

ESTIMACIÓN DEL CIRCULANTE EN DÓLARES EN VENEZUELA MEDIANTE UN MODELO DE SERIES TEMPORALES

DANIEL CADENAS

danielcadenasjim@gmail.com

Universidad Central de Venezuela (Venezuela)

RESUMEN

La economía venezolana viene experimentando una dolarización de facto o informal que se profundiza cada vez más con el paso del tiempo. Las causas de este fenómeno residen en la pérdida progresiva de todas las propiedades de la moneda local: primero como reserva de valor, luego como unidad de cuenta y finalmente como medio de intercambio. Esta pérdida de propiedades es atribuible a un prolongado periodo de inflación muy alta, el cual desembocó en una larga hiperinflación, durante el periodo 2017-2021. No existen estudios académicos publicados sobre la dimensión del fenómeno. Es un grave problema que, en una economía con el elevado grado de dolarización de facto de la economía venezolana, los agentes económicos no dispongan de estimados confiables, públicos sobre el circulante en dólares. El presente trabajo tiene como objeto demostrar la aplicación de un modelo indirecto de serie de tiempo para estimar la cantidad de dólares que circula en la economía como medio de intercambio. Se presenta el *método de demanda de dinero con expectativas inflacionarias* de Kamin y Ericsson (1993) el cual consiste en una regresión cointegradora con una variable tipo *ratchet* o “trinquete” que es recuperada y usada para reconstruir estimaciones de series del dólar como medio de pago y se sugiere una metodología para su aplicación al caso venezolano.

Palabras Clave: circulante, dólar, modelo de series temporales, Venezuela, dolarización.

RECIBIDO: 09 - 07 - 2021 / ACEPTADO: 13 - 09 - 2021 / PUBLICADO: 22 - 12 - 2021

Cómo citar: Cadenas, D. (2021) Estimación del circulante en dólares en Venezuela mediante un modelo de series temporales. *Almanaque*, 38, 35-50.
<https://doi.org/10.58479/almanaque.2021.33>



CONTENIDO

RESUMEN	35
INTRODUCCIÓN	39
ANTECEDENTES TEÓRICOS	40
MODELO DE DEMANDA DE DINERO CON EXPECTATIVAS INFLACIONARIAS (KAMIN Y ERICSSON, 1993)	43
DATOS SUGERIDOS Y SU FUENTE:	45
METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN:	46
VERIFICACIÓN DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN:	46
TEST DE COINTEGRACIÓN <u>DE JOHANSEN</u> :	46
ESTIMACIÓN DE LA REGRESIÓN COINTEGRADORA (ECUACIÓN DE DEMANDA DE DINERO):	47
RECUPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL COEFICIENTE Γ_4 DE LA REGRESIÓN COINTEGRADORA:	47
ESTIMACIÓN DE LAS SERIES DE CIRCULANTE EN DÓLARES:	47
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	48

INTRODUCCIÓN

La economía venezolana está dolarizada de facto. Datos provenientes de estudios privados dan cuenta de un elevado grado de dolarización de precios (100%), transacciones (aproximadamente 70%) y activos financieros (56% de los depósitos bancarios). El único aspecto donde la dolarización venezolana se ha venido quedando rezagada, es en la dolarización del crédito o del pasivo de los agentes económicos.

No obstante, no se dispone de estimados confiables y públicos sobre el circulante en dólares, lo cual es una ausencia grave y problemática, pues el nivel y evolución de los agregados monetarios es una información fundamental para los agentes, teniendo en cuenta que, en la práctica, el dólar ha sustituido al bolívar como medio preferido de intercambio.

