

Bolivianización, demanda de dinero y señoreaje en Bolivia: evidencia empírica y una propuesta teórica

Bolivianization, Demand for Money and Seigniorage in Bolivia: Empirical evidence and a theoretical proposal

*Sergio M. Cerezo**

*Ulises A. Ticona***

Resumen***

En los últimos años, Bolivia ha experimentado un crecimiento importante en la cantidad de dinero, lo que, junto a una inflación controlada, han permitido alcanzar niveles elevados de señoreaje. En efecto, para el periodo 2002-2015 el señoreaje promedio fue del 2% del PIB; del cual 1.6% es atribuible a incrementos en los saldos reales de dinero de los agentes privados y solo el 0.4% atribuible al impuesto-inflación.

En ese sentido, el presente trabajo examina los factores que han hecho posible este incremento en el señoreaje libre de inflación y responder a la interrogante de si Bolivia podrá mantener niveles altos de señoreaje. Para este efecto, se estima una función de demanda de dinero tipo Cagan que tome en cuenta también elementos propios de la economía boliviana.

* Universidad Católica Boliviana "San Pablo" y Universidad Mayor de San Andrés.
Contacto: scerezoa@gmail.com

** Universidad Católica Boliviana "San Pablo".
Contacto: uticono@gmail.com

*** El presente documento no necesariamente refleja la visión de las instituciones donde trabaja o es miembro cada uno de los autores. Las conclusiones son de su exclusiva responsabilidad.

Los resultados muestran que el ingreso, las tasas de interés pasivas y la bolivianización financiera habrían contribuido en gran manera al incremento de la demanda de dinero, en especial desde 2006. Por otra parte, el impulso de la bolivianización a la demanda de dinero y señoreaje no cuenta con márgenes al encontrarse cerca de su límite superior. Finalmente, el documento presenta una propuesta teórica, que, a diferencia de una curva de Laffer-Bailey que relaciona inflación con señoreaje, propone una relación entre bolivianización y señoreaje.

Palabras clave: Bolivianización, demanda de dinero, señoreaje.

Abstract

In recent years, Bolivia has experienced a significant increase in the stock of money, which, along with subdued inflation, have led to higher levels of seigniorage. In fact, during the period 2002-2015 the average ratio of seigniorage was about 2% of GDP (1.6% attributable to increases in the real money balances of private agents and 0.4% attributable to the inflation tax).

In this sense, the present paper examines the factors that explain this increase in seigniorage without originating higher rates of inflation and analyzes whether Bolivia can maintain high levels of seigniorage in the future. For this purpose, a Cagan function of money demand is estimated taking into account intrinsic features of the Bolivian economy. The results show that income, deposit interest rates and financial dedollarization would have contributed greatly to the increase in money demand of national currency, especially since 2006. On the other hand, the boost of dedollarization to both, the demand for money and seigniorage, is weak because it is near its upper limit. Finally, the paper presents a theoretical proposal, which unlike a Laffer - Bailey curve that relates inflation to seigniorage, proposes a relationship between dedollarization and seigniorage.

Keywords: Bolivianization, demand for money, seigniorage.

Clasificación/Classification JEL: E40, E41, E52.

1. Introducción

Uno de los elementos más importantes del mercado monetario en Bolivia, desde mediados de la década pasada, ha sido el acelerado crecimiento de la emisión monetaria¹, lo que, junto a

¹ La emisión monetaria son los billetes y monedas en poder del público más la caja del sistema financiero.

tasas de inflación bastante controladas, habría permitido un notable incremento del señoreaje. Entre 2005 y 2015, la tasa de crecimiento promedio interanual de la emisión monetaria fue de 26.8%, que podría ser atribuible en parte al comportamiento de los determinantes más importantes de la demanda de dinero. Por su parte, en este mismo periodo, la inflación interanual promedio fue de solamente 6.2%. Ambos elementos habrían contribuido al incremento del señoreaje, que representa en promedio alrededor de 2% del PIB.

El objetivo del presente trabajo es explicar por qué Bolivia experimentó un nivel de señoreaje tan alto en los últimos años, tomando en cuenta su descomposición entre incremento en saldos monetarios reales e impuesto-inflación; así como establecer si sus determinantes continuarían impulsándolo. Para abordar el tema, se debe necesariamente analizar la demanda de dinero y sus determinantes, como el ingreso, las tasas de interés pasivas y también, en el caso particular de Bolivia, el fenómeno de la bolivianización (remonetización de activos financieros).

La estructura de este trabajo pionero en la temática procura seguir una secuencia lógica dirigida al análisis del señoreaje en Bolivia. La sección 2 presenta el concepto de señoreaje y su cálculo a partir de un desarrollo cuantitativo estándar y como porcentaje del PIB para Bolivia y para países de la región. La sección 3 desarrolla un modelo econométrico de demanda de dinero para Bolivia, que incluye la bolivianización. La sección 4 desarrolla una propuesta teórica que establece una relación cuantitativa entre el señoreaje y saldos monetarios reales, con la bolivianización. Finalmente, la sección 5 expone las principales conclusiones.

2. Señoreaje en Bolivia y en la región

El señoreaje es un ingreso real disponible a las autoridades (gobierno y autoridad monetaria) que proviene del monopolio que tienen en la emisión de dinero. Bajo este concepto se procura caracterizar el señoreaje en Bolivia, así como realizar una comparación respecto a varios países de Latinoamérica, para posteriormente analizar sus propias características y determinantes.

2.1. Comparación en Latinoamérica

Para tener una idea del tamaño relativo del señoreaje, consideramos esta variable entre 10 países de la región². Para facilitar la comparación, usamos la medida más común de señoreaje:

² No se considera esta variable para Argentina y Venezuela debido a que sus procesos inflacionarios generaron un crecimiento atípico en la creación de dinero.

la ratio de la variación de la emisión o base monetaria y el PIB nominal, como promedio anual del periodo 2000-2014³. Los gráficos 1 y 2 muestran la comparación como porcentaje del PIB para cada uno de estas dos medidas.

Gráfico 1: Señoreaje a partir de base monetaria en Latinoamérica (% del PIB)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del FMI y bancos centrales

Bolivia cuenta con el señoreaje más elevado entre los países de Latinoamérica considerados, ya sea tomando la definición de emisión o la de base monetaria. El señoreaje como porcentaje del PIB para Bolivia, en el periodo 2000-2014 y considerando base o emisión monetaria, fue en promedio de 2.9% y 2.4%, respectivamente, ubicándose como el país con el más alto señoreaje de la región.

³ Se considera este periodo por la información disponible para los países con los que se procuró realizar la comparación.

Gráfico 2: Señoreaje a partir de emisión monetaria en Latinoamérica (% del PIB)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del FMI y bancos centrales

Este elevado nivel de señoreaje en Bolivia habría sido impulsado por un cambio importante en la demanda de dinero, debido a temas estructurales. En este periodo de análisis se identifican algunos elementos importantes en Bolivia, como son las elevadas y sostenidas tasas de crecimiento económico, los niveles de inflación controlados y la recuperación del uso de la moneda nacional, conocida como bolivianización (remonetización)⁴.

4 Estos elementos serán analizados más adelante, a partir de un modelo econométrico de demanda de dinero.

2.2. Caracterización y aproximaciones cuantitativas del señoreaje en Bolivia

2.2.1. Definición conceptual de señoreaje

Es preciso aclarar la medida de señoreaje a ser analizada en el resto del documento. Si se toma la definición más puntual de señoreaje –la diferencia entre el valor nominal del dinero y su costo de producción– entonces solo el dinero debe ser tomado en cuenta. Por otra parte, con la gestión que realizan los bancos centrales en la actualidad, es posible que para estimar el señoreaje se considere la emisión monetaria o la base monetaria. Si las reservas de las entidades financieras no generan rendimientos, el señoreaje puede ser calculado a partir de la base monetaria⁵.

