Umbrales, 46, 2026: 61-121, ISSN 1994-4543, https://doi.org/10.53287/mq7x4p2k9v31

Fundamentos macroeconómicos para la transición del régimen cambiario en Bolivia

Macroeconomic Fundamentals for Exchange-Rate Regime Transition in Bolivia

Ronaldo Terrazas M.[1]

Resumen

Este artículo evalúa alternativas de transición del régimen cambiario en Bolivia bajo escasez de divisas, atraso cambiario y pérdida de cobertura externa. Para ello, estima y calibra un modelo semiestructural de pequeña economía abierta que combina una ecuación IS (*investment-saving*) reducida para la brecha del producto, una curva de precios tipo Phillips abierta con escasez de divisas, una ecuación de cobertura externa y una regla de desalineamiento respecto al tipo de cambio nominal de equilibrio. Con datos trimestrales de 2011T1 a 2025T4, el trabajo compara cinco trayectorias de ajuste cambiario, incluyendo continuidad del régimen fijo, *crawling peg* (paridad móvil) preanunciado, flotación plena, *crawling peg* reactivo y devaluación discreta única. Los resultados muestran que la continuidad del régimen fijo contiene el costo inflacionario de corto plazo, pero mantiene un desalineamiento del 30,6% y una cobertura de 3,39 meses. La flotación plena elimina la brecha cambiaria, aunque concentra un costo

1 Economista por la UMSA, con formación en econometría, ciencia de datos y técnicas de aprendizaje automático. Actualmente cursa la maestría de Desarrollo Económico en el CIDES-UMSA. Trabaja como profesional técnico en la Fundación Jubileo y como investigador en el Instituto de Estudios Avanzados en el Desarrollo (INESAD). Su investigación se centra en macroeconomía aplicada, análisis econométrico y política económica. ORCID: https://orcid.org/0009-0001-7298-7065. Correo electrónico: rterrazas@inesad.edu.bo. Website: www.rterrazas.com

inflacionario y real elevado, con inflación acumulada del 34,6% y una brecha mínima del producto de -4,19%. El *crawling peg* preanunciado ofrece el mejor balance dentro del modelo, al reducir el desalineamiento al -0,05%, elevar la cobertura a 7,55 meses y limitar la brecha mínima del producto al -0,58%. La evidencia favorece una transición cambiaria gradual, fiscalmente respaldada y orientada a recomponer liquidez externa sin concentrar el ajuste en una devaluación abrupta.

Palabras clave: *crawling peg*, modelo semiestructural, escasez de divisas, ajuste macroeconómico.

Abstract

This article evaluates alternative paths for exchange-rate regime transition in Bolivia under foreign-exchange scarcity, exchange-rate overvaluation, and declining external coverage. It estimates and calibrates a semi-structural small open economy model combining a reduced-form IS (investment-saving) equation for the output gap, an open-economy Phillips-type price equation with foreign-exchange scarcity, an external-coverage equation, and a misalignment rule relative to the nominal equilibrium exchange rate. Using quarterly data from 2011Q1 to 2025Q4, the paper compares five exchange-rate adjustment paths, including continuation of the fixed regime, a preannounced crawling peg, full floating, a reactive crawling peg, and a one-off devaluation. The results show that continuation of the fixed regime contains short-term inflationary costs, but leaves a 30.6% misalignment and external coverage of 3.39 months. Full floating eliminates the exchange-rate gap, although it concentrates high inflationary and real costs, with cumulative inflation of 34.6% and a minimum output gap of -4.19%. The preannounced crawling peg offers the best balance within the model by reducing misalignment to -0.05%, raising coverage to 7.55 months, and limiting the minimum output gap to -0.58%. The evidence favors a gradual, fiscally supported exchange-rate transition aimed at restoring external liquidity without concentrating the adjustment in an abrupt devaluation.

Keywords: *crawling peg, semi-structural model, foreign-exchange scarcity, macroeconomic adjustment.*

Introducción

El debate cambiario en Bolivia dejó de ser una discusión abstracta sobre arreglos monetarios y pasó a centrarse en la viabilidad macroeconómica para sostener la paridad oficial. El tipo de cambio oficial de venta del dólar

se estabilizó en Bs 6,96 desde noviembre de 2011, con una cotización de compra de Bs 6,86. Aunque la clasificación institucional del Banco Central de Bolivia (BCB) corresponde a un régimen administrado, su funcionamiento desde entonces ha sido, en la práctica, el de un tipo de cambio fijo de facto. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI), la tasa de deslizamiento se fijó en cero en 2011 para anclar expectativas, de modo que la estabilidad nominal del tipo de cambio se convirtió en uno de los ejes visibles del esquema macroeconómico boliviano (BCB, 2026a; FMI, 2011, 2025). El problema analítico actual no es solo si esa paridad estabilizó precios en el pasado, sino si puede continuar haciéndolo bajo escasez de divisas, caída de reservas y brecha creciente respecto al tipo de cambio de equilibrio[2].

La evidencia trimestral reunida a partir de series oficiales muestra un deterioro macroeconómico difícil de reconciliar con una lectura benigna del régimen fijo de facto. Las reservas internacionales netas (RIN) alcanzaron $US 15.271,9 millones en 2014T3 y descendieron hasta $US 1.517,1 millones en 2024T1. En paralelo, la cobertura de importaciones cayó a 1,69 meses en 2023T4, muy por debajo del máximo observado de 19,59 meses en 2011T1. A ello se sumó una aceleración de la inflación interanual que llegó al 23,96% en 2025T2. En ese contexto, la estabilidad del precio oficial del dólar ya no puede interpretarse por sí sola como evidencia suficiente de estabilidad macroeconómica, sobre todo cuando la propia evolución reciente del sector externo sugiere una creciente incompatibilidad entre la paridad vigente y las restricciones efectivas de financiamiento y disponibilidad de divisas (BCB e INE, series oficiales; FMI, 2025).

En este contexto, la disponibilidad de divisas no debe interpretarse como una magnitud independiente de la credibilidad del régimen cambiario. En un esquema de paridad fija o cuasifija, las reservas son simultáneamente un activo de respaldo y una señal de sostenibilidad. Cuando la cobertura cae, el público puede anticipar una devaluación futura incluso antes de que las reservas se agoten totalmente. Esa expectativa eleva la demanda precautoria de dólares, incentiva adelantos de importaciones, posterga liquidaciones de divisas y amplifica la segmentación del mercado. Por tanto, una pérdida de

2 Este artículo fue concluido en abril de 2026, antes de la transición del régimen cambiario.

reservas bajo credibilidad incompleta no solo reduce la capacidad contable de intervención, sino que también puede desestabilizar expectativas, elevar costos de reposición y trasladarse a precios internos aun sin modificación inmediata del tipo de cambio oficial.

La serie trimestral del tipo de cambio nominal de equilibrio (TCNE) estimada por Muriel y Terrazas (2025), en línea con la literatura sobre tipo de cambio de equilibrio y desalineamientos, permite cuantificar de manera más precisa la brecha entre la paridad oficial y una trayectoria compatible con los fundamentos de mediano plazo (Edwards, 1989). La noción de TCNE no implica que variables reales determinen mecánicamente una cotización nominal aislada. La relación opera en dos planos. Primero, los fundamentos reales, entre ellos productividad relativa, términos de intercambio y paridad del poder de compra, permiten aproximar un tipo de cambio real de equilibrio; segundo, dados los precios internos y externos, ese equilibrio real puede expresarse como una referencia nominal comparable con la paridad oficial. Bajo esa referencia, el desalineamiento cambiario alcanzó el 37,2% en 2024T4 y todavía se ubicó en el 36,3% en 2025T4.

Sobre esa base, la pregunta que orienta este trabajo puede plantearse en términos concretos. Se busca evaluar hasta qué punto el deterioro de la restricción externa, la dinámica de la inflación, la posición cíclica de la economía y el desalineamiento cambiario reducen la viabilidad de sostener la paridad oficial y vuelven más atendibles esquemas alternativos de transición cambiaria. Esta formulación evita dos simplificaciones frecuentes. La primera consiste en confundir episodios coyunturales con evidencia analítica acumulada. La segunda consiste en tratar la transición cambiaria como una decisión aislada de política, cuando la literatura sobre crisis cambiarias ha mostrado que la fragilidad de un régimen fijo emerge de la interacción entre fundamentos deteriorados, pérdida de reservas, expectativas y costos crecientes de defensa de la paridad (Krugman, 1979; Obstfeld, 1996).

Para abordar esa pregunta, el artículo combina evidencia descriptiva, diagnóstico de series y un modelo semiestructural de cuatro bloques que representa el sector real, la inflación, la paridad cambiaria y el financiamiento externo. La estimación y la calibración del modelo se apoyan en series trimestrales oficiales de producto, precios, importaciones, reservas

y tipo de cambio, mientras que el TCNE se incorpora como una variable observada de referencia para medir el desalineamiento, y no como un objeto reestimado. En ese sentido, el artículo no pretende reconstruir desde cero toda la dinámica cambiaria boliviana, sino evaluar con supuestos explícitos y comparables qué tipo de transición resulta relativamente más consistente con la magnitud del desalineamiento, la fragilidad del frente externo y los costos nominales y reales del ajuste. Este enfoque sigue la lógica de los modelos semiestructurales aplicados en economías emergentes para comparar trayectorias de ajuste bajo restricciones macroeconómicas observables (Benes *et al.*, 2017; Charry *et al.*, 2014).

El ejercicio empírico permitirá contrastar que la defensa estricta del tipo de cambio fijo puede contener el costo inflacionario inmediato, pero al mismo tiempo conservar el desalineamiento acumulado y limitar la recomposición externa; una flotación plena puede acelerar la corrección del precio relativo, pero con mayor traslado a precios y costo real inicial; y un *crawling peg* (paridad móvil) creíble puede distribuir el ajuste en el tiempo. Esta hipótesis se evalúa más adelante mediante simulaciones comparables, no como una conclusión anticipada, sino como una proposición disciplinada por el modelo semiestructural y por los datos observados.

Luego de esta introducción, el artículo revisa la literatura relevante y fija el marco analítico. Después presenta las fuentes de información, la construcción de variables y los principales hechos estilizados. A continuación, expone la estrategia empírica y la estructura del modelo semiestructural. Seguidamente, reporta los resultados de estimación y las simulaciones de escenarios de transición. Finalmente, discute las implicaciones de política económica y cierra con las conclusiones.

Revisión de la literatura

El trabajo se apoya, en primer término, en la literatura de crisis cambiarias. En esa tradición, Krugman muestra que la defensa de una paridad inconsistente con los fundamentos termina erosionando reservas y desembocando en un ataque especulativo, mientras que Obstfeld incorpora un mecanismo

distinto, en el que la crisis puede emerger incluso antes del agotamiento material de reservas si las expectativas privadas y los costos de sostener el régimen vuelven creíble el abandono de la paridad. Esta distinción es importante para el caso boliviano, porque permite pensar el problema cambiario no solo como una cuestión de disponibilidad de divisas, sino también como un problema de credibilidad, coordinación de expectativas y secuencia de política económica (Krugman, 1979; Obstfeld, 1996).

Para Bolivia, esa literatura debe leerse junto con los trabajos que examinan la política cambiaria como instrumento de estabilización de precios. La evidencia local muestra que el régimen cambiario administrado fue utilizado durante años como ancla nominal y como mecanismo de contención inflacionaria, primero mediante depreciaciones graduales y luego mediante una orientación más clara hacia la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda. Al mismo tiempo, esa misma literatura advierte que la efectividad de la política cambiaria no puede evaluarse solo por su impacto inmediato sobre la inflación, porque también afecta competitividad externa, *pass-through*[3] y acumulación de desequilibrios. Este punto es relevante para el presente estudio, ya que obliga a tratar la estabilidad del tipo de cambio oficial como una dimensión del problema, pero no como prueba suficiente de sostenibilidad macroeconómica (De Sousa Vargas y Zeballos Coria, 2015; Laguna Vargas, 2009; Gutiérrez, 2009).

Un segundo bloque corresponde a la literatura sobre tipo de cambio de equilibrio y elección de régimen cambiario. Edwards plantea que el equilibrio cambiario debe evaluarse a partir de fundamentos reales y nominales de mediano y largo plazo, y no solo a partir del precio observado en el mercado, mientras que Frankel subraya que no existe un régimen cambiario óptimo para todos los países o para todos los momentos, ya que la conveniencia de fijar, administrar o flotar depende del contexto estructural, del ciclo y del tipo de *shocks* que enfrenta cada economía. Esta discusión es central para este artículo, porque desplaza la pregunta desde la conveniencia abstracta del régimen fijo hacia una cuestión más concreta, que es si la

3 El *pass-through* cambiario se refiere al grado en que una variación del tipo de cambio se transmite a los precios internos, especialmente a los precios al consumidor.

paridad vigente sigue siendo consistente con la trayectoria acumulada de los fundamentos macroeconómicos (Edwards, 1989; Frankel, 1999).