El presente trabajo pretende aportar en la solución de este problema, al mostrar una estimación mediante un método fundamentado en series temporales sobre la base de la estimación de la ecuación de demanda de dinero ampliada con expectativas inflacionarias según Kamin y Ericsson, 1993. Este método se basa en la estimación de una función de demanda de dinero que incluye dos conjuntos de variables independientes: por un lado, los determinantes típicos de una función de demanda, y, por otro lado, una variable que incorpora el llamado efecto trinquete (*ratchet effect*) o histéresis. La histéresis de la dolarización alude a la irreversibilidad del proceso, una vez alcanzado cierto umbral de tasa de inflación esperada.

Existen varias metodologías directas e indirectas para estimar el circulante en dólares en una economía. Una forma que ha venido implementando la consultora Ecoanalítica es a través de encuestas. No obstante, ese es un método costoso y que puede conducir a desvíos con respecto al verdadero nivel del stock de circulante en dólares, por los temores de los encuestados a revelar la información de sus tenencias de efectivo en moneda extranjera. Entre los métodos indirectos, destacan dos métodos econométricos más frecuentemente usados en la literatura empírica sobre el tema:

- El método de Demanda de Dinero de Kamin y Ericsson, 1993
- El método de máxima verosimilitud de Kruger y Ha, 1995

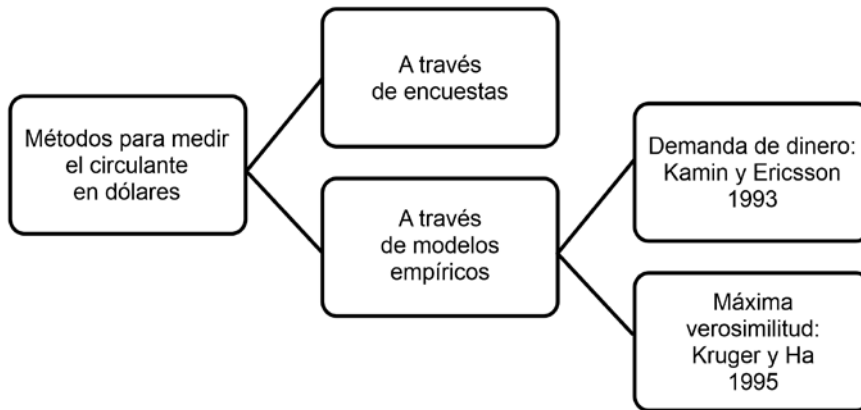


Fig. 1. Métodos para medir el circulante en las Dolarizaciones.
Fuente: Elaboración Propia.

Como se indicó previamente, en este trabajo se demuestra cómo implementar el método de Kamin y Ericsson, 1993, el cual consiste en la estimación de una función de demanda de dinero ampliada con una variable para capturar el efecto “trinquete” (ratchet). Un hecho estilizado de las distintas experiencias históricas de dolarización de facto, es su persistencia o irreversibilidad. La variable “ratchet” pretende capturar ese aspecto del fenómeno. Una vez obtenido el coeficiente de la variable trinquete, este es usado para reconstruir las estimaciones de las series del circulante en dólares.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: luego de esta introducción, se presentan unos breves antecedentes teóricos sobre las dolarizaciones de facto. En una tercera parte, que constituye el cuerpo o núcleo del trabajo se muestra la metodología, la especificación econométrica y las variables o datos sugeridos para realizar la estimación aplicada al caso venezolano. Finalmente, se presentan unas breves conclusiones.

ANTECEDENTES TEÓRICOS

Se denomina dolarización, en forma genérica, al proceso de desplazamiento de la moneda local por el dólar en sus propiedades como reserva de valor, unidad de cuenta y medio de intercambio. La dolarización puede ser completa o de jure o puede ser de facto o parcial. Los procesos de sustitución de facto, se dan de forma progresiva: primero se pierde la propiedad de reserva de valor y se observa una sustitución de activos financieros en moneda local por activos financieros en moneda extranjera; luego de un tiempo, se comienza a observar que los precios de bienes costosos (inmuebles, automóviles) se comienzan a marcar en dólares o a indexarse al dólar, proceso que se va generalizando a todos los bienes y servicios en esa economía; finalmente, cuando hay una suficiente acumulación de activos financieros en dólares para pagar y hay una generalización de la marcación de precios en dólares, se establece la sustitución de la moneda local como medio de pago o de intercambio.