En el caso boliviano, para calcular el señoreaje es conveniente considerar la emisión monetaria, ya que las reservas de encaje legal en títulos (que forman parte del Fondo de Requerimiento de Activos Líquidos, RAL⁶), gestionadas en el Banco Central de Bolivia, generan rendimientos. En función de la administradora de los Fondos RAL, las tasas de rendimiento oscilan entre 0.1% y 1%, siendo por ejemplo, para el primer semestre de 2016, la tasa de rendimiento para los Fondos RAL en moneda nacional alrededor de 0.14%.

2.2.2. Desarrollo cuantitativo para el cálculo del señoreaje

La definición de señoreaje que toma en cuenta el flujo de dinero puede ser descompuesta en una parte de financiamiento y otra de impuesto inflacionario. Se parte de la definición de saldos reales $m = \frac{M}{P}$, donde M es un agregado monetario y P el nivel de precios. Tomando logaritmos y derivando respecto del tiempo, se llega a:

$$\frac{d \ln(m)}{dt} = \frac{d \ln(M)}{dt} - \frac{d \ln(P)}{dt}$$

Esta ecuación refleja el comportamiento de las variaciones en los saldos monetarios reales, y se puede re-escribir como:

5 Una discusión de la medición de señoreaje se puede encontrar en Drazen (1985), Honohan (1996) y Dupuy (1993).

6 Es un fondo de inversión cerrado, constituido únicamente por los recursos aportados por las entidades financieras mediante el encaje legal en títulos. Cada entidad financiera tendrá registrado su aporte al Fondo RAL en forma individualizada. Este fondo está constituido por las siguientes denominaciones: moneda nacional, unidad de fomento a la vivienda y moneda extranjera.

$$\frac{dm}{m} = \frac{dM}{M} - \pi$$

donde π es la tasa de inflación. Ahora, multiplicando esta expresión por m (que es igual a $\frac{M}{P}$), se tiene:

$$dm = \frac{dM}{M} \frac{M}{P} - \pi m$$

Reordenando, tenemos la descomposición del señoreaje:

$$S = dm + \pi m$$

Entonces, el señoreaje es la cantidad de recursos, en términos reales, disponible a las autoridades cuando emiten dinero (dM), equivalente a la variación de saldos reales (dm) más el impuesto-inflación (πm).

Entre 2002 y 2015, el señoreaje promedio como porcentaje del PIB fue de 2%, donde se destaca el componente de variación de saldos monetarios reales más que el impuesto-inflación. En promedio, en este periodo, la contribución al señoreaje de la variación de saldos reales respecto al PIB fue de 1.4%, y del impuesto-inflación fue solamente de 0.6%. El señoreaje más elevado se lo experimentó el año 2007, cuando llegó a un nivel de 5.6% del PIB, periodo en el cual la variación de saldos monetarios reales fue de 4% y el impuesto-inflación de 1.6% (Cuadro 1).

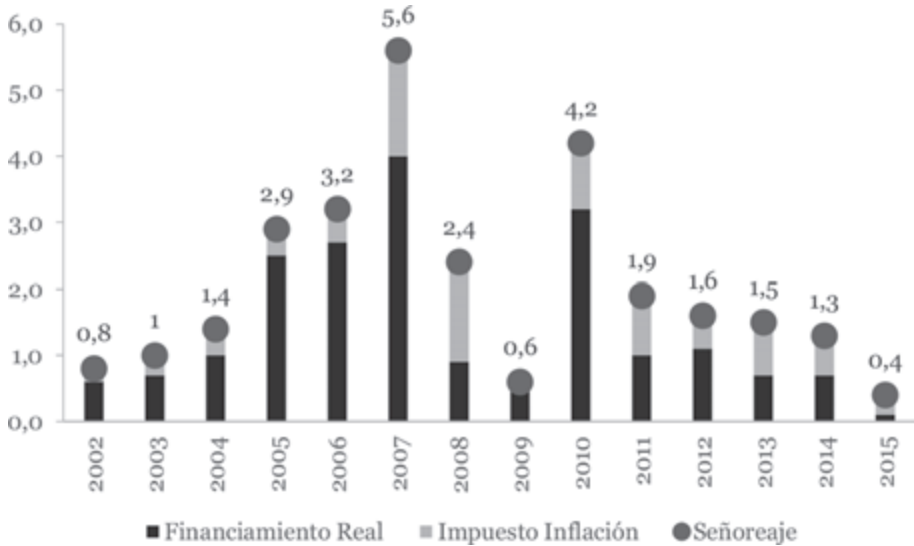
Cuadro 1
Señoreaje de emisión monetaria: variación de los saldos reales e impuesto inflación
(% del PIB)

Año	π	S	dm	π^*m
Promedio	5.5	2.0	1.4	0.6
2002	2.5	0.8	0.6	0.2
2003	3.9	1.0	0.7	0.3
2004	4.6	1.4	1.0	0.4
2005	4.9	2.9	2.5	0.4
2006	5.0	3.2	2.7	0.5
2007	11.7	5.6	4.0	1.6
2008	11.9	2.4	0.9	1.5
2009	0.3	0.6	0.6	0.0
2010	7.2	4.2	3.2	1.0
2011	6.7	1.9	1.0	1.9
2012	4.5	1.6	1.1	0.5
2013	6.3	1.5	0.7	0.8
2014	5.1	1.3	0.7	0.6
2015	2.9	0.4	0.1	0.3

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCB e INE

El Gráfico 3 también muestra el señoreaje como porcentaje del PIB, para el periodo 2002-2015, dividido en sus componentes: el financiamiento real y el impuesto inflación. Comparado con la tasa de inflación promedio de 5.5% para el periodo analizado, el impuesto-inflación de la emisión monetaria (πm) es bajo: 0.6% del PIB. Del mismo gráfico se desprende que el señoreaje se comportó de manera creciente en el periodo 2002-2007, se contrajo entre 2008 y 2009, producto de la ralentización de la expansión monetaria por la crisis financiera internacional, y posteriormente se mantuvo en una tendencia decreciente, luego de su recuperación en 2010. También se observa que el componente más preponderante del señoreaje es el financiamiento real (variación de los saldos monetarios reales), el cual, al igual que el impuesto-inflación, replica la tendencia histórica del señoreaje.

Gráfico 3: Señoreaje: variación de los saldos monetarios reales e impuesto-inflación (% del PIB)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCB e INE

En suma, el señoreaje en Bolivia exhibe dos características sobresalientes: a) su tamaño en porcentaje del PIB es superior al de los países de la región, además en un contexto de tasas de inflación moderadas; y b) por su descomposición, dado que es atribuible más a temas de cambios en los saldos monetarios reales que al impuesto inflación, sugiere examinar temas relativos a la demanda de dinero de los agentes privados, al ser el principal factor que sostiene el alto señoreaje. Para corroborar este segundo elemento, a continuación se presenta un análisis sobre la demanda de dinero según los fundamentos sugeridos por la teoría y otro propio de la economía boliviana, como es la bolivianización.

