

DESARROLLO ECONÓMICO EN ECUADOR Y ESTIMACIÓN ECONOMETRICA DEL TAMAÑO DE LA ECONOMÍA INFORMAL A TRAVÉS DEL METODO MONETARIO, 1980-2013

UQUILLAS CASALOMBO, Carlos Alfredo
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, UNED,
Universidad Nacional de Educación a Distancia (España)
Correo electrónico: alfuquillas@hotmail.com

RESUMEN: En este artículo analizamos la evolución del crecimiento y el desarrollo económico de Ecuador y el peso que representa la economía informal. Se realiza una revisión bibliográfica de los principales aportes científicos realizados al método monetario, en base a estos fundamentos teóricos se elaboró el modelo econométrico y a través de la aplicación del contraste de cointegración de Engle y Granger y el mecanismo de anulación de la informalidad se obtuvieron estimaciones del tamaño de la economía informal para el Ecuador, periodo 1980-2013.

Palabras clave: Economía informal, econometría, método monetario, mercado laboral, modelación.

Clasificación JEL: E2, E6, H3, J4.

ECONOMIC DEVELOPMENT OF ECUADOR AND ECONOMETRIC ESTIMATION OF THE SIZE OF THE INFORMAL ECONOMY THROUGH THE MONETARY METHOD

ABSTRACT

In this article a bibliographical review of the main scientific contributions made to the monetary method is made, based on these theoretical foundations the econometric model was elaborated and through the application of the contrast of cointegration of Engle and Granger and the mechanism of annulment of the informality Estimates were obtained of the size of the informal economy for Ecuador, period 1980-2013.

Keywords: Informal economy, econometrics, monetary method, labor market, modeling.

JEL classification: E2, E6, H3, J4.

I. Introducción

En este artículo analizamos la evolución del crecimiento y el desarrollo económico de Ecuador y el peso que representa la economía informal.

La sección 2 incluye un análisis general de la evolución económica de Ecuador en el período 2000-2015.

La sección 3 se dedica a la estimación y aproximación del tamaño de la economía informal mediante el método monetario se lo realiza a través del análisis de la información que recogen los agregados monetarios que forman parte de la demanda de circulante.

Asume que las transacciones económicas que realizan los agentes económicos en la informalidad lo hacen con medios de pago de difícil identificación física y rastreo, es decir, existe un porcentaje de demanda de circulante que es utilizada en actividades irregulares; la cual, multiplicada por la velocidad de circulación del dinero, permite estimar el tamaño de la economía informal.

La sección 4 presenta las principales conclusiones.

2. Desarrollo económico de Ecuador en 2000-2015

La tabla 1 presenta una comparación de la evolución de la producción por habitante y la población en cuatro países de la Comunidad Andina, en comparación con el conjunto de América y la media Mundial, presentada en el interesante estudio de Guisán y Aguayo(2015).

Tabla 1. Producción real por habitante (Dólares a precios y paridades de compra de 2005) y Población (miles de habitantes), años 2000 y 2010

Country name	QMH 2000	QMH 2010	QNMH 2000	QNMH 2010	PH 2000	PH 2010	POP 2000	POP 2010
Bolivia	534	565	3029	3784	3563	4350	8317	9929
Colombia	965	1102	5468	7377	6433	8479	42120	46295
Ecuador	1043	936	4448	6265	5491	7201	12306	14465
Peru	950	1283	4636	7272	5586	8555	25952	29076
America	3312	3052	16553	18856	19865	21908	813445	912549
Mundo	1494	1728	6411	8124	7905	9852	5863730	6647073

Fuente: Guisán y Aguayo(2015), elaborado a partir de datos del Banco Mundial (2015).

Nota. QMH y QNMH representan el Valor Añadido real por habitante de los sectores de manufacturas (M) y sectores no manufactureros (NM). PH=QMH+QNMH es el Producto Interior Bruto real por habitante.

Observamos que Ecuador ha tenido un incremento de 1710 Dólares por habitante comparando el valor de PH en el año 2000 y el valor en el año 2010. Es un incremento ligeramente inferior al que ha experimentado la media mundial, que se ha incrementado en 1947. Dólares, al pasar de 7905 a 9852. El incremento en Ecuador ha sido mayor que en Bolivia pero menor que en Colombia y en Perú.

Un hecho preocupante es el ligero descenso en la producción manufacturera por habitante de Ecuador, en el período 2000-2010, que pasó de 1043 a 936, cuando debería de tender a acercarse o superar la media mundial. Es importante resaltar este aspecto pues como bien indican las autoras de dicho estudio, la producción no manufacturera, especialmente en los sectores de servicios, que son los que tienen mayor capacidad de generar empleo, depende en gran medida del desarrollo de la industria manufacturera..

En el Anexo de dicho artículo se incluye una actualización referida al período 2010-2015, en la que el PIB per cápita está expresado en Dólares y paridades de poder de compra de 2015. Podemos observar que en dicho quinquenio Ecuador ha experimentado un incremento próximo a la media mundial que fue de 1590 Dólares a precios y paridades de 2015. Consideramos que es muy importante impulsar la economía formal en los sectores de servicios, para conseguir mayores oportunidades de calidad de empleo y de remuneración adecuada, para muchos trabajadores. Para ello es muy necesario que Ecuador, y otros países de América Latina, consigan acercarse a la media mundial, o superarla, en lo que respecta a la producción manufacturera por habitante.

3. Estimación de la economía informal a través del método monetario

3.1. Revisión de la literatura:

Con este método se han realizado las más destacadas investigaciones aplicadas sobre informalidad, iniciando con los estudios de Cagan, (1958), Gutmann, (1977), Feige, (1979), Tanzi, (1986) y continuando con muchos otros científicos sociales contemporáneos de igual valía como Ahumada (2000) y Humeréz (2005), quienes contribuyeron fuertemente para la evolución y desarrollo de este método y realizado importantes investigaciones aplicadas para varios países de América y Europa.