En ese campo, la literatura sobre el tipo de cambio nominal de equilibrio para economías con regímenes fijos o cuasifijos sigue siendo relativamente escasa. Por eso resulta particularmente relevante el trabajo de Muriel y Terrazas (2025), que estima para Bolivia una serie de tipo de cambio nominal de equilibrio de largo plazo como variable no observable mediante un modelo de espacio de estados estimado con filtro de Kalman. Conceptualmente, el TCNE no debe interpretarse como una variable nominal determinada de manera mecánica por fundamentos reales. La paridad del poder de compra y los diferenciales de productividad se vinculan primero con el tipo de cambio real de equilibrio; luego, dado el comportamiento de los precios internos y externos, ese equilibrio real puede expresarse como un nivel nominal del tipo de cambio compatible con los fundamentos de mediano y largo plazo. En ese sentido, el TCNE utilizado en este artículo representa la expresión nominal de una relación de equilibrio real subyacente, no una simple extrapolación contable del tipo de cambio observado. El valor de ese antecedente para esta investigación no reside en adjudicarle a este artículo una contribución que corresponde a aquel estudio, sino en disponer de una medida empírica del desalineamiento cambiario que permite insertar el debate boliviano en un terreno analítico más riguroso (Muriel y Terrazas, 2025).

Un tercer bloque de literatura sostiene la elección del marco de modelación. Galí y Monacelli (2005) desarrollan una representación parsimoniosa de pequeña economía abierta con rigideces nominales, en la que la inflación doméstica, la brecha del producto y el tipo de cambio interactúan bajo distintos regímenes de política. Sobre esa base, la tradición de modelos semiestructurales aplicada en bancos centrales y organismos internacionales ha mostrado que cuando la identificación estructural completa es difícil o los datos son limitados, resulta útil trabajar con bloques macroeconómicos disciplinados por teoría económica, pero calibrados y estimados con pragmatismo. Para un ejercicio como el de este artículo, dicha estrategia es más adecuada que un esquema puramente narrativo y más operativa que un modelo plenamente estructural de alta dimensionalidad, dado que permite comparar trayectorias de transición conservando relaciones

macroeconómicas básicas entre actividad, inflación, paridad y financiamiento externo (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al*., 2017; Charry *et al*., 2014).

Esa elección también se entiende mejor cuando se la contrasta con otros enfoques empleados para estudiar correcciones cambiarias. Existen trabajos para Bolivia que analizan una devaluación mediante modelos de equilibrio general computable con dimensión real y financiera, y muestran que los efectos dependen no solo del tamaño del ajuste, sino también de la respuesta de política y de la forma en que la transición se administra. Ese tipo de evidencia es útil porque confirma que el problema cambiario no puede reducirse a una comparación estática entre precios relativos, aunque para los fines de este artículo un modelo semiestructural resulta más parsimonioso y más directamente interpretable para evaluar trayectorias trimestrales de transición (Cicowiez *et al*., 2020).

Otro bloque indispensable es la literatura sobre el *pass-through* cambiario. En términos operativos, el *pass-through* es el efecto de una devaluación o depreciación del tipo de cambio sobre la inflación interna. Este traspaso puede operar de manera directa, mediante el encarecimiento de bienes importados, o de manera indirecta, mediante costos de reposición, expectativas, formación de precios y segmentación del mercado cambiario. Burstein y Gopinath muestran que el traspaso depende de la estructura de mercados, la moneda de facturación, la intensidad importadora y la organización de la cadena de distribución. Para el caso de Bolivia, Escóbar y Mendieta documentan evidencia de *pass-through* en una economía dolarizada y encuentran un coeficiente de traspaso en torno a 0,23 para precios al consumidor, mientras que Laguna enfatiza el papel de la inflación importada y la función estabilizadora de la política cambiaria. Más adelante, Murillo estima una curva de Phillips híbrida neokeynesiana para Bolivia con datos hasta 2014, y Aquino muestra para el caso peruano que la especificación de la curva de Phillips de pequeña economía abierta es sensible a quiebres y a la forma de estimación semiestructural. Esta literatura sugiere que el *pass-through* no puede tratarse como una constante universal y que, en un país con tipo de cambio oficial inmóvil durante un largo período, los parámetros relevantes para una transición deben combinar evidencia histórica, juicio económico y calibración transparente (Burstein y Gopinath, 2013; Escóbar Patiño y Mendieta Ossio, 2006; Laguna Vargas, 2009; Murillo Reyes, 2014; Aquino, 2019).

También conviene incorporar la literatura sobre expectativas cambiarias para Bolivia. Paz Rodríguez analiza las previsiones de tipo de cambio provenientes de la Encuesta de Expectativas Económicas del BCB y encuentra evidencia en contra de la hipótesis de racionalidad, en particular por incumplimiento de condiciones de insesgamiento y ortogonalidad [4]. Este hallazgo es importante porque refuerza la idea de que la credibilidad no puede tratarse como un residuo menor del análisis, sino como una dimensión central en cualquier transición cambiaria. En otras palabras, el costo de pasar de un régimen a otro no depende solo del tamaño del ajuste nominal, sino también de la forma en que los agentes procesan, anticipan o cuestionan la política anunciada (Paz Rodríguez, 2021).

La experiencia latinoamericana con *crawling pegs* preanunciados también es relevante para interpretar los riesgos de una transición. Las denominadas tablitas del Cono Sur utilizaron trayectorias cambiarias anunciadas como anclas nominales, pero su desempeño dependió críticamente de la credibilidad fiscal, de la consistencia monetaria y de la capacidad de sostener la regla frente a *shocks* y a expectativas adversas. En el caso argentino de 1978-1981, Cumby y van Wijnbergen muestran que la probabilidad percibida de colapso del *crawling peg* aumentó cuando las políticas fiscal y crediticia dejaron de ser consistentes con la regla anunciada. Para Uruguay, Masoller documenta que la tablita de 1978-1982 enfrentó problemas medibles de credibilidad, observables a través de expectativas de devaluación e indicadores financieros. La lección para Bolivia no es que todo *crawling peg* esté condenado al fracaso, sino que un deslizamiento preanunciado solo es viable si forma parte de un programa fiscal, externo y comunicacional creíble (Cumby y van Wijnbergen, 1989; Masoller, 1997; Kiguel y Liviatan, 1992; Calvo y Végh, 1994).

A la luz de esta revisión, el valor específico del presente artículo no reside en proponer una nueva teoría de crisis cambiarias, ni en atribuirse la estimación del tipo de cambio nominal de equilibrio, sino en integrar esos insumos dentro de una estrategia empírica orientada a un problema de política concreto. El objetivo es ofrecer evidencia comparativa sobre qué esquema

4 El insesgamiento implica $E(\hat{\theta}) = \theta$; la ortogonalidad exige que regresores o instrumentos no estén correlacionados con el error, $E(X'u) = 0$ o $E(Z'u) = 0$, condición crucial para la consistencia.

de transición cambiaria resulta relativamente más consistente para Bolivia dadas las restricciones externas observadas, el desalineamiento acumulado y los costos nominales y reales del ajuste. Para ello, este texto articula una base trimestral de fuentes oficiales con una medida de desalineamiento ya estimada en la literatura y con un modelo semiestructural de cuatro bloques del producto, la inflación, la paridad cambiaria y el financiamiento externo. En ese sentido, su aporte es menos taxonómico que aplicado, porque busca ordenar empíricamente un debate que en Bolivia suele plantearse en términos dicotómicos, pero que en realidad depende de magnitudes de ajuste, secuencia de políticas y costos de transición observables (Muriel y Terrazas, 2025; Benes *et al*., 2017; Charry *et al*., 2014; Cicowiez *et al*., 2020).

Datos y hechos estilizados

Base trimestral y definición de variables

La base empírica del artículo se construye con información trimestral para el período 2011T1-2025T4, y combina variables de actividad, precios, sector externo y tipo de cambio. La información del producto proviene del producto interno bruto (PIB) trimestral publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), utilizando el empalme entre series para preservar homogeneidad temporal dentro de la muestra. La información de precios se toma del Índice de Precios al Consumidor (IPC) del INE, en particular de la serie base 2016 y de su serie histórica empalmada. Por su parte, las reservas internacionales netas (RIN), las importaciones y el tipo de cambio oficial se obtienen de las estadísticas y cuadros publicados por el Banco Central de Bolivia (BCB). Finalmente, la serie del tipo de cambio nominal de equilibrio (TCNE) se toma de Muriel y Terrazas (2025), quienes la estiman para Bolivia mediante un modelo de espacio de estados con filtro de Kalman[5]. Sobre esta base, la sección define las variables que luego alimentan el modelo

5 Un modelo de espacio de estados representa la dinámica de un sistema mediante ecuaciones de estado y observación, permitiendo estimar variables no observables con el filtro de Kalman.

semiestructural de cuatro bloques desarrollado en la sección Resultados (INE, 2026b; BCB, 2026c; Muriel y Terrazas, 2025).

La variable de actividad es la brecha del producto, x_t, definida como la desviación porcentual del producto observado respecto al producto potencial. El producto potencial se estima inicialmente con el filtro de Hodrick–Prescott para series trimestrales, empleando $\lambda = 1.600$, en línea con la práctica estándar para esta frecuencia; adicionalmente, su robustez se contrasta posteriormente con una estimación unilateral y con una tendencia local lineal (Hodrick y Prescott, 1997). La elección de $\lambda = 1.600$ para datos trimestrales está respaldada por la literatura metodológica clásica sobre ajuste del filtro HP según la frecuencia de observación (Ravn y Uhlig, 2002).

La variable nominal central es la inflación trimestral de fin de período, π_t, calculada como la variación porcentual del IPC de fin de trimestre respecto al trimestre previo. Esta definición es consistente con la formulación estándar de variación porcentual del índice publicada por el INE. La inflación a doce meses se conserva únicamente para fines descriptivos en la subsección de hechos estilizados, ya que permite visualizar con mayor claridad los cambios recientes en el régimen nominal, pero no forma parte del bloque principal del modelo (INE, 2026b).

La restricción externa se resume mediante la cobertura de importaciones, c_t, definida como el cociente entre las RIN, R_t, y el promedio mensual de importaciones del trimestre, M_t. Su inverso, $s_t = \frac{1}{c_t}$, se interpreta como un índice de escasez relativa de divisas. Esta transformación traduce una variable de holgura externa en una medida de tensión externa y genera una variable cuya interpretación es creciente en la severidad de la escasez. Tanto las reservas como las importaciones provienen de la información oficial del sector externo publicada por el BCB (2026b).

El tipo de cambio oficial, e_t, corresponde a la cotización oficial de venta del boliviano respecto al dólar estadounidense publicada por el BCB. Para el período relevante del artículo, dicha paridad permanece esencialmente fija en torno a Bs 6,96 por dólar desde fines de 2011. El tipo de cambio nominal de equilibrio, q_t, proviene de Muriel y Terrazas (2025). A partir de ambas series, el desalineamiento cambiario se define como $m_t = 100\,(\frac{q_t}{e_t} - 1)$. Esta medida

expresa, en términos porcentuales, la brecha entre la paridad oficial observada y una trayectoria de equilibrio consistente con fundamentos de largo plazo. En consecuencia $m_t < 0$, indica apreciación del tipo de cambio oficial respecto al equilibrio, mientras que $m_t > 0$ indicaría depreciación relativa del tipo de cambio oficial frente a dicho valor de referencia (BCB, 2026c).

La selección de variables no responde a un criterio meramente descriptivo, sino a la arquitectura analítica del artículo. La brecha del producto resume la posición cíclica de la economía; la inflación trimestral aproxima el costo nominal de cualquier transición; la cobertura de importaciones y su inverso condensan la intensidad de la restricción externa; y el desalineamiento cambiario aproxima la magnitud del ajuste implícito acumulado bajo un régimen cambiario rígido. Esta organización resulta coherente con el enfoque semiestructural del trabajo y con el objetivo de comparar trayectorias alternativas de corrección cambiaria.

Cuadro 1. Variables, símbolos, definición técnica y fuente

	Símbolo	Definición	Fuente	Detalle
Brecha del producto	x_t	$\frac{100\,(Y_t - Y_t^p)}{Y_t^p}$	INE; elaboración propia	Y_t^p se obtiene del PIB trimestral empalmado mediante filtro HP y filtros alternativos.
Inflación trimestral de fin de período	π_t	$100\left(\frac{P_t}{P_{(t-1)}} - 1\right)$	INE; elaboración propia	P_t corresponde al IPC de fin de trimestre con base homogénea 2016.
RIN	R_t	Saldo de RIN a fin del trimestre	BCB	Serie observada.
Cobertura de importaciones	c_t	$\frac{R_t}{M_t}$	BCB; elaboración propia	M_t es el promedio mensual de importaciones del trimestre.
Escasez relativa de divisas	s_t	$\frac{1}{c_t}$	Elaboración propia	Inverso de la cobertura; mayor valor indica mayor escasez.
Tipo de cambio oficial de venta	e_t	Bs por dólar estadounidense	BCB	Paridad oficial de venta publicada por el BCB.
Tipo de cambio nominal de equilibrio	q_t	Serie trimestral estimada de equilibrio nominal	Muriel y Terrazas, 2025	Serie tomada del artículo fuente, no reestimada aquí.
Desalineamiento cambiario	m_t	$100\left(\frac{q_t}{e_t} - 1\right)$	Elaboración propia	Brecha porcentual entre TCNE y paridad oficial.