3. Modelo de demanda de dinero para Bolivia: el rol de la bolivianización

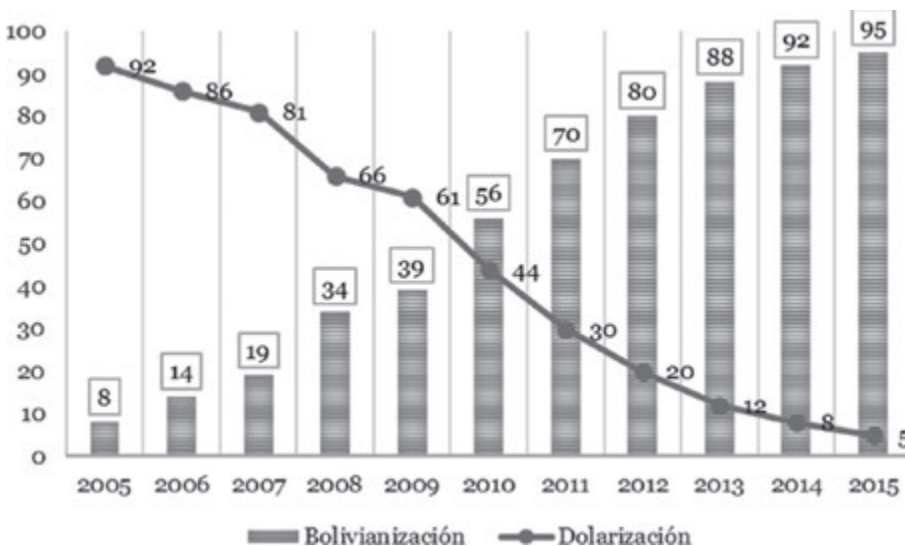
En esta sección, en inicio se revisa el tema de la bolivianización y se mencionan, sin ser el objetivo principal del trabajo, los factores que lo han promovido. Posteriormente se realiza una revisión bibliográfica de estudios de la demanda de dinero en Bolivia, para luego establecer algunas regularidades empíricas entre la emisión real, como variable proxy a la demanda de

dinero, y algunas variables que la determinan, sugeridas por la teoría o por hechos estilizados. Posteriormente se plantea una especificación de la demanda de dinero tradicional más la inclusión de un indicador de bolivianización.

3.1. Bolivianización (desdolarización)

La bolivianización podría ser definida como el proceso por el cual la población usa más la moneda nacional para comprar y vender y también para ahorrar y prestarse. En 2005, el 8% de los créditos eran en bolivianos, es decir que el restante 92% estaba en dólares americanos (Gráfico 4). Desde entonces hubo un continuo avance en el proceso de bolivianización, tanto en los préstamos como en los ahorros. En el caso de estos últimos, pasaron del 15% en bolivianos en 2005 al 84% en 2015, es decir, en 2015 sólo el 15% del ahorro se encontraba en dólares (Gráfico 5).

Gráfico 4: Bolivianización de cartera (%)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCB

Gráfico 5: Bolivianización del ahorro (%)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCB

La bolivianización fue el resultado de muchas políticas económicas (orientación de la política cambiaria hacia apreciación y posterior estabilidad, ampliación de la diferencia entre tipo de cambio de compra y venta, encaje legal diferenciado por monedas, operaciones del BCB en MN, impuesto a las transacciones financieras, entre otras medidas) en un contexto de bonanza económica que hizo que la población vuelva a depositar su confianza en la moneda nacional (MN)⁷.

3.2. Revisión de literatura sobre la demanda de dinero en Bolivia

El siguiente cuadro resume las investigaciones sobre demanda de dinero para Bolivia, tomando en cuenta los autores, año del estudio, método, periodo de estudio y algunos de los principales resultados. Con los distintos estudios podemos abarcar un periodo de tiempo desde 1980 hasta 2006, aunque no siempre se encontraron relaciones de largo plazo en todos los casos, en parte debido a los métodos utilizados.

⁷ Es importante resaltar que esta investigación no procura explicar los determinantes de la bolivianización, sino el efecto de ésta sobre el señoreaje vía mayor demanda de dinero en MN.

Cuadro 2
Algunos estudios de la demanda de dinero en Bolivia

Autores	Año	Método	Periodo de estudio	Resultados
Carlos Asilis, <i>et al.</i>	1993	Vectores de cointegración y GARCH	1980M9 - 1988M12	Relación estable de LP. Se toma en cuenta BM, M1 y M2. El modelo de corrección de errores de CP contiene términos que varían en el tiempo. Determinantes significativos: inflación esperada e incertidumbre de la inflación.
Julio Humérez, y Fernando Rojas	1996	Modelo de ajuste parcial y MCO	1986T1 - 1994T1	No se puede verificar la existencia de una relación de LP bajo cointegración; sin embargo, es cuestionable, ya que la muestra es reducida. Determinantes significativos: PIB y devaluación de la moneda nacional.
Walter Orellana	1999	MCO y vectores de cointegración	1986T3 - 1997T4	Estabilidad y significatividad de la elasticidad, ingreso de la demanda de dinero y depreciación. Apoyan la política monetaria basada en emisión con metas de inflación y crecimiento económico.
Luis Arce	2003	Vectores de cointegración y modelo de corrección de errores	1990T1- 2002T2	Existencia de relación de LP entre M1 con tasa de devaluación, TEP en MN y ME. Elasticidad M1-PIB es más alta que lo indicado por la teoría. Todos los determinantes anteriores son significativos.
Javier Cossío <i>et al.</i>	2008	Dowd (1994)	Datos mensuales: 1990-2006	Elasticidad positiva de LP entre emisión y bolivianización, además de los otros componentes: IGAE, TEP. Incluyen volatilidad de la inflación. Estos determinantes son significativos.

Fuente: Elaboración propia

Tal cual sugiere la teoría, independientemente del método a ser aplicado, casi todas las investigaciones incluyen como determinantes a una medida de ingreso real y a las tasas de interés. Además, según el momento coyuntural que atraviesa la economía, las estimaciones econométricas incorporan como factores explicativos a sucesos como, por ejemplo, la incertidumbre y alta volatilidad de la inflación en el episodio hiperinflacionario de los 80', la devaluación respecto al dólar estadounidense cuando la economía estaba altamente dolarizada y sensible a sus cambios exógenos, la tasa de interés extranjera, entre otros. Ya en

estudios más recientes, como el de Cossío *et al.* (2008), se reconoce que la preferencia por la moneda nacional (bolivianización) tiene un impacto significativo sobre la demanda de dinero en Bolivia.

3.3. Hechos estilizados

La relación entre la demanda de dinero y sus determinantes guarda estrecha relación con lo sugeridos por la teoría. El gráfico de dispersión (Gráfico 6a) de la emisión monetaria real con respecto al ingreso, medido a partir del Índice Global de Actividad Económica (IGAE), muestra una relación directa con una correlación de 0.93 en niveles y de 0.17 en tasas de crecimiento interanuales; en cambio, la relación con la tasa de interés, aproximada a partir de la Tasa de Interés Efectiva Pasiva (TEP⁸), muestra una relación inversa aparentemente no lineal con una correlación de -0.82 en niveles y en tasas de crecimiento interanual de -0.10 (Gráfico 6b).

El indicador de bolivianización⁹ guarda una relación directa y muy estrecha con la demanda de dinero. El gráfico de dispersión entre emisión real y bolivianización muestra la relación directa y más estrecha entre las variables, con una correlación de 0.997 en niveles y de 0.86 en tasas de crecimiento interanuales (Gráfico 6c).