El trabajo pionero de Cagan, (1958) se basó en la estimación del PIB y de la evasión fiscal como consecuencia de la informalidad; para la estimación utilizó como variable regresada la relación entre el efectivo y los depósitos y como regresoras el porcentaje del impuesto sobre la renta personal, la renta esperada per cápita y la tasa neta de retorno de los depósitos; se esperaba que si se incrementaban los impuestos, automáticamente también lo haga la actividad económica en el sector informal

Por su parte Gutmann, (1977) basó la estimación de la economía informal en cinco supuestos, consideró que: la alta presión impositiva y las regulaciones son la única causa de la existencia de una economía oculta; todas las transacciones de la economía oculta se realizan utilizando circulante; la relación circulante sobre depósitos, (C/D) sólo es función del nivel de presión tributaria y del conjunto de disposiciones que regulan la actividad económica; y que, para algún momento de tiempo el tamaño de la economía oculta es despreciable, (Ahumada, Canavese, Canavese, & González Alvarado, 2000, pág. 3). Pensaba que el ingreso que se genera en la economía informal se lo realizaba a través de pagos en efectivo, con lo cual se incrementaba la velocidad de circulación del dinero y provocaba una disminución del nivel de los depósitos y un incremento del ratio circulante/depósito (Rodríguez Jiménez, 2006, pág. 48). Considerando estos criterios, propuso que para la medición de la economía informal se debe primero especificar el año base, en el cual se supone no existe economía informal, $C_0 = CT_t = CR_t$, por lo tanto, de registrarse un cambio en la cantidad de efectivo total CT_t , esta permitiría identificar la cantidad de efectivo que demanda el sector irregular $CI_t = CT_t - CR_t$, y, finalmente, asumiendo que la velocidad de circulación del dinero V_t sea la misma para las actividades formales e informales, hacia posible estimar el producto total YT_t y la economía informal $YI_t = V_t * CI_t$.

El método de Feige, (1979).- utilizó la teoría cuantitativa del dinero de Irvin. Fisher, (Ahumada, Canavese, Canavese, & González Alvarado, 2000, pág. 3) y (Rodríguez Jiménez, 2006, págs. 49-51), el mismo que es una versión modificada sobre la base del método de Gutmann, (1977); baso su análisis en el "motivo de transacción" y en el supuesto de que la actividad económica que se ejecuta en la economía informal era realizada con dinero en efectivo y cheques M2, tal como si fuera el sector formal. La medición de la economía informal se lo realiza calculando la igualdad $MV=PT$, donde M representa al agregado monetario M2, V es la velocidad de transacciones del dinero y PT es el valor de las transacciones. Como punto de partida considera que la economía informal es despreciable, y que la diferencia entre el valor de MV y de las transacciones PT, para el año base, por teoría debería ser una constante, y si se registraren cambios incrementales en el valor de las transacciones, este representaría el tamaño de la economía informal.

Por su parte Tanzi, (1986).- basó su estudio en la investigación realizada por Cagan, (1958), a partir de la cual elaboró un complejo modelo econométrico para la estimación de la demanda de circulante, incluyó variables que afectaban directamente a la relación efectivo/depósitos; construyó una versión alterna a los métodos de Gutmann, (1977) y Feijé, (2002); consideraba que los depósitos a la vista disminuían debido al estímulo que recibían: la tasa de interés y el ingreso per cápita, lo cual volvía más atractivo el ahorro y las colocaciones a plazo fijo (Rodríguez Jiménez, 2006, págs. 50-51). Para el desarrollo del modelo econométrico Tanzi se planteó cuatro supuestos de que: la velocidad de circulación del dinero es la misma para las actividades formales como informales; las cuentas nacionales no tienen registrada la producción informal; en la actividad económica informal solo se utiliza circulante para las transacciones, se excluye depósitos a la vista; y que, la evolución de la actividad económica informal está directamente relacionada con las obligaciones tributarias. Su primera incorporación fue desestimar el ratio C/D, argumentando que no era un indicador monetario que permitía estimar la actividad

económica informal adecuadamente, debido a que este ratio estaba directamente influenciado por los efectos de la variación de los depósitos a la vista y otros títulos financieros que generan intereses (Rodríguez Jiménez, 2006, pág. 31).

Por lo tanto la variable regresada sugerida es: C/M2, y las variables regresoras que conforman el modelo son, Impuestos totales.- T, Salarios.- WS/IN, Tasa de interés pasiva.- R, e Ingreso per cápita.- Y; a estas variables las considero como capaces de explicar de mejor forma el comportamiento de la actividad económica formal (Rodríguez Jiménez, 2006, pág. 53); (Noboa Peña, 2014, págs. 55-57); de estas, la variable Impuestos Totales, es la encargada de explicar la aparición y evolución de la actividad económica informal y el resto la actividad económica formal; el cálculo lo realizó utilizando un modelo logarítmico estático y estocástico.

El objetivo es entonces, estimar el tamaño de la economía informal, utilizando como metodología de cálculo la demanda de circulante; el instrumental econométrico utilizado corresponde al contraste de cointegración de Engle y Granger (1986); el análisis se efectuó para el periodo 1980 – 2013; el estudio está conformado por tres secciones; en la primera.- se presenta una breve introducción a los principales aportes realizados para el método monetario; en la segunda.- se describen las fuentes de información, las variables y el modelo econométrico a implementar; y, en la tercera sección, utilizando la metodología expuesta se realiza la modelación y estimación de la economía informal para el caso ecuatoriano; y, finalmente, se presenta a modo de comentario las principales conclusiones encontradas en el estudio.

