	1,552	0,2129	
Durbin (Autocorrelación)	0,349	0,5549	2,411	0,1205	0,714	0,3983	
White (Heteroscedasticidad)	32	0,4167	32	0,4167	32	0,4167	
ARCH (Heteroscedasticidad)	0,053	0,8172	2,292	0,1300	0,251	0,6165	
Ramsey (Especificación)	2,37	0,1213	5,37	0,0087	2,80	0,0851	
Skewness/Kurtosis (Normalidad)	0,87	0,6457	2,28	0,3192	3,68	0,1586	

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

En la Tabla 3, se presentan los resultados para Perú. De las variables que explican la demanda adicional de dinero, la carga fiscal presenta un signo esperado en todos los casos; no obstante, solo en el modelo 2 es significativa. El desempleo en las tres variantes es significativa y positiva como predice la teoría, un incremento del 1% en la tasa desempleo incrementa la razón circulante-dinero amplio en aproximadamente un 2%, consecuentemente llevará a un aumento en la magnitud de la Economía Sombra. El

gasto del gobierno presenta una relación negativa contrario a la hipótesis teórica en el modelo 2. De las variables que inducen a la demanda oficial de dinero, todas cumplen con el signo esperado; sin embargo, únicamente la velocidad de circulación del dinero presenta significancia estadística, aunque su magnitud es marginal, en el modelo 2 por ejemplo, el incremento de un punto porcentual en la variación de la velocidad de circulación del dinero apenas incrementa un 0,001% la relación circulante-*M2*. La inflación únicamente es significativa en el modelo 1 y *lnPIB* solo lo es en el 3.

Tabla 3: Resultados para Perú modelo ARDL, método demanda de dinero.

Modelo ARDL								
Variable Dependiente= CD								
Rezagos Óptimos	Variable Independiente	Modelo 1 (2,2,2,1,1,0,0,0)		Modelo 2 (3,2,3,3,2,3,0)		Modelo 3 (1,0,0,0,2,0,0,0)		
		Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar	
Término de Ajuste	L1.CM2	-0,7342194***	(0,1377509)	-1,051654***	(0,161269)	-0,3787099***	(0,0667221)	
Largo Plazo	lnPIB	0,1098716	(0,0970683)	0,0546701	(0,044454)	0,3039311*	(0,1690171)	
	lnNLF	0,0152617***	(0,0048274)	0,0091692	(0,0062375)			
	IPC					-0,0029299**	(0,0010866)	
	lnGH					-0,1962234	(0,1611865)	
	VC					0,004678***	(0,0010782)	
	VC1	0,0000227***	(0,00000554)	0,0000101***	(0,00000273)			
	INGT	0,0285529	(0,4473287)	0,9223542**	(0,382024)	0,8114763	(0,5712948)	
	DESEM	0,0209405***	(0,0056326)	0,0279451***	(0,0081036)	0,0196576*	(0,062143)	
	lnGG	-0,0710572	(0,096037)					
	CRIS_PE1	-0,2526992**	(0,0981311)	0,1621377**	(0,0557301)	-0,1800763***	(0,062143)	
Corto Plazo	L1D.CM2	0,9715711***	(0,1983903)	0,2318904	(0,280001)			
	L2D.CM2			0,1834985	(0,1820226)			
	D1.lnPIB	0,1834066*	(0,0968062)	0,1864359	(0,1155105)			
	L1D.lnPIB	0,5706755***	(0,124082)	0,4389382*	(0,206622)			
	D1.lnNLF	-0,0157298***	(0,0048645)	-0,0165117	(0,0089651)			
	L1D.lnNLF	-0,0117649***	(0,0032965)	-0,0133996*	(0,0067157)			
	L2D.lnNLF			-0,0070981	(0,0057449)			
	D1.VC					-0,0005028**	(0,0001938)	
	L1D.VC					-0,0007718***	(0,0000928)	
	D1.VC1	-0,0000049***	(0,0000009)	-0,0000097***	(0,000006)			
	L1D.VC1			-0,0000049**	(0,0000015)			
	L2D.VC1			-0,0000039***	(0,0000007)			
	D1.INGT	-0,7472424*	(0,4184438)	-1,411694**	(0,4951397)			
	L1D.INGT			-0,9830886*	(0,4767263)			
	D1.DESEM			-0,0202235**	(0,0066394)			
	L1D.DESEM			-0,0091325*	(0,004372)			
	L2D.DESEM			0,001926	(0,003405)			
	CONSTANTE							
			-0,780104	(0,512411)	-1,545978	(1,338788)	-2,221923*	(1,119182)
	R-cuadrado		0,9627		0,9798		0,9348	
R-cuadrado ajustado		0,9173		0,9243		0,9037		
AIC		-190,3944		-191,4194		-186,5513		
PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO								
	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value		
Breusch-Godfrey (Autocorrelación)	10,131	0,0015	0,01	0,9222	4,931	0,0264		
Durbin (Autocorrelación)	6,022	0,0141	0,002	0,9630	3,643	0,0563		
White (Heteroscedasticidad)	32	0,4667	31	0,4662	32	0,4167		
ARCH (Heteroscedasticidad)	1,186	0,2762	0,789	0,3745	6,389	0,0115		
Ramsey (Especificación)	0,87	0,4840	3,95	0,0866	1,50	0,2474		
Skewness/Kurtosis (Normalidad)	7,96	0,0187	3,9	0,142	0,13	0,9347		

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

En lo referente a las pruebas de diagnóstico, el modelo 2 no presenta correlación serial; en los modelos 1 y 3 la hipótesis nula de no autocorrelación no se puede rechazar al 1% de significancia. Según la prueba de White no se rechaza la nula de homoscedasticidad para todos los modelos, pero, según la prueba ARCH el modelo 3 presenta heteroscedasticidad; la prueba de Ramsey indica ausencia de variable omitida en los 3



casos al 95%, por último, la prueba de Skewness/Kurtosis indica normalidad de los residuos en todos los niveles en los modelos 2 y 3, y se rechaza la normalidad al 5% en el modelo 1.

En la Tabla 4 se presentan los resultados para Colombia, uno de los resultados más importantes es el coeficiente de la variable de escala, en los tres modelos el $\ln PIB$ aparece con el signo negativo, contrario al esperado y es significativo estadísticamente al 1%. Schneider y Hametner (2013) encuentran un resultado similar, en su caso la variable de escala es el PIB per cápita la que aparece con signo negativo, según estos autores el aumento del PIB per cápita ha ido acompañado de una creciente importancia de las cuentas corrientes en comparación con las tenencias de efectivo, Santos (2016) también encuentra un coeficiente negativo del PIB, señala que mientras el ingreso aumenta, los individuos tienden a hacer uso de instrumentos financieros sofisticados como sustitutos del efectivo, sin embargo, en el corto plazo es positivo y significativo en los tres casos.

En el Modelo 1 y 2 también la tasa interés presenta un signo opuesto al esperado, mientras más alta es la tasa de interés pasiva, más incentivos habrá de mantener el dinero en manos del público, contradiciendo la hipótesis teórica de que $TINT$ representa el costo de oportunidad de mantener efectivo. Los ingresos tributarios, el desempleo y el gasto del gobierno tienen el signo esperado, aunque solo la primera es significativa en el modelo 1. En el modelo 2 se omite el $\ln GG$, resultado de ello adquiere significancia el desempleo al igual que $INGT$, mostrando que el aumento de los impuestos y el desempleo conducen a una mayor demanda de efectivo.

El modelo 3 excluye la tasa de interés e incorpora el gasto en consumo de los hogares, pero resulta no significativa, al igual que el desempleo, el coeficiente de los ingresos tributarios es positivo y significativo, y muy similar en las 3 variantes. En el corto plazo, los resultados son muy parecidos, la variable $INGT$ muestra un efecto positivo y el desempleo un efecto negativo.

En las pruebas de diagnóstico la hipótesis nula de no autocorrelación, de homoscedasticidad, de ausencia de variable omitida y de Normalidad no pueden ser rechazadas al 95% de confianza para los tres casos.

Tabla 4: Resultados para Colombia modelo ARDL, método demanda de dinero.

Modelo ARDL							
Variable Dependiente= CD							
		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
		(2,2,2,0,2,1,2,0)		(2,1,2,1,2,2,0)		(2,2,2,2,2,1,0)	
Rezagos Óptimos	Variable Independiente	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar
Término de Ajuste	L1.CD	1,11045***	(0,1254115)	-1,3139***	(0,1448135)	-1,028858***	(0,1383833)
Largo Plazo	lnPIB	-1,645182***	(0,2563232)	-1,484096***	(0,1146688)	-1,445256***	(0,2955371)
	IPC	0,0138373***	(0,0018)	0,0149886***	(0,0012847)	0,0107674***	(0,0018451)
	lnGH					0,2804323	(0,279778)
	TINT	0,5948318***	(0,1664055)	0,9502556***	(0,1973966)		
	INGT	7,856304***	(1,209638)	6,99749***	(0,7323521)	7,463124***	(1,536825)
	DESEM	0,0071322	(0,0078009)	0,0101506**	(0,0040634)	0,0141669	(0,0087093)
	lnGG	0,0746084	(0,1279932)				
Corto Plazo	CRIS_COI	0,1575752***	(0,0331206)	0,114804***	(0,0226298)	0,1805005***	(0,0437802)
	L1.D.CD	0,2626367**	(0,1055889)	0,3735614***	(0,0993763)	0,1964619	(0,1475707)
	D1.lnPIB	1,758286***	(0,3548173)	2,174734***	(0,3495994)	1,954381***	(0,5199387)
	L1.D.lnPIB	-0,1505269	(0,5124147)			0,9585241	(0,5503845)
	D1.IPC	-0,0057097	(0,0047511)	-0,0043562	(0,0036327)	0,0001649	(0,0060369)
	L1.D.IPC	-0,0109316**	(0,0047204)	-0,0086929**	(0,0037701)	-0,0077949	(0,0059456)
	D1.GH					-0,5689445	(0,4356002)
	L1.D.GH					-0,45611446	(0,3165592)
	D1.TINT			-0,4909707*	(0,2598692)		
	D1.lnINGT	-4,416415***	(1,001261)	-4,853799***	(0,8562437)	-4,812094***	(1,322621)
	L1.D.INGT	-3,899073***	(0,7299922)	-4,219139***	(0,6383353)	-3,830587***	(0,9655027)
	D1.DESEM	0,0194491***	(0,006504)	0,0071947	(0,0070013)	0,0199554**	(0,0085041)
	L1.D.DESEM			-0,0090376*	(0,0049789)		
	D1.lnGG	-0,0160784	(0,1652596)				
L1.D.lnGG	0,0754495	(0,1115145)					
	CONSTANTE	44,3687***	(7,596402)	49,21344***	(7,640249)	35,44486***	(8,48962)
R-cuadrado		0,9596		0,9630		0,9282	
R-cuadrado ajustado		0,9036		0,9236		0,8409	
AIC		-152,9251		-159,7827		-136,5336	
PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO							
		Estadístico	P-value	Estadístico	P-value	Estadístico	P-value
Breusch-Godfrey (Autocorrelación)		0,517	0,4723	0,046	0,8306	0,231	0,6307
Durbin (Autocorrelación)		0,197	0,6572	0,020	0,8874	0,095	0,7585
White (Heteroscedasticidad)		32	0,4167	32	0,4167	32	0,4167
ARCH (Heteroscedasticidad)		0,920	0,3375	0,995	0,3186	4,706	0,0301
Ramsey (Especificación)		0,78	0,5303	0,08	0,9710	1,31	0,3211
Skewness/Kurtosis (Normalidad)		1,65	0,4386	4,93	0,0849	0,09	0,9548

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

Para Ecuador, Perú y Colombia, las variables dicotómicas que representan las crisis muestran la relación positiva esperada y significancia estadística, en periodos de recesión o crisis los agentes se involucran más en actividades sombra por lo que sienten la necesidad de demandar más efectivo. Además, en todos los casos la variable dependiente rezagada representa el término de corrección de errores y efectivamente como se esperaba presentan un coeficiente negativo y altamente significativo.

En los tres países, el modelo elegido para estimar la economía sombra es el Modelo 2, para la selección se tomó en cuenta la significancia individual de las variables, las propiedades econométricas presentadas en las pruebas de diagnóstico, y el criterio de información mínimo de Akaike (AIC); para el caso ecuatoriano, pese a que la inflación no resulta significativa, al igual que el logaritmo del PIB y la inflación en Perú, se optó por conservarlas en el modelo dada la importancia que representan en la ecuación de Demanda de dinero, como lo hace también Mughal y Schneider (2018),

Schneider y Hametner (2013) y otros. Las ecuaciones de largo plazo se utilizan para el pronóstico de la ES.

Relación de cointegración

La Prueba de límites (Bound Test) permite identificar la presencia de una relación válida a largo plazo entre la variable dependiente (*CD*, en Ecuador y Colombia, y *CM2*, en Perú) y el conjunto de variables independientes. El estadístico F calculado se compara con los valores críticos tabulados por Pesaran et al. (2001)²⁵. En la Tabla 5 se colocan los resultados para Ecuador, Perú y Colombia. El estadístico F calculado es más alto que el límite superior, por lo tanto existe una relación de cointegración entre las variables, y por ende la relación a largo plazo existe y es válida.

Tabla 5: Resultados del Bound Test ARDL

	ECUADOR		PERÚ		COLOMBIA	
Función	$CD=f(\ln PIB, \ln INFL, \ln GH, \ln GT, DESEM, CRIS_EC1, CRIS_EC2)$		$CM2=f(\ln PIB, \ln INFL, VC1, \ln GT, DESEM, CRIS_PE1)$		$CD=f(\ln PIB, IPC, TINT, \ln GT, DESEM, CRIS_CO1)$	
Rezagos ARDL	(2,0,1,0,1,0,0,0)		(3,2,3,3,2,3,0)		(2,1,2,1,2,2,0)	
	Estadístico F=11,097		Estadístico F=11,708		Estadístico F=25,764	
Nivel de significancia	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
10%	2,03	3,13	2,12	3,23	2,12	3,23
5%	2,32	3,50	2,45	3,61	2,45	3,61
2,50%	2,60	3,84	2,75	3,99	2,75	3,99
1%	2,96	4,26	3,15	4,43	3,15	4,43
Valores críticos (k)	7		6		6	

Donde k= Número de regresores no determinísticos en la relación de largo plazo.

Los resultados presentados corresponden al modelo 2 en los tres países.

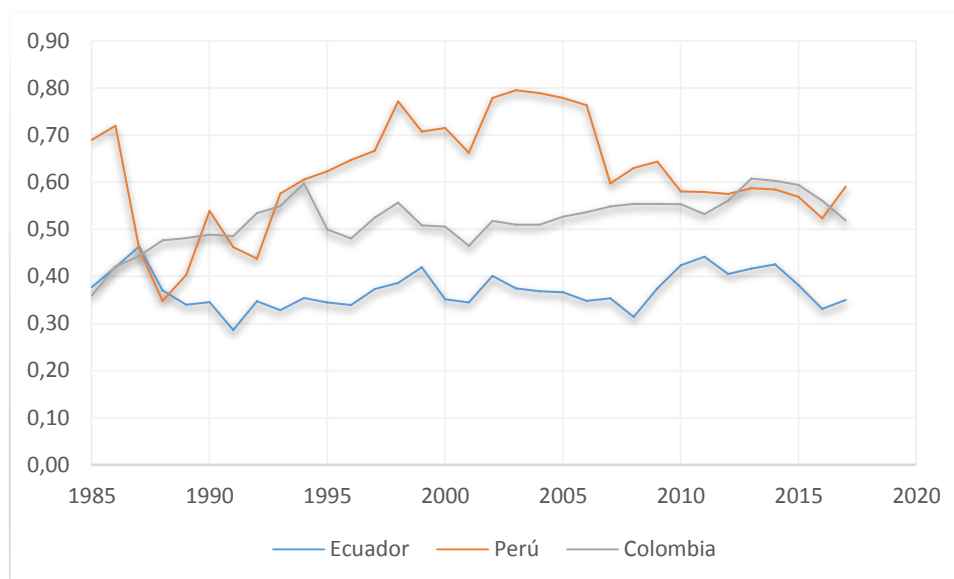
Elaboración propia

Cálculo del tamaño de la economía sombra

Luego de las estimaciones econométricas, se realiza el cálculo del tamaño de la economía sombra. La ecuación de largo plazo se pronostica con todas las variables incluidas, y se despeja el Circulante de la variable dependiente²⁶, con ello se obtiene la demanda de dinero total, ahora, los valores de las variables utilizadas para explicar la demanda de dinero inducida por actividades económicas ocultas (*INGT* y *DESEM*) se mantienen en cero, para calcular los valores teóricos “oficiales” de la demanda de dinero, la diferencia entre las dos básicamente proporciona la demanda de dinero generada por actividades económicas sombra, estas cifras se multiplican por la velocidad de circulación del dinero para obtener el tamaño estimado de la ES, que se expresan como un porcentaje del PIB.