Nota: Las transformaciones, empalmes y cocientes reportados corresponden a cálculos propios sobre la base consolidada del artículo.

Fuente: elaboración propia con base en INE; BCB; Muriel y Terrazas, 2025.

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos de las variables, 2011t1-2025t4

Variable	Media	Mínimo	Trimestre	Máximo	Trimestre
Brecha del producto (x_t)- en %	-0,08	-30,11	2020T2	8,12	2019T3
Inflación trimestral (π_t) en %	1,13	-0,34	2017T2	10,02	2025T2
RIN (R_t) en $US millones	8.581,89	1.517,1	2024T1	15.271,9	2014T3
Cobertura (c_t) en meses	11,18	1,69	2023T4	19,59	2011T1
Escasez relativa (s_t)	0,15	0,05	2011T1	0,59	2023T4
TCNE (q_t) en Bs por $US	8,81	7,61	2011T1	9,81	2021T3
Desalineamiento (m_t) en %	26,59	9,28	2011T1	40,93	2021T3

Nota: El tipo de cambio oficial no se reporta por su invariabilidad dentro de la muestra bajo régimen fijo.
Fuente: elaboración propia con base en INE; BCB; Muriel y Terrazas, 2025.

Hechos estilizados

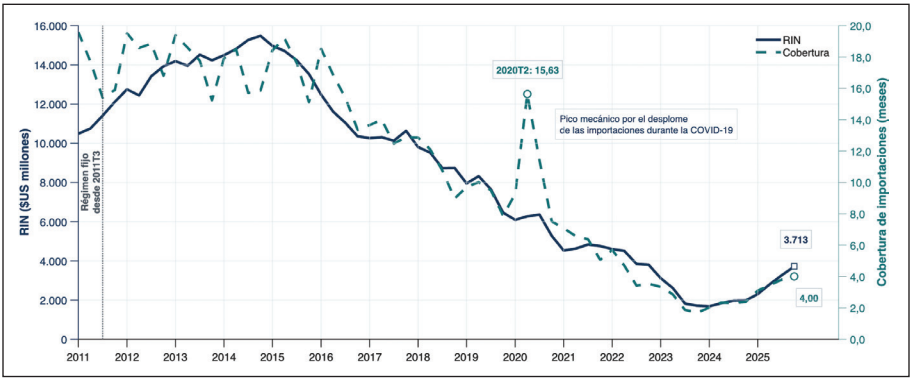
Los datos trimestrales permiten identificar tres regularidades empíricas relevantes para el argumento del artículo. La primera es el deterioro persistente del frente externo; la segunda, la ampliación del desalineamiento entre el tipo de cambio oficial y una trayectoria de equilibrio; y la tercera, la coexistencia entre la escasez relativa de divisas y la aceleración inflacionaria. En conjunto, estas regularidades justifican modelar la transición cambiaria como un problema de ajuste macroeconómico bajo restricción externa, y no únicamente como una discusión sobre regímenes nominales.

Deterioro persistente del frente externo

La primera regularidad es la pérdida sostenida de holgura externa. Como muestra el gráfico 1, las reservas internacionales netas exhiben una tendencia descendente prolongada desde mediados de la década pasada, tras haber alcanzado un máximo de $US 15.271,9 millones en 2014T3. Esa caída se trasladó a la cobertura de importaciones, que pasó de niveles cercanos a 19 meses al inicio de la muestra a un mínimo de 1,69 meses en 2023T4, antes de mostrar una recuperación parcial hasta 4,0 meses en 2025T4. Este comportamiento no corresponde a una fluctuación transitoria, sino a una reducción acumulada del margen externo disponible para sostener pagos e intervenir en el mercado cambiario.

El gráfico 1 también permite distinguir entre cambios estructurales y movimientos mecánicos de corto plazo. En particular, el pico de cobertura observado en 2020T2 (15,63 meses) responde principalmente al colapso de importaciones asociado a la pandemia, más que a una mejora genuina de la posición de reservas. Una vez disipado ese efecto, la cobertura retoma su trayectoria descendente. En términos analíticos, esta dinámica justifica el uso de la cobertura de importaciones como variable sintética de fragilidad externa, ya que resume la capacidad de la economía para sostener pagos corrientes y amortiguar tensiones cambiarias bajo un régimen de paridad administrada (BCB, 2026c).

Gráfico 1. RIN y cobertura de importaciones



Fuente: elaboración propia con base en BCB, 2026b.

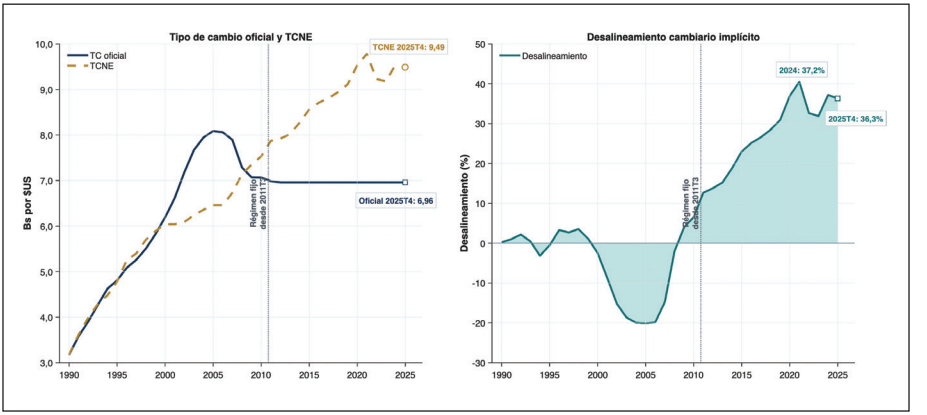
Ampliación del desalineamiento cambiario

La segunda regularidad es la ampliación persistente de la brecha entre el tipo de cambio oficial y el tipo de cambio nominal de equilibrio. En su panel izquierdo, el gráfico 7 muestra que mientras el tipo de cambio oficial se mantiene prácticamente fijo en torno a Bs 6,96 por dólar desde 2011T3, el TCNE continúa una trayectoria ascendente en los años posteriores. En el panel derecho, esa divergencia se traduce en un desalineamiento cambiario

positivo y creciente, que alcanza a un 37,2% en 2024 y se mantiene en un 36,3% en 2025T4. Esto indica que la paridad vigente se fue apartando progresivamente de una trayectoria compatible con los fundamentos de mediano plazo estimados en Muriel y Terrazas (2025).

La relevancia de esta regularidad es doble. En primer lugar, muestra que el problema cambiario no puede reducirse a un episodio puntual de escasez de divisas, sino que incorpora una brecha acumulada entre el precio oficial de la divisa y su nivel de equilibrio. En segundo lugar, permite tratar el desalineamiento como una variable empíricamente mensurable y no como una mera percepción de "atraso cambiario". Antes de la fijación de hecho del tipo de cambio, la economía alternaba episodios de desalineamiento positivo y negativo; después de 2011T3, en cambio, la brecha se vuelve persistentemente positiva y creciente. Esta ruptura en la dinámica es consistente con la hipótesis de que la rigidez cambiaria prolongada terminó generando una apreciación relativa del tipo de cambio oficial frente a sus fundamentos (Muriel y Terrazas, 2025).

Gráfico 2. Tipo de cambio oficial, TCNE y desalineamiento cambiario

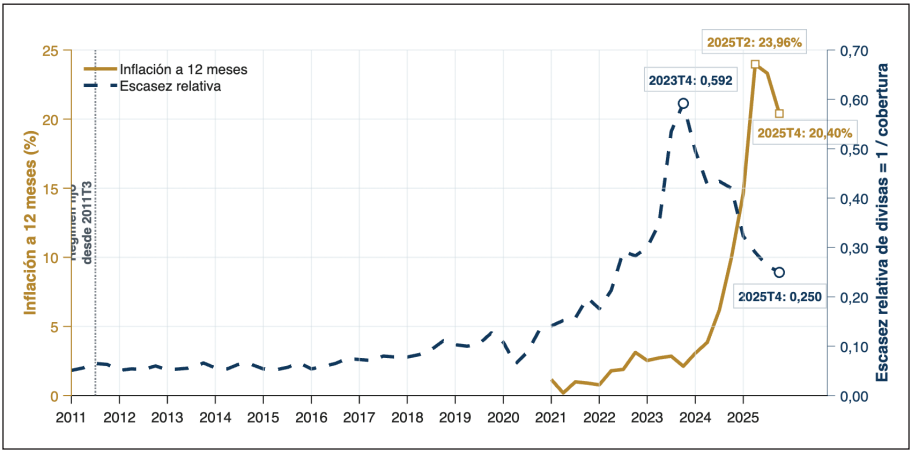


Fuente: elaboración propia con base en BCB, 2026c y Muriel y Terrazas, 2025.

Escasez relativa de divisas y aceleración inflacionaria

La tercera regularidad es la coexistencia entre una mayor escasez relativa de divisas y una aceleración de la inflación. El gráfico 3 muestra que la escasez relativa (medida como el inverso de la cobertura) se mantiene en niveles bajos y relativamente estables durante buena parte de la muestra, pero aumenta de forma marcada desde 2022, hasta alcanzar un máximo de 0,592 en 2023T4. En paralelo, la inflación interanual se acelera con fuerza más adelante, alcanzando un 23,96% en 2025T2 y permaneciendo en un 20,40% en 2025T4. La secuencia temporal observada sugiere que el aumento de la tensión externa antecede al deterioro más pronunciado del entorno nominal.

Gráfico 3. Bolivia: inflación interanual y escasez relativa de divisas



Fuente: elaboración propia con base en INE, 2026a y BCB, 2026b.

Esta evidencia no debe interpretarse mecánicamente como una relación causal de uno a uno, pero sí como una regularidad consistente con una economía pequeña y abierta en la que el racionamiento de divisas, el encarecimiento de importaciones, la segmentación cambiaria y las expectativas afectan la formación de precios. La caída de la cobertura externa

puede alterar la inflación incluso antes de una devaluación oficial, porque reduce la credibilidad de la paridad, eleva la demanda precautoria de dólares y lleva a empresas y hogares a anticipar mayores costos de reposición. La divergencia temporal entre el pico de escasez, observado en 2023T4, y el pico de inflación, registrado en 2025T2, también es informativa: indica que la transmisión de la tensión externa a precios no es instantánea, sino que puede operar con rezagos mediante expectativas, costos de importación, segmentación del mercado cambiario y *pass-through* incompleto. En ese sentido, el gráfico 3 justifica que en el artículo la escasez relativa de divisas sea una determinante relevante de la dinámica inflacionaria, sin confundir correlación temporal con identificación causal estricta (Escóbar Patiño y Mendieta Ossio, 2006; Mendieta y Rodríguez, 2008).

Estas regularidades empíricas delimitan el problema macroeconómico que se analiza en el artículo. La economía boliviana llega al período reciente con menor holgura externa, con una brecha creciente entre el tipo de cambio oficial y el de equilibrio, y con un entorno nominal más tensionado. En esta etapa del argumento, estos hechos no prueban por sí solos la conveniencia de un régimen cambiario específico, pero sí justifican evaluar la transición cambiaria como un problema que involucra simultáneamente restricción externa, inflación, actividad económica y velocidad de corrección de la paridad.

Metodología

Estrategia de modelación

El artículo adopta un modelo semiestructural de pequeña economía abierta para evaluar trayectorias alternativas de transición cambiaria en Bolivia. Esta elección responde a la naturaleza del problema y a las restricciones de identificación de la muestra. El interés no es estimar un equilibrio general completo, sino comparar reglas alternativas de ajuste bajo desalineamiento cambiario, restricción externa y costos nominales y reales de transición. A su vez, la casi total inmovilidad del tipo de cambio oficial desde noviembre de 2011 impide identificar con suficiente solidez una ecuación histórica

de depreciación oficial. Por ello, el enfoque semiestructural resulta más adecuado que un modelo puramente narrativo y más defendible que un sistema plenamente estructural sobredimensionado para una muestra corta. Esta lógica coincide con los modelos trimestrales de proyección y análisis de política, donde se combinan bloques disciplinados por teoría económica con calibración explícita allí donde la identificación directa es débil (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al.*, 2017; Charry *et al.*, 2014).

La estructura del modelo contiene cuatro bloques. El primero representa el sector real mediante una ecuación reducida de demanda agregada para la brecha del producto. El segundo resume la dinámica inflacionaria mediante una especificación híbrida que incorpora inercia, escasez relativa de divisas y presión cambiaria. El tercero describe la restricción externa a través de la variación logarítmica de la cobertura de importaciones. El cuarto recoge la dimensión cambiaria mediante la trayectoria del TCNE, la regla de evolución del tipo de cambio de política y el desalineamiento remanente. Esta organización preserva una arquitectura teórica clara entre actividad, precios, financiamiento externo y paridad, y permite trabajar con un sistema manejable para simulaciones contrafactuales de transición (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al.*, 2017).