3.2. Modelo Econométrico

Tomando como referencia la revisión bibliográfica y las propiedades estadísticas de las variables consideradas, se verificó que teóricamente todas las variables económicas presenten una relación a largo plazo y que con estas sea posible estimar la economía informal a través del método monetario, una vez comprobado esta exigencia se escogió los aportes de Cagan (1958), Gutmann (1977) y Tanzi (1986) para la modelación. El modelo monetario como proceso inicial requiere que se estime la demanda de circulante para el financiamiento del total de las actividades económicas, luego, se debe retirar o anular el componente que genera informalidad y por diferencia se puede obtener la demanda de circulante para financiar actividades regulares en un caso e irregulares en otro; finalmente, el producto de la velocidad de circulación del dinero por la demanda de circulante para financiar actividades irregulares cuantifica la producción generada en actividades irregulares. Sin embargo, este procedimiento matemático no recoge adecuadamente el real comportamiento causal de informalidad de las variables seleccionadas, dado que solo acusa a la presión tributaria como causante de informalidad; por ello en el presente estudio se incluye nuevas alternativas para anulación de la economía informal, dado que hay otras variables económicas que también generan el apareamiento y crecimiento de la informalidad. Con estas indicaciones a continuación se presenta el modelo económico-matemático aplicado para la estimación de la demanda de circulante sugerido por Cagan (1958):

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

Dónde: C₀.- circulante observado en términos reales y corresponde al circulante total; θ .- recoge los incentivos para mantener actividades económicas irregulares; θ = impuestos/producto T/Y₀; γ , i.- costo de oportunidad de mantener el circulante, tasa de interés.

El circulante observado en términos reales es el mismo circulante total, el cual se puede obtener de la sumatoria entre el circulante que financia la demanda del sector regular más el circulante que financia la demanda del sector irregular.

$$C_0 = C_i^T = C_i^R + C_i^I \tag{2}$$

Dónde: C_i^T .- cantidad de efectivo total, que se calcula con la fórmula de (Cagan, 1958); C_i^I .- cantidad de efectivo que demanda el sector irregular; y, C_i^R .- cantidad de efectivo que demanda el sector regular. Se debe especificar que, la producción observada (Y_0) está asociada a la actividad legal formal (Y_i^F), pero no incluye a la producción generada en la economía informal (Y_i^I), por lo tanto se obtiene que:

$$Y_i^T = Y_0 + Y_i = Y_i^F + Y_i^I \tag{3}$$

El producto total Y_i^T es la sumatoria del producto observado en la economía formal Y_i^F más el producto de la economía informal Y_i^I :

$$Y_i^T = Y_i^F + Y_i^I \tag{4}$$

Cuando hacemos que $\theta = 0$, puede eliminarse los incentivos para mantener circulante en efectivo para financiamiento de actividades económicas irregulares, y reemplazando en la ecuación original, se puede estimar el circulante legal (C_i^I):

$$C_i^I = AY_0^\beta \ell^{-\gamma_i} \tag{5}$$

Conociendo los valores del circulante legal y el total, se puede obtener por diferencias el circulante ilegal C_i^I

$$C_i^T = C_i^R + C_i^I \tag{6}$$

$$C_i^I = C_i^T - C_i^R \tag{7}$$

Luego procedemos a calcular la velocidad de circulación del dinero V_i , asumiendo que esta es la misma tanto para las actividades formales como para las informales:

$$V_i = Y_i^T / C_i^R \tag{8}$$

Finalmente, se procede al cálculo del producto de la economía informal Y_i^I :

$$Y_i^I = V_i * C_i^I \tag{9}$$

Esto bajo el supuesto de que la velocidad de circulación es constante y la elasticidad ingreso es unitaria ($\beta=1$). A partir de la fórmula (9) resulta fácil estimar el tamaño de la economía informal, claro esta, siempre y cuando el beta sea igual a uno, $\beta=1$; luego, con la razón del resultado obtenido de la expresión $Y_i^I = V_i * C_i^I$ y el Producto Interno Bruto observado corresponderá a la proporción de la economía informal. Por último, a continuación se describe el procedimiento de cointegración de Engle-Granger (1986), para el efecto, el análisis se inicia con la determinación del orden de integración de cada una de las series a incluir en el modelo, identificando si las variables tienen raíz unitaria, caminata aleatoria o si hay la necesidad de convertir las series en estacionarias.

A fin de identificar si las series son no estacionarias se pueden aplicar pruebas informales de graficación, lo que permitirá comprobar si las variables crecen o decrecen constantemente en el tiempo y determinar si tiene un comportamiento de no estacionariedad; caso contrario, se deberá realizar transformaciones a las series en primeras diferencias y luego comprobar su comportamiento estacionario, es decir, que estas se muevan alrededor de sus medias, varianzas y covarianzas; y, como complemento, también se puede aplicar el análisis del correlograma en nivel y en primeras diferencias, análisis que permite identificar la estacionariedad de las series.

Como pruebas formales aplica el estadístico Dickey-Fuller Aumentada (ADF) a través de la ecuación con retardos (11) que permita corregir la correlación serial de los residuos:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \delta Y_{t-1} + \gamma \sum_{i=1}^{\rho} \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad [10]$$

La intención es investigar previamente si las series son o no estacionarias, para el efecto prueba la hipótesis nula de no estacionariedad. Para el análisis de estacionariedad utiliza tanto en nivel y en primeras diferencias el intercepto, tendencia y retardos, y valora el estadístico ADF cuando más negativo sea este; es decir, debe ser el valor ADF mayor que los valores críticos de MacKinnon y su probabilidad tiene que ser inferior a 0.05, con lo cual permitirá ratificar el rechazo de la hipótesis nula de no estacionariedad. Tomando en consideración que las variables temporales utilizadas en la modelación tienen una tendencia exponencial, estas pueden ser transformadas a logaritmos, dado que inducen a estacionariedad y facilita la interpretación de los resultados; con la información generada, se puede especificar y estimar la relación funcional a largo plazo con las variables que resulten ser integradas orden I(1):

$$Y_t = \beta X_t + \varepsilon_t \quad [11]$$

La ecuación teórica (11) representa una relación de largo plazo.