Al proceso de sustitución de activos financieros en moneda local por activos financieros en dólares, es decir al uso del dólar como reserva de valor en lugar de la moneda local, se le denomina “Dolarización Financiera”. Este proceso refleja la pérdida de la propiedad de “reserva de valor” de la moneda local y su reemplazo por el dólar para cumplir esa función. También se le denomina “Sustitución de Activos”

Al proceso de sustitución de la moneda local por el dólar en la marcación de los precios de mercado de los bienes y servicios o a la indexación de los precios y salarios al dólar se le denomina “Dolarización Real”. Este proceso refleja la pérdida de la propiedad de “unidad de cuenta” de la moneda local y su reemplazo por el dólar para cumplir esa función.

Al proceso de sustitución de la moneda local por el dólar como medio de pago en las transacciones se le denomina “Dolarización Transaccional”. Este proceso refleja la pérdida de la propiedad de “medio de intercambio” de la moneda local y su reemplazo por el dólar para cumplir esa función. También se le denomina “Sustitución de Monedas”.

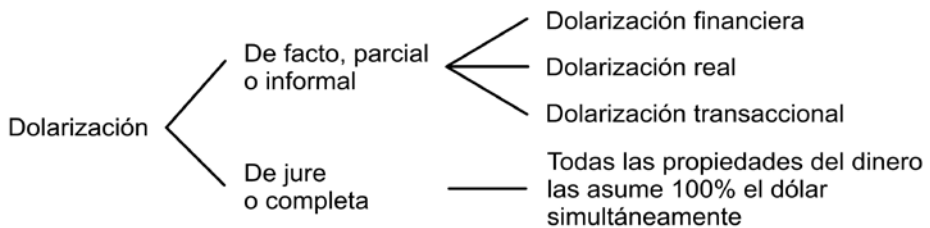


Fig. 2. Taxonomía de las Dolarizaciones.
Fuente: Bofinger, 2009.

Estos procesos ocurren de facto o espontáneamente en países con economías inestables, donde los agentes económicos sufren las consecuencias de políticas insostenibles o desestabilizadoras que se reflejan en tasas de inflación muy altas e incluso hiperinflaciones. Estos procesos de dolarización espontánea, informal o de facto difieren en algunos aspectos con respecto a las dolarizaciones completas, formales o de jure, pero también guardan ciertas similitudes. La secuencia o dinámica del fenómeno de dolarización de facto es la antes descrita y presentada en la Fig.3 Primero se pierde la propiedad como reserva de valor, luego como unidad de cuenta y finalmente como medio de intercambio.

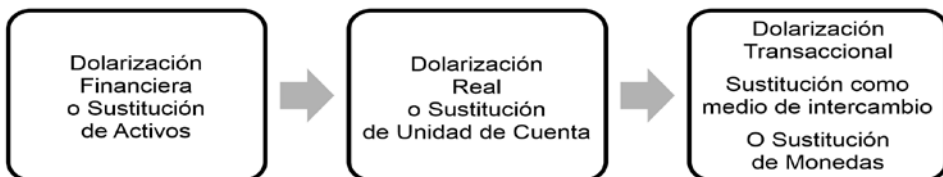


Fig. 3. Dinámica de las Dolarizaciones.
Fuente: Bofinger, 2009.