²⁵ Se considera el Caso III: Intercepto no restringido, sin tendencia. Ver Tabla Anexo F, Tabla 14

²⁶ Se despeja C de la relación C/D en el caso de Ecuador y Colombia, y C de la relación C/M2 en Perú.

Gráfico 2: Economía Sombra por el método de Demanda de Dinero (%PIB)

Elaboración propia

ESTIMACIÓN DE LA ECONOMÍA SOMBRA POR EL MÉTODO MIMIC

Resultados para Ecuador, Perú y Colombia.

El análisis empírico comienza con la prueba preliminar de estacionariedad de las series²⁷. Todas las variables han sido diferenciadas para alcanzar la estacionariedad, excepto el consumo de electricidad (*CONSELEC*) que lo es en niveles²⁸. Además, para identificar el método de estimación, es necesario probar la normalidad multivariante utilizando la prueba de Mardia de Skewness and Kurtosis²⁹, los resultados empíricos sugieren que el supuesto de normalidad multivariante no se cumple (en ninguna variante aplicada), por lo tanto, en primera instancia se debería usar una estimación por mínimos cuadrados ponderados, sin embargo, como se mencionó, para que éste funcione bien se requiere de un N muy grande, al no cumplir tal supuesto, y sabiendo que el estimador de Máxima Verosimilitud sigue siendo robustos ante la no normalidad y con tamaños de muestra no necesariamente grandes, se cree conveniente utilizar este estimador, corrigiendo con errores estándar robustos.

Se estimaron varias especificaciones de los modelos MIMIC utilizando todos los datos disponibles en la muestra de los tres países. La decisión para identificar el mejor

²⁷ Se proponen dos pruebas para probar la estacionariedad de las series, la prueba LLC (Levin, Lin y Chu) y la prueba IPS (Im, Pesaran y Shin), la diferencia básicamente radica en que la primera asume un coeficiente autorregresivo (ρ) constante en todos los paneles, mientras que la segunda asume heterogeneidad en ρ (Baltagi, 2005).

²⁸ Véase los resultados de las pruebas de Raíz Unitaria en el ANEXO G Tabla Anexo G.1. Las variables diferenciadas en el modelo están representadas por el prefijo "D"

²⁹ Los resultados de las pruebas de normalidad para cada variante del modelo se presentan en la Tabla 6 de resultados del modelo MIMIC.



modelo se basa en la importancia estadística de los parámetros y en las estadísticas de bondad de ajuste RMSEA, GFI, Chi-Cuadrado Y SRMR. En la Tabla 6 se muestran los coeficientes estimados para 12 modelos con sus respectivos estadísticos de ajuste.

Se parte del modelo más general, un MIMIC 5-1-4 (es decir, cinco causas, una variable latente, la ES, y cuatro indicadores), posteriormente se va eliminando las variables causales e indicadores que no presentan significancia estadística.

Se plantea como variable de escala el crecimiento del PIB con el signo negativo³⁰ pues siguiendo la metodología de Dell'Anno et al. (2006), al aplicar un signo negativo, los coeficientes estructurales estimados coinciden con la teoría económica y la evidencia empírica. Además que, por ejemplo, Escobar (2008) para Perú y, Schneider y Hametner (2013) para Colombia, encuentran una relación negativa entre el PIB y la ES. La hipótesis de signo “menos” se acepta bajo la lógica de que las actividades pasan a la clandestinidad durante las recesiones económicas y los periodos de lento crecimiento Dell'Anno et al. (2006).

En los modelos en los que se incorporaron las variables indicadoras de demanda de dinero (*CM2*) y la Participación de la fuerza laboral (*PFL*), estas resultaron no significativas. Por el contrario, en todos las especificaciones probadas, el Consumo de electricidad (*CONSELEC*) resulta muy significativa aunque su signo es el opuesto al esperado; posiblemente esto podría responder a que la informalidad se encuentra principalmente en los sectores terciarios y en mayor intensidad en el comercio informal (CEPAL, 2017); de igual manera es importante indicar que “*las ramas de actividad con mayores tasas de empleo informal en la región son la construcción y el comercio*” (LÍDERES, 2015), estos son sectores que no involucran mayor consumo de energía eléctrica, a diferencia de un sector manufacturero por ejemplo, que si lo hace. A partir de ello se puede suponer que los incrementos del consumo de electricidad mayormente provienen por el lado del consumo del sector formal, es por eso que los resultados indican que a mayor consumo de electricidad la economía sombra de reduce, porque el sector formal es el que está absorbiendo ese incremento de la actividad económica reflejada en el consumo de electricidad.

³⁰ La metodología científica empleada es el planteamiento lógico denominado “*reductio ad absurdum*”, para decidir el signo “correcto” para la relación entre el PIB y la variable latente. En el modelo MIMIC, si se cambia el signo del coeficiente de escala (λ), todos los parámetros estructurales cambian los signos, es posible utilizar este factor para resolver este dilema.



Con respecto al modelo estructural, *DILE* aparece con el signo contrario al esperado, pero resulta ser no significativa, al parecer la calidad de las instituciones y el estado de derecho no son determinantes de la economía sombra en los tres países estudiados. El Desempleo y el Gasto de Gobierno son las principales causales (como se la considera en un modelo MIMIC) de la ES, en todas las especificaciones son positivos y significativos como predice la teoría y por lo tanto robustos. A medida que el desempleo se incrementa, existen mayores incentivos para moverse a la economía no registrada, pues resulta un canal de salida para aquellas personas que no cuentan con un empleo; del mismo modo, la intensidad de las regulaciones crea incentivos para que las empresas y los individuos operen en el sector informal. *APCOM* resulta significativa, sin embargo, el signo no es el esperado, por ello se excluirá también del modelo, dado su dificultad de argumentar su signo negativo³¹, además que al descartarla, el modelo presenta mejores estadísticos de bondad de ajuste y genera resultados más coherentes desde el punto de vista del cálculo de la ES. Finalmente, los modelos 8 y 9 presentan los mejores indicadores de ajuste. La variable de impuestos resulta poco significativa, y esto solo en las tres primeras especificaciones, pero presenta un signo esperado en todas las variantes, es por ello que en estos modelos se decide mantenerla, dada la importancia empírica y teórica de esta variable en las estimaciones de la economía sombra, como lo hacen varios autores³².

El modelo 9 presenta una variación con respecto al 8, utiliza el crecimiento del PIB per cápita en lugar del PIB³³, esto con la finalidad de comprobar si los coeficientes son robustos con el cambio en la definición de la variable dependiente; los resultados muestran que efectivamente lo son (diferencia marginal en los coeficientes de las dos especificaciones, se mantiene el signo y la significatividad estadística).

³¹ Aguilar y Sarmiento (2007) proceden de esta forma, ante las variables: desempleo y población urbana.

³² Mughal y Schneider (2018), Schneider y Hametner (2013), Aguilar y Sarmiento (2007), entre otros.

³³ El PIB per cápita es utilizado en estudios como el de Buen y Schneider (2012), Dell'Ano et al. (2018), entre otros.



Tabla 6: Coeficientes estimados de los modelos MIMIC

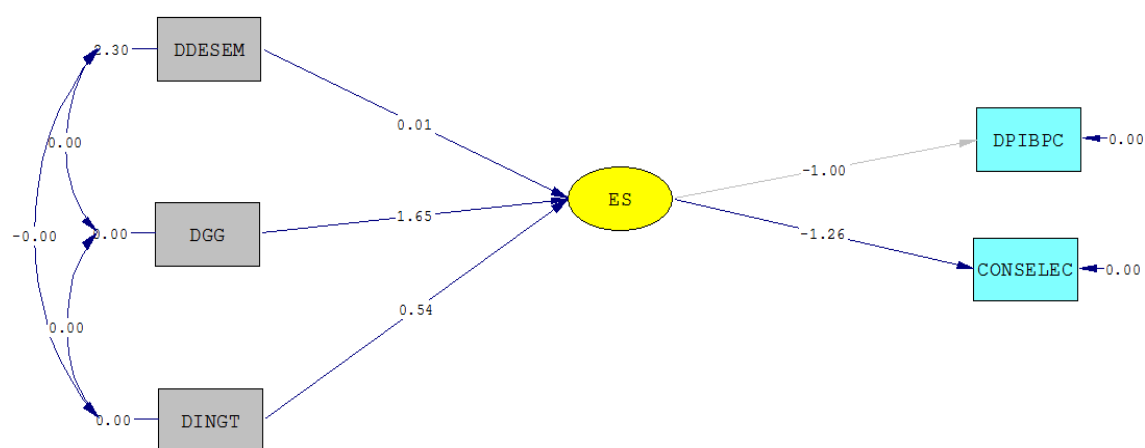
		Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11	Modelo 12 (4)
	X^2 Normalidad (1)	76,171***	45,034***	53,157***	39,576***	45,143***	44,870***	45,189***	35,265***	35,517***	35,265***	35,265***	31,014***
Variables													
CAUSAS	DDESEM	0,00720***	0,00759***	0,00775***	0,00736***	0,00735***	0,00750***	0,00698***	0,00842***	0,00825***	-0,0104***	0,0104***	0,00792***
	DILE	0,00107	0,00162		0,00130								
	DAPCOM	-0,415**	-0,382**	-0,356**	-0,382**	-0,353**	-0,358**	-0,326**					
	DGG	1,330**	1,346**	1,344**	1,476**	1,429**	1,451**	1,636***	1,676***	1,649***	-2,068**	2,068**	1,813***
	DINGT	0,808*	0,758*	0,749*	0,710	0,698	0,709		0,552	0,543	-0,681	0,681	
INDICADORES	DPIB	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1		0,811***	-0,811***	
	DPIBPC					-1				-1			-1
	DPFLTC	0,148	0,165	0,145									
	CONSELECTC	-1,011***	-0,988***	-1,068***	-0,993***	-1,078***	-1,059***	-0,944***	-1,234***	-1,257***	1	-1	-1,123***
	DCM2	0,176											
Estadísticos de bondad de ajuste (2)	RMSEA	0,112	0,049	0,000	0,100	0,072	0,071	0,061	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	X^2 C3 (3)	22,215	8,678	5,290	4,227	2,231	2,220	1,463	1,429	1,327	1,320	1,384	0,000
	P-value	(0,1766)	(0,5629)	(0,7261)	(0,3762)	(0,5259)	(0,5279)	(0,4811)	(0,4894)	(0,5151)	(0,5167)	(0,5533)	(1,0000)
	GFI	0,915	0,960	0,970	0,973	0,981	0,981	0,985	0,989	0,989	0,989	0,989	-
	SRMR	0,0848	0,0596	0,0532	0,0472	0,0442	0,442	0,0328	0,0372	0,0371	0,0372	0,0372	-

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*). (1) prueba de normalidad multivariante de Skewness and Kurtosis, la hipótesis nula es normalidad multivariante, se rechaza a todos los niveles de significancia. (2) De acuerdo a Hair et al. (2014) la bondad de ajuste indica qué tan bien el modelo especificado reproduce la matriz de covarianza observada (es decir, la similitud de las matrices de covarianza observadas y estimadas). El RMSEA (Raíz del error cuadrático medio aproximado) y SRMR (Raíz cuadrática media residual estandarizada) mientras más bajos sean, indica un mejor ajuste. El estadístico Chi-cuadrado (x^2) tiene como hipótesis nula que las matrices de covarianzas observada y estimada son iguales. (3) El estadístico X^2 C3 propuesto por Satorra y Bentler (1988) corrige los efectos de la no normalidad, es un mejor indicador cuando N no es muy grande. El GFI (índice de Bondad de Ajuste, por sus siglas en inglés), cuyos valores más altos, indican un mejor ajuste, los valores superiores a 0,9 normalmente se consideran buenos. (4) El modelo 12 al solo tener dos causas y dos indicadores no presenta todos los indicadores de bondad de ajuste.

El modelo 10 también es una variante del 8, aquí se presenta una modificación en la variable de escala, se fija a *CONSELEC* el valor de 1; sin embargo, los coeficientes presentan ligeras modificaciones y su signos tanto del PIB como de la ecuación estructural se vuelven negativos, contradiciendo la teoría y los estudios empíricos; nuevamente, siguiendo a Dell’Ano et al. (2006), se procede a cambiar de positivo a negativo la variable de escala fijada, los resultados se presentan en el modelo 11, esto comprueba que efectivamente existe una relación negativa entre el *CONSELEC* y la ES para los países estudiados. El modelo 12 es una variante del 9, excluyendo la variable *INGT*, no obstante, solo constituye un ejercicio, pues como se mencionó, es importante mantener esta variable en el modelo.

Se identifica el modelo 9 como el mejor en términos de propiedades estadísticas (RMSEA, SRMR, El estadístico X^2 , y GFI). En la Gráfica 3 se presenta las relaciones entre la variable latente, la economía sombra, con sus respectivos determinantes e indicadores.

Gráfico 3: Path diagram Modelo 9



Chi-Square=1.43, df=2, P-value=0.49013, RMSEA=0.000

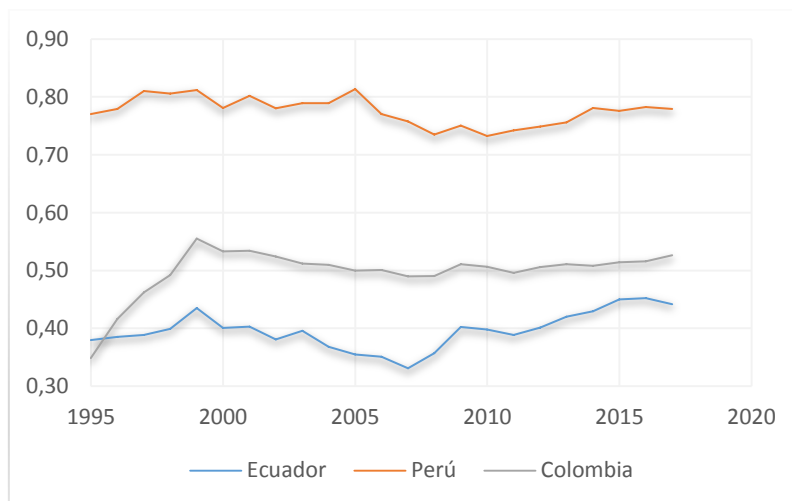
Elaboración propia. Salida LISREL

Cálculo del tamaño de la economía sombra

Una vez identificado el modelo que mejor ajuste presenta, se procede al cálculo del tamaño de la economía sombra, a través de un proceso denominado “calibración”; el primer paso es encontrar el índice MIMIC utilizando los coeficientes de la ecuación estructural, es decir, multiplicando los coeficientes de las variables identificadas como

causas con las series de tiempo respectivas³⁴; este índice solo presenta valores relativos. El segundo paso es transformar este índice en valor absoluto, utilizando una estimación exógena de la ES en un año base determinado, que para nuestro caso será el año 2004³⁵, que representará la economía sombra como porcentaje del PIB³⁶.

Gráfico 4: Economía Sombra por el método MIMIC (%PIB)



Elaboración propia

ANÁLISIS CONJUNTO

En el Gráfico 5 se representa el comportamiento tendencial de la magnitud de la economía sombra por los dos métodos estimados para los tres países con el fin de visualizar la evolución conjunta de los mismos. En Ecuador por ejemplo, en el gobierno de León Febres Cordero en 1987 se presenta la mayor magnitud en todo el periodo de estudio, lo cual podría ser consecuencia de la caída del precio de petróleo en el mercado internacional, lo que afectó considerablemente los ingresos de Ecuador y desencadenó en un incremento de la deuda externa por la indiscriminada elevación de sus tasas de interés, situación que se reflejó en un ciclo depresivo con tasas de inflación y desempleo muy altas, y un impacto negativo en el aparato productivo del país. En años siguientes, en la presidencia de Rodrigo Borja, la ES se redujo hasta 1991, donde alcanzó el punto más bajo, inferior al 30%, posteriormente se observa un periodo de relativa estabilidad

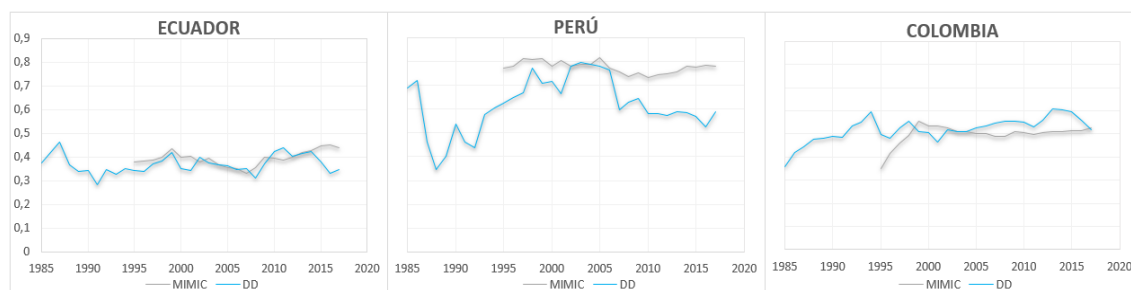
³⁴ Nótese que el modelo estructural se estimó utilizando las variables en primeras diferencias, siguiendo a Schneider y Buehn (2017) si todas las variables están diferenciadas en el mismo grado, la variable latente se puede calcular multiplicando los coeficientes estructurales por los datos de las variables en niveles.