Las pruebas de validez de los resultados obtenidos en el modelo estimado normalmente está en función de los signos y valores esperados en los parámetros y los resultados de los contrastes de especificación, cuyas características deben presentar mínimamente un error estándar menor al 30% del coeficiente de cada variable, la t student lo suficientemente grande, superior a 3, probabilidad inferior al 5%, Durbin-Watson en zona de no autocorrelación y bondad de ajuste significativamente superior a 0.8. En el Anexo 2 incluimos resultados complementarios

3.3. Fuente de Información y Variables

Para el proceso de modelación se utilizó información económica del Ecuador correspondiente al periodo de 1980 al 2013; para el efecto, siguiendo y aplicando la metodología de cálculo de la demanda de circulante se consideró las siguientes variables para el modelo econométrico:

- **Variable regresada:** Especies Monetarias en Circulación (EMC).- Son las monedas y billetes en circulación en poder del público, medida en millones de dólares a precios constantes del 2007.
- **Variables regresoras:** Presión tributaria (PT).- Es la relación entre el valor recaudado por concepto de impuestos y dividido para el PIB corriente, medida en millones de dólares; el modelo exige que el signo sea positivo (+) y mantenga una relación directa.
- **Salarios (S).**- Corresponde al valor pagado por sueldos y salarios; el modelo exige que el signo sea positivo (+) y mantenga una relación directa.

- Tasa Pasiva (TP).- Corresponde a la tasa pasiva de 176 a 360 días, de los Bancos privados; el modelo exige que el signo sea negativo (-), debido a que si aumenta la tasa pasiva, el costo de mantener efectivo también lo hace y se desestimula el interés por mantener dinero en efectivo; por ello su relación es inversa.
- Producto Interno Bruto (PIB).- Es el producto interno bruto en términos constantes a precios del 2007; el modelo exige que el signo sea positivo (+) y mantenga una relación directa, medida en millones de dólares a precios constantes del 2007.
- Tipo de Cambio (TC).- proporción o tasa que representa el costo de la divisa en moneda nacional; se espera que el signo sea negativo (-), debido a que si sube el tipo de cambio, esta variable presiona a que se imponga un costo de oportunidad para mantener efectivo en moneda local, debido a la pérdida de valor frente a otras monedas, por ello su relación se espera sea indirecta.

Para el caso Ecuatoriano el Tipo de Cambio frente al dólar no existe, porque el país dolarizó su economía en el año 2000; sin embargo, se utilizó esta variable debido a que el análisis inicia desde 1980 y en este periodo si teníamos política monetaria.

Modelo teórico inicial

$$EMC = f(PT, S, TP, PIB, TC) \tag{12}$$

La estimación del tamaño de la economía informal se completa con la determinación de la velocidad de circulación del dinero y posteriormente con el cálculo de la demanda de circulante para financiamiento de actividades irregulares, acorde a la tradición Cagan (1958), que se describe a continuación.

3.4, ANÁLISIS DE RESULTADOS

Debido a que todas las variables consideradas para la modelación son series de tiempo y que tienen una tendencia exponencial, excepto tasa pasiva y tipo de cambio, estas fueron convertidas a logaritmos, dado que inducen a estacionariedad y facilita la interpretación de los resultados, por estas razones el modelo se transformó en una ecuación Log-Log. En el Anexo 1 se incluyen los resultados de los tests de integración y cointegración y del análisis de normalidad.

Tabla 1: Estimación ECM

Dependent Variable: DLEMC		Sample (adjusted): 1981 2014		
Method: Least Squares		Included observations: 34 after adjustments		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0,117159	0,034994	3,347944	0,002300
DLPIB	0,291789	0,759657	0,384106	0,703800
DLPT	0,192974	0,147993	1,303941	0,202900
DLTC	- 0,315438	0,054052	- 5,835782	0,000000
DLTP	- 0,381711	0,063629	- 5,998990	0,000000
RRES	- 0,516111	0,142139	- 3,631019	0,001100
R-squared	0,747640	Durbin-Watson stat		1,839295
Adjusted R-squared	0,702576			

Elaboración: el autor

La tabla 4 muestra la Función estimada de corto plazo, lo cual liga el comportamiento de DLEMC, DLPIB, DLPT, DLTC y DLTP con el comportamiento a largo plazo de las mismas:

$$DLEM C = 0,12 + 0,29 * DLPIB + 0,19 * DLPT - 0,32 DLTC - 0,38 * DLTP - 0,52 * \mu_{t-1} \quad [13]$$

(0,034994) (0,291789) (0,147993) (0,054052) (0,381711) (0,142139)

Los signos de las variables obtenidos en el modelo son los esperados y guardan coherencia con la teoría económica. En largo plazo la probabilidad de las variables en todos los casos fue inferior al 5%, sin embargo en el corto plazo las variables DLPIB y DLPT registran porcentajes superiores al 5%; lo mismo sucede con el error estándar, sus valores son muy altos.

Interpretación de los Coeficientes de la Regresión Estimada

- Cuando se incrementa el 1% del Producto Interno Bruto, se estima aumente el circulante en 0,29% en el año, manteniendo constante las demás variables.
- Cuando se incrementa el 1% del Presión Tributaria, se estima aumente el circulante en 0,19% en el año, manteniendo constante las demás variables.
- Cuando se incrementa el 1% la Tasa Pasiva, se estima disminuya el circulante en 0,38% en el año, manteniendo constante las demás variables.
- No se procede a interpretar el coeficiente del Tipo de Cambio, por ser una variable tipo instrumental para la regresión estimada; y, debido a que Ecuador en el año 2.000 dolarizó su economía y fijo el tipo de cambio en 25.000 sucres por cada dólar Estadounidense, perdiendo de esta manera la gestión de la política cambiaria del país.
- El término $-0,52 * \mu_{t-1}$ es el Mecanismo de Corrección de Errores, tiene el signo correcto (negativo), y la magnitud del coeficiente es muy pequeño e insignificante, apenas 0,0011; el signo negativo es el mecanismo que actúa para reducir el desequilibrio en el próximo periodo, para el presente caso anualmente; el MCE actúa restaurando las variables gradualmente hacia el equilibrio en el periodo t o en el futuro; la desviación de EMC respecto de su nivel de equilibrio de largo plazo se corrige anualmente en un 14,2% aproximadamente.