8 La TEP (Tasa de Interés Efectiva Pasiva) es la remuneración total que percibe un depositante, expresada en porcentaje anualizado, incluyendo capitalizaciones y otras remuneraciones. Para su cálculo, primero se procede al cálculo de esta tasa como:

$$TEP = \left(1 + i \frac{PPI}{360} \right)^{\frac{360}{PPI}} - 1$$

donde i es la tasa nominal anual y PPI es la periodicidad del pago de intereses. Luego, el BCB es el organismo encargado de consolidar y calcular el promedio ponderado de esta tasa, diferenciando por tipo de entidad, operación y plazo, con la siguiente fórmula:

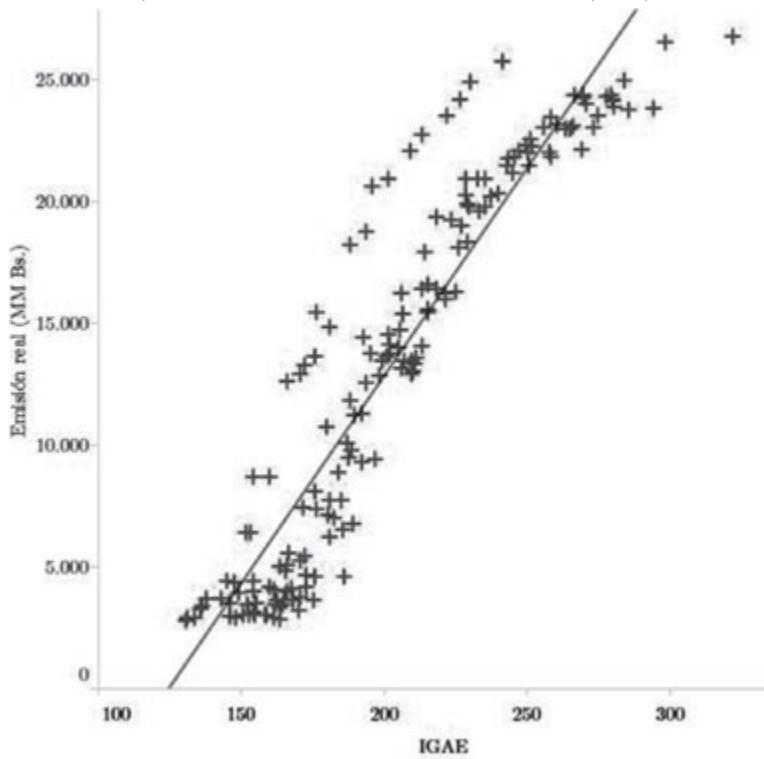
$$Promedio\ ponderado_j = \sum \frac{Tasa\ operación_{kj} * Monto\ operación_{kj}}{Monto\ total\ de\ la\ agrupación_j}$$

donde k es la operación individual reportada y j el identificador del agrupador de conceptos.

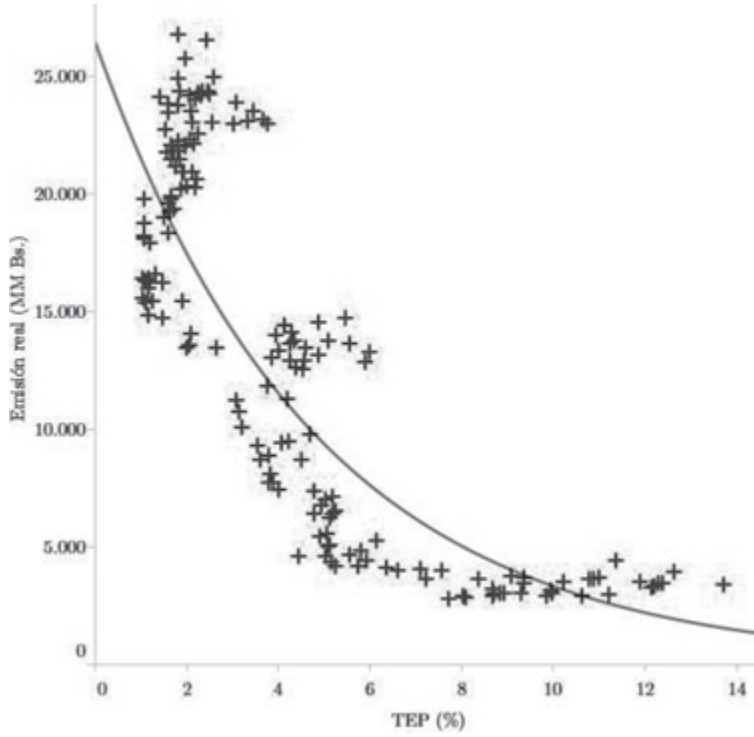
9 El índice de bolivianización es la ratio entre los depósitos en moneda nacional y los depósitos totales (moneda nacional y moneda extranjera).

Gráfico 6: Relación entre la demanda de dinero y sus determinantes

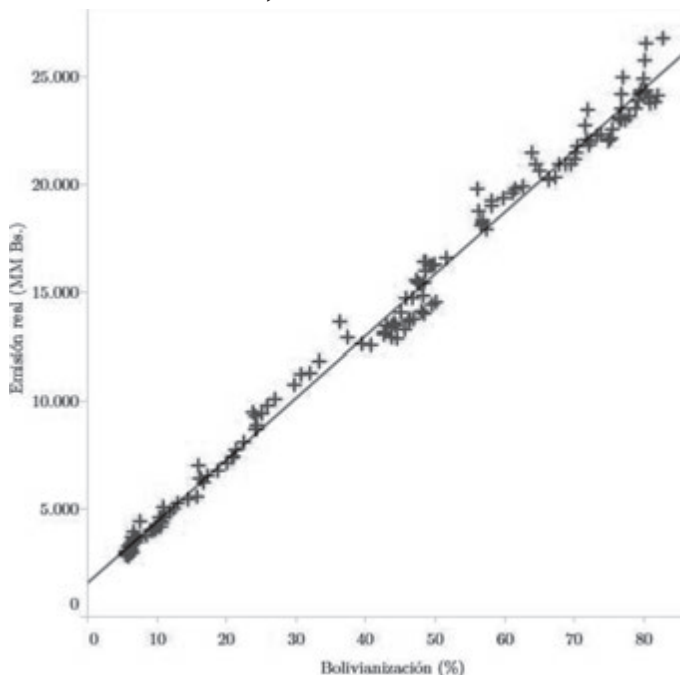
a) Índice Global de Actividad Económica (IGAE)



b) Tasas de interés pasivas (TEP)



c) Bolivianización



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCB e INE

3.4. Planteamiento de una función de demanda de dinero

La tradicional demanda de dinero de corto plazo debe ser ajustada por una característica específica a Bolivia: el proceso de bolivianización. De esta manera, la función aumentada de demanda de dinero tradicional o tipo Cagan de corto plazo está dada por:

$$\ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_t) + \beta_2 \ln(i_t) + \sum_{h=0}^n \beta_{3h} \ln(boli_{t-h}) + \sum_{h=0}^n \beta_{4i} [\ln(boli_{t-h})]^2 + \sum_{h=1}^n \beta_{5h} \ln\left(\frac{M_{t-h}}{P_{t-h}}\right)$$

Donde:

M : emisión monetaria

P : nivel de precios (Índice de Precios al Consumidor, IPC)

y : variable de transacciones (Índice Global de Actividad Económica - IGAE)

i : tasa de interés pasiva, en moneda nacional, del sistema financiero

$boli$: bolivianización de depósitos en el sistema financiero

n : número de rezagos significativos

En esta especificación, proponemos introducir la bolivianización al cuadrado debido a la conjetura de que su aporte a la demanda de dinero tiene un máximo. De hecho, si bien la bolivianización se ha incrementado notablemente en los últimos años, su aporte marginal a la demanda de dinero podría haber sido decreciente.