³⁵ El año base elegido para presentar la característica de estabilidad en el comportamiento de la ES, su tasa de crecimiento es cercana a cero por tres periodos consecutivos.

³⁶ Aunque en el texto solo se presenten los resultados del cálculo de la ES para el Modelo 9, en el Anexo H Gráfica Anexo H.A, H.2 y H.3 se consideran para los tres modelos de mejor ajuste 8,9 y 12.

hasta 1996, a partir de aquí nuevamente empieza un incremento, resultado de la mayor crisis financiera del país a finales del siglo anterior, caracterizado por las altas tasas de interés nominal para promover el ahorro nacional y hacer frente a la galopante inflación que superó el 95%, elevadas tasas de desempleo casi del 15% y un proceso de empobrecimiento acelerado, que finalmente llevo a que en el 2000 en el gobierno de Jamil Mahuad la economía se dolarice (Mayoral, 2009). Entre el 2000 y 2007 en el país se vivió periodos de inestabilidad política, 5 presidentes en 7 años; sin embargo, ya con la economía dolarizada se logró una estabilización de precios, el desempleo disminuía y la economía crecía, todo ello se refleja en una tendencia decreciente en la economía no registrada.

Gráfico 5: Economía Sombra tres países, dos métodos



Elaboración propia

A partir del 2008, los dos modelos estiman un incremento en la magnitud del tamaño de la ES en el Ecuador, si bien, el desempleo iba disminuyendo hasta el 2015, también lo hacia el empleo pleno, por el contrario, el empleo informal aumenta del 59,8% en diciembre del 2007 al 67,2% en diciembre del 2017 (INEC, 2019), otro factor importante se presenta en materia tributaria, solo entre 2007 y 2013 en la presidencia de Rafael Correa se aprobaron diez reformas tributarias (Paz y Cepeda, 2015), que implicaron entre otras cosas la aparición de nuevos impuestos, combinado además con fuertes regulaciones gubernamentales y una excesiva burocracia, que sin duda creó incentivos para cambiarse al sector sombra de la economía, por ello se muestra una marcada tendencia creciente en su tamaño. Desde el 2014 el método de demanda de dinero estima una disminución de la ES hasta el año 2016, no así por el método MIMIC que continúa incrementándose hasta el 2016, que es un resultado más apegado a la realidad, pues a finales del 2014 la caída del precio del petróleo ocasiona en Ecuador una desaceleración económica del país en el 2015 y 2016, la tasa de desempleo aumentó junto con la informalidad.



Los resultados de las estimaciones por los dos métodos son bastante parecidos para el caso ecuatoriano, en promedio para el periodo 1995-2017 por el método de demanda de dinero la economía sombra del Ecuador es del 38% del PIB oficial y por el MIMIC es el 40%. En Colombia por su parte, por el primer método en promedio es el 54% y por el segundo un 50% del PIB oficial. Para Perú se presenta las mayores diferencias, el MIMIC estima una economía sombra del 78%, mientras que la demanda de dinero un 66% del PIB³⁷. En el ANEXO I Tabla Anexo I.1 se muestran los resultados obtenidos mediante los dos métodos desarrollados.

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON OTROS ESTUDIOS.

En la Tabla 7 se presenta una ligera comparación de los resultados obtenidos del tamaño de la ES de los principales trabajos referenciados en esta investigación.

Tabla 7: Comparación de los resultados con otros estudios

Autor	País	Enfoque teórico	Periodo de estimación	Promedio del periodo % PIB oficial	Estimaciones propias en % PIB oficial
Machado (2014)	Perú	MIMIC	1995-2011	35	77,8
Andrade y Torres (2003)	Ecuador	Demanda de Dinero	1983-2001	23,8*	36,4
Schneider y Klinglmair (2004)	Ecuador		2000	34,4	40,1
	Perú	MIMIC	2000	59,9	78,1
Escobar (2007)	Colombia		2000	39,1	53,3
	Perú	Demanda de Dinero	1985-2005	69,52	62,7
Aguilar y Sarmiento (2007)		Demanda de Dinero	1985-2006	39,8	36,6
		MIMIC	1980-2006	26,5*	38,7
Schneider (2007)	Ecuador		1999-2005	35,5	39,1
	Perú	MIMIC	1999-2005	59,7	79,5
	Colombia		1999-2005	41,9	52,4
Buehn y Schneider (2012)	Ecuador		1999-2007	32,4	38
	Perú	MIMIC	1999-2007	58	78,8
	Colombia		1999-2007	37,3	51,8
Hametner y Schneider (2013)	Colombia	Demanda de Dinero	1985-2012	43,48	50,9
Hassan y Schneider (2016)	Ecuador		1999-2013	36,9	38,6
	Perú	MIMIC	1999-2013	59,4	77,1
	Colombia		1999-2013	29,7	51,2
Schneider y Buehn (2017)	Ecuador		1999-2014	39,2	38,9
	Perú	MIMIC	1999-2014	54,74	77,1
	Colombia		1999-2014	34,2	51,2

* Como % del PIB total, oficial más oculto.

Fuente: Varios

Elaboración: Propia

Las estimaciones desarrolladas en algunos casos presentan valores muy similares a los encontrados por otros autores, tal es el caso de Schneider y Buehn (2017) para Ecuador

³⁷ Cabe recalcar que el método MIMIC al ser un modelo confirmatorio antes que exploratorio es sensible a los cambios de año base de la estimación exógena de la economía sombra, por lo que sus valores variarían si se cambia de año base, sin embargo, su tendencia se mantendrá.



por el método MIMIC o Escobar (2007) para Perú por el método de Demanda de Dinero, para Colombia nuestros resultados evidencian un tamaño de ES superior. Sin embargo, si se compara los resultados de los tres países, en todos los estudios siempre Perú presenta índices de ES mucho más altos que los de Ecuador y Colombia, y efectivamente estos hallazgos concuerdan con los de la presente investigación. De manera particular, Escobar (2008) ya había considerado en Perú la ES como un problema endémico, durante su periodo de estudio 1980-2005 siempre superó el 50% del PIB, incluso en algunos años alcanzando valores máximos del 80%, resultados bastante parecidos a los nuestros.

ESTIMACIÓN DEL MODELO DE INCIDENCIA DE LA “ES” SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

En primera instancia, de acuerdo al análisis de correlación se determina que no existen coeficientes demasiado altos entre las variables³⁸; posteriormente se realizan los test de raíz unitaria, se aplican las pruebas IPS y LLC para probar la estacionariedad de las series³⁹, solo *PIBPCTC* y las variables de economía sombra (*ES_DD* y *ES_M*) son estacionarias en el nivel, las demás deben ser diferenciadas.

De acuerdo a las pruebas de Hausman, F y Breusch-Pagan LM se determina que el modelo apropiado para la estimación de la Incidencia de la ES en el crecimiento económico es el Pooled MCO; sin embargo, cabe mencionar que en los modelos para datos puros de series de tiempo y para datos puros de sección transversal, respectivamente, la correlación serial de la perturbación y la heteroscedasticidad a menudo requieren atención. Dado que los paneles combinan ambos tipos de datos, es prudente dar la atención debida a las suposiciones de las perturbaciones en los modelos de regresión clásicos.

Ante aquello, en esta investigación se considera tres opciones que intentan hacer frente a estos problemas:

- Estimar el Pooled MCO pero con errores robustos estándar, trabajar con errores robustos estándar es asumir que para cada individuo la varianza del error es constante a lo largo del tiempo, $cov(e_{it}, e_{is}) = \varphi_{t,s}$ (como no tiene *i*, depende de la longitud del tiempo mas no del individuo) esto relaja el supuesto de homoscedasticidad.

³⁸ Véase Anexo J Tabla Anexo J.1

³⁹ Véase Anexo K Tabla Anexo K.1 y K.2



- Otra opción es hacer un Bootstrapping en el Pooled MCO, es decir estimar el error estándar a través de un método de remuestreo no paramétrico, básicamente se usa para mejorar la estimación de la varianza.
- Y por último, un panel, el estimador PCSE (panel corregido por errores estándar), la estimación de sus parámetros se los realiza mediante una regresión de Prais-Winsten. Beck y Katz (1995, 1996) afirman que PCSE puede tener en cuenta la heteroscedasticidad del panel y la correlación contemporánea de los términos de error⁴⁰. En general, el estimador PCSE es útil para obtener estimadores de covarianza robustos para la heteroscedasticidad en las secciones transversales y la correlación general de los residuos.

En las tablas 8 y 9 se presentan los resultados para los cuatro estimadores descritos: el Pooled, Pooled con errores robustos estándar, el Bootstrap y el PCSE; para las dos variantes, con ES_{DD} y ES_M ⁴¹, respectivamente. Con el fin de probar la robustez de sus resultados, para cada estimador, se incluye tres especificaciones. La primera solamente presenta la relación del $PIBPCTC$ con la ES sin ninguna variable de control. En el segundo modelo, se incluyen todas las variables sugeridas por la teoría económica para explicar el crecimiento del PIB per cápita. Finalmente, el modelo 3 excluye las variables que en ningún caso presentaron significancia estadística ($INFL$ y PFL).

La variable de interés para los fines que pretende esta investigación es la Economía Sombra, particularmente el efecto de ésta sobre el crecimiento económico. En la primera especificación, tanto en la variante que utiliza ES_{DD} como ES_M , el signo de su coeficiente es positivo; no obstante, solo en el primer caso es significativo. En los modelos 2 y 3 la relación positiva se mantiene, pero ahora además en todos los estimadores es muy significativa.

Un signo positivo del coeficiente asociado a la ES indica que los dos fenómenos se mueven cíclicamente. Pareciera que, en países como los estudiados con gran presencia de economía informal, si la economía crece, crecen conjuntamente las actividades formales e informales. Los resultados encontrados están en línea con el

⁴⁰ Los experimentos de Monte Carlo demostraron que los PCSE son muy similares a los errores estándar de OLS cuando se sostienen las suposiciones de Gauss-Markov, y pueden ser considerablemente mejores que los errores estándar de OLS cuando esas suposiciones se violan siempre que $T > 15$ (Beck y Katz, 1995).

⁴¹ Cabe recalcar que ES_{DD} es la variable que representa el tamaño de la economía sombra por el método de Demanda de Dinero, mientras que ES_M por el método MIMIC.



trabajo de Dell'Anno (2008), quien para 19 países latinoamericanos (incluidos Ecuador, Perú y Colombia) encontró evidencia empírica sobre la prociclicidad de la ES y el PIB, concluye que estos dos sectores son más bien complementarios que sustitutos. Sin embargo, estos hallazgos son contrarios a los encontrados por Loayza (1996) para 14 países latinoamericanos, Escobar (2008) y Machado (2014) para Perú, y Schneider y Hametner (2013) para Colombia, los mismos que concuerdan con Schneider y Klinglmair (2004) que en países en desarrollo una economía sombra en aumento conduce a una erosión considerable de la base impositiva, lo que lleva a una menor provisión de infraestructura pública y servicios públicos básicos, con la consecuencia final de un menor crecimiento económico oficial.

En cuanto a las variables de control, se muestra que la Inversión Extranjera Directa es positiva y significativa en todas las especificaciones. La Formación Bruta de Capital es el principal determinante del crecimiento del PIB per cápita, en todos los casos muestra un efecto positivo acorde a la teoría y muy significativo. El capital humano medido por los años promedio de escolaridad presenta un signo positivo, en línea con la teoría del crecimiento económico; sin embargo, solo el Pooled con errores robustos es estadísticamente significativa.

En la parte inferior de las tablas 7 y 8 se presentan algunas pruebas y estadísticos de validación de los modelos, las mismas que en su mayoría presentan valores aceptables. La prueba F de significancia conjunta del modelo para los Pooled y el estadístico Chi-cuadrado del test de Wald para los estimadores Bootstrap y PCSE rechaza la hipótesis nula de que todos los coeficientes en su conjunto son cero.



Tabla 8: Resultados del modelo de Incidencia de la ES (por el método de Demanda de Dinero, ES_DD) en el crecimiento económico.

Variable dependiente: PIBPCTC

	Pooled MCO			Pooled MCO con Errores Estándar Robustos			Bootstrap			PCSE (1)		
	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
ES_DD	0,0254548* (0,0133041)	0,0278962*** (0,0073386)	0,0263926*** (0,007102)	0,0254548* (0,0130246)	0,0278962*** (0,0082474)	0,0263926*** (0,0084408)	0,0254548* (0,013214)	0,0278962*** (0,0090927)	0,0263926*** (0,0084948)	0,0221809 (0,0139423)	0,0259433*** (0,0090462)	0,0251031*** (0,0090804)
INFL		-0,0009979 (0,0028469)			-0,0009979 (0,0026079)			-0,0009979 (0,002885)			0,003363 (0,0027796)	
IED		0,0016276* (0,0009071)	0,0015486* (0,0008951)		0,0016276*** (0,0005696)	0,0015486*** (0,0005487)		0,0016276** (0,0006641)	0,0015486*** (0,000602)		0,0015248** (0,0006298)	0,0014632** (0,0006263)
FBC		0,1699995*** (0,0154005)	0,1718301*** (0,014961)		0,1699995*** (0,0158392)	0,1718301*** (0,014541)		0,1699995*** (0,0155617)	0,1718301*** (0,0155775)		0,1658094*** (0,0145047)	0,1666094*** (0,0143701)
ESCOL		0,0983013 (0,078366)	0,1006519 (0,0761023)		0,0983013* (0,0533576)	0,1006519* (0,0506411)		0,0983013 (0,0666894)	0,1006519 (0,0624616)		0,0898197 (0,0694294)	0,0946705 (0,0687575)
GG		0,0485148 (0,0293344)	0,0515312* (0,028807)		0,0485148* (0,0267801)	0,0515312** (0,0252522)		0,0485148 (0,0322134)	0,0515312* (0,02967)		0,0344361 (0,0264469)	0,0347718 (0,0263096)
PFL		-0,1218136 (0,1332998)			-0,1218136 (0,109478)			-0,1218136 (0,1245318)			-0,0811972 (0,1291604)	
CONSTANTE	0,0396402*** (0,0095835)	0,0329942*** (0,0057194)	0,031049*** (0,0052409)	0,0396402*** (0,0092584)	0,0329942*** (0,0056284)	0,031049*** (0,005593)	0,0396402*** (0,0088389)	0,0329942*** (0,0060471)	0,031049*** (0,0056134)	0,0371987*** (0,0110578)	0,032053*** (0,0057746)	0,0307981*** (0,0055024)

Pruebas de validación y post-estimación

Observaciones	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Países	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Significancia conjunta (2)	3,66*	25,05***	35,53***	3,82*	35,04***	35,53***	3,71*	241,91***	256,37	2,53	194,06***	188,51***
R-cuadrado	0,0541	0,7514	0,7475	0,05411	0,7514	0,7475	0,0541	0,7514	0,7475	0,0178	0,7911	0,7910
R-cuadrado Ajustado	0,0393	0,7214	0,7265			0,7265	0,0393	0,7214	0,7265			
Root MSE	0,02709	0,01459	0,01445	0,02709	0,01459	0,01445	0,0271	0,0146	0,0145			

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*). (1) Para el caso del estimador PCSE se aplicaron efectos individuales por país; sin embargo, en ningún caso resultaron significativos. (2) La significancia conjunta está dada por el Test F en los modelos Pooled MCO, mientras que para el Bootstrap y PCSE está representados por el estadístico Chi-cuadrado del Test de Wald.

Elaboración propia



Tabla 9: Resultados del modelo de Incidencia de la ES (por el método MIMIC, ES_M) en el crecimiento económico.