3.5. Estimación y Análisis de la Economía Informal

Acorde con el método propuesto por Gutmann (1977) y Tanzi (Tanzi, 1986), se procedió a estimar la demanda de circulante sin informalidad, cuyo procedimiento fue el siguiente:

- Se estimó la demanda de circulante por Tanzi
- Luego, se estimó el dinero ilegal, que se habría usado en actividades económicas informales; para el cálculo primero se determinaron los promedios de los "valores de anulación de la Economía informal" de cada variable que conforman el modelo; claro está que no se eliminó Presión Tributaria, debido a que esta variable no necesariamente recoge todo el componente de informalidad, como lo sostiene Tanzi, debido que existe en la economía un mínimo de reconocimiento y disposición al pago de tributos por parte de la sociedad, sin que esta provoque o genere informalidad; si se implementara arbitrariamente un valor que anule la economía informal, la estimación que arrojaría serían resultados erróneos, negativos y teóricamente no se podría explicar y justificar.

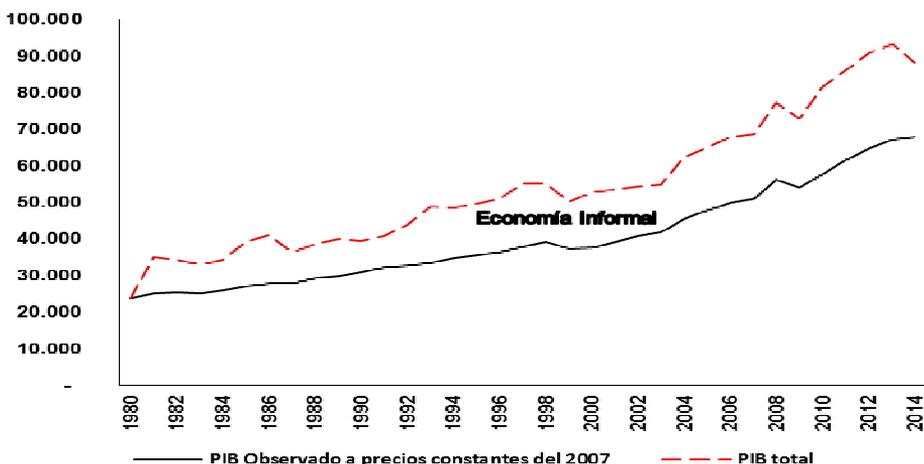
Al tenor de este argumento y la información disponible se determinaron los promedios de las variables que permitieron calcular la economía informal; los promedios se calcularon para el periodo que va desde el año 1980 a 1996, tramo en el cual se registra una estabilidad en la democracia y bajos porcentajes de presión tributaria; los resultados fueron los siguientes:

Variable Promedio 1980-1996: PT=25%; PIB=2,74%; TP=1,43%

TC= no se procedió a calcular el tipo de cambio por que la economía ecuatoriana se dolarizó desde el año 2000.

Con esta información estimada se procedió a calcular la demanda de circulante por motivos de informalidad, acorde a las recomendaciones de Tanzi; así como también, el PIB generado por la economía informal, el PIB total y el PIB observado. A continuación se presenta la gráfica 1, en la que se muestra la evolución de la Economía Informal estimada a través del método de la demanda de circulante:

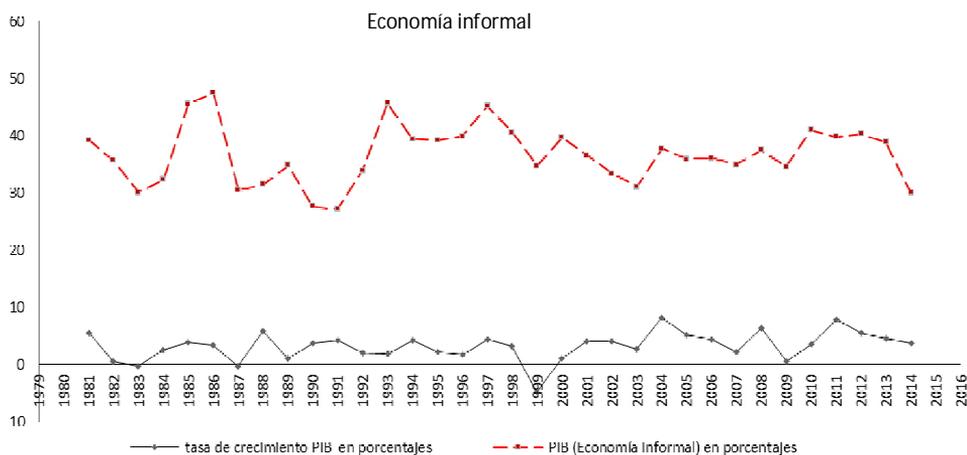
Gráfico 1.- PIB total y observado (precios constantes del año 2007)



Elaboración: el autor

En efecto, la gráfica 1 muestra la presencia de Economía Informal; para el periodo que va desde 1980 al 2013 y analizando el tramo de dolarización que va desde el año 2000 en adelante, el promedio de Economía Informal con corte al año 2013 bordeó el 36,5%.

Gráfico 2.- Tasa de crecimiento del PIB y Economía Informal



Elaboración: el autor

La gráfica 2 muestra que en el periodo de inestabilidad política que vivió el país entre los años 1996-1999, el PIB decreció y a la par también lo hizo la Economía Informal, claro está, que no se debió a políticas públicas laborales aplicadas a disminuir la informalidad, sino más bien, al efecto en la economía provocada por la migración de ecuatorianos de los segmentos más pobres hacia los grandes centros industriales de Europa y Norte América.

El periodo de dolarización que inició desde el año 2000 en adelante, se aprecia que la informalidad se mantuvo fluctuando conforme la evolución del PIB, el promedio es de 36,5%; y, otra vez se confirma que producto de la crisis del 2009, el PIB cayó y en igual sentido lo hizo la economía informal, solo que esta vez sí se debió a la implementación de política pública, en especial de las medidas fiscales aplicadas a la Simplificación del Régimen Fiscal y la Reducción de Impuestos (RISE).