La literatura teórica sobre dolarización, comenzó orientándose al estudio del fenómeno como sustitución de monedas, es decir, al uso del dólar como medio de intercambio en las transacciones, en sustitución o desplazando a la moneda local. En esa tradición se encuentra el modelo seminal de Calvo y Rodríguez (1977). Según esa corriente de investigación inicial, las causas de la dolarización residen en la inestabilidad de las economías donde aparece el fenómeno, en particular las referidas a los precios. En un entorno con muy alta inflación o hiperinflación los agentes sustituyen el uso de la moneda local por el dólar para protegerse contra el elevado costo de oportunidad. El costo de oportunidad de las tenencias de dinero en la moneda local es la inflación doméstica. Mientras más alta sea la tasa de inflación, mayor será el costo de oportunidad de tener moneda local, pues es menor su poder de comprar bienes y servicios. Las teorías y modelos en la tradición de Sustitución de Monedas explican el grado de dolarización (θ) como función (f) de las tasas esperadas de inflación (π^e) y depreciación del tipo de cambio nominal $\left[\frac{\dot{E}}{E}\right]^e$

$$\theta = f \left(\pi^e, \left[\frac{\dot{E}}{E} \right]^e \right); \quad \frac{\partial \theta}{\partial \pi^e} > 0, \quad \frac{\partial \theta}{\partial \left[\frac{\dot{E}}{E} \right]^e} > 0$$

Sin embargo, pronto resultó obvio que esta teoría era incompleta, pues existen otros motivos para tener activos financieros en dólares, más allá de los puramente transaccionales. De esa inquietud, surge la literatura que explica la dolarización desde el punto de vista de la “Sustitución de Activos”, la cual asume que las consideraciones de riesgo y rendimiento sobre los activos denominados en moneda doméstica y extranjera son los responsables de la sustitución de los activos financieros. Desde la perspectiva de portafolio presente en los modelos de sustitución de activos, se deriva que el grado de dolarización de activos financieros (Ω) es explicado o es función (ϕ) por las volatilidades relativas de la inflación σ_π^2 y de la depreciación del tipo de cambio real σ_e^2

$$\Omega = \phi \left(\frac{\sigma_\pi^2}{\sigma_e^2} \right)$$

Los resultados de estos modelos de portafolio, como por ejemplo el de mínima varianza de Ize y Levi-Yayati (2003), sugieren que es probable que la dolarización financiera persista mientras la volatilidad de la inflación se mantenga alta en relación con la volatilidad del tipo de cambio real, incluso en entornos de baja inflación. Al mismo tiempo y según esos modelos, una inflación interna estable y un tipo de cambio real volátil deberían hacer de la moneda nacional la reserva de valor preferida de la economía. Esto indica que un tipo de cambio flexible podría minimizar los incentivos para la dolarización, mientras que un tipo de cambio fijo podría fomentar la sustitución de activos.

Una hipótesis más reciente para explicar las dolarizaciones es el denominado “Enfoque Institucional”. Según esta visión la mala calidad de las instituciones puede servir como catalizador para la dolarización. Esta hipótesis en su versión moderna es presentada en Levi-Yeyati (2006), a pesar de sus fundamentos pueden rastrearse hasta Calvo y Guidotti (1990). Según este enfoque la baja credibilidad del gobierno y sus políticas económicas presiona a que los inversionistas demanden mayores tasas de interés por la *deuda pública* denominada en moneda local, lo que incentiva al gobierno a dolarizar su deuda buscando una menor carga de servicio de la deuda.

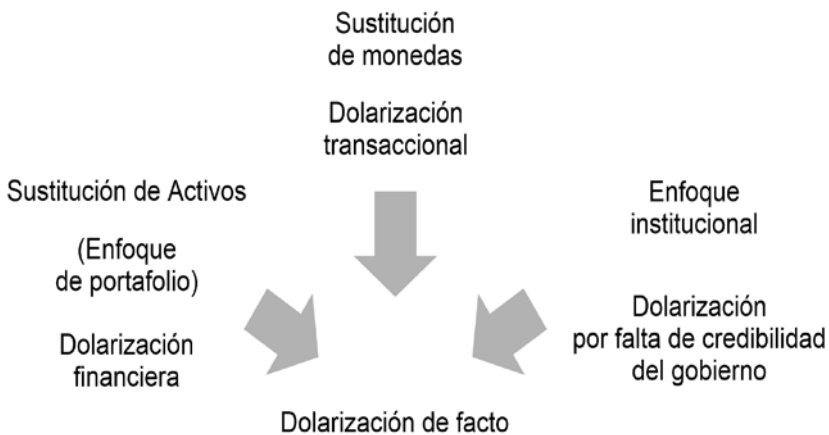


Fig. 4. Teorías Explicativas de las Dolarizaciones.
Fuente: Bofinger, 2009.