Variable dependiente: PIBPCTC

	Pooled MCO			Pooled MCO con Errores Estándar Robustos			Bootstrap			PCSE (1)		
	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
ES_M	0,0159363 (0,011881)	0,0204049*** (0,0066472)	0,0196507*** (0,0016704)	0,0159363 (0,0113933)	0,0204049*** (0,0069652)	0,0196507*** (0,0071604)	0,0159363 (0,0111789)	0,0204049*** (0,0070854)	0,0196507*** (0,0074331)	0,01225 (0,0127702)	0,0189728*** (0,0070515)	0,0187943*** (0,0069589)
INFL		-0,0004355 (0,00294117)			-0,0004355 (0,002974)			-0,0004355 (0,0031181)			0,0007948 (0,0027847)	
IED		0,0017324* (0,0009408)	0,0016704* (0,000924)		0,0017324*** (0,0006236)	0,0016704*** (0,0005928)		0,0017324** (0,0007234)	0,0016704** (0,0007142)		0,0014822** (0,0006246)	0,00146655** (0,0006236)
FBC		0,1712865*** (0,0159666)	0,1727936*** (0,0154579)		0,1712865*** (0,017015)	0,1727936*** (0,0158362)		0,1712865*** (0,0182544)	0,1727936*** (0,0174952)		0,1656147*** (0,0149065)	0,1668016*** (0,0147308)
ESCOL		0,1031419 (0,0812507)	0,1061858 (0,0786029)		0,1031419* (0,0586831)	0,1061858* (0,0544791)		0,1031419 (0,0789196)	0,1061858 (0,0694528)		0,0821419 (0,0687503)	0,0881067 (0,0684673)
GG		0,0508428* (0,0304042)	0,053036* (0,029826)		0,0508428* (0,0302209)	0,053036* (0,0285337)		0,0508428 (0,0323202)	0,053036* (0,0321598)		0,0323963 (0,0274385)	0,0329587 (0,0273171)
PFL		-0,0905384 (0,1372989)			-0,0905384 (0,1132925)			-0,0905384 (0,1123805)			-0,0545561 (0,1284083)	
CONSTANTE	0,0323602*** (0,00811255)	0,026508*** (0,0049842)	0,0252957*** (0,0045311)	0,0323602*** (0,0079358)	0,026508*** (0,0041977)	0,0252957*** (0,0043239)	0,0323602*** (0,0076098)	0,026508*** (0,0046101)	0,0252957*** (0,0046639)	0,0296119*** (0,0095083)	0,0267545*** (0,0041615)	0,0260296*** (0,0038281)

Pruebas de validación y post-estimación

Observaciones	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Países	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Significancia conjunta (2)	1,80	22,73***	32,58***	1,96	32,15***	32,58***	2,03	186,65***	189,56***	0,92	186,28***	183,63***
R-cuadrado	0,0273	0,7329	0,7308	0,0273	0,7329	0,7308	0,0273	0,7329	0,7308	0,0033	0,7917	0,7933
R-cuadrado Ajustado	0,01121	0,7007	0,7084				0,0121	0,7007	0,7084			
Root MSE	0,02747	0,01512	0,01492	0,02747	0,01512	0,01492	0,0275	0,0151	0,0149			

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*). (1) Para el caso del estimador PCSE se aplicaron efectos individuales por país; sin embargo, en ningún caso resultaron significativos. (2) La significancia conjunta está dada por el Test F en los modelos Pooled MCO, mientras que para el Bootstrap y PCSE está representados por el estadístico Chi-cuadrado del Test de Wald.

Elaboración propia



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En esta investigación se estimó el tamaño de la Economía Sombra para Ecuador, Perú y Colombia por dos enfoques, el primero por el método de Demanda de Dinero, para el periodo 1984-2017; mientras que el segundo por el método MIMIC, durante el periodo 1995-2017. Se cree que estas estimaciones podrían mejorar el conocimiento existente sobre las causas, la tendencia y el tamaño de la parte oculta del PIB de los tres países. Por lo tanto, nuestro trabajo es útil para los responsables del diseño de políticas públicas y la toma de decisiones económicas puesto que se procura brindar evidencia empírica que podría permitir entender las raíces y las consecuencias de la ES y además diseñar medidas más efectivas (de carácter impositivo, relacionadas con la informalidad laboral, los incentivos para la formalización de trabajadores independientes o empresas, entre otras) que tomen en cuenta la heterogeneidad de estas economías.

El tamaño relativo promedio de la ES por el método de demande de dinero para Ecuador se estima en 37%, para Perú 62% y en Colombia representa un 52% del PIB oficial. Por el enfoque MIMIC, el tamaño de la ES en Ecuador, Perú y Colombia es del 40%, 77% y 50% del PIB, respectivamente. Un comportamiento similar en las tres economías se presenta en la década del 2000, en la cual se observa una marcada tendencia a la baja, posterior a ello a partir del 2008 hasta la actualidad se muestran ligeros incrementos. Las principales causales de la Economía Sombra son el Desempleo, el Gasto del Gobierno y la Carga fiscal. En cuanto a la incidencia de la Economía Sombra en el crecimiento económico oficial prevalece un efecto positivo. Se encuentra evidencia empírica sobre la prociclicidad de la ES y el PIB. Los dos sectores son denominados complementos.

Bajo el primer enfoque las principales variables que explican la demanda de dinero inducida por actividades económicas en la sombra resultaron ser el desempleo y los ingresos tributarios, lo cual implica que incrementos en la carga fiscal afecta las opciones de trabajo e incentiva a que los agentes económicos decidan un cambio al sector no registrado donde pueden evitar impuestos. Bajo el segundo enfoque, el MIMIC, las causas principales de la ES son: nuevamente el desempleo, pero ahora además del gasto del gobierno (proxy de la intensidad de las regulaciones), se encontró que la intensidad del control burocrático crea un ambiente de insatisfacción para permanecer en la economía formal, es importante indicar que las regulaciones conducen a un aumento sustancial en los costos laborales en la economía oficial y como



consecuencias los individuos ven como una opción satisfactoria trasladarse a operar al sector sombra de la economía (Schneider y Savasan, 2007).

Por su parte, una mayor tasa de desempleo empuja a las personas a trabajar en la economía sombra. El agente podría operar en la ES porque no dispone de un trabajo formal y/o adecuado, o simplemente no tiene uno, aquello obliga a que por necesidad busquen una forma de subsistencia, un canal de salida ante las circunstancias críticas en las que se encuentran. Fruto de lo estudiado, se podría pensar que la ES representa un amortiguador social fundamental para los trabajadores excluidos y los hogares pobres en los países en cuestión.

Otro hallazgo importante de la investigación tiene que ver con las instituciones y el estado de derecho, reflejado a través del índice de libertad económica (Hassan y Schneider, 2016), parecería que no afectan significativamente las motivaciones de las personas para participar en la Economía Sombra, aun cuando los tres países estudiados Ecuador, Perú y Colombia, se han caracterizado por presentar altas tasas de corrupción y una débil eficiencia institucional. Este hallazgo podría ser importante para ser profundizado en futuras investigaciones.

La impresión general de los resultados de este trabajo es que, para todos los países investigados, la economía sombra ha alcanzado un tamaño notablemente grande, lo cual concuerda con la literatura revisada (Escobar, 2007, Hassan y Schneider, 2016; Schneider y Buehn, 2017; entre otros.) En las condiciones económicas del entorno regional, parecería que altas tasas de desempleo y un oneroso sistema tributario estimulan a los diversos agentes económicos a participar en la ES como una alternativa satisfactoria.

Las personas se involucran en actividades económicas ocultas por una variedad de razones; si bien los agentes operan en el sector no oficial por evitar impuestos o demás cargas regulatorias, hay otros que lo hacen porque no disponen de un trabajo, o al menos no un formal o adecuado; convirtiéndose en una opción de última instancia que el individuo no decide o elige, sino más bien la acepta por las condiciones en las que se encuentra.

Una vez estimado el tamaño de la economía sombra, se exploró su relación con el crecimiento económico, encontrándose una relación positiva entre las dos variables,



Dell'Anno (2008) encontró un resultado similar en su estudio para países latinoamericanos. En cierto modo, parecería que la ES puede ser uno de los factores que podrían sostener el crecimiento económico oficial, pues crea principalmente recursos adicionales para reinvertir en la economía, lo que genera un efecto estimulante positivo. Además, parecería que la ES estimula la actividad económica al proveer de empleo a aquellos que no lo tienen, dotar de ciertos servicios y beneficios a la población residente en las áreas de una economía a la que el sector oficial aún no ha llegado (Mughal y Schneider, 2018). Los ciudadanos ven el operar en la ES como una forma de obtener recursos que le garanticen cierto nivel de vida.

Al parecer, los sectores formal e informal actúan como complementos más que como sustitutos, se pensaría que en países con características como la de los estudiados, con gran presencia de actividades informales, si la economía crece, entonces crece conjuntamente lo formal y lo informal. Cabe destacar que este hallazgo corresponde a países con sectores informales muy altos, posiblemente si este contexto económico cambiaría, los resultados también lo harían.

La prociclicidad de la Economía Sombra y el crecimiento económico tiene interesantes implicaciones de política económica. Se podría pensar que un aumento de la ES cuando la economía oficial se encuentra en fases recesivas no es malo ni perjudicial para un país, más bien en este punto podría resultar beneficioso por lo menos en el corto plazo. Por lo tanto, las políticas gubernamentales destinadas a reducir la ES deberían llevarse a cabo principalmente durante un ciclo económico positivo.

A pesar de esto, existen algunos puntos negativos que pueden limitar el óptimo desarrollo económico de los países con alta incidencia de lo informal, pues el operar en la economía oculta, implica que el Estado carezca de ingresos provenientes de la recaudación tributaria, que por ende se ve reflejado en una disminución en el gasto público (infraestructura y servicios sociales). Por otro lado, valores altos de ES como porcentaje del PIB, podrían implicar que los trabajadores informales se enfrenten a una carencia de beneficios laborales tales como la afiliación a la seguridad social, el décimo tercero y décimo cuarto sueldo, las vacaciones, etc., lo que sin duda afecta la calidad de vida de las personas que están involucradas en este sector.

En este contexto, si el objetivo del gobierno es controlar el tamaño de la Economía Sombra, podría desarrollar políticas públicas enfocadas en lo tributario, fiscal



y el gasto del gobierno, así como, desde una perspectiva macroeconómica en el desempleo o la informalidad laboral. Con respecto a la política fiscal, se necesitan reformas para aumentar o reforzar la base tributaria, no aumentando impuestos, sino luchando contra la evasión y controlando las exenciones fiscales; la disminución de la burocracia en la recaudación es otro factor a tomar en cuenta, ante aquello un punto importante podrían ser las opciones tecnológicas (uso de las TIC's) para el pago de impuestos, con el fin de simplificar y facilitar procesos. Por su parte, el gasto del gobierno debe depender estrictamente de los recursos presupuestados para evitar el gasto ad hoc que requiere un aumento de la tasa de impuestos, controlando la excesiva masa burocrático (en este punto, cabe recalcar que los últimos gobiernos han recurrido mucho al endeudamiento como alternativas de financiamiento, pero los impuestos siguen siendo una fuente importante en los ingresos de los países).

Con respecto a la política macroeconómica, se presenta uno de los grandes desafíos para todos los gobiernos, controlar el desempleo y la informalidad laboral, lo que implica una serie de reformas estructurales en el aparato productivo de los países. Reformas enfocadas en garantizar condiciones para que los mercados se desarrollen, evitando excesivas regulaciones y trabas fiscales que lo entorpecen. Políticas orientadas en atraer Inversión Extranjera. Modernización del parque productivo, a través de la disminución de aranceles a la importación de bienes de capital. Disminución de la tramitología para la creación de nuevas empresas, que se convierten en un obstáculo para quienes deciden emprender proyectos productivos. Incentivar al emprendimiento. Invertir en educación es un factor clave para la competitividad de sus empresas. Además de emprender medidas políticas orientadas a incentivos eficientes para hacer que el trabajo en la economía sombra sea menos atractivo que en el sector oficial.

Es importante mencionar que el modelo que intenta establecer una asociación de la ES con el crecimiento económico puede presentar endogeneidad por simultaneidad y que se requieren mejores datos para aplicar técnicas que permitan corregir los posibles sesgos en las estimaciones, y dar cuenta de las relaciones existentes; por lo que estos resultados no pueden considerarse del todo concluyentes; no obstante, pueden guiar futuras investigaciones.



BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, V. G., & Sarmiento, J. P. (2007). *La Economía Oculta en el Ecuador: Estructura y Evolución, Periodo 1980-2006*. Universidad de Cuenca.
- Allingham, M. G., & Sandmo, A. (1972). Income Tax Evasion: A Theoretical Analysis. *Journal of Public Economics*, 323-338.
- Andrade, N., & Torres, M. (2003). La economía sumergida en el Ecuador: tamaño, causas y consecuencias. *Cuestiones Económicas*, 19(2:3).
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3rd ed.).
- Bovi, M. (2003). The Nature of the Underground Economy - Some Evidence from OECD Countries. *Journal for institutional innovation, development and transition : JIIDT*, 60-70.
- Buehn, A., & Schneider, F. (2009). Corruption and the Shadow Economy: A Structural Equation Model Approach. *IZA Discussion Paper*(4182).
- Buehn, A., & Schneider, F. (2012). Shadow economies around the world: novel insights, accepted knowledge, and new estimates. *Int Tax Public Finance*, 139-171. doi:10.1007/s10797-011-9187-7
- Bucek, J. (2017). Determinants of the Shadow Economy in the Czech Regions: A Region-Level Study. *Review of Economic Perspectives*, 17, 315-329. doi:10.1515/revecp-2017-0016
- Cagan, P. (1958). The Demand for Currency Relative to Total Money Supply. *Journal of Political Economy OCCASIONAL PAPER* 62.
- CEPAL. (2017). *Empleo en América Latina y el Caribe. Textos seleccionados 2006-2017*. Santiago, Chile. Retrieved from <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42488-empleo-america-latina-caribe-textos-seleccionados-2006-2017>
- Dell'Anno, R., Gomez, M., & Pardo, A. A. (2006). The shadow economy in three Mediterranean countries: France, Spain and Greece. A MIMIC approach. *Empirical Economics*(33), 51-84. doi:10.1007/s00181-006-0084-3
- Dell'Anno, R., & Schneider, F. (2005). Estimating the underground economy by using MIMIC models: A response to T. Breusch's critique. *Working Paper, Department of Economics, Johannes Kepler University of Linz*(0607).
- Dell'Anno, R. (2008). *What is the relationship between Unofficial and Official Economy? An analysis in Latin American Countries*. Quaderno n. 23/2008, Università di Foggia, DSEMS Dipartimento di Scienze Economiche, Matematiche e Statistiche.
- Dell'Anno, R., Adriana, D., & Philip Balele, N. (2017). Estimating shadow economy in Tanzania: an analysis with the mimic approach. *Journal of Economic Studies*. doi:10.1108/JES-11-2016-0240.
- Dell'Anno, R. (2007). The Shadow Economy In Portugal: An Analysis With The MIMIC Approach. *Journal of Applied Economics*, X(2), 253-277.
- Enste, D., & Schneider, F. (2000). Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences. *Journal of Economic Literature*. doi:10.1257/jel.38.1.77.



- Escobar, J. M. (2008). *Una Medición de la Economía Subterránea Peruana, A través de la demanda de Efectivo: 1980-2005*. Instituto de Investigaciones Económicas, Lima.
- Feige, E. L. (1979). How Big Is The Irregular Economy. *The Other Economy*, 5-13. doi:10.1080/05775132.1979.11470559.
- Frey, B. S., & Weck-Hanneman, H. (1984). The Hidden Economy As An "Unobseved" Variable. *European Economic Review*, 33-53.
- Friedman, Eric; Johnson, Simon; Kaufmann, Daniel; Zoido-Lobaton, Pablo;. (2000). Dodging the grabbing hand: the determinants of unofficial activity in 69 countries. *Journal of Public Economics*(76), 459-493.
- Goel, R. K., & Saunoris, J. W. (2014). Global corruption and the shadow economy: spatial aspects. *Public Choice*, 161, 119-139. doi:10.1007/s11127-013-0135-1
- Goel, R. K., & Saunoris, J. W. (2016). The nexus of white collar crimes: shadow economy, corruption and uninsured motorists. *Applied Economics*. doi:10.1080/00036846.2016.1251570
- Gutmann, P. M. (1977). The Subterranean Economy. *Financial Analysts Journal*, 26-27.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (Seventh ed.). PEARSON.
- Hametner, B., & Schneider, F. (2007). The Shadow Economy in Colombia: Size and Effects On Economic Growth. *Working Paper. Departament of Econmics Johannes Kepler University Of Linz*(703).
- Hassan, M., & Schneider, F. (2016, Octubre). Size and Development of the Shadow Economies of 157 Countries Worldwide: Updated and New Measures from 1999 to 2013. *IZA Discussion Paper*(10281).
- Hildegart, A., Canavese, A., Canavese , P., & Gonzalez, F. (2003, Junio). Estimación del Tamaño de la Economía Oculta por Medio de la Demanda de Circulante: Una Revisión de la Metodología con una Ilustración para Argentina. *Revista de Análisis ECONÓMICO*, 18(1), 103-115.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2019). *ecuadorencifras.gob.ec*.
- Johnson, S., Kaufmann, D., & Zoido, P. (1998). Regulatory Discretion and the Unofficial Economy. *American Economic Review*, 88(2). Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=1116727>.
- Katz, J. N., & Beck, N. (1995, Septiembre). What to Do (and Not to Do) with Times-Series Cross-Section Data. *American Political Science Review*, 89, 634-647. doi:10.2307/2082979
- Katz, J. N., & Beck, N. (1996, Enero). Nuisance vs. Substance: Specifying and Estimating Time-Series{Cross-Section Models. *Political Analysis*, 6. doi:10.1093/pan/6.1.1
- Kazemier , B. (2005). Monitoring the Underground Economy. A Survey of methods and estimates. *Statistics Netherlands*.
- Kiani, M., Aumed, A., & Zaman, K. (2014). Combining qualitative and quantitative approaches for measuring underground economy of Pakistan. *Qual Quant*. doi:DOI 10.1007/s11135-013-9987-1.