Para el último periodo presidencial que va del 2007-2014, el promedio de economía informal registra 37,1%, lo cual, al ser contrastada la dinámica y evolución de la informalidad con el sector real se aprecia que en los tres primeros años el porcentaje de informalidad se mantiene en 35% en promedio, sin embargo, al siguiente año de la crisis del 2009, producto de los fuertes choques registrados en el PIB y en la Inversión, la economía informal vuelve a incrementarse a promedios semejantes a los registrados en la crisis de fin de siglo 40%. Estos datos muestran la fragilidad de la economía ecuatoriana a los choques externos y la debilidad del mercado laboral.

4. CONCLUSIONES

- Este estudio ha tratado de entender la posible relación casual que puede existir entre las Especies Monetarias en Circulación con la Presión tributaria la Tasa de Interés, el Producto Interno Bruto y el Tipo de Cambio, y a partir de esta relación estimar la economía informal para el periodo 1980-2013; para lograr conseguir este objetivo fue necesario agotar el análisis de las posibles relaciones de cointegración de Engle-Granger (1986).

- La prueba de cointegración de Engle-Granger (1986) permitió identificar la presencia de cointegración entre las series del modelo EMC, PT, TP, PIB y TC, las que parecen tener una combinación lineal de equilibrio, volviendo a los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios de los coeficientes de integración consistentes, de orden uno.

- La relación a largo plazo entre las variables fluctúa en torno a una constante, demostrada a través del análisis de cointegración.

- El análisis de cointegración está completo con la estimación del mecanismo de corrección de errores, lo cual permitió identificar que en el corto plazo puede haber desequilibrios, pero son muy pequeños e insignificantes, apenas 0,0011; en todo caso estos desequilibrios se corrigen en el corto plazo sin afectar la evolución en el largo plazo.

- Debido la implementación de los nuevos criterios para anulación de la economía informal se pudieron realizar nuevos análisis del comportamiento y generación de la economía informal; las estimaciones calculadas con el método monetario guardan consistencia con la teoría y recogen la dinámica del comportamiento de la economía ecuatoriana.

- La fortaleza del método monetario, se basa en el instrumental econométrico, estadístico y probabilístico aplicado para su modelación, sin embargo las estimaciones obtenidas deben ser tomadas con prudencia debido a los supuestos en los que se basa el modelo monetario; con estas consideraciones se aprecia que las estimaciones de

economía informal para el periodo que va desde el año 2000 al 2013 es 36,5%, aproximándose a los porcentajes de economía informal obtenidos por Banco Mundial 36,94% para igual periodo.

REFERENCIAS

- Ahumada, H., Canavese, A., Canavese, P., & González Alvaredo, F. (Agosto de 2000). La demanda de Circulante y el Tamaño de la Economía Oculta, Revisión de un método de estimación con una ilustración para la Argentina. *Instituto y Universidad Torcuato Di Tella*.
- Arano Barrientos, P. (2010). *Medición y caracterización de la economía informal y formal y su relación con los trabajadores migrantes y no migrantes de la ciudad del Alto y La Paz*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Banco Mundial, Unidad de Gestión para los Países Andinos. (2012). *Ecuador, Las Caras de la Informalidad*. Washington: Banco Mundial.
- Banco Mundial (2015). World Development Indicators.
- BID. (2001). *El Empleo Informal en América Latina y el Caribe: Causas, consecuencias y recomendaciones de política*. Caracas, Venezuela: BID.
- Cagan, P. D. (1958). *The Demand for Currency Relative to the Total Money Supply* (Vol. 66). Chicago: The Journal of Political Economy.
- Escobar Montalvo, J. M. (2008). *UNA MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA SUBTERRANEA PERUANA A TRAVÉS DE LA DEMANDA DE EFECTIVO: 1980-2005*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social - CIES.
- Feige, E. L. (1979). *How Big is the Irregular Economy?* (Vol. 22). New York: Challenge Nov-Dec.
- Freijé, S. (2002). *El empleo informal en América Latina y el Caribe: Causas, consecuencias y recomendaciones de política*. Caracas: Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA)-Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Gómez Naranjo, L. G., & Gómez Agudelo, Y. (2005). *Apuntes sobre la economía informal, caso Medellín*. Medellín: Red de revistas científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal.
- Guisan, M.C., Aguayo, E. (2015). "Manufacturing and Development in Countries and Areas of America", *Regional and Sectoral Economic Studies*, Vol. 15-1. Disponible en ¹.
- Guisarri, A. (1986). La demanda de circulante y la informalidad en la Argentina 1930 - 1983. *Seminarios y ITDT*.
- Guissarri, A. (1989). *LA ARGENTINA INFORMAL, Realidad de la vida económica* (Vol. 1 edición). Buenos Aires, Argentina: Emece Editores.
- Gutmann, P. M. (1977). *The Subterranean Economy* (Vol. 33). Financial Analysts Journal.
- Humeréz Quiroz, J. (Abril de 2005). UNA ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LA ECONOMÍA INFORMAL, UN EJERCICIO PARA BOLIVIA: 1990-2003. *UNIDAD DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS*.
- Jiménez Restrepo, D. M. (2012). *La informalidad laboral en América Latina: ¿Explicación estructuralista o institucionalista?* (58 ed.). (U. N. Colombia, Ed.) Bogotá D.C.: Cuadernos de economía.
- Loyo, E. (1996). *Un modelo del mercado laboral venezolano* (Vol. 4). Caracas: Serie documentos de trabajo gerencia de investigaciones económicas.

Lozano Cetina, J. (2013). *FACTORES ASOCIADOS A LA ECONOMÍA EN SURAMÉRICA, Análisis desde un enfoque de múltiples causas y múltiples indicadores*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas.

Machado, R. (2014, primer semestre). La Economía Informal en el Perú: Magnitud y determinantes (1980-2011). *Apuntes: Revista de Ciencias Sociales*, XLI (74), 197-233.

Noboa Peña, J. (2014). *Una estimación Cuantitativa de la Economía Subterránea en la República Dominicana*. (E. C. Económicas, Ed.) República Dominicana.

Pacheco Barzallo, D. P. (2006). *Ecuador: El ciclo económico y la política fiscal*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Portes, A., & Haller, W. (2004). *La Economía Informal*. Santiago de Chile: CEPAL.