MODELO DE DEMANDA DE DINERO CON EXPECTATIVAS INFLACIONARIAS (KAMIN Y ERICSSON, 1993)

Este método para la estimación indirecta del circulante en dólares, fue aplicado originalmente por Kamin y Ericsson, 1993 para la Argentina¹. La idea central, es la estimación, mediante una regresión en serie de tiempo, de una función de demanda de dinero con la siguiente especificación:

$$\ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) = \gamma_0 + \gamma_1 R_t + \gamma_2 d\ln P_t + \gamma_3 d\ln E_t + \gamma_4 d\ln P_t^{max} \quad (1)$$

Donde:

- M_t : Es el dinero nominal aproximado por algún agregado monetario apropiado. En la literatura se suele usar M1 o M2.

¹ Los investigadores hallaron que el circulante en dólares era 4.5 veces los pesos en circulación.

ESTIMACIÓN DEL CIRCULANTE EN DÓLARES EN VENEZUELA MEDIANTE UN MODELO DE SERIES TEMPORALES

- P_t : Es algún índice de precios adecuado para deflactar a los saldos de dinero y obtenerlos en términos reales. Generalmente se usa el Índice de Precios al Consumidor.
- $\left(\frac{M_t}{P_t}\right)$: Son los saldos reales de dinero.
- R_t : Es alguna tasa de interés real relevante, utilizada proxy del costo de oportunidad de mantener saldos monetarios.
- $d\ln P_t$: Es la primera diferencia del logaritmo del Índice de Precios, el cual es idéntico a la tasa de inflación y una variable que aproxima el costo de oportunidad de los saldos monetarios en términos de bienes y servicios.
- E_t : es la tasa de cambio nominal. Se suele incluir como la primera diferencia del logaritmo para aproximar a la tasa de depreciación. En lugar de mantener saldos monetarios, los agentes pudieran elegir comprar dólares.
- P_t^{\max} : Incluida como la primera diferencia del logaritmo, es una variable tipo “ratchet” o “trinquete” igual a la máxima tasa de inflación observada hasta el tiempo t . Pretende recoger las irreversibilidades del proceso de dolarización por choques en las expectativas inflacionarias de los agentes.

Los signos esperados de los coeficientes son como sigue:

γ_1 : Es ambiguo a priori y dependerá de cuan grande sea la proporción de activos a plazo contenga el agregado monetario usado. En Venezuela se esperaría que el signo fuese negativo por la vigencia de tasas reales negativas durante el periodo de estudio y la virtual desaparición de los depósitos a plazo.

γ_2 : Debería ser negativo, pues mientras mayor sea la inflación realizada mayor será el costo de oportunidad de mantener saldos reales de dinero en términos de los bienes y servicios que se dejan de comprar. En un contexto de elevada inflación los agentes preferirán comprar bienes sobre demandar dinero.

γ_3 : Debería ser negativo a priori pues los dólares son sustitutos del dinero en el portafolio de activos de los agentes. Mide el costo de oportunidad de la demanda de saldos reales de dinero local (bolívares) en términos de dólares dejados de comprar al tipo de cambio nominal. La depreciación desalienta la demanda de dinero local.

γ_3 : Debería ser negativo atribuible al efecto de irreversibilidad en la reducción de la demanda de dinero causada por la fuerte inflación y devaluación pasada.