- LÍDERES. (2015, Julio). *Revista Líderes*. Retrieved 07 05, 2019, from <https://www.revistalideres.ec/lideres/informalidad-laboral-condicion-ecuador.html>
- LISREL. (2012). New Features in LISREL 9.
- Loayza, N. V. (1996). The economics of the informal sector: a simple model and some empirical evidence from Latin America. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 129-162. doi:10.1016/S0167-2231(96)00021-8
- Lozano Cetina, J. C. (2013). *Factores Asociados a la Economía en Suramérica: Análisis desde un enfoque de Múltiples Causas y Múltiples Indicadores*. Tesis de Maestría, Universidad del Valle. Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Cali.
- Machado, R. (2014). La economía informal en el Perú: magnitud y determinantes (1980-2011). *Apuntes*, 197-233.
- Mayoral, F. M. (2009). Estado y Mercado en la Historia del Ecuador. *Nueva Sociedad*, 120-136.
- Medina, L., & Schneider, F. (2017). Shadow Economies around the World: New Results for 158 Countries over 1991-2015. *CESifo Working Paper*(6430).
- Missiou, O. (2016). *Estimating the size of Shadow Economy with Electricity Consumption Method*. International Hellenic University, Thessaloniki.
- Mughal, K., & Schneider, F. (2018, Mayo 30). Shadow Economy in Pakistan: Its Size and Interaction with Official Economy. *Munich Personal RePEc Archive MPRA*(87087), 1-31.
- Ouédraogo, I. M. (2017). Governance, Corruption, and the Informal Economy. *Modern Economy*, 256-271. doi:10.4236/me.2017.82018.
- Paz, J., & Cepeda, M. (2015). *Historia de los Impuestos en Ecuador. Visión sobre el régimen impositivo en la historia económica nacional*. Quito: SRI-PUCE-THE.
- Pedersen, S. (2003). The Shadow Economy in Germany, Great Britain and Scandinavia. A measurement based on questionnaire surveys. Study no. 10. *The Rockwool Foundation Research Unit*.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships. *Journal Of Applied Econometrics*, 289-326. doi:10.1002/jae.616
- Putnys, T. J., & Sauka, A. (2015, Mayo). Measuring the shadow economy using company managers. *Journal of Comparative Economics*. doi:10.1016/j.jce.2014.04.001
- Santos, R. (2016). Estimación de la economía informal para México mediante un método monetario, 1970-2012. *Eseconomía*, XI(45), 71-103.
- Schneider, F. (2003). Shadow Economy. In C. K. Rowley, & F. Schneider, *The Encyclopedia of Public Choice* (pp. 286-296). doi:10.1007/978-0-306-47828-4_24
- Schneider, F. (2005). Shadow economies around the world: what do we really know? *European Journal of Political Economy*, 21, 598-642.
- Schneider, F. (2007, July). Shadow Economies and Corruption All Over the World: New Estimates for 145 Countries. *Economics*(2007-9).



- Schneider, F. (2010). The Influence of Public Institutions on the Shadow Economy: An Empirical Investigation for OECD Countries. *Review Of Law And Economics*, 441-468.
- Schneider, F., & Hametner, B. (2013). The Shadow Economy in Colombia: Size and Effect on Economic Growth. *Working Paper DEPARTMENT OF ECONOMICS JOHANNES KEPLER UNIIVERSITY OF LIENZ*, 1-50.
- Schneider, F., & Klinglmair, R. (2004). Shadow Economies around the World: What Do We Know? *IZA Discussion Paper*(1043).
- Schneider, F., & Savasan, F. (2007, January). Dymimic Estimates of the Size of Shadow Economies of Turkey and of Her Neighbouring Countries. *International Research Journal of Finance and Economics*, 126-143.
- Schneider, F., & Beuhn, A. (2017). Shadow Economy: Estimation Methods, Problems, Results and Open questions. *Open Economics*, 1-29. doi:10.1515/openec-2017-0001.
- Shahab, M. R., Pajooyan, J., & Ghaffari, F. (2015). The Effect of Corruption on Shadow Economy: An Empirical Analysis based on Panel Data in Developed and Developing Countries. *MAGNT Research Report*, 3(1444-8939), 1632-1640.
- Singh, A., Chandra, S. J., & Mohommad, A. (2012). Inclusive Growth, Institutions, and the Underground Economy. *IFM Working Paper Asia and Pacific Department*.
- Tanzi, V. (1980). The underground economy in the United States: Estimates and implications. *Banca Nazionale del Lavoro*, 427-453.
- Tanzi, V. (1983). The Underground Economy in the United States: Annual Estimates, 1930-80. *IMF-Staff Papers*, 283-305.
- Torres -Reyna, O. (2007). *Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata (v. 4.2)*. Obtenido de <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>
- Vo, D., Ha, D., & Ly, T. H. (2015). Shadow Economy and Corruption in the ASEAN: Complement or Substitute? In H. G. Djajadikerta, & Z. Zhang, *A New Paradigm for International Business. Springer Proceedings in Business and Economics*. Springer. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/300783346>
- Vuletin, G. (2008). Measuring the Informal Economy in Latin America and the Caribbean . *IMF Working Paper*, 1-29.
- Wiseman, T. (2015). U.S. Shadow Economies, Corruption, and Entrepreneurship: State-Level Spatial Relations. *Journal of Regional Analysis & Policy*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=2404585>

**ANEXOS****ANEXO A: Método de Demanda de Dinero***Tabla Anexo A. 1: Descripción de las variables incluidas en el modelo de Demanda de Dinero*

Variable*	Descripción	Signo esperado	Fuente
Ratio Circulante-Depósitos Corrientes (CD)	Indicador de la demanda de Dinero. Expresado como la relación entre los billetes y monedas en manos del público y los depósitos a la vista.	No aplica	BCE BCRP BCC
Producto Interno Bruto (PIB)**	Indicador de la economía formal y del crecimiento económico del país. Expresado en dólares a precios constantes 2010.	+	Banco Mundial
Índice de Precios (IPC) o Inflación (INFL)**	Variable que refleja la necesidad de mantener el circulante.	+	Banco Mundial
Tasa de Interés (TINT)	Costo de oportunidad de mantener el efectivo en manos del público. Expresado como la tasa CDT a 90 días.	-	BCC
Velocidad de Circulación del Dinero (VC)	Variable que refleja tanto aspectos de mercado como institucionales para mantener el efectivo en manos del público (Escobar, 2008).	+	BCRP
Gasto en consumo de los Hogares (GH)**	Variable explicativa de la demanda monetaria tradicional. Expresado en dólares a precios constantes 2010.	+	Banco Mundial
Ingresos Tributarios (INGT)	Indicador de las cargas fiscales en la economía. Expresado en porcentaje del PIB.	+	BCE DIAN Colombia BCRP
Tasa de Desempleo (DESEM)	Estado de la economía oficial e indicador de las restricciones gubernamentales en el mercado laboral.	+	CEPAL
Gasto del Gobierno (GG)**	Proxy de la intensidad de las regulaciones y el control sobre la economía. Expresado en dólares a precios constantes 2010.	+	Banco Mundial
Crisis (CRIS_PAIS)	Variable dicotómica que representa un periodo de crisis (será 1 durante los periodos de crisis, y 0 en caso contrario)	+	Construcción Propia

*En los paréntesis se reflejan el nombre de la variable en el modelo.

**En el modelo se expresan en forma de logaritmos, al nombre de la variable se le añade el prefijo "ln".

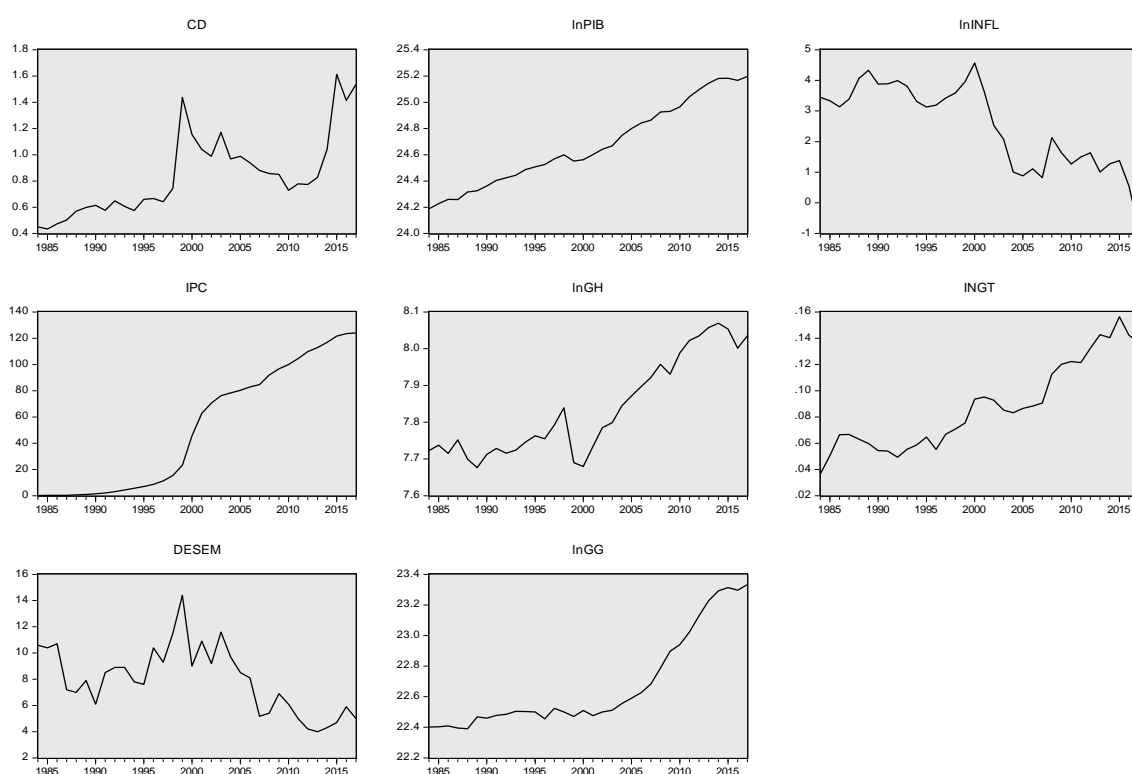
Elaboración Propia

Tabla Anexo A. 2 Estadísticos descriptivos variables Método Demanda de Dinero Ecuador.

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
CD	34	0,8451714	0,3132059	0,4336707	1,612746
lnPIB	34	24,67636	0,3170527	24,18796	25,19612
lnINFL	34	2,528421	1,366777	-0,8738646	4,565328
IPC	34	51,95858	47,74877	0,1573381	124,0914
lnGH	34	7,836778	0,1321559	7,676579	8,069423
INGT	34	0,0879025	0,0332018	0,036635	0,15634
DESEM	34	7,967059	2,532728	4	14,4
lnGG	34	22,67764	0,3160106	22,39033	23,33301

Fuente: Varios
Elaboración propia

Gráfica Anexo A. 1: Gráfica de las variables del modelo ARDL Ecuador



Elaboración propia

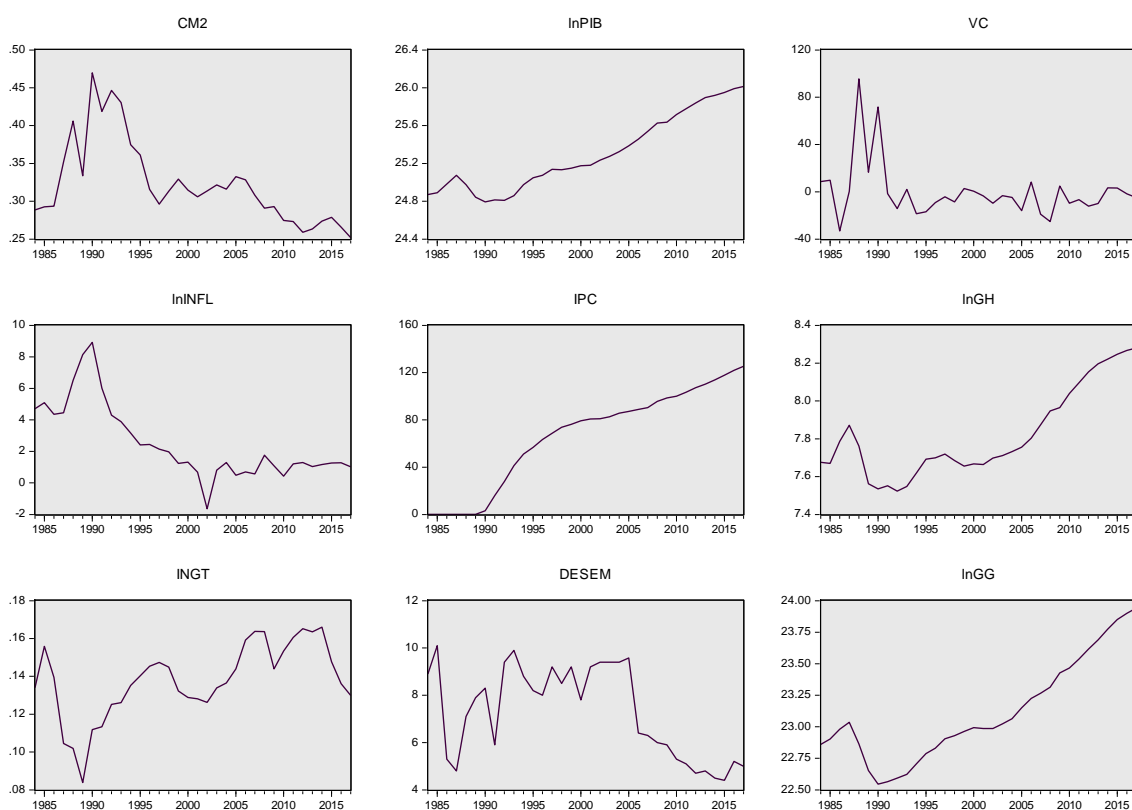
Tabla Anexo A. 3: Estadísticos descriptivos variables Método Demanda de Dinero Perú

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
CM2	34	0,3231321	0,0554363	0,2518202	0,4698383
lnPIB	34	25,30485	0,3979597	24,79219	26,0143
lnINFL	34	2,515576	2,361107	-1,644366	8,92021
IPC	34	66,10903	41,82995	0,0000177	125,4163
lnGH	34	7,819931	0,2347513	7,523695	8,279861
VC	34	-0,1397665	23,82601	-33,19791	95,55798
INGT	34	0,1379972	0,0196981	0,0837938	0,1660317
DESEM	34	7,290441	1,929928	4,4	10,1
lnGG	34	23,11631	0,4046174	22,5452	23,94323