Para obtener la ecuación de demanda de dinero de largo plazo, se asume que las variables no se modifican en el tiempo. De este supuesto hallamos la siguiente ecuación de largo plazo:

$$\ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) = \delta_0 + \delta_1 \ln(y_t) + \delta_2 \ln(i_t) + \delta_3 \ln(boli_t) + \delta_4 [\ln(boli_t)]^2 \quad (1)$$

La estructura de los coeficientes de largo plazo y sus signos esperados son:

$$\delta_0 = \frac{\beta_0}{1 - \sum_{h=1}^n \beta_{5h}} \quad \delta_1 = \frac{\beta_1}{1 - \sum_{h=1}^n \beta_{5h}} > 0 \quad \delta_2 = \frac{\beta_2}{1 - \sum_{h=1}^n \beta_{5h}} < 0$$

$$\delta_3 = \frac{\sum_{h=0}^n \beta_{3h}}{1 - \sum_{h=1}^n \beta_{5h}} > 0 \quad \delta_4 = \frac{\sum_{h=0}^n \beta_{4h}}{1 - \sum_{h=1}^n \beta_{5h}} < 0$$

Donde:

δ_1 : elasticidad saldos reales – ingreso

δ_2 : elasticidad saldos reales – tasa de interés pasiva

$\delta_3 - \delta_4 [2\ln(boli_t)]$: elasticidad saldos reales – bolivianización, dependiente del nivel de éste.

3.5. Estimación de la demanda de dinero de corto y largo plazo¹⁰

Los coeficientes de la ecuación de largo plazo son completamente coherentes con la teoría. Además, el coeficiente de bolivianización es muy importante en línea con los exámenes previos. El Cuadro 3 expone los resultados de las estimaciones econométricas del apartado 3.3, donde se puede apreciar que la elasticidad de largo plazo de la demanda de dinero respecto al ingreso (IGAE) es cercana a 1 y la elasticidad respecto a la tasa de interés pasiva es -0.08. Por otro lado, la elasticidad respecto al índice de bolivianización es de 0.69.

También se estima la demanda de dinero aumentada para capturar algunas relaciones no lineales entre las variables bajo estudio. En este caso, los coeficientes del término no lineal de la bolivianización son estadísticamente significativos y en el largo plazo presentan el signo negativo esperado (-0.31). Este resultado da indicios de un aparente efecto marginal decreciente y dependiente del grado de bolivianización, sobre la demanda de dinero y el señoreaje.

Cabe mencionar que los resultados son sensibles a las especificaciones de demanda de dinero utilizadas en la literatura, cuando se aumentan características de las economías. Por ejemplo, en el trabajo realizado por Boyreau-Debray (1998), se estima una demanda de dinero que incluye monetización y profundización financiera para la economía china, donde encuentran elasticidades considerablemente superiores a la unidad en el caso del ingreso. Sriram (2000) compila numerosos estudios de demanda de dinero en el mundo y presenta funciones de distribución para las elasticidades del agregado monetario utilizado con el ingreso, la tasa de interés y otras variables propias de cada economía. Dependiendo de la especificación, estas elasticidades muestran diferentes magnitudes en la literatura.

¹⁰ Las pruebas de raíz unitaria y de diagnóstico de los modelos estimados a partir de Mínimos Cuadros Ordinarios se encuentran en el Anexo.

Cuadro 3
Estimaciones econométricas: 2001M3-2015M12¹¹

Variable dependiente:	Demanda de dinero tradicional		Demanda de dinero aumentada	
	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
Ln(m)_t				
Variables independientes:				
Ln(m)_{t-1}	0.6531 (0.0671)		0.7560 (0.0903)	
Ln(m)_{t-2}	0.1446 (0.0549)		0.2104 (0.0863)	
Ln(y)_t	0.2332 (0.0493)	1.1532	0.1479 (0.0691)	4.3900
Ln(i)_t	-0.0153 (0.0085)	-0.0758	-0.0057 (0.0029)	-0.1679
Ln(boli)_t	0.8020 (0.0715)	0.6860	-0.2388 (0.0888)	2.1483
Ln(boli)_{t-1}	-0.6632 (0.0825)		0.3111 (0.0902)	
[Ln(boli)]_t²			0.0889 (0.0178)	-0.3070
[Ln(boli)]_{t-1}²			-0.0821 (0.0202)	
[Ln(boli)]_{t-2}²			-0.0171 (0.0080)	
Constante	3.9229 (0.3307)	19.3963	3.9120 (0.3729)	116.1409
Adj R2	0.9976		0.9995	
Obs	178		178	
Jarque-Bera				
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	289.2310 (0.0000)		4.1821 (0.1236)	
Heteroskedasticity Test: ARCH	0.3206 (0.8519)			
	0.2918 (0.5891)		0.2677 (0.6049)	

Notas: Las regresiones de corto plazo incluyen tendencia.

La regresión aumentada está corregida con una estimación de varianza GARCH (1,1). Esta especificación recupera la esfericidad de los residuos.

Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia

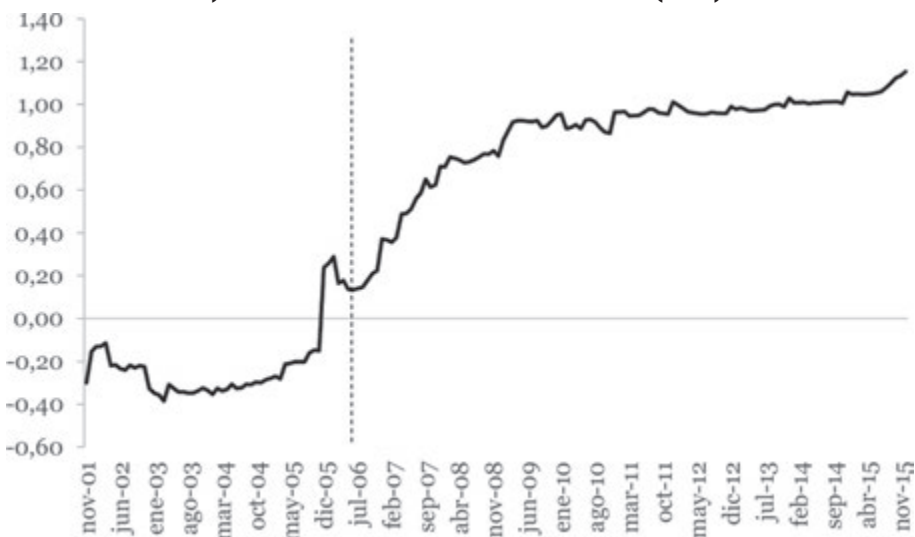
Adicionalmente, se presentan las elasticidades recursivas de las variables determinantes de la demanda de dinero, obtenidas a partir de regresiones recursivas al modelo (*rolling*)

¹¹ Queda pendiente considerar en esta parte econométrica algunas metodologías para tratar temas de endogeneidad y/o la posibilidad de tratar quiebres estructurales en las series.