Una vez obtenida la regresión cointegradora, se recupera de esta el coeficiente γ_4 de la variable ratchet o trinquete. Con este coeficiente se pueden reconstruir las estimaciones del circulante en dólares partiendo de las ecuaciones siguientes:

La diferencia entre la demanda por dólares y bolívares viene dada por:

$$\ln\left(\frac{M_t^*}{P_t}\right) - \ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) = \gamma_4 d\ln P_t^{max} \quad (2)$$

Por definición:

$$M_t^* = M_t + E_t Q_t \quad (3)$$

Donde E es el tipo de cambio nominal, y Q es el saldo de dólares. Sustituyendo esta expresión en la ecuación (2) y utilizando el coeficiente estimado de γ_4 , se deriva:

$$\widehat{Q}_t = \frac{M_t}{E_t} (e^{\widehat{\gamma}_4} d\ln P_t^{max}) \quad (4)$$

Según Rodríguez Merlo (2009), el saldo de dólares estimado a partir de esta metodología, se corresponde mucho más con una utilización de la moneda extranjera como medio de cambio que como reserva de valor.

DATOS SUGERIDOS Y SU FUENTE:

Para estimar la ecuación (1) se utilizan los siguientes datos y su fuente en periodicidad mensual:

Variable	Fuente
Liquidez Monetaria Nominal (M2)	BCV
Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)	BCV
Tasa de Interés Nominal Pasiva - Depósitos de ahorro ²	BCV
Tasa de Cambio Nominal Promedio	Dólar Today
Inflación Máxima del Periodo ³	Cálculos Propios

La frecuencia de las observaciones puede ser mensual o trimestral. Un periodo de estudio interesante y recomendable, podría ser es 2017:01 hasta 2021:12 para observaciones mensuales.

2 La tasa a usar en el modelo es la contrapartida real de esta tasa, obtenida mediante la ecuación de Fisher.

3 En los estudios donde se ha aplicado la técnica se utiliza la máxima tasa de inflación observada durante los 24 meses previos a cada periodo. Probablemente en Venezuela se deba usar un periodo mas corto (6,12, 18 mese), debido a la mayor severidad de la tasa de inflación.

METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN:

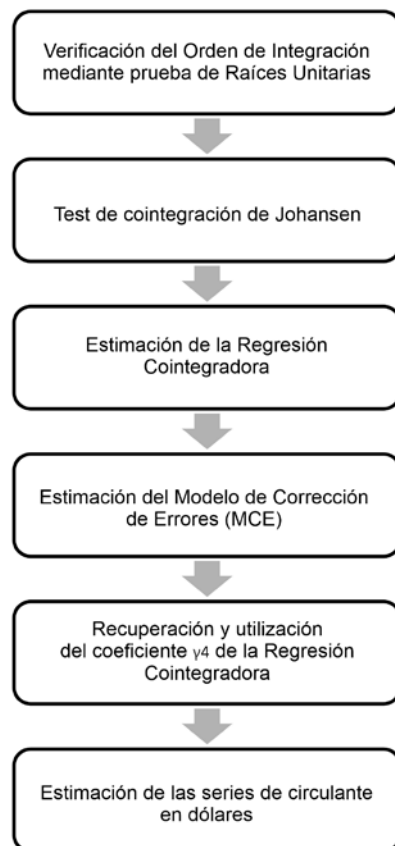
En vista de que se trata de una regresión en serie de tiempo y dado el usual comportamiento no estacionario de las variables involucradas, la estimación debe proceder bajo los criterios de una previa verificación del orden de integración de las variables involucradas, el chequeo de la existencia de al menos una relación de cointegración por el método de Johansen, la estimación de la regresión cointegradora y la estimación del Modelo de Corrección de Errores. Los pasos a seguir se describen a continuación en forma secuencial.

VERIFICACIÓN DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN:

Se debe realizar pruebas de raíces unitarias bajo el test ADF, sobre todas las variables a incluir en la regresión, tanto en nivel como en primera diferencia, bajo la especificación con intercepto y tendencia.