Fuente: Varios
Elaboración propia



Gráfica Anexo A. 2: Gráfica de las variables del modelo ARDL Perú



Elaboración propia

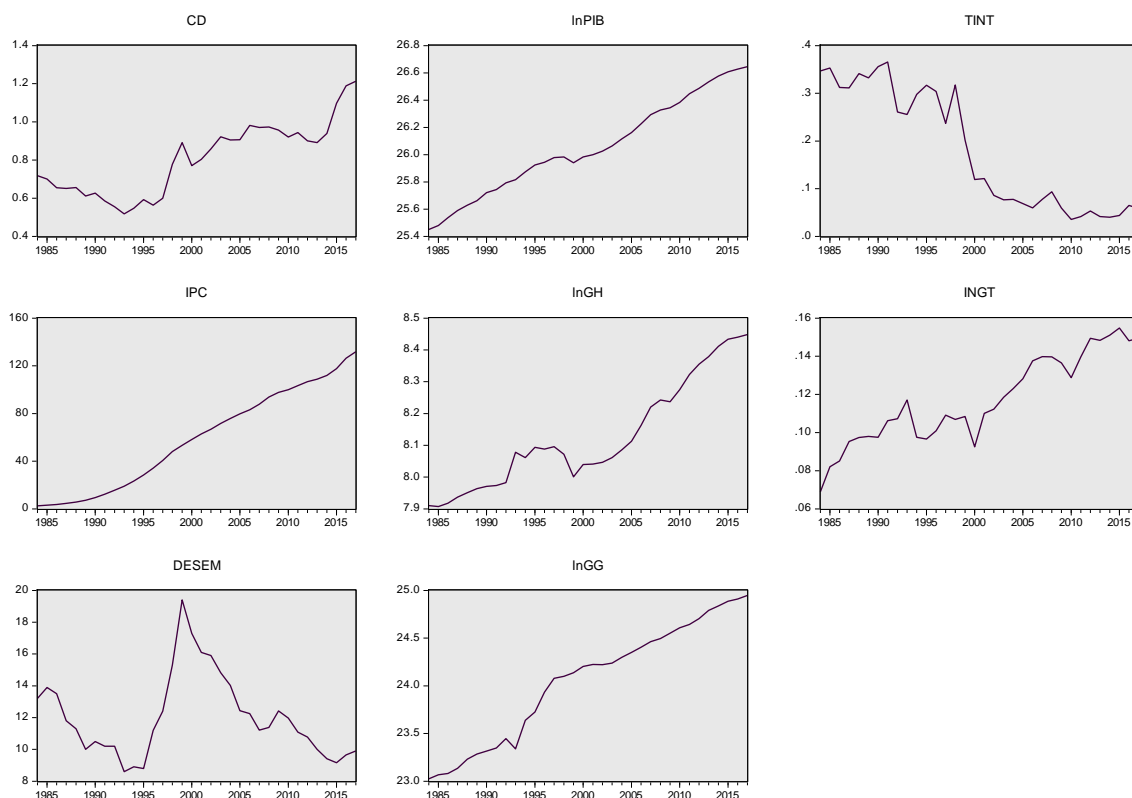
Tabla Anexo A. 4: Estadísticos descriptivos variables Método Demanda de Dinero Colombia

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
CD	34	0,8055504	0,1894813	0,5178505	1,213234
lnPIB	34	26,05586	0,3541224	25,44928	26,664467
TINT	34	0,1801577	0,1264821	0,0354199	0,36575
IPC	34	58,681	42,24068	2,482133	26,64467
lnGH	34	8,126909	0,1692485	7,907027	8,448449
INGT	34	0,117132	0,0230929	0,0689857	0,1547648
DESEM	34	12,02988	2,598863	8,6	19,4
lnGG	34	24,04856	0,62211493	23,02366	24,94791

Fuente: Varios

Elaboración propia

Gráfica Anexo A. 3: Gráfica de las variables del modelo ARDL Colombia



Elaboración propia

Anexo A.1: Análisis de los datos variables método DD

En la Gráfica 1 Anexo A, para el caso de Ecuador se puede apreciar que la crisis bancaria de 1999, fenómeno que representó el quiebre del sistema financiero, se caracterizó por una serie de repercusiones en el ámbito económico, político y social. En el sector real, el PIB decreció casi un 5 %, se incrementó del desempleo, las devaluaciones del sucre acompañadas con periodos de hiperinflación fueron tales que finalmente se dolarizó la economía; por otro lado, la crisis financiera mundial del 2008 también le afectó levemente en el 2009, el crecimiento del PIB en este año fue de apenas 0,6%. Otro acontecimiento importante se da a finales del 2014 con la caída del precio del petróleo, ocasionando una desaceleración económica del país en el 2015, 2016 e incluso se mantuvo en 2017, la tasa de desempleo aumentó del 4 al 5,9% del 2013 al 2016 y el consumo de los hogares disminuyó en 6,5% del 2014 al 2016. La recaudación tributaria ha presentado una tendencia creciente, pero a partir del 2015 ha empezado a disminuir en un 2% del PIB hasta el 2017.

En Perú, la peor crisis económica se presenta en la década de los 80, en 1983 aparte de un Fenómeno del Niño, cae el precio de los metales, tasas de inflación altas, altos índices de desempleo, caída de producto, devaluaciones del sol que finalmente en 1985 termina con el cambio de moneda al inti. En 1990 la inflación alcanzó cifras históricas llegando a 7481%, la economía decreció un 12% en el 89 y un 5 % en el 90, en 1991 se cambió nuevamente la moneda.

En Colombia por su parte, en 1999 se presentó una gran recesión económica debido a la crisis financiera que provocó la caída del PIB un 4,2 %, el desempleo superó el 19%, el consumo de los hogares también se redujo en un 9% entre 1997 y 1999. La caída del precio del petróleo en



el 2015, también afectó la economía colombiana, sumado a ello la devaluación del peso con respecto al dólar, el desempleo aumentó y los ingresos tributarios se redujeron un 0,5% del PIB del 2015 al 2017.

A manera de síntesis de lo sucedido en el periodo de análisis, los tres países han presentado una tendencia creciente de los ingresos tributarios como porcentaje del PIB, sin embargo las tasas más altas ha mostrado Perú, mientras que Ecuador presenta las más bajas, a partir del año 2015 en las tres economías se observa una reducción significativa de dichos ingresos.

ANEXO B: Método MIMIC

Tabla Anexo B. 1: Descripción de las variables causales e indicadoras MIMIC

Variable*	Descripción	Signo esperado	Fuente
CAUSAS			
Carga Tributaria (INGT)	Su aumento estimulará a los hogares y las empresas a operar en la ES, muchos estudios en la literatura lo respaldan (Enste y Schneider (2000), Dell'Anno y Schneider (2005), Vuletin (2008), etc). Los impuestos afectan las opciones de trabajo y ocio, y estimulan la oferta de trabajo en la economía sumergida (Schneider y Savasan, 2007). Esta variable está representada por los ingresos tributarios como porcentaje del PIB.	+	BCE
Tasa de desempleo (DESEM)	El desempleo crea incentivos para trabajar en la economía sumergida, cuanto mayor es el desempleo, mayor es el tamaño de la economía sumergida (Hassan y Schneider, 2016).	+	CEPAL
Apertura comercial (APCOM)	Los obstáculos comerciales aumentan los incentivos en los factores comerciales que evaden las leyes que están exentos de la burocracia aduanera y el pago de impuestos (Dell'Anno et al. 2017). Se expresa como la suma de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios medida como una proporción del PIB.	+	Banco Mundial
Calidad institucional (ILE)	La calidad de las instituciones afecta significativamente las motivaciones de las personas para participar en la economía sombra. Se espera que la regulación eficiente y el buen estado de derecho, la libertad para iniciar un nuevo negocio, los derechos de propiedad garantizados y los contratos ejecutables aumenten los beneficios de permanecer en la economía oficial y aumenten los costos de la informalidad (Hassan y Schneider, 2016). Como proxy de la calidad institucional se utiliza el Índice de Libertad Económica ⁴² .	-	Fundación Heritage

⁴² El índice de Libertad Económica es publicado por la fundación Heritage. Este índice va desde una escala de 0 a 100, donde 100 equivale al entorno más libre.



Gasto del Gobierno (GG)	Proxy de la intensidad de las regulaciones. La regulación intensiva conduce a la burocracia, limita la libertad comercial y disminuye el espíritu empresarial, lo que lleva a una mayor motivación para participar en la economía sumergida (Hassan y Schneider, 2016). Se expresa como porcentaje del PIB.	+	Banco Mundial
-------------------------	---	---	---------------

INDICADORES

Producto Interno Bruto (PIB)**	Como indicador de la economía formal o de la prosperidad del país se utiliza el crecimiento económico medido por el PIB. "El efecto de la ES en el crecimiento económico sigue siendo considerablemente ambiguo, teórica y empíricamente" (Enste y Schneider, 2000). Dado que la economía sombra no se mide directamente, el crecimiento del PIB es la variable escala o referencia en nuestro modelo MIMIC.	Ambiguo	Banco Mundial
Tasa de participación en la fuerza laboral (PFL)**	La economía sombra absorbe recursos de la economía formal, ya que el capital humano se desplaza a la economía sombra y, por lo tanto, reduce los recursos humanos de la economía formal. Cuanto mayor sea el tamaño de la economía sombra, menor será la tasa oficial de participación en la fuerza laboral (Hassan y Schneider, 2016).	-	Banco Mundial
Consumo de Electricidad (CONSELEC)**	La motivación detrás del uso del consumo total de electricidad como indicador de la economía sombra es la suposición de que captura el consumo de energía eléctrica tanto en la economía formal como en la economía sumergida (Bucek, 2018). Se mide en Gigavatios-hora y se expresa como tasa de crecimiento.	+	CEPAL
Ratio Circulante-Dinero Amplio (CM2)	Se espera que la economía sombra se refleje en una economía por el aumento de la moneda en circulación porque las personas que participan en actividades sombra prefieren pagar sus actividades informales en efectivo en lugar de hacerlo con tarjetas de crédito / débito, cheques o transacciones bancarias para evitar cualquier evidencia de rastro por parte de las autoridades oficiales (Hassan y Schneider, 2016).	+	BCE

*En los paréntesis se reflejan el nombre de la variable en el modelo.

**En el modelo se expresan como tasas de crecimiento.

Elaboración propia

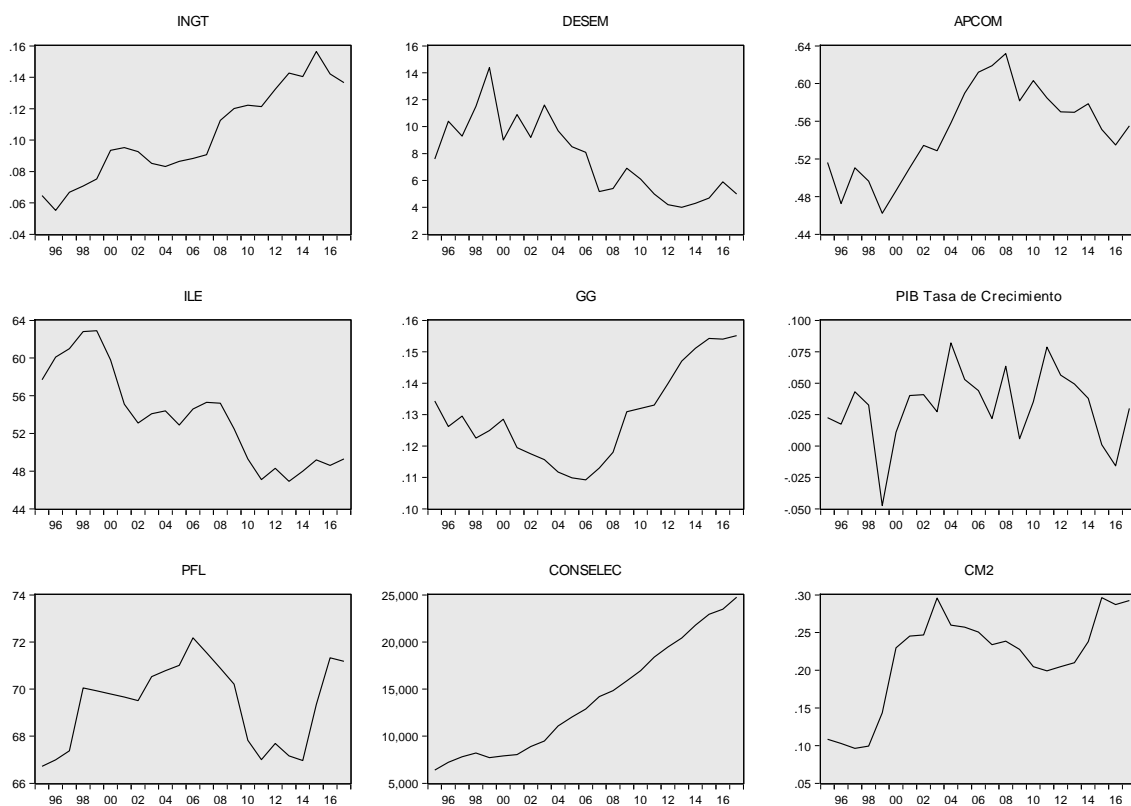
Tabla Anexo B. 2: Estadísticos descriptivos variables MIMIC Ecuador

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
INGT	23	0,1032328	0,0293291	0,0551337	0,15634
DESEM	23	7.690.435	2.880.485	4	14,4
APCOM	23	0,5503153	0,0473848	0,4623306	0,631955
ILE	23	5.383.478	5.052.417	46,9	62,9
GG	23	0,1294671	0,0148336	0,109207	0,1551895
PIB (Tasa de crecimiento)	23	0,0317728	0,0290828	-0,0473939	0,0821102
PFL	23	6.937.687	1.754.719	66.723	72.172
CONSELEC	23	13950,55	6.017.606	6.408.392	24747,24
CM2	23	0,2160602	0,0639899	0,096515	0,296431



Fuente: Varios
Elaboración propia

Gráfica Anexo B. 1: Gráficas de las variables del modelo MIMIC Ecuador



Elaboración propia

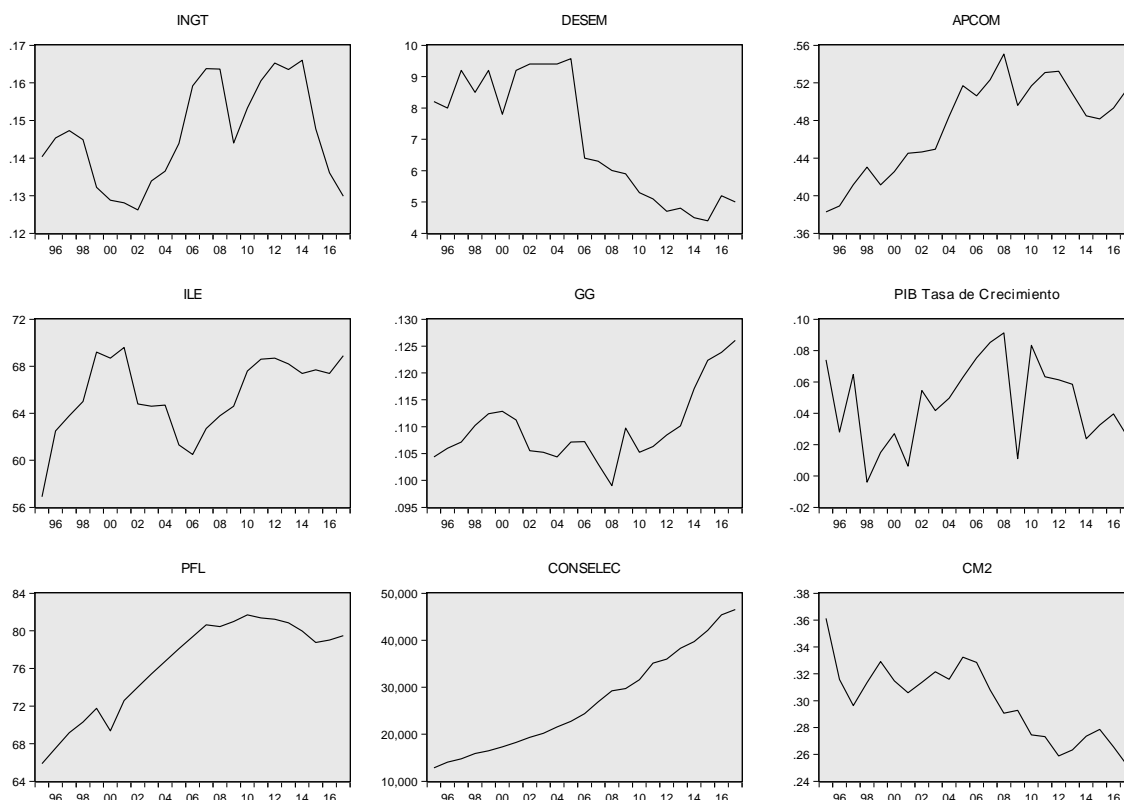
Tabla Anexo B. 3: Estadísticos descriptivos variables MIMIC Perú