Variables, símbolos y transformaciones

Sean x_t la brecha del producto, π_t la inflación trimestral de fin de período, e_t el tipo de cambio oficial observado, q_t el tipo de cambio nominal de equilibrio (TCNE), m_t el desalineamiento cambiario, R_t las reservas internacionales netas (RIN), M_t el promedio mensual de importaciones del trimestre, c_t la cobertura de importaciones y s_t el índice de escasez relativa de divisas. Para las simulaciones se introduce además e_t^j, que representa la paridad de política[6] bajo el escenario j, a_t^j, que mide el ajuste cambiario efectivo asociado a esa paridad, y m_t^j, que mide el desalineamiento remanente bajo cada escenario. La variable nominal de referencia para el modelo es la inflación

6 La paridad de política corresponde a la trayectoria del tipo de cambio nominal determinada por la regla cambiaria asumida en cada escenario de política económica.

trimestral de fin de período, mientras que la inflación interanual se reserva únicamente para la parte descriptiva. El producto potencial se aproxima con filtro Hodrick-Prescott para datos trimestrales con parámetro de suavización $\lambda = 1.600$, y su robustez se contrasta con una versión unilateral y con una tendencia local lineal (Ravn y Uhlig, 2002).

Las definiciones operativas del sistema son las siguientes:

$$x_t = 100\left(\frac{Y_t - Y_t^p}{Y_t^p}\right) \qquad (1)$$

$$\pi_t = 100\left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1\right) \qquad (2)$$

$$c_t = \frac{R_t}{\overline{M}_t}, s_t = \frac{1}{c_t} \qquad (3)$$

$$m_t = 100\left(\frac{q_t}{e_t} - 1\right) \qquad (4)$$

Para las simulaciones de escenarios, el desalineamiento se redefine en función de la paridad de política de cada escenario:

$$m_t^j = 100\left(\frac{q_t}{e_t^j} - 1\right) \qquad (5)$$

Y el ajuste cambiario se define como:

$$a_t^j = 100(loge_t^j - loge_{t-1}^j) \qquad (6)$$

donde Y_t^p representa el producto potencial estimado, P_t el *IPC* de fin de trimestre, P_{t-1} el *IPC* del trimestre previo, R_t las reservas internacionales netas al cierre del trimestre, M_t el promedio mensual de importaciones del trimestre, e_t el tipo de cambio oficial observado, q_t el tipo de cambio nominal de equilibrio y e_t^j la paridad de política bajo el escenario *j*.

El TCNE no se reestima, sino que se lo incorpora como una variable observada de referencia para medir el desalineamiento cambiario. Esta

decisión delimita con claridad el alcance metodológico del trabajo. La estimación del TCNE corresponde a Muriel y Terrazas (2025), mientras que el presente artículo utiliza esa serie para evaluar trayectorias alternativas de transición cambiaria bajo una misma medida de desequilibrio. En ese sentido, el aporte del ejercicio no consiste en construir una nueva estimación del tipo de cambio de equilibrio, sino en analizar las implicaciones macroeconómicas de cerrar, mantener o corregir gradualmente la brecha entre la paridad oficial y una referencia de equilibrio previamente estimada.

Muriel y Terrazas (2025) estiman el TCNE para Bolivia mediante un modelo de espacio de estados con filtro de Kalman, en el que el tipo de cambio de equilibrio se trata como una variable latente vinculada con fundamentos de mediano y largo plazo. Esta noción puede entenderse como una versión empírica contemporánea del tipo de cambio de paridad. No supone que variables reales como la productividad relativa o la paridad del poder de compra determinen de forma directa una cotización nominal aislada. La relación opera en dos niveles. Primero, esos fundamentos permiten aproximar una trayectoria de tipo de cambio real compatible con el equilibrio interno y externo. Segundo, dados los precios internos y externos, ese equilibrio real puede expresarse como una referencia nominal. Por ello, el TCNE se interpreta aquí como una medida nominal derivada de fundamentos reales y nominales, adecuada para calcular el desalineamiento frente a la paridad oficial observada.

Antes de estimar y simular, las series se someten a diagnóstico estadístico para determinar transformaciones y grados razonables de persistencia. La estrategia combina pruebas ADF y KPSS[7] porque sus hipótesis nulas son complementarias: ADF contrasta raíz unitaria y KPSS contrasta estacionariedad. Sobre esa base, la brecha del producto se trata como estacionaria, la inflación trimestral se modela en niveles con inercia, la cobertura externa se trabaja en logaritmos y diferencias logarítmicas, y el TCNE y el desalineamiento se consideran altamente persistentes. La diferencia

7 ADF (Augmented Dickey-Fuller) y KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) son pruebas complementarias de estacionariedad: la primera contrasta la existencia de raíz unitaria y la segunda asume como hipótesis nula la estacionariedad de la serie.

logarítmica de la cobertura no se utiliza solo para recuperar estacionariedad; también tiene una intuición económica clara porque aproxima la tasa de crecimiento de las reservas menos la tasa de crecimiento del promedio mensual de importaciones. Por tanto, mide si la capacidad de cobertura externa mejora o empeora en relación con las necesidades de divisas para importaciones (Dickey y Fuller, 1979; Kwiatkowski *et al.*, 1992).

Sistema de ecuaciones del modelo semiestructural

Las ecuaciones que siguen formalizan las relaciones centrales del modelo y separan los canales históricos estimables de las reglas contrafactuales de política cambiaria. Esta distinción es necesaria porque el tipo de cambio oficial permaneció prácticamente fijo durante la mayor parte de la muestra. En consecuencia, la depreciación observada de la paridad oficial no contiene variación suficiente para identificar históricamente un coeficiente de transmisión cambiaria.

El modelo distingue entre tres objetos cambiarios. El primero es el tipo de cambio oficial observado, e_t, utilizado para medir el desalineamiento histórico. El segundo es el tipo de cambio nominal de equilibrio, q_t, que funciona como referencia de equilibrio. El tercero es la paridad de política, e_t^j, que corresponde a la trayectoria cambiaria impuesta en cada escenario de simulación. A partir de esta última se calcula el ajuste cambiario efectivo a_t^j, definido previamente en la ecuación *(6)*.

La variable a_t^j no se interpreta como una depreciación histórica estimada con datos del régimen fijo, sino como la corrección nominal que cada escenario introduce en la simulación. En el escenario de continuidad del tipo de cambio fijo, a_t^j es igual a cero. En el escenario de ajuste gradual, a_t^j corresponde a la tasa de deslizamiento de la paridad de política. En el escenario de ajuste discreto inmediato, a_t^j recoge el salto inicial requerido para alinear la paridad de política con el TCNE proyectado. De este modo, el TCNE funciona como referencia de equilibrio, mientras que el ajuste cambiario efectivo funciona como canal contrafactual de transmisión hacia inflación y actividad. La cobertura externa responde al desalineamiento

remanente y a un factor de escenario que resume el efecto de cada regla cambiaria sobre la disponibilidad relativa de divisas (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al*., 2017).

El bloque inflacionario se trabaja en dos niveles. Primero se estima una ecuación histórica con las variables que presentan variación informativa dentro de la muestra. Esa ecuación recoge inercia inflacionaria, escasez relativa de divisas y desalineamiento cambiario. No se interpreta como una curva de Phillips laboral convencional, porque la elevada informalidad boliviana debilita la transmisión salarial formal y vuelve inapropiado imponer una relación rígida entre desempleo e inflación. La especificación funciona más bien como una curva de precios de pequeña economía abierta, en la que los costos de reposición, la disponibilidad de divisas y las expectativas cambiarias son canales más relevantes que la negociación salarial formal.

$$\pi_t = \alpha_\pi + \rho_\pi \pi_{t-1} + \beta_s s_{t-1} + \beta_m m_{t-1} + \varepsilon_t^\pi \qquad (7)$$

Segundo, para las simulaciones de transición se incorpora el canal de *pass-through* asociado al ajuste cambiario efectivo de cada escenario y un factor nominal[8] específico del régimen. El *pass-through* no se estima con la depreciación histórica del tipo de cambio oficial, porque esta fue prácticamente nula desde noviembre de 2011; se introduce como parámetro calibrado para representar el impacto de una corrección cambiaria contrafactual sobre precios internos.

$$\pi_t^j = \alpha_\pi + \rho_\pi \pi_{t-1}^j + \beta_s s_{t-1}^j + \beta_m m_{t-1}^j + \lambda_j a_t^j + \omega_j + \varepsilon_t^\pi \qquad (8)$$

En esta especificación, el *pass-through* cambiario no se identifica a partir de la depreciación histórica del tipo de cambio oficial, sino que se incorpora en la simulación mediante el parámetro λ_j, asociado al ajuste cambiario efectivo. El factor nominal ω_j recoge efectos específicos de cada escenario,

8 El factor nominal específico del régimen representa efectos no observados asociados a cada regla cambiaria, como credibilidad, expectativas, segmentación del mercado y fricciones en la formación de precios.

como credibilidad, racionamiento, segmentación cambiaria, expectativas de devaluación y formación de precios bajo tensión externa. Esta separación es necesaria porque el régimen observado ofrece información sobre inercia inflacionaria, escasez relativa de divisas y desalineamiento, pero no sobre episodios suficientes de depreciación oficial. La evidencia de 2023-2026, con tipo de cambio paralelo y *pass-through* inicialmente acotado salvo picos específicos, refuerza la necesidad de tratar el traspaso como contingente al régimen, a la credibilidad y a la segmentación de mercados (Murillo Reyes, 2014; Escóbar Patiño y Mendieta Ossio, 2006; Aquino, 2019).

El bloque externo se formula a partir de la variación logarítmica de la cobertura de importaciones. Dado que $c_t = \frac{R_t}{M_t}$, la diferencia logarítmica $\Delta log c_t$ equivale aproximadamente a $\Delta log\ R_t - \Delta log\ M_t$. Su intuición económica es directa: la cobertura mejora cuando las reservas crecen más rápido que las necesidades de importación y se deteriora cuando ocurre lo contrario. La transformación, por tanto, no es solamente estadística; permite modelar la capacidad relativa de cobertura externa frente a la demanda de divisas. La ecuación histórica es:

$$\Delta log c_t = \alpha_c + \rho_c log c_{t-1} + \gamma_m m_{t-1} + \varepsilon_t^c \qquad (9)$$

En las simulaciones, la cobertura evoluciona según el desalineamiento remanente bajo cada escenario y un factor externo específico del régimen:

$$\Delta log c_t^j = \alpha_c + \rho_c log c_{t-1}^j + \gamma_m m_{t-1}^j + \psi_j + \varepsilon_t^c \qquad (10)$$

El parámetro ψj recoge el efecto específico de cada regla cambiaria sobre la recomposición o el deterioro de la cobertura externa. Con la continuidad del tipo de cambio fijo, ese factor representa persistencia de racionamiento y desgaste de acceso a divisas. Con un ajuste gradual, representa una recomposición moderada asociada a menor desalineamiento y mejor coordinación de expectativas. Con un ajuste discreto inmediato, representa una normalización más rápida del mercado cambiario, aunque acompañada de mayores costos nominales y reales. La corrección cambiaria efectiva influye

sobre la cobertura principalmente a través del desalineamiento remanente m_t^j y del factor externo ψj, evitando introducir un coeficiente adicional no calibrado en el sistema (Benes *et al.*, 2017; Charry *et al.*, 2014).

El bloque real se interpreta como una ecuación reducida de demanda agregada, cercana a una relación tipo IS (*investment-saving*) para una economía pequeña y abierta. No es una curva IS[9] estructural completa, porque el modelo no incorpora explícitamente tasa de interés, expectativas de producto ni condiciones financieras internas. Su objetivo es más acotado: representar dentro del horizonte de simulación[10] cómo la brecha del producto responde a su propia persistencia, al costo real inicial de una corrección cambiaria y al alivio macroeconómico asociado a una mayor cobertura externa. Por esa razón, el término de persistencia se denomina simplemente persistencia de la brecha del producto y no persistencia cíclica. Esta formulación es coherente con el enfoque semiestructural del artículo, en el que algunos canales se estiman históricamente y otros se calibran cuando la identificación directa es débil.

$$x_t^j = \rho_x x_{t-1}^j - \theta_a a_t^j + \theta_c \Delta log c_t^j + \varepsilon_t^x \qquad (11)$$

En esta ecuación, x_t^j representa la brecha del producto bajo el escenario j. La variable a_t^j captura el costo real de corto plazo asociado a una corrección nominal de la paridad. Su coeficiente no se estima con la depreciación histórica del tipo de cambio oficial, sino que se calibra debido a la ausencia de variación informativa en el régimen fijo de facto. La variación de la cobertura externa aproxima el alivio macroeconómico asociado a una mayor disponibilidad relativa de divisas. Por tanto, el bloque real transmite dos fuerzas contrapuestas: el ajuste cambiario puede tener un efecto contractivo inicial, mientras que la recomposición de cobertura puede aliviar la restricción externa y favorecer la recuperación de la actividad.