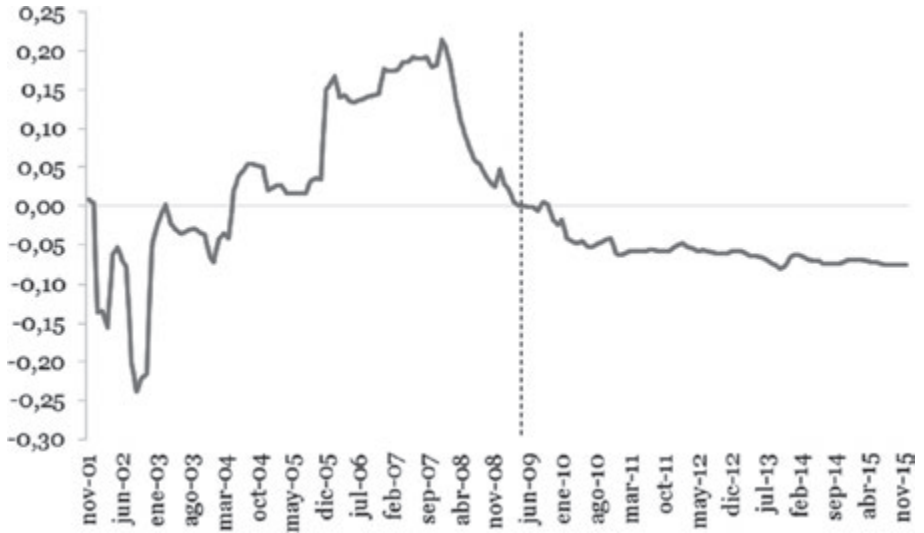
regressions). Se puede observar que la elasticidad que acompaña al ingreso tomó relevancia a partir de 2006, que es cuando se inició la bonanza económica en Bolivia (Gráfico 7a). A su vez, la elasticidad que acompaña a la tasa de interés pasiva tendió a ser negativa a partir de 2009, pero con una elasticidad bastante moderada (Gráfico 7b). Finalmente, la elasticidad que acompaña a la bolivianización tuvo una tendencia creciente en el tiempo, con un comportamiento bastante estable a partir de 2008 (Gráfico 7c). Lo evidenciado refuerza la conjetura de que, a medida que la bolivianización avanza, las elasticidades se reducen, y que cuando la bolivianización se estabiliza, las elasticidades también lo hacen.

Gráfico 7: Elasticidades recursivas de los determinantes de la demanda de dinero

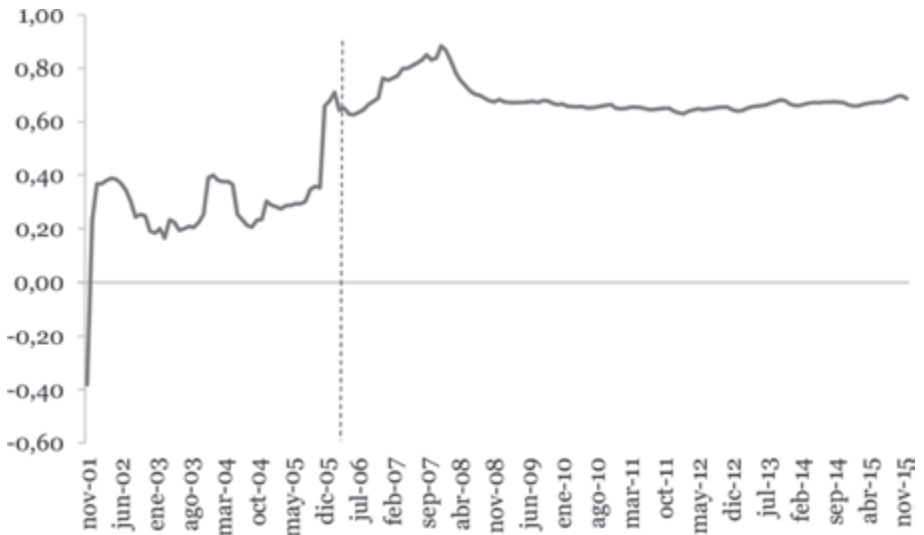
a) Índice Global de Actividad Económica (IGAE)



b) Tasas de interés pasivas (TEP)



c) Bolivianización



Fuente: Elaboración propia

4. Aproximación teórica a un modelo de señoreaje- bolivianización

Este modelo está basado en la literatura de la maximización del señoreaje de Cagan (1956), con la diferencia de que en vez de analizar la relación entre señoreaje y tasa de inflación, se considera la dinámica con la bolivianización. Se asume que el mercado de dinero está en equilibrio y que la inflación esperada es igual a la observada, recurriéndose a la especificación de demanda de dinero de la sección anterior.

Se retoma la ecuación que refleja la definición de flujo de dinero de señoreaje:

$$S = \frac{dM}{P} = \frac{dM}{M} m \quad (2)$$

Además, se considera la siguiente equivalencia:

$$\ln(M) - \ln(P) = \ln(m) \quad (3)$$

Reemplazando la ecuación de demanda de dinero propuesta en la ecuación (1) y asumiendo equilibrio en el mercado de dinero:

$$\ln(M) - \ln(P) = \delta_0 + \delta_1 \ln(y_t) + \delta_2 \ln(i_t) + \delta_3 \ln(boli_t) + \delta_4 [\ln(boli_t)]^2 \quad (4)$$

Diferenciándola:

$$\frac{dm}{m} = \delta_1 \frac{dY}{Y} + \delta_2 \frac{di}{i} + [\delta_3 + 2\delta_4 * \ln(boli)] \frac{dboli}{boli} \quad (5)$$

Donde la elasticidad de saldos reales con bolivianización varía según el nivel de bolivianización:

$$Elasticidad_{m,boli} = \delta_3 + 2\delta_4 * \ln(boli) \quad (6)$$

Reemplazando la ecuación (5) en el señoreaje (2), se obtiene una expresión del señoreaje basada en la demanda de dinero estimada:

$$S = \left[\delta_1 \frac{dY}{Y} + \delta_2 \frac{di}{i} + Elasticidad_{m,boli} \frac{dboli}{boli} + \pi \right] * m \quad (7)$$

Logaritimizando la expresión anterior:

$$\ln(S) = \ln \left[\delta_1 \frac{dY}{Y} + \delta_2 \frac{di}{i} + Elasticidad_{m,boli} \frac{dboli}{boli} + \pi \right] + \ln(m) \quad (8)$$

Finalmente, diferenciando $\ln(S)$ respecto a $\ln(boli)$, y todo lo demás constante ($dy = di = dP = 0$):

$$\frac{\partial \ln(S)}{\partial \ln(boli)} = \frac{\partial \ln \left[\delta_1 \frac{dY}{Y} + \delta_2 \frac{di}{i} + Elasticidad_{m,boli} \frac{dboli}{boli} + \pi \right]}{\partial \ln(boli)} + \frac{\partial \ln(m)}{\partial \ln(boli)} \quad (9)$$

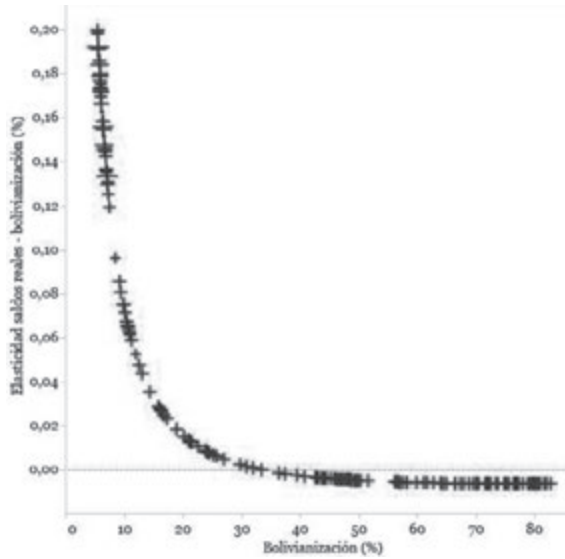
Finalmente, se deriva la elasticidad del señoreaje respecto a la bolivianización, con pendiente negativa, por el coeficiente reportado de δ_4 . Se utilizarán las estimaciones de la emisión monetaria real derivadas del modelo de demanda de dinero (\hat{m}), para el cálculo de esta elasticidad:

$$\frac{\partial \ln(S)}{\partial \ln(boli)} = -\frac{1}{\hat{m} + \pi} * (2\delta_4 * boli) + Elasticidad_{m,boli} \quad (10)$$