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
INGT	23	0,1461113	0,013462	0,1262089	0,1660317
DESEM	23	7.020.652	1.950.417	4,4	9.575
APCOM	23	0,4752741	0,0492208	0,3826202	0,5507097
ILE	23	6.553.043	3.289.851	56,9	69,6
GG	23	0,1097843	0,0068082	0,0990027	0,1260515
PIB (Tasa de crecimiento)	23	0,0465184	0,0271005	-0,0039154	0,0912657
PFL	23	7.629.052	5.091.392	65.863	81.712
CONSELEC	23	26891	10653,99	12848,84	46537,4
CM2	23	0,2991215	0,0280188	0,2518202	0,361241

Fuente: Varios
Elaboración propia



Gráfica Anexo B. 2: Gráficas de las variables del modelo MIMIC Perú



Elaboración propia

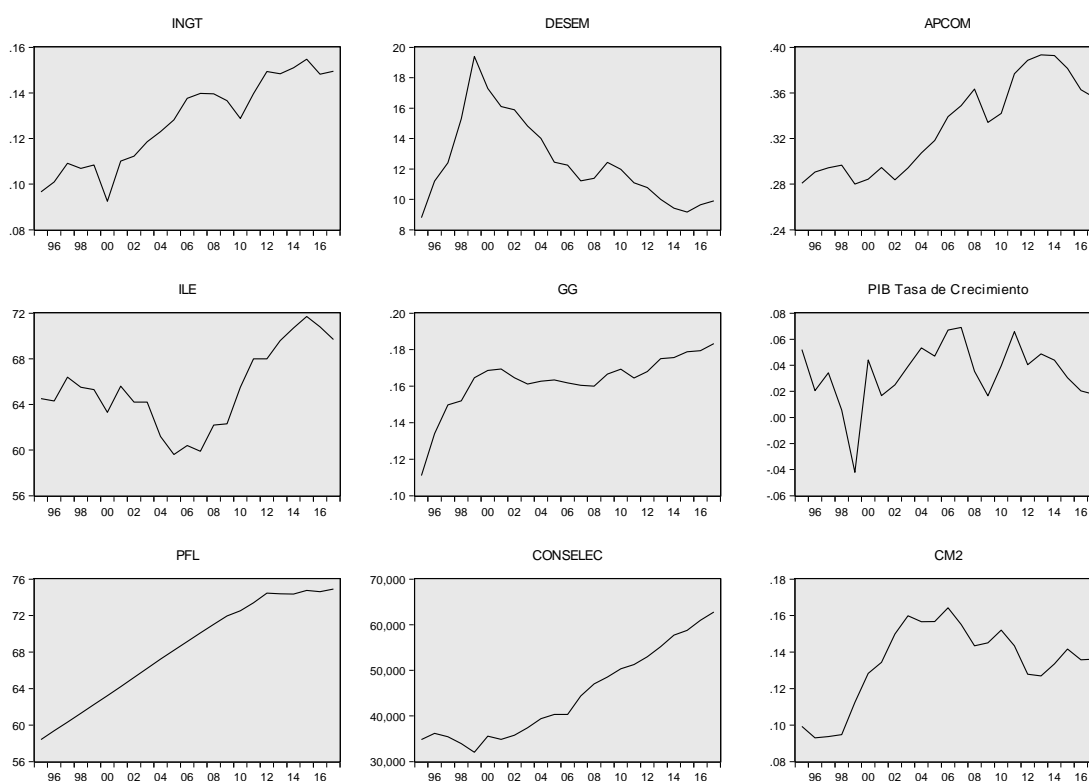
Tabla Anexo B. 4: Estadísticos descriptivos variables MIMIC Colombia

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
INGT	23	0,1273905	0,0195288	0,0925287	0,1547648
DESEM	23	1.247.461	2.828.462	8,8	19,4
APCOM	23	0,3306197	0,0404109	0,2799782	0,3933967
ILE	23	6.534.348	3.588.343	59,6	71,7
GG	23	0,1627932	0,0154624	0,1110229	0,1832765
PIB (Tasa de crecimiento)	23	0,0344116	0,023958	-0,0420402	0,0690063
PFL	23	6.833.248	5.598.961	58.421	74.912
CONSELEC	23	44615,42	9.864.405	32052,33	62755,71
CM2	23	0,1340906	0,0219821	0,093065	0,1643145

Fuente: Varios

Elaboración propia

Gráfica Anexo B. 3: Gráficas de las variables del modelo MIMIC Colombia



Elaboración propia

ANEXO C: Variable de escala MIMIC

Variable de escala

Al usar el enfoque MIMIC se necesita corregir una variable de escala para estimar el resto de los parámetros en función de esta variable. El valor del parámetro fijo es arbitrario, pero al usar un valor unitario positivo (o negativo) es más fácil establecer la magnitud relativa de las otras variables indicatoras. La elección del signo del coeficiente de escala (λ_1) se basa en argumentos teóricos y empíricos (Dell'Anno et al. 2006). En la literatura sobre el tema no hay acuerdo sobre los efectos de la economía sombra sobre el crecimiento económico (como se describió en epígrafes anteriores). Por un lado, Hametner y Schneider (2007), Mughal y Schneider (2018), estiman una relación positiva entre la economía oficial y la no oficial. En contraste, Schneider y Hametner (2013) encuentran una relación inversa entre estas variables.

Dell'Anno et al. (2006) adoptan una estrategia adicional denominada reducción a lo absurdo para decidir el signo "correcto" para la relación entre el PIB y la variable latente. En el modelo MIMIC, si se cambia el signo del coeficiente de escala (λ), todos los parámetros estructurales cambian los signos (manteniendo los mismos valores absolutos y errores estándar), es posible utilizar este factor para resolver este dilema. La metodología científica empleada es el planteamiento lógico denominado "reductio ad absurdum". Por ejemplo, si se asigna un valor (+1) al coeficiente de escala λ_1 ($Y_1 = \lambda_1 \eta + \varepsilon_1$: ecuación del modelo de medición), entonces los coeficientes estructurales estimados muestran un signo positivo o negativo. En este punto, el investigador puede verificar si estos signos estimados coinciden con la teoría económica y la evidencia empírica sobre la economía sombra y sus causas: si los coeficientes estructurales tienen importancia económica, entonces los signos de los indicadores de referencia podrían



considerarse apropiados. Sin embargo, si contradicen por completo las teorías y los estudios empíricos, entonces debería aceptarse la hipótesis que apoya el signo "negativo" para la relación entre la economía sombra y el indicador de referencia. Arreglar esta variable como escala implica que los efectos de la economía sumergida se miden en términos del PIB oficial.

ANEXO D: Incidencia de la ES en el Crecimiento económico

Tabla Anexo D. 1: Descripción de las variables en el modelo Incidencia ES

Variable*	Descripción	Signo esperado	Fuente
INFL	Tasa de Inflación	-	Banco Mundial
IED	Inversión Extranjera Directa, entrada neta de capital.	+	Banco Mundial
FBC	Formación Bruta de Capital. Expresado en dólares a precios constantes 2010	+	Banco Mundial
ESCOL	Capital Humano medido como años promedio de escolaridad	+	Naciones Unidas
GG	Gasto del Gobierno. Expresado en dólares a precios constantes 2010	-	Banco Mundial
PFL	Tasa de participación de la fuerza laboral.	+	Banco Mundial
ES_DD / ES_M	Tamaño de la Economía Sombra como Porcentaje del PIB (por el método de Demanda de Dinero, ES_DD, y MIMIC, ES_M).	Incierto	Estimaciones propias

*En el modelo se expresan en forma de logaritmos.

Elaboración propia

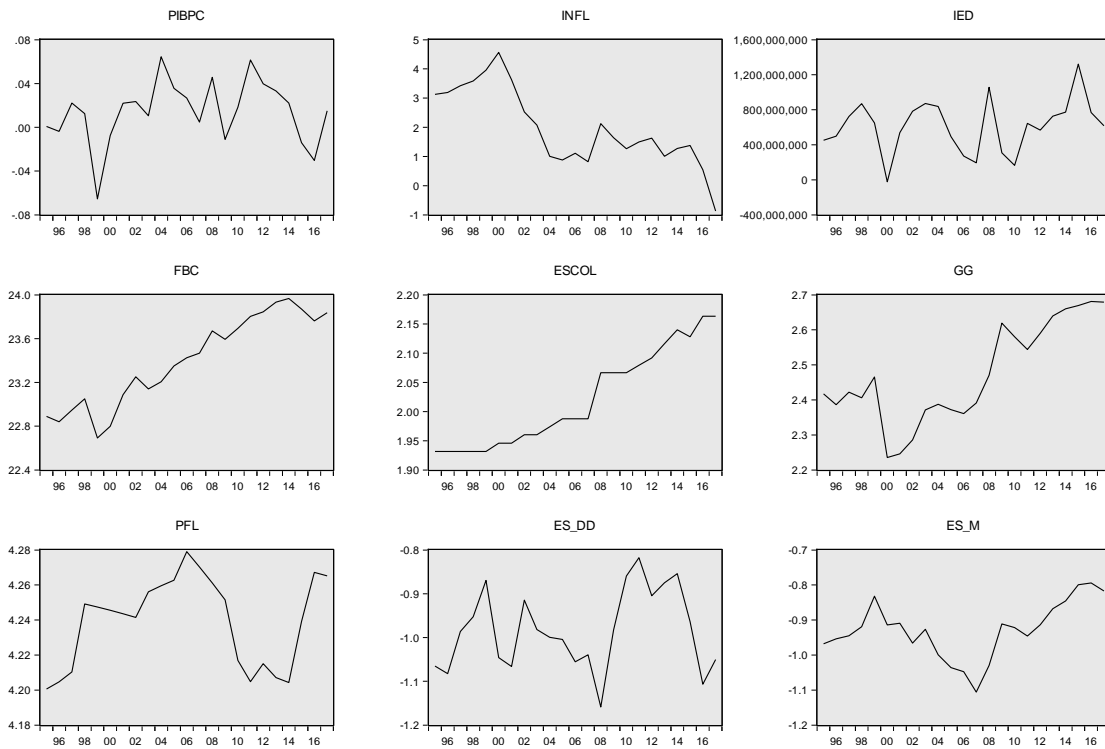
Tabla Anexo D. 2: Estadísticos descriptivos variables modelo Incidencia ES

Variable		Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
PIBPC	overall	0,0227884	0,0274775	-0,0654343	0,077959	N = 69
	between		0,0092398	0,0142027	0,0325665	n = 3
	within		0,0264057	-0,0568486	0,0730704	T = 23
INFL	overall	1,649543	1,036353	-1,644366	4,565328	N = 69
	between		0,4539939	1130692	1973823	n = 3
	within		0,9667476	-1198145	4241048	T = 23
IED	overall	4,345284	4,604609	-0,0234394	16,20939	N = 69
	between		3,580394	0,6135101	7,752151	n = 3
	within		3,539858	-2,438499	12,80252	T = 23
FBC	overall	23,95852	0,6922161	22,69189	25,27131	N = 69
	between		0,6268772	23,39664	24,63468	n = 3
	within		0,4618735	23,13099	24,68194	T = 23
ESCOL	overall	2,030831	0,1111299	1,808289	2,24071	N = 69
	between		0,0874589	1,948515	2,122656	n = 3
	within		0,0847083	1,890605	2,198572	T = 23
PFL	overall	4,26423	0,0799083	4,067675	4,403201	N = 69
	between		0,0596833	4,221098	4,332345	n = 3
	within		0,0630531	4,110807	4,359446	T = 23
ES_DD	overall	-0,6783277	0,252581	-1,158718	-0,2293765	N = 69
	between		0,2833082	-0,9841639	-0,4248527	n = 3
	within		0,0974744	-0,9006145	-0,4828516	T = 23
ES_M	overall	-0,6279417	0,291514	-1,105686	-0,2063358	N = 69
	between		0,3430779	-0,9290096	-0,2544255	n = 3
	within		0,0731993	-0,9813685	-0,4931501	T = 23

Elaboración propia

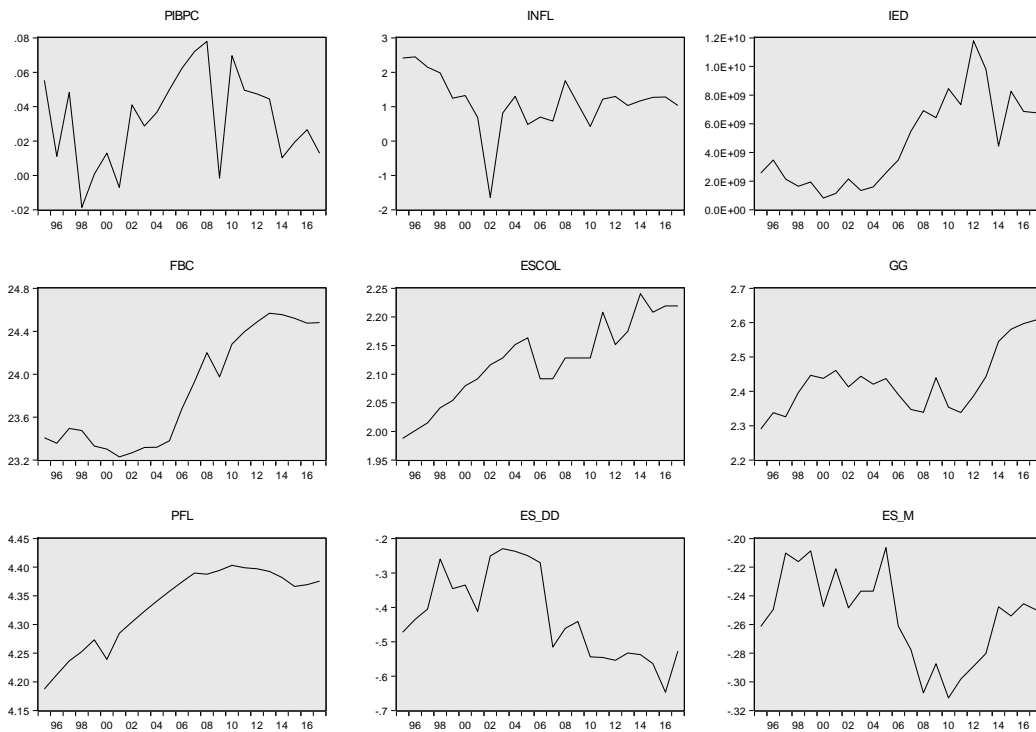


Gráfica Anexo D. 1: Gráficas de las variables del modelo Incidencia ES Ecuador



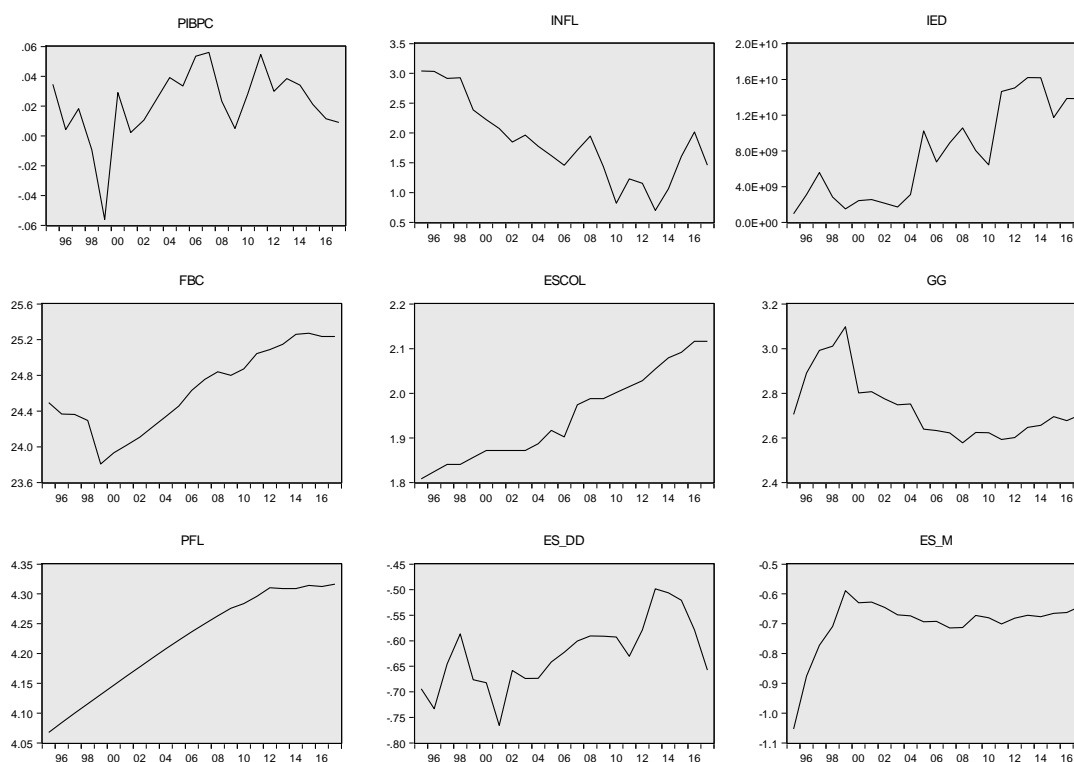
Elaboración propia

Gráfica Anexo D. 2: Gráficas de las variables del modelo Incidencia ES Perú



Elaboración propia

Gráfica Anexo D. 3: Gráficas de las variables del modelo Incidencia ES Colombia



Elaboración propia

ANEXO E: Pruebas de raíz unitaria Método Demanda de Dinero

Tabla Anexo E. 1: Prueba Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron para Ecuador