Ranis, G., & Fei, J. (1961). *Una teoría del desarrollo económico* (Vol. 51). The American Economic Review.

Registro Oficial 444 de 10-may-2011. (2011). *LEY ORGÁNICA DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA DEL SISTEMA FINANCIERO*. Quito: LEXIS.

Sánchez Torres, R. M. (2013). *Enfoques, conceptos y metodologías de medición de la informalidad laboral en Colombia*. Buenos Aires: Centro de Estudios e Investigaciones Laborales.

Serrano Mancilla, A. (2011). *Análisis de Informalidad en el Ecuador: Recetas tributarias para su gestión*. Quito: Servicio de Rentas Internas.

Tanzi, V. (1986). *The Underground Economy in the United States* (Vol. 30). Washington: International Monetary Fund.

¹ Euro-American Association of Econ. Development: <http://www.usc.es/economet/aea.htm>

Anexo on line at the journal Website and at Ideas.Repec:

<http://www.usc.es/econo/RGE/benvidag.htm>

Anexo

Integración

Como primer paso se realizó el análisis a las series de tiempo a través del proceso de integración en nivel, lo cual permitió verificar que todas las variables tenían raíz unitaria, estaban no integradas I(0), por lo que fue necesario aplicar primeras diferencias a todas las variables (tabla 1):

Tabla 2: Dickey-Fuller Aumentada en primeras diferencias

Variable 1era diferencia							
Serie	Estadístico ADF	Valores McKinnon	Estadístico DW	Retardo	Incluye	Orden	Probabilidad
LEMC	-5,002900	-2,954000	1,925500	1	Intercepto	I (1)	0,0003
LPIB	-6,748300	-2,954000	1,949600	1	Intercepto	I (1)	0
LPT	-4,862000	-2,954000	2,006400	1	Intercepto	I (1)	0,0004
LS	-4,972400	-2,957100	1,834800	1	Intercepto	I (1)	0,0003
LTC	-5,573600	-2,954000	1,984500	1	Intercepto	I (1)	0,0001
LTP	-4,855400	-2,954000	1,918300	1	Intercepto	I (1)	0,0004

Elaboración: el autor

La tabla 1 muestra los resultados que permitieron identificar que todas las series en primeras diferencias integraban I(1); en el caso que hubieran resultado variables que no se integran I(1), se habría separado del análisis, por no ser útiles para explicar la regresión; en ese sentido, las variables que integraron I(1) pasaron a formar parte de la estimación de la regresión:

En la tabla se aprecia que todas las variables, están no integradas I(1), es decir están integradas en primeras diferencias; se rechaza la hipótesis nula, todas las variables demuestran que el estadístico ADF es superior a los valores de McKinnon a un nivel de significancia del 5%, siendo su probabilidad menor a este nivel; los valores cercanos a 2 del estadístico Durbin-Watson (DW) indican que hay baja correlación en los valores de las series, por lo que no fue necesario aumentar el número de retardos, lo que permitió eliminar la tendencia estocástica común que la mayoría de series económicas la tienen y así evitar problemas de resultados espurios; argumentos que sirvieron de base para considerar que todas las variables podían pasar a formar parte del modelo.

Cointegración

El análisis de cointegración, se realizó con las variables no integradas I(1) o integradas en primeras diferencias a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en la esperanza que los resultados sean I(0):

Tabla 3: Relación de equilibrio a largo plazo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	- 13,98940	3,06886	- 4,55850	0,00010
LPIB	2,37667	0,27080	8,77639	0,00000
LPT	0,59086	0,17998	3,28287	0,00260
LTC	- 0,16313	0,02610	- 6,24999	0.00000
LTP	- 0,44427	0,04637	- 9,58125	0.00000

N=35 R²=0,9748 DW=1,26

Elaboración: el autor

La tabla 2 muestra los coeficientes de la regresión estimada, hay una débil presencia de autocorrelación; los estimadores son significativos, los signos son los esperados; y, la bondad de ajuste $R^2=97\%$ es alto, y significa que en este porcentaje las variables independientes están explicando a la variable Especies Monetarias en Circulación.

Seguidamente, se generaron los residuos de la regresión estimada, en la que se apreció que los residuos varían en torno a una constante valor 0, (media, varianza, y covarianza). Con el fin de conocer formalmente si los residuos son estacionarios se aplicó la prueba de estacionariedad de Dickey-Fuller Aumentada en nivel, los resultados son los siguientes:

Tabla 4 Prueba ADF en nivel aplicada a los residuos

Null Hypothesis: RES has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	- 3,90325	0,00030
Test critical values: 1% level	- 2,63473	
5% level	- 1,95100	
10% level	- 1,61091	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RES)

Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RES(-1)	- 0,65491	0,16779	- 3,90325	0,00040
R-squared	0,31315	Durbin-Watson stat	1,69487	

Elaboración: el autor

Acorde con los datos expuestos en la tabla 3, se aprecia que el valor del estadístico ADF - 3,90, es mayor que el valor de todos los valores críticos de MacKinnon, en los tres niveles de significancia 1%, 5% y 10%, siendo su probabilidad menor a todos los niveles. Se rechaza la hipótesis nula de no cointegración y se confirma estadísticamente que los residuos están integrados $I(0)$, existe una relación estable a largo plazo, por lo que se asume que las variables dependientes e independientes están cointegradas.