Test de Cointegración de Johansen:

Dada la naturaleza múltiple de la regresión de demanda de dinero, no es posible aplicar el test de Engle y Granger. Se procede a verificar la existencia de al menos una relación de cointegración mediante el test de Johansen. Los resultados del test, deberían arrojar la existencia de al menos una relación de cointegración tanto por el método de traza como por el del autovalor máximo. Este resultado debería comprobar que una regresión múltiple en serie de tiempo, como la dada por la ecuación (1) a estimar en el siguiente paso, tiene sentido y no es espuria.



ESTIMACIÓN DE LA REGRESIÓN COINTEGRADORA (ECUACIÓN DE DEMANDA DE DINERO):

Se estima la regresión en serie de tiempo para la demanda de dinero, usando cualquier software econométrico. Los signos deberían ser los esperados a priori, o de lo contrario se evidenciaría algún problema de cumplimiento de los supuestos⁴. Se debe verificar que se cumplen con los supuestos de no autocorrelación serial del error, residuales no *heterocedásticos* y normalidad de los residuos.

RECUPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL COEFICIENTE γ_4 DE LA REGRESIÓN COINTEGRADORA:

El coeficiente de interés es γ_4 , cuyo valor debe recuperarse de la corrida. Con este valor y aplicando la ecuación (4) pueden reconstruirse series del circulante en dólares teniendo como datos el agregado monetario en moneda local usado, el tipo de *cambio nominal* y la inflación máxima (ver gráfico 1).

ESTIMACIÓN DE LAS SERIES DE CIRCULANTE EN DÓLARES:

Usando el procedimiento antes descrito, se pueden luego reconstruir las series mensuales del circulante en dólares para el periodo de estudio.

Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia.

4 Multicolinealidad, por ejemplo.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha realizado una demostración de la aplicación de las técnicas de *regresión en serie de tiempo* y *cointegración* a la estimación del circulante en dólares en Venezuela, usando el método de Kamin y Ericsson, 1993. La técnica provee una herramienta válida para la estimación del circulante en dólares en una economía con dolarización de facto como la venezolana, en la cual no existen estimaciones públicas y confiables de los agregados monetarios en dólares, siendo esta la moneda preferida por los agentes económicos. Este tipo de estimaciones con series temporales constituyen una buena alternativa a las mediciones a través de encuestas, las cuales son más costosas de implementar y requieren de un diseño muestral previo. Dados los niveles de tasa de inflación tan elevados durante el periodo reciente, atribuibles a la hiperinflación venezolana, se recomienda realizar el estudio con periodos más cortos para estimar la inflación máxima, probando con 6 y 12 meses.

BIBLIOGRAFÍA

- Bofinger, P. (2009). Monetary Policy under De Facto Dollarization. The Cases of Peru and Croatia.
- Calvo, Guillermo A., y Carlos A. Rodríguez. (1977). A model of exchange rate determination with currency substitution and rational expectations, *Journal of Political Economy* 85, no. 3 (junio): 617-25.
- Calvo, G. y P. Guidotti. (1990). Indexation and Maturity of Government Bonds: An Exploratory Model, in: R. Dornbusch and M. Draghi (eds.), *Capital Markets and Debt Management*, Cambridge University Press, New York, pp. 52 - 82
- Kamin, S.B., y N.R. Ericsson. (1993). Dollarization in Argentina, *International Finance Discussion Papers No. 460* (Noviembre), Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Krueger R., Ha J. (1995). Measurement of Co-circulation of Currencies, *IMF Working Paper No. 34*.
- Levi Yeyati, E. (2003). *Dollarization*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Levi Yeyati, E. (2003). Financial Dollarization: Evaluating the Consequences, *Economic Policy*, 21 (45), pp. 61 - 118.
- Rodríguez Merlo, I. (2009). Co-circulación de Monedas en el Uruguay, Trabajo Monográfico, Licenciatura en Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.