Variable	Nivel		Primera diferencia		Orden de integración
	Intercepto	Intercepto y tendencia	Intercepto	Intercepto y tendencia	
Dickey-Fuller Aumentado					
CD	-1.266	-2.385	-6.463***	-6.397***	I(1)
lnPIB	0.132	-1.676	-4.886***	-4.839***	I(1)
lnINFL	0.120	-1.825	-4.003***	-4.187***	I(1)
IPC	0.741	-2.066	-4.726***	-4.699***	I(1)
lnGH	-0.419	-2.328	-5.702***	-5.696***	I(1)
INGT	-0.809	-2.016	-5.162***	-5.090***	I(1)
DESEM	-2.132	-2.629	-8.075***	-7.939***	I(1)
lnGG	2-238	-0.603	-3.622***	-4.307***	I(1)
Phillips-Perron					
CD	-1.121	-2.449	-6.558***	-6.502***	I(1)
lnPIB	0.096	-1.846	-4.877***	-4.821***	I(1)
lnINFL	-0.114	-2.023	-3.966***	-4.132***	I(1)
IPC	0.220	-2.187	-4.662***	-4.630***	I(1)
lnGH	-0.247	-2.250	-5.753***	-5.776***	I(1)
INGT	-0.863	-2.243	-5.147***	-5.068***	I(1)
DESEM	-2.028	-2.640	-8.312***	-8.168***	I(1)
lnGG	1.524	-0.814	-3.679***	-4.385***	I(1)

Nivel de Significancia: 1% (***) , 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

Tabla Anexo E. 2: Prueba Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron para Perú

Variable	Nivel		Primera diferencia		Orden de integración
	Intercepto	Intercepto y tendencia	Intercepto	Intercepto y tendencia	
Dickey-Fuller Aumentado					
CM2	-1.757	-3.123	-8.149***	-8.346***	I(1)
lnPIB	1.067	-1.659	-3.243**	-3.355*	I(1)
lnINFL	-1.388	-1.885	-4.975***	-4.910***	I(1)
IPC	-0.768	-0.778	-5.031***	-4.995***	I(1)
lnGH	0.593	-1.272	-3.421**	-3.545**	I(1)
VC	-4.661***	-4.955***	-9.474***	-9.317***	I(0)
VC1	-3.399**	-3.606**	-5.594***	-5.504***	I(0)
INGT	-1.814	-2.111	-5.257***	-5.165***	I(1)
DESEM	-2.187	-2.666	-6.919***	-6.800***	I(1)
lnGG	1.638	-1.377	-4.776***	-4.705***	I(1)
Phillips-Perron					
CM2	-1.798	-3.062	-7.775***	-7.952***	I(1)
lnPIB	0.674	-1.785	-3.218**	-3.268*	I(1)
lnINFL	-1.396	-2.015	-4.934***	-4.860***	I(1)
IPC	-0.724	-1.466	-5.024***	-4.983***	I(1)
lnGH	0.253	-1.387	-3.322**	-3.352*	I(1)
VC	-4.743***	-4.980***	-10.684***	-10.489***	I(0)
VC1	-3.310**	-3.457**	-5.911***	-5.789***	I(0)
INGT	-2.021	-2.349	-5.304***	-5.224***	I(1)
DESEM	-2.047	-2.586	-7.279***	-7.118***	I(1)
lnGG	0.859	-1.503	-4.722***	-4.640***	I(1)

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

Tabla Anexo E. 3: Prueba Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron para Colombia

Variable	Nivel		Primera diferencia		Orden de integración
	Intercepto	Intercepto y tendencia	Intercepto	Intercepto y tendencia	
Dickey-Fuller Aumentado					
CD	0.347	-2.069	-4.358***	-4.556***	I(1)
lnPIB	-0.434	-1.498	-4.265***	-4.202***	I(1)
TINT	-1.124	-2.188	-6.345***	-6.288***	I(1)
IPC	2.612	-3.406*	-5.000***	-4.876***	I(1)
lnGH	-0.643	-1.274	-2.276***	-5.343***	I(1)
INGT	-1.659	-3.260*	-6.855***	-6.752***	I(1)
DESEM	-1.358	-1.371	-4.070***	-3.992***	I(1)
lnGG	-0.850	-1.561	-6.356***	-6.354***	I(1)
Phillips-Perron					
CD	0.257	-2.117	-4.252***	-4.453***	I(1)
lnPIB	-0.427	-1.876	-4.341***	-4.290***	I(1)
TINT	-1.033	-2.207	-6.483***	-6.429***	I(1)
IPC	1.517	-2.979	-4.827***	-4.670***	I(1)
lnGH	0.553	-1.440	-5.307***	-5.363***	I(1)
INGT	-1.651	-3.311*	-7.234***	-7.085***	I(1)
DESEM	-1.797	-1.8'9	-4.130***	-4.057***	I(1)
lnGG	-0.849	-1.748	-6.311***	-6.305***	I(1)

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

**ANEXO F: Relación de cointegración modelo ARDL***Tabla Anexo F. 1: Valores críticos PSS para el ARDL Bounds Test.*

CASO III: Intercepto no restringido, sin tendencia

k	0,1		0,05		0,01		0,01	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
0	6,58	6,58	8,21	8,21	9,80	9,80	11,79	11,79
1	4,04	4,78	4,94	5,73	5,77	6,68	6,84	7,84
2	3,17	4,14	3,79	4,85	4,41	5,52	5,15	6,36
3	2,72	3,77	3,23	4,35	3,69	4,89	4,29	5,61
4	2,45	3,52	2,86	4,01	3,25	4,49	3,74	5,06
5	2,26	3,35	2,62	3,79	2,96	4,18	3,41	4,68
6	2,12	3,23	2,45	3,61	2,75	3,99	3,15	4,43
7	2,03	3,13	2,32	3,50	2,60	3,84	2,96	4,26
8	1,95	3,06	2,22	3,39	2,48	3,70	2,79	4,10
9	1,88	2,99	2,14	3,30	2,37	3,60	2,65	3,97
10	1,83	2,94	2,06	3,24	2,28	3,50	2,54	3,86

Fuente: Pesaran, Shin y Smith (2001).

Elaboración propia

ANEXO G: Pruebas de raíz unitaria Método MIMIC*Tabla Anexo G. 1: Resultados pruebas de raíz unitaria modelo MIMIC*

Variable	LLC		IPS	
	Nivel	Primera diferencia	Nivel	Primera diferencia
DESEM	0,2983	-2,6598***	0,9255	-2,9921***
ILE	-0,8444	-1,7069**	0,1176	-1,9090**
APCOM	-1,3340*	-3,2708***	-0,1397	-3,4286***
GG	2,1006	-2,9977***	1,4707	-2,8816***
INGT	-1,3417*	-2,4316***	0,1381	-2,4952***
PIB	-1,6022*	-5,3765***	-1,6161*	-5,9871***
PFLTC	1,3471*	-7,3117***	-0,9452	-8,0293***
CONSELECTC	-2,9875***	-4,9248***	-3,3235***	-6,0964***
CM2	-1,5501*	-3,7997***	-0,4331	-3,9807***

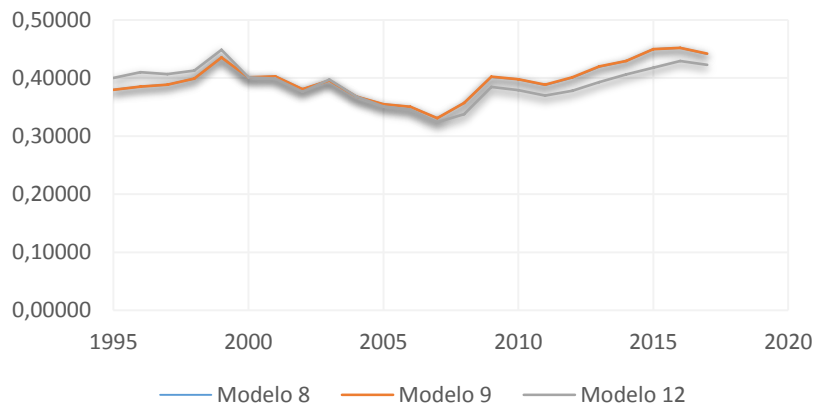
Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia



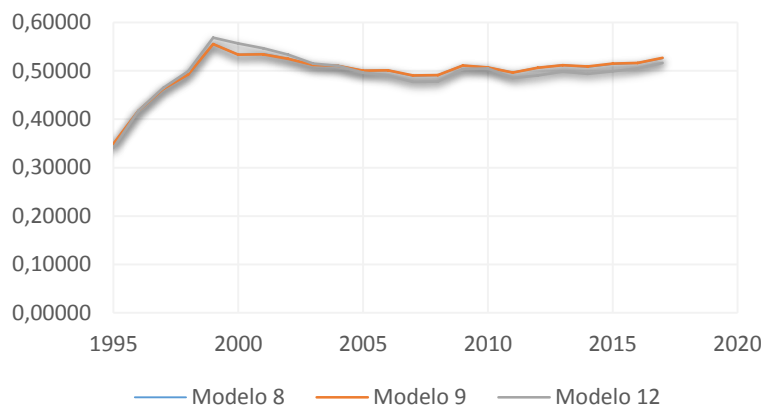
ANEXO H: Gráficas variantes modelo MIMIC

Gráfica Anexo H. 1: ES modelo MIMIC Ecuador, Modelos 8,9 y 12



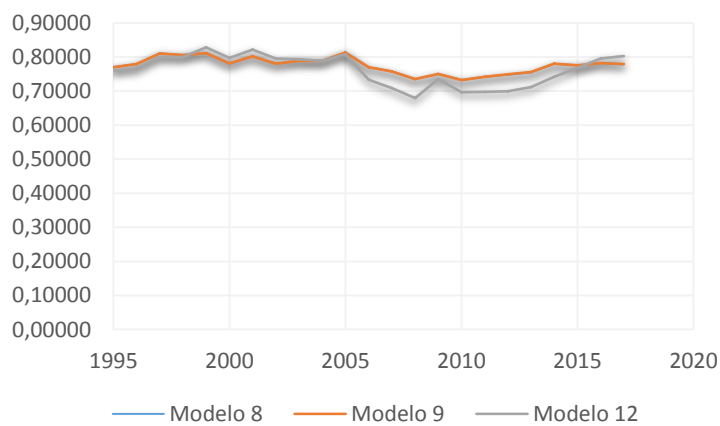
Elaboración propia

Gráfica Anexo H. 2: ES modelo MIMIC Perú, Modelos 8,9 y 12



Elaboración propia

Gráfica Anexo H. 3: ES modelo MIMIC Colombia, Modelos 8,9 y 12





Elaboración propia

ANEXO I: Estimación ES tres países, dos métodos.*Tabla Anexo I. 1: Economía Sombra tres países, dos métodos.*

Año	ECUADOR		PERÚ		COLOMBIA	
	DD	MIMIC	DD	MIMIC	DD	MIMIC
1985	37,7%		69,0%		35,9%	
1986	41,9%		72,0%		42,1%	
1987	46,3%		46,0%		44,3%	
1988	37,0%		34,8%		47,7%	
1989	34,0%		40,3%		48,1%	
1990	34,5%		53,9%		48,8%	
1991	28,6%		46,2%		48,5%	
1992	34,8%		43,8%		53,4%	
1993	32,8%		57,5%		54,9%	
1994	35,4%		60,6%		59,7%	
1995	34,5%	38,0%	62,3%	77,0%	49,9%	34,9%
1996	33,9%	38,5%	64,7%	77,9%	48,1%	41,6%
1997	37,3%	38,9%	66,7%	81,0%	52,5%	46,2%
1998	38,6%	39,9%	77,1%	80,6%	55,6%	49,2%
1999	41,9%	43,5%	70,8%	81,2%	50,8%	55,5%
2000	35,1%	40,1%	71,5%	78,1%	50,5%	53,3%
2001	34,4%	40,3%	66,2%	80,2%	46,5%	53,4%
2002	40,1%	38,1%	77,9%	78,0%	51,8%	52,4%
2003	37,5%	39,6%	79,5%	78,9%	51,0%	51,2%
2004	36,8%	36,8%	78,9%	78,9%	51,0%	51,0%
2005	36,6%	35,5%	77,9%	81,4%	52,6%	50,0%
2006	34,8%	35,1%	76,3%	77,0%	53,6%	50,1%
2007	35,4%	33,1%	59,7%	75,8%	54,9%	49,0%
2008	31,4%	35,7%	63,0%	73,5%	55,4%	49,1%
2009	37,4%	40,2%	64,3%	75,0%	55,4%	51,1%
2010	42,3%	39,8%	58,0%	73,2%	55,3%	50,7%
2011	44,1%	38,8%	57,9%	74,2%	53,2%	49,6%
2012	40,5%	40,1%	57,5%	74,9%	56,1%	50,6%
2013	41,7%	42,0%	58,7%	75,6%	60,8%	51,1%
2014	42,6%	42,9%	58,4%	78,1%	60,3%	50,8%
2015	38,1%	45,0%	56,9%	77,6%	59,4%	51,4%
2016	33,1%	45,2%	52,4%	78,2%	56,1%	51,6%
2017	35,0%	44,2%	59,0%	77,9%	51,8%	52,6%
Promedio	37,2%	39,6%	61,8%	77,6%	52,0%	49,8%

Elaboración propia

ANEXO J: Correlación de las variables, Incidencia de la Economía Sombra.*Tabla Anexo J. 1: Correlación de las variables, Incidencia de la Economía Sombra*

	PIBPCTC	ES_DD	ES_M	INFL	IED	FBC	ESCOL	GG	PFL
PIBPCTC	1,000								
ES_DD	0,255	1,000							
ES_M	0,183	0,866	1,000						
INFL	-0,355	-0,354	-0,380	1,000					
IED	0,285	0,395	0,265	-0,222	1,000				
FBC	0,253	0,303	0,127	-0,268	0,843	1,000			
ESCOL	0,215	0,290	0,515	-0,625	0,243	0,158	1,000		
GG	-0,317	-0,008	0,184	0,028	0,185	0,525	-0,329	1,000	
PFL	0,336	0,368	0,554	-0,531	0,443	0,202	0,810	-0,500	1,000

Elaboración propia

ANEXO K: Pruebas de raíz unitaria, Incidencia de la ES
Tabla Anexo K. 1: Prueba IPS y LLC con intercepto

Variable	LLC		IPS	
	t* Ajustado		W-t bar	
	Nivel	Primera diferencia	Nivel	Primera diferencia
PIBPCTC	-3,9837***	-7,2750***	-4,3397***	-8,2873***
INFL	0,1123	-3,3188***	0,0395	-3,2558***
IED	-0,7644	-5,9177***	-0,3307	-6,4622***
FBC	-1,3751*	-3,6830***	-1,2760	-3,3479***
ESCOL	-0,3707	-4,2048***	-0,1039	-3,9693***
PFL	-0,6756	-2,3177**	0,6539	-2,0231**
GG	-0,2927	-1,9976**	0,3552	-3,1980***
ES_DD	-1,3897**	-2,0119**	0,1909	-3,0618***
ES_M	-5,9184***	-2,9880***	-2,8674***	-3,3004***

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia

Tabla Anexo K. 2: Prueba IPS y LLC con intercepto y tendencia

Variable	LLC		IPS	
	t* Ajustado		W-t bar	
	Nivel	Primera diferencia	Nivel	Primera diferencia
PIBPCTC	-3,1750***	-5,7977***	-3,6671***	-7,1715***
INFL	-1,1788	-2,6000***	-0,5956	-2,3142**
IED	-1,5788*	-4,4387***	-1,4471*	-5,1961***
FBC	-1,9081**	-3,2554***	-0,4539	-2,7420***
ESCOL	-1,6924**	-3,4836***	-0,3745	-3,1948***
PFL	1,3680	-1,4177*	1,6758	-1,0447
GG	1,4172	-2,0226**	0,3159	-1,8231**
ES_DD	-0,9785	1,3927**	-1,8355**	-4,3300***
ES_M	-1,8271**	-1,7754**	-2,4971***	-3,6419***

Nivel de Significancia: 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

Elaboración propia