Mecanismo de Corrección de Errores o de Equilibrios

Este mecanismo tiene como fin ligar el comportamiento al corto plazo de las variables con el comportamiento a largo plazo de las mismas; este mecanismo es posible aplicar solo en el caso que las variables estén cointegradas, entonces los residuos se podrán utilizar para corregir los errores y estimar los efectos al corto plazo (Córdova Olivera, 2014, págs. 33-34). El coeficiente del término de error rezagado muestra la velocidad del ajuste hacia el

equilibrio y se interpreta como la proporción del desequilibrio del periodo $t-1$ que se corrige en t . A continuación se presenta el comportamiento de corto y largo plazo:

Comportamiento de corto plazo:

$$RESID_t = LEMC_t - \beta_1 - \beta_2 LPIB_t - \beta_3 LPT_t - \beta_4 LTC_t - \beta_5 LTP_t \quad [14]$$

Comportamiento de Largo plazo:

$$LEMC_t = \beta_1 + \beta_2 LPIB_t + \beta_3 LPT_t + \beta_4 LTC_t + \beta_5 LTP_t + \varepsilon_t \quad [15]$$

El término de error $RESID_t$ se interpreta como el error de equilibrio, el cual permite analizar la conducta al corto plazo de la variable EMC y la relación con sus valores a largo plazo. El mecanismo de corrección de errores utilizado es el siguiente:

$$DLEMC_{t-1} = \beta_1 + \beta_2 DLPIB_{t-1} + \beta_3 DLPT_{t-1} + \beta_4 DLTC_{t-1} + \beta_5 DLTP_{t-1} + \beta_6 RRES_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \quad [16]$$

Una vez que se verificó que las variables EMC , PIB , PT , TC y TP están cointegradas se estableció que hay equilibrio en largo plazo, pero en el corto plazo en $RRES$ hay desequilibrio; por ello, el parámetro de ajuste es β_6 , cuya significancia estadística muestra la proporción del desequilibrio en EMC_t el cual es corregido en el siguiente periodo; β_6 , mientras más cerca esté de 1 más rápido será el ajuste al desequilibrio (Córdova Olivera, 2014, pág. 34). A continuación se presentan los resultados de la regresión estimada:

Análisis de Normalidad del Término de Perturbación

Para verificar si los residuos del modelo estimado siguen una distribución normal se realizó el histograma de errores y se aplicó la prueba Jarque-Bera, y se verificó que sigue una distribución χ^2 con dos grados de libertad y un nivel de confianza del 5%, en ese sentido χ calculado=1,548176 < χ Tabla=5,99. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula, $H_0=0$, los residuos se distribuyen normalmente; hay evidencia estadística que confirma que los residuos se distribuyen normalmente con un 95% de confianza.

Con el fin de comprobar si los parámetros son estables en el periodo de análisis se aplicó el test de CUSUM (Suma Acumulada de las Desviaciones) con 5% de significancia; los resultados mostraron el estadístico dentro de la banda de confianza, por lo tanto se puede afirmar que los parámetros del modelo en el tiempo son estables a un nivel de confianza del 95%. Adicional se realizó la prueba de Especificación del Modelo Estimado de Reset-Ransley, en la que se confirmó que el modelo está correctamente especificado, por lo tanto, aplicando 4 términos ajustados, al 5% de significancia, se acepta la hipótesis nula, lo cual confirmó que el modelo está correctamente especificado, la probabilidad asociada (7,35%) es mayor que 5%. Seguidamente se aplicó la prueba de Heteroscedasticidad de White para verificar si los residuos del modelo estimado tienen varianza constante, para el efecto, el test de White, probó la hipótesis nula: $H_0=0$: Homoscedasticidad; comparando los resultados obtenidos se apreció que la probabilidad asociada al Test de White (37,68%) es superior al 5%; por lo tanto se acepta la hipótesis nula de Homoscedasticidad. Finalmente, se realizó la prueba de Detección de Autocorrelación de Durbin-Watson, en la que se probó la hipótesis nula, $H_0=0$, No existe autocorrelación entre los errores; comparando los resultados obtenidos, se apreció que el estadístico D-W = 1,83, cae en la zona de no rechazo de la hipótesis nula; por lo tanto se acepta la hipótesis nula de no autocorrelación.

Anexo 2

Una vez comprobada la validez de la modelación, se analizan los residuos de la regresión estimada, a fin de identificar si ésta varía en torno a la media, varianza y covarianza, indicando estacionariedad I(0). El método utilizado para determinar si tiene raíz unitaria es Dickey-Fuller Aumentada (ADF), en nivel sin incluir tendencia e intercepto. Con el fin de confirmar si las series de la regresión están cointegradas, se puede aplicar la prueba de Durbin-Watson (D-W), en cuyo caso, el valor crítico debe ser mayor que D-W, para así considerar que las series están cointegradas. Cuando se haya comprobado que hay una relación estable de equilibrio a largo plazo entre las series, se puede proceder a determinar el mecanismo de corrección de errores (MCE), tomando en consideración que en el corto plazo puede haber desequilibrios.

Bajo este argumento, Engle-Granger (1986) plantearon que el término error en la regresión de cointegración se debe entender como el error de equilibrio, acorde con la siguiente relación dinámica:

$$\Delta y_t = \alpha_y + \sum_{i=1}^m \delta_{1i}^y \Delta x_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_{2i}^y \Delta y_{t-1} + \gamma_y \xi_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad [17]$$

$$\Delta x_t = \alpha_x + \sum_{i=1}^p \delta_{1i}^x \Delta x_{t-1} + \sum_{i=1}^q \delta_{2i}^x \Delta y_{t-1} + \gamma_x \xi_{t-1} + \varepsilon_{xt} \quad [18]$$

Y es este mecanismo el que sirve para atar la conducta del corto plazo de la variable regresada con su valor a largo plazo. Donde ξ_{t-1} muestra la desviación del periodo anterior respecto a la relación de equilibrio de largo plazo $\xi_{t-1} = y_{t-1} - \beta x_{t-1}$

Siendo: β .- el coeficiente de cointegración entre y_t y x_t , y Δ .- es el operador de primeras diferencias.

$\gamma_y \xi_{t-1}$ y $\gamma_x \xi_{t-1}$.- son los términos de corrección de error y su signo dependerá del modo que se haya definido el desequilibrio ξ_{t-1} .

La aplicación del test de Engle-Granger (1986) ecuaciones (17) y (18) permiten contrastar la estacionariedad de la perturbación del modelo económico. Luego, con el fin de alejar la posibilidad de regresiones espurias y fortalecer la validez del modelo se puede aplicar a los coeficientes de la regresión el análisis de normalidad, linealidad, insesgadez y pruebas a los parámetros. Una vez descrito los aspectos metodológicos en la siguiente sección se contrasta empíricamente el modelo monetario para la estimación de la economía informal.