9 La curva IS resume el equilibrio del mercado de bienes y vincula la brecha del producto con la demanda agregada.

10 El horizonte de simulación comprende ocho trimestres de proyección (2026T1-2027T4).

El bloque cambiario combina una ecuación auxiliar de persistencia para el TCNE con la identidad de desalineamiento bajo cada escenario:

$$q_t = \alpha_e + \rho_e q_{t-1} + \varepsilon_t^e \qquad (12)$$

$$m_t^j = 100\left(\frac{q_t}{e_t^j} - 1\right) \qquad (13)$$

La ecuación auxiliar del TCNE no reestima sus fundamentos, ya incorporados en la serie de Muriel y Terrazas (2025), sino que proyecta su trayectoria de corto plazo dentro del horizonte de simulación. La identidad de desalineamiento compara esa referencia de equilibrio con la paridad de política de cada escenario. Así, el escenario fijo mantiene e_t^j constante, el ajuste gradual modifica e_t^j de manera progresiva y el ajuste discreto inmediato alinea la paridad de política con el TCNE proyectado al inicio de la simulación (Charry *et al.*, 2014).

En conjunto, el sistema separa tres niveles analíticos. Primero, los canales históricos observables, estimados con datos bolivianos cuando existe variación suficiente. Segundo, la referencia de equilibrio cambiario dada por el TCNE. Tercero, las reglas contrafactuales de política que determinan e_t^j, a_t^j, m_t^j, π_t^j, c_t^j y x_t^j en cada escenario. Esta arquitectura evita atribuir capacidad explicativa histórica a una depreciación oficial prácticamente nula y permite evaluar de manera coherente cómo distintas velocidades de corrección cambiaria afectan inflación, actividad y cobertura externa.

Estimación y calibración

La estrategia empírica distingue entre parámetros estimados con datos bolivianos y parámetros calibrados con base en literatura, persistencia observada y lógica de transición. Los coeficientes de la ecuación inflacionaria histórica y de la ecuación externa histórica se estiman mediante mínimos

cuadrados ordinarios con errores estándar HAC[11] de Newey y West. Esta corrección es apropiada cuando los residuos presentan heterocedasticidad (varianza no constante) y autocorrelación (correlación serial entre errores de distintos períodos), ya que ajusta los errores estándar y reduce el riesgo de sobrestimar la significancia estadística en series macroeconómicas trimestrales (Newey y West, 1987).

La ecuación auxiliar del TCNE, resumida en α_e y ρ_e, se estima como una autorregresión de primer orden sobre q_t únicamente con fines de proyección a ocho trimestres. En cambio, el bloque real no se estima directamente a partir de la historia observada del período 2011T1 al 2025T4, porque el régimen casi fijo impide observar una transición suficientemente informativa del tipo de cambio oficial como para identificar con precisión el costo real de la depreciación. Por ello, los parámetros ρ_x, θ_a y θ_c se calibran a partir de la persistencia observada de la brecha del producto, la literatura de modelos de brechas para economías abiertas y la lógica de transmisión de una corrección cambiaria bajo restricción externa (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al.*, 2017).

Los parámetros de escenario λ_j, ω_j y ψ_j también se calibran. Esta decisión no es arbitraria, sino consecuencia de una restricción de identificación concreta. Dado que la muestra casi no contiene episodios de depreciación oficial relevantes, el *pass-through* no puede inferirse de manera confiable a partir de la variación histórica del régimen. En consecuencia, λ_j se fija usando la evidencia de la literatura sobre transmisión cambiaria y la experiencia boliviana. El factor nominal ω_j resume condiciones de credibilidad, racionamiento y segmentación cambiaria propias de cada regla. El factor externo ψ_j resume la recomposición o el deterioro de la cobertura asociado a cada escenario. La corrección cambiaria simulada se transmite mediante a_t^j, mientras que el TCNE se mantiene como referencia de equilibrio para calcular el desalineamiento.

11 Por sus siglas en inglés (*heteroskedasticity and autocorrelation consistent)* son estimaciones de errores estándar en econometría que corrigen simultáneamente la heterocedasticidad y la autocorrelación.

Alcance fiscal y condiciones de implementación

La política fiscal no se incorpora como un bloque endógeno adicional porque el objetivo del artículo es comparar reglas cambiarias y no simular un programa integral de estabilización. Sin embargo, su papel es central como condición de credibilidad e implementación. En el modelo, la consistencia fiscal se refleja indirectamente en los factores de escenario: una consolidación creíble reduce la prima de desconfianza, mejora la disponibilidad esperada de divisas y hace más verosímil la trayectoria anunciada; una consolidación ausente o tardía eleva el riesgo de ataque especulativo, aumenta el *pass-through* esperado y deteriora la recomposición externa. Por ello, los resultados deben interpretarse como comparación de reglas cambiarias condicionadas a supuestos fiscales y externos explícitos, no como proyección completa de un programa macroeconómico.

Cuadro 3. Sistema estimado y variables explicativas

Bloque	Variable dependiente	Regresores	Lectura
Real	x_t^j	$x_{t-1}^j, a_t^j, \Delta log\ c_t^j$	Persistencia de la brecha del producto, costo real del ajuste cambiario y alivio por recomposición externa.
Inflación	π_t^j	$\pi_{t-1}^j, s_{t-1}^j, m_{t-1}^j, a_t^j, \omega_j$	Inercia inflacionaria, escasez de divisa, desalineamiento, *pass-through* y factor nominal.
Externo	$\underline{\Delta log\ c_t^j}$	$log\ c_{t-1}^j, m_{t-1}^j, \psi_j$	Reversión de cobertura, efecto del desalineamiento y factor externo de escenario.
TCNE	q_t	q_{t-1}	Proyección auxiliar de corto plazo del tipo de cambio nominal de equilibrio observado.

Nota: el sistema semiestructural estima directamente los bloques inflacionario y externo, proyecta el TCNE mediante una ecuación auxiliar y calibra el bloque real y los parámetros específicos de escenario. Las reglas de política cambiaria se imponen posteriormente como escenarios contrafactuales sobre esta estructura común.

Fuente: elaboración propia.

Parametrización de los escenarios de transición

El horizonte de simulación cubre ocho trimestres, desde 2026T1 hasta 2027T4, y parte del vector de estado[12] observado en 2025T4. En cada trimestre se proyecta primero el TCNE con la ecuación auxiliar del bloque cambiario. Luego se impone la regla de política cambiaria correspondiente al escenario[13] y se obtiene la paridad de política e_t^j. Después se calcula el ajuste cambiario efectivo a_t^j y el desalineamiento m_t^j. Finalmente, se actualizan cobertura, inflación y brecha del producto con las ecuaciones del sistema. La secuencia refleja la lógica causal del ejercicio: el TCNE proyectado resume el nivel de equilibrio subyacente, la política cambiaria determina la velocidad de ajuste de la paridad, el desalineamiento resultante afecta cobertura e inflación, y la combinación entre ajuste cambiario efectivo y recomposición externa condiciona el costo real de la transición.

En el escenario de continuidad del tipo de cambio fijo se mantiene constante la paridad de política durante todo el horizonte. Formalmente, $e_t^j = e_{t-1}^j$, por lo que $a_t^j = 0$. La lógica del escenario no es afirmar que un tipo de cambio fijo sea problemático por definición si pudiera sostenerse indefinidamente, sino evaluar qué ocurre cuando se mantiene una paridad fija de facto bajo reservas limitadas, brecha cambiaria persistente y riesgo de ataque especulativo. En este caso se fija $\lambda_j = 0$, $\omega_j = 0{,}15$ y $\psi_j = -{,}03$. La primera condición refleja ausencia de *pass-through* por ajuste oficial efectivo, mientras que las dos últimas representan persistencia de escasez, racionamiento, segmentación cambiaria y desgaste del acceso a divisas. Este escenario está alineado con la literatura que enfatiza que los regímenes rígidos pueden contener la inflación inmediata, pero acumular tensiones

12 El vector de estado reúne los valores iniciales de las variables del modelo desde los cuales se proyectan las simulaciones.

13 Un régimen fijo mantiene una paridad nominal estable; un *crawling peg* ajusta el tipo de cambio mediante variaciones graduales y, si la trayectoria se anuncia previamente, se denomina *crawling peg* preanunciado; la flotación limpia deja que el mercado determine el tipo de cambio, mientras que la flotación administrada o sucia admite intervenciones de la autoridad monetaria para moderar fluctuaciones excesivas.

en reservas y financiamiento externo cuando el desalineamiento persiste (Krugman, 1979; Obstfeld, 1996; Calvo y Reinhart, 2002).

En el escenario de ajuste gradual administrado se impone una corrección constante de la paridad de política de 3,4% trimestral. Formalmente, $a_t^j = 3{,}4$ para todo el horizonte de simulación. Este escenario utiliza $\lambda_j = 0{,}14$, $\omega_j = 0{,}05$ y $\psi_j = 0{,}015$. La idea es representar una corrección gradual del desalineamiento, acompañada de cierta ganancia de credibilidad y de una mejora moderada de la cobertura. La magnitud del *pass-through* se fija en un rango intermedio, consistente con una transición administrada en la que el ajuste del precio relativo existe, pero es menos abrupto que en una corrección inmediata. A diferencia de un *crawling peg* incompleto o puramente reactivo, como el aplicado en Bolivia hasta noviembre de 2011, el escenario modelado corresponde a una senda explícita de transición. Por ello, su viabilidad depende de que la regla anunciada sea fiscal y externamente creíble (Cumby y van Wijnbergen, 1989; Calvo y Végh, 1994; Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al.*, 2017).

En el escenario de ajuste discreto inmediato al TCNE se impone una convergencia inicial de la paridad de política al TCNE proyectado. Formalmente, $e_t^j = q_t$ en el primer trimestre de la simulación y luego la paridad de política acompaña la trayectoria proyectada del equilibrio. En este caso, a_t^j recoge el salto inicial requerido para eliminar el desalineamiento al comienzo del horizonte. Este escenario se calibra con $\lambda_j = 0{,}22$, $\omega_j = 0{,}10$ y $\psi_j = 0{,}08$. La lógica es que la corrección del desalineamiento y la normalización del mercado cambiario son más rápidas, pero también lo es el costo nominal inicial. Aunque se lo denomina flotación plena por contraste con la paridad fija y el *crawling peg*, la interpretación económica es la de una flotación limpia en el arranque que podría volverse flotación administrada si el banco central decide acumular o usar reservas por razones precautorias frente a *shocks* externos. En economías emergentes, ese tipo de ajuste suele estar asociado a mayor volatilidad nominal, incluso cuando corrige más deprisa la inconsistencia externa (Calvo y Reinhart, 2002; Burstein y Gopinath, 2013).

Además de los tres escenarios centrales, los resultados incorporan dos ejercicios intermedios de robustez. El primero es un *crawling peg* reactivo

o incompleto, con depreciación trimestral menor y menor ganancia de credibilidad que el *crawling* preanunciado. Este caso aproxima un régimen administrado que responde parcialmente a tensiones de mercado, pero sin comprometerse a una trayectoria suficientemente clara de convergencia. El segundo es una devaluación discreta única con posterior fijación, que corrige una parte importante del atraso cambiario en el arranque, pero concentra el costo nominal y real en el primer tramo y puede dejar dudas sobre la consistencia futura de la paridad si no se acompaña con medidas fiscales y externas creíbles.

Cuadro 4. Parametrización de los escenarios de transición

Escenario	Regla cambiaria	Interpretación
Continuidad del tipo de cambio fijo	$e_t^j = e_{t-1}^j;\ a_t^j = 0$	Mantenimiento de la paridad oficial sin corrección cambiaria durante el horizonte.
Ajuste gradual administrado	$a_t^j = 3{,}4\%$ trimestral	Corrección gradual y preanunciada del tipo de cambio oficial.
Ajuste discreto inmediato	$e_t^j = q_t$ en el arranque; luego e_t^j acompaña al TCNE	Realineación inmediata de la paridad oficial al nivel de equilibrio, con corrección concentrada al inicio.
Crawling peg reactivo	$a_t^j = 2{,}0\%$ trimestral; menor credibilidad	Corrección gradual incompleta y parcialmente reactiva, sin preanuncio plenamente creíble.
Devaluación discreta única	$a_{2026T1}^j = 25\%$; luego $a_t^j = 0$	Salto inicial de la paridad y posterior fijación durante el horizonte.

Nota: los escenarios no modifican los parámetros del sistema estimado. Lo único que cambia entre ellos es la regla de evolución del tipo de cambio oficial. Por esa razón, las diferencias entre escenarios deben interpretarse como diferencias en la velocidad de corrección de la paridad y no como cambios arbitrarios en los mecanismos de transmisión.

Fuente: elaboración propia.