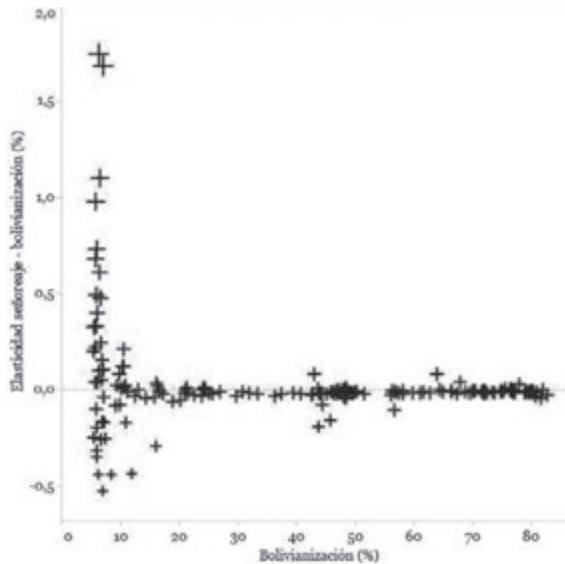
A continuación, según las ecuaciones derivadas, se expone la evolución de las estimaciones de la elasticidad emisión monetaria real-bolivianización (Gráfico 8a) y elasticidad señoreaje-bolivianización respecto a distintos niveles de bolivianización (Gráfico 8b). En ambos casos, el efecto marginal (elasticidad) de un incremento de 1% en la bolivianización es decreciente y cercano a cero, a medida que la bolivianización se acerca a su hipotético máximo (100%).

Gráfico 8: Elasticidades estimadas entre bolivianización y

a) Saldos reales



b) Señoreaje



Fuente: Elaboración propia

Los efectos marginales (elasticidades) decrecientes encontrados están en línea con la relación no lineal propuesta por la curva de Laffer. Haciendo extensiva la teoría de Laffer (1981) a este estudio, se entiende que cuando se inició el proceso de bolivianización, el impacto sobre el señoreaje era muy importante, a diferencia de lo que sucede en la actualidad, que es cuando se encuentra próximo al límite. Es decir, los avances en bolivianizar el sistema financiero, en la actualidad, tendrían un impacto muy pequeño sobre la posesión de saldos monetarios reales, y por tanto sobre el señoreaje.

En resumen, en este apartado se presenta una propuesta teórica que relaciona la elasticidad señoreaje-bolivianización para distintos niveles de esta última variable. Lo que se evidencia es que esta elasticidad es decreciente respecto al nivel de bolivianización. La implicancia de este hallazgo es que, dado que en la actualidad la bolivianización se encuentra en niveles muy altos, por encima del 90%, el efecto marginal de un cambio en esta variable tiene poca relevancia en la emisión monetaria real, y por tanto en el señoreaje.

5. Conclusiones

Uno de los elementos más importantes del mercado monetario en Bolivia, desde mediados de la década pasada, ha sido el acelerado crecimiento de la emisión monetaria, lo que, junto a tasas de inflación bastante controladas, habría permitido un notable incremento del señoreaje. El señoreaje como porcentaje del PIB para Bolivia, en el periodo 2000-2014, considerando base o emisión monetaria, fue en promedio de 2.9% y 2.4%, respectivamente, ubicándose como el país con el más alto señoreaje de la región.

De la descomposición del señoreaje se obtiene que los cambios en los saldos monetarios reales son mucho más importantes que el impuesto-inflación, lo que sugiere examinar temas relativos a la demanda de dinero de los agentes privados al ser el principal factor que sostiene este alto señoreaje. En efecto, para el periodo 2002-2015, el señoreaje promedio fue del 2% del PIB; del cual 1.6% es atribuible a incrementos en los saldos reales de dinero de los agentes privados y solo el 0.4% atribuible al impuesto-inflación.

Para analizar la demanda de dinero se realizó una estimación econométrica tipo Cagan que tomó en cuenta también elementos propios de la economía boliviana. Los resultados muestran que el ingreso, las tasas de interés pasivas y la bolivianización financiera habrían contribuido en gran manera al incremento de la demanda de dinero, en especial desde 2006. Por otra parte, el impulso en la demanda de dinero atribuido a la bolivianización no cuenta

con márgenes, al haber alcanzado este último ya niveles importantes. Este hecho también tiene repercusiones sobre el comportamiento del señoreaje en el futuro, puesto que, al no poder contar con impulsos por el lado de la bolivianización, o al menos ser muy marginales, la variable que condicionaría su evolución sería fundamentalmente la actividad económica (ingresos).

Finalmente, el documento presenta una propuesta teórica que, a diferencia de una curva de Laffer-Bailey que relaciona inflación con señoreaje, propone una relación entre señoreaje y bolivianización. La evidencia empírica sostiene esta relación, ya que cuando se inició el proceso de bolivianización, el impacto sobre el señoreaje era muy importante, a diferencia de lo que sucede en la actualidad, que es cuando se encuentra próximo a su límite. Es decir, los avances en bolivianizar el sistema financiero en la actualidad tendrían un impacto muy pequeño sobre la posesión de saldos monetarios reales, y por tanto sobre el señoreaje.

Fecha de recepción: 25 de enero de 2017

Fecha de aceptación: 27 de abril de 2017

Manejado por la A.B.C.E.

Referencias

1. Arce, L. 2003. "La demanda por dinero en Bolivia 1990-2002". *Dinámica Económica* Nueva Época 10(12) Instituto de Investigaciones Económicas de la UMSA.
2. Asilis, C., P. Honohan y P. McNelis. 1993. "Money demand during hyperinflation and stabilization: Bolivia, 1980-1988". *Economic Inquiry*, 31(2), 262.
3. Boyreau-Debray, G. 1998. "Money Demand and the Potential of Seigniorage in China" (Nº 199821).
4. Cagan, P. 1956. "The monetary dynamics of hyperinflation". En: M. Friedman, *Studies in the Quantity Theory of Money*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 25-117.
5. Cossío, J., M. Laguna, D. Martin, P. Mendieta, R. Mendoza, M. Palmero y H. Rodríguez. 2008. "La inflación y políticas del Banco Central de Bolivia". *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 10, 73.
6. Dowd, K. 1994. "The Costs of Inflation and Disinflation" *The Cato Journal*, 14(2), 305-331.
7. Drazen, A. 1985. "A general measure of inflation tax revenue". *Economic Letters*, 17, 327-330.
8. Dupuy, M. 1993. "Essai de vérification de la théorie du seigneurage optimal pour les pays de la CEE". *Revue d'Economie Politique*, 103(1), 98-130.
9. Honohan, P. 1996. "Does it matter how seigniorage is measured?". *Applied Financial Economics*, 6(3), 293-300.
10. Húmere, J. y F. Rojas. 1996. "Estimación de la función de demanda por dinero en el periodo de la post-estabilización en Bolivia". Disponible en: http://www.udape.gob.bo/portales_html/AnalisisEconomico/analisis/vol115/art07.pdf
11. Laffer, A. 1981. "Government exactions and revenue deficiencies". *The Cato Journal*, 1:21.
12. Orellana, W. 1999. "La estabilidad de la demanda de bolivianos luego del proceso hiperinflacionario: 1986-1997". Banco Central de Bolivia. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 1(1).
13. Sriram, S. 2000. "A survey of recent empirical money demand studies". *IMF Economic Review*, 47(3), 334-365.