Métricas de evaluación y pruebas de sensibilidad

La comparación entre escenarios no se apoya en una sola variable, sino en un conjunto de métricas consistentes con el objetivo del trabajo. La primera es la inflación acumulada a ocho trimestres bajo cada escenario, Π_{8T}^j. El superíndice *j* identifica el escenario de política cambiaria evaluado:

régimen fijo, *crawling peg* o flotación plena. Esta notación permite comparar la misma métrica bajo reglas alternativas sin modificar el resto del sistema.

$$\Pi_8^j = \sum_{h=1}^{8} \pi_{T+h}^j \qquad (14)$$

La segunda métrica es la inflación trimestral máxima dentro del horizonte. La tercera es el desalineamiento final m_T^j, que mide cuánto ajuste queda pendiente al cierre de la simulación. La cuarta es la cobertura final c_T^j, que resume la recomposición del frente externo. La quinta es la brecha mínima $\min(x_t^j)$, que aproxima el costo real máximo de corto plazo. De manera complementaria, se reporta el número de trimestres requeridos para alcanzar $|m_t^j| < 5\%$, como criterio operativo de corrección sustantiva del desalineamiento. Estas métricas están alineadas con la lógica de modelos semiestructurales de política, en las que la comparación entre regímenes exige evaluar simultáneamente inflación, actividad y sostenibilidad externa (Benes *et al*., 2017; Charry *et al*., 2014).

La robustez del ejercicio se evalúa en tres etapas. En la primera se computa una sensibilidad sobre el *pass-through*: para el *crawling peg* se consideran valores trimestrales alternativos de 0,10, 0,14 y 0,18, y para la flotación plena, valores de 0,18, 0,22 y 0,26. En la segunda se incorporan dos reglas intermedias, una devaluación discreta única y un *crawling peg* reactivo, para verificar que la jerarquía de resultados no dependa de comparar solamente tres esquemas extremos. En la tercera se explora la sensibilidad a los factores de credibilidad y recomposición externa, porque los parámetros ω_j y ψ_j condensan parte de la incertidumbre institucional y financiera de la transición. El propósito no es construir una distribución exhaustiva de escenarios, sino verificar si la conclusión cualitativa depende críticamente de una única elasticidad o de una sola calibración de credibilidad (Burstein y Gopinath, 2013; Escóbar Patiño y Mendieta Ossio, 2006).

La metodología adoptada no busca identificar una verdad estructural definitiva sobre toda la economía boliviana. Su alcance es más acotado y, precisamente por eso, más defendible. El objetivo es construir una plataforma empírica rigurosa para comparar regímenes de transición cambiaria bajo

restricciones observables, separando con claridad lo que puede estimarse con datos históricos de lo que necesariamente debe calibrarse con apoyo en la literatura y en la lógica del problema. La fortaleza del ejercicio radica, entonces, en tres elementos. Primero, en la consistencia entre teoría, variables y transformación de series. Segundo, en la transparencia de la calibración. Tercero, en la evaluación conjunta de inflación, actividad, paridad y financiamiento externo como dimensiones simultáneas del problema cambiario boliviano (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al*., 2017; Muriel y Terrazas, 2025).

Resultados

Los resultados se presentan distinguiendo entre parámetros estimados, parámetros calibrados y variables construidas por escenario. Los canales históricos de inflación y cobertura externa se estiman con datos trimestrales bolivianos utilizando errores HAC. El TCNE se proyecta mediante una ecuación auxiliar de corto plazo. El bloque real y los parámetros específicos de escenario se calibran debido a la ausencia de episodios de depreciación oficial informativos en la muestra. En consecuencia, las simulaciones no interpretan la depreciación oficial histórica como fuente de identificación, sino que evalúan cómo distintas reglas de paridad de política modifican el ajuste cambiario efectivo, el desalineamiento remanente, la inflación, la cobertura externa y la brecha del producto (Galí y Monacelli, 2005; Benes *et al*., 2017; Charry *et al*., 2014).

Cuadro 5. Parámetros operativos del modelo semiestructural

Bloque	Parámetro	Valor	Tratamiento
Inflación	α_π	0,772	Estimado
Inflación	ρ_π	0,431	Estimado
Inflación	β_s	4,167	Estimado
Inflación	β_m	-0,027	Estimado
Externo	α_c	0,340	Estimado
Externo	ρ_c	-0,089	Estimado

Bloque	Parámetro	Valor	Tratamiento
Externo	γ_m	-0,006	Estimado
TCNE	α_e	-0,0058	Estimación
TCNE	ρ_e	1,0002	Estimación
Producto	ρ_x	0,550	Calibrado
Producto	θ_a	0,100	Calibrado
Producto	θ_c	6,001	Calibrado
Fijo	λ_fijo	0,00	Calibrado
Fijo	ω_fijo	0,15	Calibrado
Fijo	ψ_fijo	-0,03	Calibrado
Crawling peg	λ_crawl	0,14	Calibrado
Crawling peg	ω_crawl	-0,05	Calibrado
Crawling peg	ψ_crawl	0,015	Calibrado
Flotación plena	λ_float	0,22	Calibrado
Flotación plena	ω_float	0,10	Calibrado
Flotación plena	ψ_float	0,08	Calibrado

Fuente: elaboración propia.

Resultados de los bloques estimados

La evidencia del bloque inflacionario muestra que la inflación trimestral presenta persistencia nominal significativa, aunque no extremadamente alta. El coeficiente rezagado de 0,431 implica que, *ceteris paribus*, los desvíos inflacionarios tienden a revertirse en un plazo relativamente corto, no que exista una inercia explosiva. Junto a ello, la inflación responde positivamente a la escasez relativa de divisas, lo que indica que restricciones en el acceso a moneda extranjera pueden transmitirse a precios internos mediante encarecimiento de importaciones, racionamiento, segmentación del mercado cambiario y desestabilización de expectativas. El desalineamiento cambiario rezagado presenta un coeficiente de signo negativo y significancia marginal, por lo que su lectura debe ser prudente: bajo un régimen rígido, parte de la presión cambiaria parece canalizarse por mecanismos no observables directamente en el IPC antes que por un ajuste oficial de precios relativos (Murillo Reyes, 2014; Escóbar Patiño y Mendieta Ossio, 2006; Aquino, 2019).

La reestimación para la submuestra posterior a 2018 refuerza esta interpretación. La persistencia inflacionaria se mantiene significativa y el canal de escasez de divisas continúa siendo relevante, mientras que el desalineamiento pierde significancia estadística. Esto sugiere que, en la fase reciente, la transmisión inflacionaria opera principalmente a través de restricciones efectivas de divisas y costos de reposición, más que a través de la brecha respecto al tipo de cambio de equilibrio, lo que es consistente con un entorno de mayor segmentación del mercado cambiario y restricciones cuantitativas.

En el bloque externo, los resultados indican que el desalineamiento cambiario rezagado tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la evolución de la cobertura de importaciones. Este hallazgo sugiere que una mayor brecha entre el tipo de cambio oficial y su nivel de equilibrio deteriora la capacidad de recomposición de reservas y sostenibilidad de pagos externos, consistente con la literatura de modelos semiestructurales en los que la restricción externa actúa como canal de transmisión macroeconómica relevante (Benes *et al*., 2017; Charry *et al*., 2014). La persistencia de la cobertura presenta evidencia de reversión parcial, reflejando una dinámica de ajuste incompleta bajo condiciones de fragilidad externa.

Cuadro 6. Resultados de los bloques estimados

Bloque	Variable	Coeficiente	E. S.* HAC	p-valor	Significancia
Inflación base	Constante	0,772	0,427	0,071	*
Inflación base	Inflación trimestral rezagada	0,431	0,155	0,005	***
Inflación base	Escasez de divisas rezagada	4,167	2,129	0,050	*
Inflación base	Desalineamiento rezagado	-0,027	0,016	0,092	*
Inflación post 2018	Inflación trimestral rezagada	0,481	0,180	0,007	***
Inflación post 2018	Escasez de divisas rezagada	4,043	2,005	0,044	**
Cobertura base	Constante	0,340	0,199	0,087	*
Cobertura base	Log cobertura rezagada	-0,089	0,052	0,089	*
Cobertura base	Desalineamiento rezagado	-0,006	0,003	0,034	**

*Error estándar.

Fuente: estimaciones propias con errores HAC.

Desde el punto de vista econométrico, estos resultados deben interpretarse con el alcance propio de ecuaciones reducidas estimadas sobre una muestra relativamente corta. La ecuación inflacionaria base alcanza un R^2 ajustado de 0,310; la submuestra posterior a 2018, un R^2 ajustado de 0,398; y la ecuación de cobertura, un R^2 ajustado de 0,026. Aunque este último valor es bajo, el signo y la significancia del desalineamiento siguen siendo informativos para el objetivo del ejercicio. Además, algunos coeficientes que parecen estadísticamente más fuertes bajo errores convencionales pierden significancia al usar HAC, por lo que el artículo privilegia inferencia robusta y no sobreinterpreta parámetros marginales. Los diagnósticos completos de residuales, autocorrelación, heterocedasticidad y observaciones influyentes se reportan en el anexo C.

En conjunto, los resultados empíricos muestran que la inflación responde tanto a inercia nominal como a la escasez de divisas, mientras que la cobertura externa se deteriora sistemáticamente ante mayores niveles de desalineamiento cambiario. Estos hallazgos constituyen la base empírica del modelo y justifican el análisis posterior de escenarios, al establecer una conexión directa entre restricción externa, dinámica inflacionaria y consistencia del régimen cambiario.

Condiciones iniciales de simulación

Las simulaciones parten del vector de estado observado al cierre de 2025T4. En ese punto, el desalineamiento cambiario alcanzaba el 37,2% en 2024T4 y se mantenía en el 36,3% en 2025T4, mientras que la cobertura de importaciones había registrado previamente un mínimo de 1,69 meses en 2023T4, muy por debajo del máximo de 19,59 meses observado en 2011T1. En consecuencia, los escenarios se comparan desde una economía con atraso cambiario persistente y elevada estrechez externa, y no desde una situación próxima al equilibrio.

Cuadro 7. Estado inicial relevante para la simulación

Indicador	Valor
Desalineamiento 2024T4 (%)	37,2
Desalineamiento 2025T4 (%)	36,3
Cobertura mínima observada (meses)	1,69
Trimestre de cobertura mínima	2023T4
Cobertura máxima observada (meses)	19,59
Trimestre de cobertura máxima	2011T1

Fuente: elaboración propia.

Comparación central de escenarios

La comparación central se construye aplicando tres reglas de transición a un mismo sistema semiestructural: mantenimiento del tipo de cambio fijo sin devaluación oficial durante el horizonte, implementación de un *crawling peg* con depreciación preanunciada y convergencia inmediata al TCNE bajo flotación plena. El escenario fijo debe leerse como un contrafactual extremo de continuidad, no como una recomendación. Una variante con devaluación discreta única sería conceptualmente intermedia entre el régimen fijo y la flotación plena; sin embargo, se excluye del ejercicio central para mantener una comparación parsimoniosa entre las tres familias de reglas: la no corrección, la corrección gradual y la corrección inmediata. Dado que la estructura del modelo permanece constante, las diferencias entre escenarios reflejan la velocidad de ajuste de la paridad, el *pass-through* calibrado y los factores asociados a credibilidad y financiamiento.

Cuadro 8. Comparación central de escenarios

Escenario	Inflación acumulada 8T (%)	Inflación trimestral máxima (%)	Desalineamiento final (%)	Cobertura final (meses)	Brecha mínima (%)
Fijo	17,44	2,25	30,60	3,39	-0,46
Crawling peg	22,34	2,88	-0,05	7,55	-0,58
Flotación plena	34,60	9,54	0,00	19,18	-4,19

Fuente: simulaciones del modelo semiestructural para 2026T1-2027T4.

Los resultados muestran una jerarquía clara entre regímenes. El escenario fijo minimiza el costo inflacionario de corto plazo, con una inflación acumulada del 17,44% y un máximo trimestral del 2,25%, pero mantiene un desalineamiento elevado (30,60%) y una cobertura externa limitada (3,39 meses). Esta leve reducción del desalineamiento no proviene de una corrección de política, sino de la trayectoria proyectada del TCNE y de la compresión relativa de la demanda externa bajo restricción de divisas; por tanto, no debe interpretarse como una solución endógena del régimen fijo. En el extremo opuesto, la flotación plena elimina el desalineamiento desde el inicio y eleva la cobertura a 19,18 meses, aunque a costa de una inflación acumulada significativamente mayor (34,60%), un pico trimestral del 9,54% y una contracción inicial de la brecha del producto del -4,19%. El *crawling peg* presenta resultados intermedios y más balanceados: reduce prácticamente a cero el desalineamiento (-0,05%), eleva la cobertura a 7,55 meses y contiene los costos de transición, con una inflación acumulada del 22,34% y una brecha mínima del -0,58%.

Esta jerarquía es consistente con la literatura sobre rigidez cambiaria y *fear of floating*, en la que los regímenes fijos tienden a preservar la estabilidad nominal en el corto plazo a costa de acumular desequilibrios, mientras que la flotación corrige rápidamente las inconsistencias externas, pero con mayor costo nominal y real. Los regímenes intermedios, en particular aquellos basados en ajustes graduales y preanunciados, permiten distribuir el costo de la corrección en el tiempo, ofreciendo un compromiso más equilibrado entre estabilidad de precios, actividad económica y sostenibilidad externa (Calvo y Reinhart, 2002; Galí y Monacelli, 2005).

Trayectorias de ajuste

El análisis dinámico permite complementar la comparación agregada mostrando cómo se distribuyen en el tiempo la corrección cambiaria, la respuesta inflacionaria, el costo real y la recomposición del frente externo. El cuadro 9 resume tres puntos del horizonte (inicio, tramo intermedio y cierre) suficientes para identificar las diferencias de velocidad e intensidad

entre escenarios, mientras que los gráficos 4 a 6 presentan la trayectoria completa de esas variables.

Cuadro 9. Trayectorias seleccionadas por escenario

Escenario	Trimestre	TC oficial	Desalineamiento (%)	Cobertura (meses)	Brecha del producto (%)	Inflación trimestral (%)
Fijo	2026T1	6,960	35,63	3,821	-0,431	1,770
Fijo	2026T4	6,960	33,42	3,492	-0,373	2,010
Fijo	2027T4	6,960	30,61	3,394	-0,076	2,249
Crawling peg	2026T1	7,197	31,17	3,943	-0,582	2,010
Crawling peg	2026T4	7,956	16,72	4,559	-0,070	2,580
Crawling peg	2027T4	9,094	-0,05	7,546	0,970	2,879
Flotación plena	2026T1	9,440	0,00	3,699	-4,189	9,538
Flotación plena	2026T4	9,286	0,00	8,553	2,402	2,938
Flotación plena	2027T4	9,090	0,00	19,182	2,617	1,876

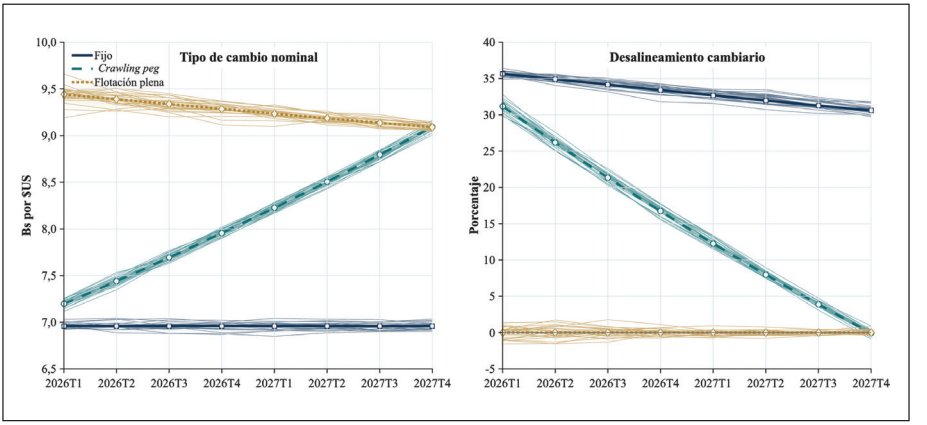
Fuente: trayectorias trimestrales simuladas del modelo.

El cuadro 9 muestra que las diferencias entre escenarios se materializan desde el primer trimestre de la simulación. En el escenario de flotación plena, el tipo de cambio oficial salta inmediatamente de 6,96 a 9,44 Bs/$US en 2026T1, eliminando completamente el desalineamiento, pero generando simultáneamente una inflación trimestral de 9,54% y una caída de la brecha del producto a -4,19%. En contraste, el *crawling peg* inicia con un ajuste más moderado, reduciendo el desalineamiento a 31,17% con una inflación del 2,01% y una brecha del -0,58%, mientras que el régimen fijo preserva la paridad nominal en 6,96 y mantiene un desalineamiento elevado con inflación relativamente contenida.

A lo largo del horizonte, estas diferencias iniciales se amplifican. Para 2027T4, el *crawling peg* converge prácticamente al equilibrio (desalineamiento del -0,05%), con una inflación del 2,88% y una brecha positiva del 0,97%, mientras que la flotación plena alcanza una cobertura de 19,18 meses con inflación ya normalizada (1,88%), pero tras haber concentrado el costo en el inicio. El régimen fijo, en contraste, mantiene un desalinea-

miento todavía elevado (30,61%) y una cobertura limitada (3,39 meses), confirmando la persistencia del desequilibrio.

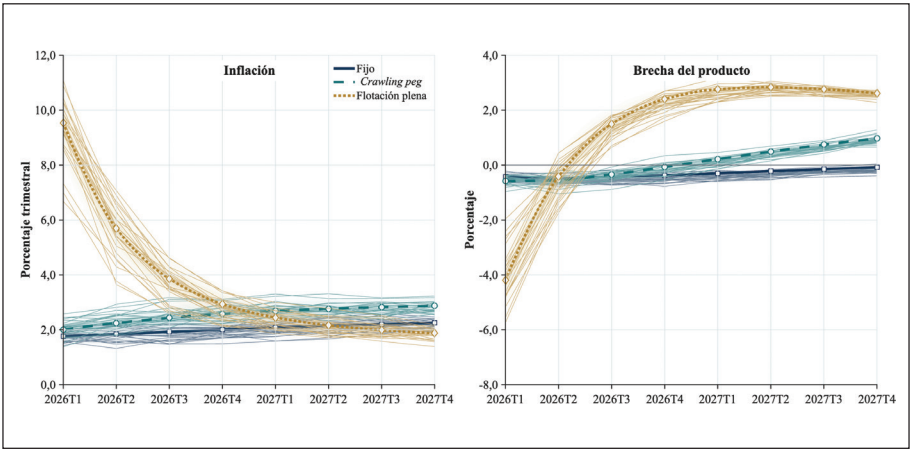
Gráfico 4. Tipo de cambio oficial y desalineamiento cambiario



Fuente: simulaciones del modelo semiestructural.

El gráfico 4 muestra que la velocidad de corrección del desalineamiento es el principal mecanismo diferenciador entre escenarios. Bajo régimen fijo, el desalineamiento se reduce solo marginalmente, pasando de aproximadamente el 35% al 30% en ocho trimestres, lo que implica una corrección insuficiente del desequilibrio. El *crawling peg* reduce el desalineamiento de forma casi lineal, con una caída de más de 30 puntos porcentuales en el horizonte, reflejando una convergencia progresiva hacia el tipo de cambio de equilibrio. En contraste, la flotación plena elimina completamente la brecha en el primer trimestre, pero al costo de una discontinuidad abrupta en el tipo de cambio nominal.

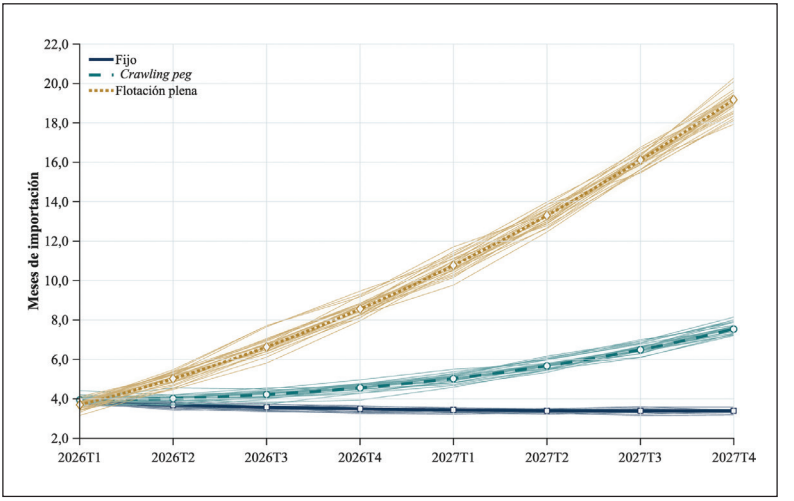
Gráfico 5. Inflación y brecha del producto



Fuente: simulaciones del modelo semiestructural.

El gráfico 5 permite identificar el canal de transmisión nominal y real del ajuste. En el escenario de flotación plena, el salto cambiario inicial genera un pico inflacionario cercano al 10% trimestral, acompañado de una contracción del producto de más de 4 puntos porcentuales, lo que evidencia un *pass-through* elevado y un ajuste real concentrado. En el *crawling peg*, la inflación aumenta de manera gradual, pasando de aproximadamente un 2,0% a un 2,9% hacia el final del horizonte, mientras que la brecha del producto se recupera rápidamente y se vuelve positiva después de 2026T4. Esto sugiere que el ajuste gradual permite absorber el *shock* cambiario con menor costo real acumulado. Bajo régimen fijo, la inflación se mantiene contenida (alrededor del 2% trimestral), pero la brecha del producto permanece cercana a cero o ligeramente negativa, indicando ausencia de recuperación significativa.

Gráfico 6. Cobertura de importaciones



Fuente: simulaciones del modelo semiestructural.

El gráfico 6 muestra la dinámica de recomposición del frente externo. Bajo flotación plena, la cobertura aumenta rápidamente desde aproximadamente 3,7 meses en 2026T1 hasta más de 19 meses en 2027T4, reflejando una corrección inmediata del desequilibrio externo. Este resultado no debe leerse como que una flotación limpia requiera una meta de reservas medida en meses de importación. En principio, un régimen de flotación pura puede operar con menor necesidad de intervención. Sin embargo, los bancos centrales de economías emergentes suelen mantener reservas por motivos precautorios, para absorber *shocks* externos, suavizar episodios de volatilidad extrema y evitar que la flotación limpia se transforme abruptamente en flotación sucia bajo presión. El indicador de cobertura se mantiene aquí como métrica de holgura externa, no como criterio normativo exclusivo de la flotación. El *crawling peg* presenta una trayectoria intermedia, con un aumento sostenido desde aproximadamente 4 meses hasta 7,5 meses, mientras que el régimen fijo muestra una dinámica prácticamente estancada en torno a 3,3-3,4 meses.

La evidencia dinámica confirma que las diferencias entre regímenes no se limitan a resultados terminales, sino que responden a la forma en que se distribuye el ajuste en el tiempo. La flotación plena concentra la corrección en el corto plazo, generando un fuerte costo nominal y real inicial, mientras que el régimen fijo posterga el ajuste a costa de mantener el desequilibrio. El *crawling peg*, en cambio, permite una convergencia progresiva del tipo de cambio con una trayectoria más suave de inflación y actividad, lo que explica su mejor desempeño relativo en términos de equilibrio entre corrección externa y estabilidad macroeconómica.

Sensibilidad al pass-through

Dado que el *pass-through* cambiario constituye uno de los principales parámetros no identificables directamente en la muestra, debido a la ausencia de episodios de depreciación oficial relevantes, la robustez de los resultados se evalúa mediante variaciones sistemáticas en su calibración. Esta sensibilidad es especialmente importante para Bolivia porque desde 2023 existe un mercado paralelo de divisas y, durante buena parte del período reciente, el traslado a precios fue menor al que podría esperarse mecánicamente de la brecha cambiaria, salvo picos específicos. Ese bajo *pass-through* inicial es consistente con racionamiento, controles, segmentación y retrasos en costos de reposición, pero no garantiza que el traspaso seguirá siendo bajo ante una corrección oficial creíble o abrupta. Dado que no existe una serie oficial homogénea y continua del tipo de cambio paralelo comparable con las variables del modelo, el artículo lo utiliza como evidencia contextual de segmentación y no como regresor central. Por ello se consideran rangos plausibles para economías emergentes con dependencia importadora y segmentación cambiaria (Burstein y Gopinath, 2013; Escóbar Patiño y Mendieta Ossio, 2006).

Cuadro 10. Sensibilidad al pass-through

Escenario	*Pass-through* trim.	Inflación acumulada 8T (%)	Inflación máxima trim. (%)	Cobertura final (meses)	Desalineamiento final (%)	Brecha mínima (%)
Crawling peg	0,10	20,293	2,640	7,546	-0,047	-0,582
Crawling peg	0,14	22,344	2,879	7,546	-0,047	-0,582
Crawling peg	0,18	24,425	3,117	7,546	-0,047	-0,582
Flotación plena	0,18	31,790	8,113	19,182	0,000	-4,189
Flotación plena	0,22	34,601	9,538	19,182	0,000	-4,189
Flotación plena	0,26	37,444	10,963	19,182	0,000	-4,189

Fuente: elaboración propia con base en la prueba de sensibilidad del modelo semiestructural.

Los resultados muestran que la jerarquía entre escenarios es robusta a cambios en el *pass-through*. En el caso del *crawling peg*, un aumento del coeficiente de 0,10 a 0,18 incrementa la inflación acumulada de aproximadamente un 20,3% a un 24,4%, sin alterar sustantivamente la trayectoria de cobertura (7,55 meses) ni la corrección del desalineamiento (cercana a cero). En el caso de la flotación plena, variaciones del *pass-through* entre 0,18 y 0,26 elevan la inflación acumulada desde 31,8% hasta 37,4%, manteniendo inalteradas tanto la eliminación inmediata del desalineamiento como la fuerte recomposición de la cobertura externa (19,18 meses).