Anexos

Test de raíz unitaria

Los resultados del test Augmented Dickey-Fuller (ADF) y Phillips-Perron (PP) muestran que no rechazamos la hipótesis nula de que las series presentan raíz unitaria, es decir, son integradas de orden uno, incluyendo una constante y/o tendencia. El periodo considerado es 2001M01-2015M12.

Cuadro A1
Test de raíz unitaria (ADF y PP)

	ADF		PP	
	Estadístico - t (valor - p)	Rezago*	Estadístico - t (valor - p)	Bandwidth**
Ln(boli)	-1,02 (0,74)	2	-1,11 (0,71)	7
[Ln(boli)] ²	-0,65 (0,86)	2	-0,61 (0,86)	8
Ln(m)	-1,80 (0,38)	0	-1,42 (0,57)	8
Ln(y)	1,60 (1,00)	3	2,60 (1,00)	12
Ln(i)	-1,20 (0,67)	2	-1,14 (0,70)	5

Variables ajustadas estacionalmente X-12

*Basado en el SIC con un máximo de 10 rezagos

**Basado en Newey-West, usando el kernel Bartlett

Fuente: Elaboración propia

Test al modelo de demanda de dinero clásico

Cuadro A2
Test de correlación serial

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	0,1515	Prob. F(2,168)	0,8595	
Obs*R-squared	0,3206	Prob. Chi-Square(2)	0,8519	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Sample: 2001M03 2015M12				
Included observations: 178				
Presample missing value lagged residuals set to zero.				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0,0236	0,3353	0,0705	0,9438
Ln(y)	-0,0122	0,0581	-0,2112	0,8330
Ln(i)	0,0003	0,0087	0,0381	0,9697
Ln(boli)	-0,0048	0,0740	-0,0652	0,9481
Lnboli(-1)	-0,0068	0,0861	-0,0798	0,9364
Lnln(-1)	-0,0142	0,1098	-0,1300	0,8967
Lnln(-2)	0,0316	0,0853	0,3702	0,7117
@TREND	5,07E-06	0,0003	0,0128	0,9898
RESID(-1)	0,0077	0,1445	0,0534	0,9574
RESID(-2)	-0,0672	0,1242	-0,5414	0,5889
R-squared	0,0018	Mean dependent var	-2,73E-15	
Adjusted R-squared	-0,0516	S.D. dependent var	0,0385	
S.E. of regression	0,0395	Akaike info criterion	-3,5702	
Sum squared resid	0,2621	Schwarz criterion	-3,3914	
Log likelihood	327,75	Hannan-Quinn criter.	-3,4977	
F-statistic	0,0336	Durbin-Watson stat	1,9872	
Prob(F-statistic)	0,9999			

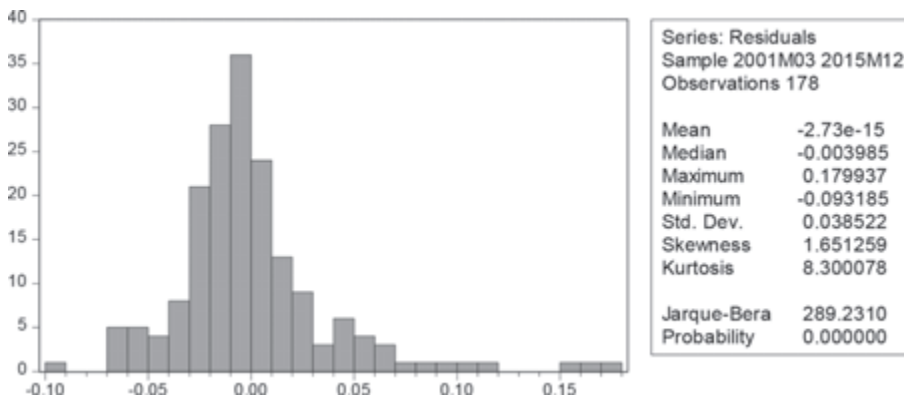
Fuente: Elaboración propia

Cuadro A3
Test de heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0,2889	Prob. F(1,175)	0,5916	
Obs*R-squared	0,2918	Prob. Chi-Square(1)	0,5891	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2001M04 2015M12				
Included observations: 177 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0,0014	0,0003	4,3876	0,0000
RESID^2(-1)	0,0406	0,0755	0,5375	0,5916
R-squared	0,0016	Mean dependent var	0,0014	
Adjusted R-squared	-0,0040	S.D. dependent var	0,0040	
S.E. of regression	0,0040	Akaike info criterion	-8,1852	
Sum squared resid	0,0028	Schwarz criterion	-8,1493	
Log likelihood	726,3929	Hannan-Quinn criter.	-8,1706	
F-statistic	0,2889	Durbin-Watson stat	1,9948	
Prob(F-statistic)	0,5915			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro A4
Test de normalidad



Fuente: Elaboración propia

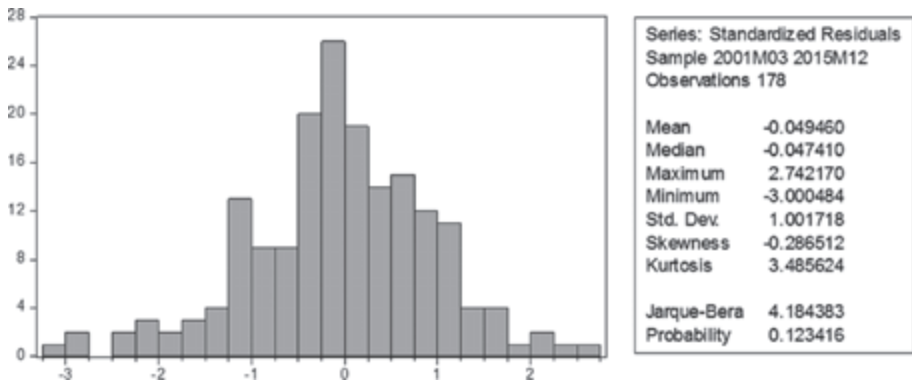
Test al modelo de demanda de dinero aumentado

Cuadro A5
Test de heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0,2652	Prob. F(1,175)	0,6072	
Obs*R-squared	0,2679	Prob. Chi-Square(1)	0,6047	
Test Equation:				
Dependent Variable: WGT_RESID^2				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2001M04 2015M12				
Included observations: 177 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1,0369	0,1426	7,2686	0,0000
WGT_RESID^2(-1)	-0,0389	0,0755	-0,5150	0,6072
R-squared	0,0015	Mean dependent var		0,9977
Adjusted R-squared	-0,0041	S.D. dependent var		1,6027
S.E. of regression	1,6060	Akaike info criterion		3,7967
Sum squared resid	451,4178	Schwarz criterion		3,8326
Log likelihood	-334,0097	Hannan-Quinn criter.		3,8112
F-statistic	0,2652	Durbin-Watson stat		1,9885
Prob(F-statistic)	0,6071			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro A6
Test de normalidad



Fuente: Elaboración propia