Este patrón indica que, aunque el nivel de inflación es sensible a la magnitud del *pass-through*, la estructura cualitativa de los resultados permanece estable. En particular, la flotación plena continúa concentrando el costo nominal en el corto plazo, mientras que el *crawling peg* mantiene un perfil de ajuste más gradual y balanceado. En términos analíticos, ello sugiere que la superioridad relativa del *crawling peg* no depende de una calibración puntual del *pass-through*, sino de una regularidad robusta dentro del conjunto de supuestos considerados: una corrección más gradual distribuye mejor los costos nominales y reales del ajuste[14].

14 El trabajo no estima directamente los regímenes contrafactuales. Lo que se estima es el sistema de transmisión macroeconómica mediante el cual una regla de política cambiaria afecta inflación, actividad y restricción externa.

Robustez ampliada: escenarios intermedios y sensibilidad a factores

La comparación central permite ordenar tres familias de reglas, pero no agota las alternativas de política. Por esa razón, se incorporan dos ejercicios intermedios. El *crawling peg* reactivo representa un ajuste más lento y menos creíble, similar a un régimen administrado que responde parcialmente a tensiones de mercado sin una senda plenamente preanunciada. La devaluación discreta única representa una corrección inicial significativa seguida por una nueva fijación de la paridad. Ambos ejercicios permiten evaluar si la recomendación de *crawling peg* preanunciado surge únicamente de comparar extremos o si se mantiene frente a alternativas más cercanas a la práctica de política.

Cuadro 11. Escenarios intermedios de robustez

+ .	Regla cambiaria	Inflación acumulada 8T (%)	Inflación máxima trim. (%)	Desalineamiento final (%)	Cobertura final (meses)	Brecha mínima (%)
Fijo	Sin corrección oficial	17,44	2,25	30,60	3,39	-0,46
Crawling reactivo	2,0% trimestral; menor credibilidad	17,95	2,44	11,29	6,37	-0,33
Devaluación única	25% inicial y fijación posterior	24,37	5,67	4,48	10,94	-2,33
Crawling preanunciado	3,4% trimestral	22,34	2,88	-0,05	7,55	-0,58
Flotación plena	Realineación inmediata al TCNE	34,60	9,54	0,00	19,18	-4,19

Fuente: simulaciones del modelo semiestructural y ejercicios de robustez.

Los resultados indican que el *crawling peg* reactivo reduce el costo inflacionario inicial respecto al *crawling* preanunciado, pero lo hace a costa de conservar un desalineamiento final todavía relevante del 11,29% y una

cobertura menor. Por tanto, no resuelve plenamente la inconsistencia externa dentro del horizonte. La devaluación discreta única corrige con mayor fuerza el desalineamiento y eleva la cobertura a 10,94 meses, pero concentra un costo real más alto que el *crawling* preanunciado, con una brecha mínima del -2,33%. La conclusión central se mantiene: el ajuste gradual preanunciado no domina porque minimice todas las pérdidas, sino porque ofrece el mejor equilibrio entre convergencia cambiaria, recomposición externa y costo real.

Cuadro 12. Sensibilidad a factores de credibilidad y recomposición externa

Escenario	Variación de calibración	Inflación acumulada 8T (%)	Cobertura final (meses)	Desalineamiento final (%)	Brecha mínima (%)
Crawling peg	Central: ω = -0,05; ψ = 0,015	22,34	7,55	-0,05	-0,58
Crawling peg	Menor credibilidad: ω = 0,00; ψ = 0,005	23,26	7,06	-0,05	-0,64
Crawling peg	Mayor credibilidad: ω = -0,10; ψ = 0,025	21,44	8,07	-0,05	-0,52
Flotación plena	Central: ω = 0,10; ψ = 0,08	34,60	19,18	0,00	-4,19
Flotación plena	Recomposición prudente: ψ = 0,04	35,25	14,88	0,00	-4,43
Flotación plena	Estrés nominal: ω = 0,20; ψ = 0,04	36,52	14,88	0,00	-4,43

Fuente: simulaciones alternativas del modelo semiestructural.

La sensibilidad a los factores confirma que la conclusión no depende exclusivamente del *pass-through*. Cuando se reduce la credibilidad del *crawling peg*, la inflación acumulada aumenta y la recomposición externa se debilita, pero el escenario sigue evitando el costo real concentrado de la flotación plena. Cuando se adopta una calibración más prudente de la recomposición externa bajo flotación, la cobertura final cae de 19,18 a 14,88 meses y la brecha mínima se deteriora ligeramente. Este resultado es importante porque evita interpretar la flotación plena como una predicción automática de acumulación acelerada de reservas: su desempeño externo favorable depende de supuestos exigentes de normalización, credibilidad y acceso a divisas.

En suma, la evidencia estimada sugiere que la inflación boliviana responde a la escasez relativa de divisas y que el desalineamiento cambiario deteriora la cobertura externa. Las simulaciones indican que el régimen fijo preserva mejor la inflación de corto plazo, pero posterga la corrección del desequilibrio, mientras que la flotación plena corrige más rápido a costa de un costo nominal y real más alto. La robustez ampliada confirma que una devaluación discreta única corrige más que el régimen fijo, pero concentra costos, y que un *crawling peg* incompleto reduce el costo inicial solo porque deja una porción relevante del desalineamiento sin resolver. Dentro del sistema estimado y calibrado, el *crawling peg* preanunciado aparece, así como la trayectoria relativamente más equilibrada para compatibilizar corrección cambiaria, recomposición externa y contención del costo de transición.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El principal resultado del artículo es que, una vez consideradas conjuntamente la inflación, la cobertura externa, el desalineamiento cambiario y la brecha del producto, el problema cambiario boliviano debe formularse como una secuencia de corrección bajo restricción externa y no como una disyuntiva simple entre mantener o abandonar la paridad oficial. La evidencia reunida en el trabajo muestra que la inflación trimestral responde tanto a su propia persistencia como a la escasez relativa de divisas, y que el desalineamiento cambiario deteriora la capacidad de recomponer la cobertura externa. En otras palabras, el régimen fijo de facto deja de ser evaluable únicamente por su efecto inmediato sobre el IPC y debe juzgarse por su consistencia con reservas, financiamiento externo, expectativas y sostenibilidad intertemporal. Esta lectura es coherente con el diagnóstico reciente del FMI para Bolivia, que advierte que las reservas utilizables han estado prácticamente agotadas por más de un año, que la brecha entre el tipo de cambio oficial y el paralelo superaba el 80% según el informe del FMI elaborado con información disponible hasta abril de 2025 (FMI, 2025).

Una segunda conclusión es que la continuidad estricta del régimen fijo aparece como la alternativa menos costosa en inflación inmediata, pero no como la más consistente en términos macroeconómicos. En la simulación central, el escenario fijo presenta una inflación acumulada del 17,44% en ocho trimestres y una inflación trimestral máxima del 2,25%, pero mantiene un desalineamiento final de 30,6% y una cobertura de solo 3,39 meses. Es decir, compra estabilidad nominal de corto plazo al precio de conservar el grueso del desequilibrio cambiario y de no recomponer el frente externo. Este resultado es consistente con la literatura clásica de crisis cambiarias. Cuando la paridad deja de ser compatible con los fundamentos, su defensa puede postergar el ajuste visible, pero tiende a desplazarlo hacia reservas, racionamiento y pérdida de credibilidad, como ya lo habían planteado Krugman (1979) y Obstfeld (1996), y como después documentaron Calvo y Reinhart en su discusión sobre *fear of floating*.

La tercera conclusión es que una flotación plena corrige con mayor rapidez el problema de precios relativos, pero resulta demasiado costosa para las condiciones actuales de la economía boliviana. En la simulación, la flotación elimina inmediatamente el desalineamiento y lleva la cobertura final a 19,18 meses, pero lo hace con una inflación acumulada del 34,60%, un pico trimestral del 9,54% y una brecha mínima del producto del -4,19%. Bajo la estructura actual de la economía boliviana, en la que persisten subsidios energéticos, alta sensibilidad distributiva a precios importados, déficit fiscal financiado en gran medida por el BCB y un mercado cambiario ya tensionado, una corrección abrupta tendría un costo social y macroeconómico muy alto. Esto también es consistente con la literatura internacional sobre *pass-through*, que muestra que la transmisión cambiaria depende de la estructura importadora, de la moneda de facturación y del entorno competitivo, y que, por tanto, un ajuste rápido no puede asumirse como neutral sobre precios y actividad.

La cuarta conclusión, y la más importante para fines de política económica, es que el *crawling peg* preanunciado y creíble aparece como la alternativa más viable dentro de la calibración central y de las pruebas de robustez. Este escenario reduce el desalineamiento prácticamente a cero, eleva la cobertura final a 7,55 meses y mantiene una inflación acumulada de

22,34%, con una brecha mínima del producto de -0,58%. No es la opción de menor inflación ni la de ajuste externo más veloz, pero sí la que ofrece el mejor balance entre corrección cambiaria, recomposición del frente externo y contención del costo real. Los ejercicios adicionales refuerzan esta lectura: un *crawling peg* reactivo reduce el costo inicial solo porque deja una brecha cambiaria residual, mientras que una devaluación discreta única corrige más rápido, pero concentra un costo real sustancialmente mayor. Este resultado es congruente con la literatura de pequeña economía abierta y con la idea de que no existe un único régimen cambiario correcto para todo país y en todo momento. Frankel (1999) subraya justamente que la conveniencia relativa de fijar, administrar o flotar depende del contexto estructural, del ciclo y del tipo de *shock* predominante, mientras que Reinhart y Rogoff (2004) muestran que los regímenes de facto suelen apartarse de sus etiquetas formales y que las trayectorias intermedias son más frecuentes de lo que sugiere la clasificación oficial.

Una quinta conclusión es que la discusión sobre el tipo de cambio no puede separarse de la política fiscal, del financiamiento del déficit y de la disponibilidad de activos externos líquidos. El FMI sostiene que el núcleo de cualquier programa de política para Bolivia debe ser una consolidación fiscal multianual creíble, acompañada por reducción de subsidios, menor masa salarial pública relativa, racionalización de la inversión de capital y disminución del financiamiento del BCB al déficit (FMI, 2025). Nuestros resultados van en la misma dirección. El régimen cambiario no corrige por sí mismo la inconsistencia macroeconómica subyacente; redistribuye el costo del ajuste en el tiempo y entre variables. Por ello, la transición cambiaria requiere un ancla fiscal simultánea o ligeramente previa, capaz de reducir la presión sobre divisas antes de que el ajuste nominal deteriore expectativas.

Esta delimitación también permite precisar el alcance del artículo. El modelo no endogeniza el balance fiscal ni el mercado paralelo de divisas; los incorpora como restricciones de credibilidad, fuentes de presión nominal y condiciones de implementación de los escenarios. Por ello, los resultados no deben interpretarse como simulaciones completas de un programa integral de estabilización, sino como una comparación de reglas cambiarias condicionada a supuestos fiscales y externos explícitos. Esta decisión mantiene la

parsimonia del ejercicio y evita atribuir al modelo una capacidad estructural que la muestra disponible no permite sostener.

Recomendaciones de política económica

La primera recomendación es anunciar una senda de corrección cambiaria con horizonte definido, reglas explícitas y metas intermedias observables. Esta recomendación debe preceder a las demás porque la credibilidad de la transición depende de que hogares, empresas e intermediarios puedan distinguir entre un ajuste ordenado y una corrección forzada. La senda no debe presentarse como una devaluación aislada, sino como una regla transitoria de convergencia hacia una paridad más consistente con los fundamentos, acompañada por metas de cobertura externa, reducción gradual de restricciones cambiarias y monitoreo de inflación trimestral.

La segunda recomendación es adoptar una transición gradual mediante *crawling peg*, pero no como medida aislada, sino como parte de un paquete integral. El trabajo sugiere que una corrección trimestral preanunciada permite reducir el desalineamiento y recuperar cobertura con un costo real sustancialmente menor al de una flotación inmediata. Sin embargo, este resultado solo es defendible si el *crawling peg* se inserta en una secuencia creíble de política económica. La experiencia de las tablitas latinoamericanas muestra que una regla preanunciada sin soporte fiscal y externo puede perder credibilidad y terminar en una corrección abrupta. Por ello, el *crawling peg* propuesto debe entenderse como mecanismo de transición condicionado a consistencia fiscal, financiamiento externo puente y comunicación clara, no como un ancla nominal autosuficiente.

La tercera recomendación es acompañar, y en lo posible iniciar ligeramente antes, la corrección cambiaria con consolidación fiscal y menor financiamiento monetario del déficit. La simultaneidad es importante: si el ajuste fiscal llega demasiado tarde, la corrección cambiaria puede perder credibilidad; si se exige una consolidación completa antes de cualquier movimiento cambiario, la escasez de divisas puede agravarse. En términos prácticos, la transición debería combinar medidas fiscales iniciales verificables, financiamiento puente y una senda cambiaria gradual. Esta secuencia

reduce la probabilidad de que el ajuste sea interpretado como una devaluación defensiva sin respaldo macroeconómico.

La cuarta recomendación es reconstruir reservas y asegurar financiamiento puente antes y durante la transición. La evidencia del modelo muestra que la cobertura externa es uno de los canales decisivos para reducir el costo de ajuste. Por ello, la política óptima no consiste solo en mover el tipo de cambio, sino en crear las condiciones para que ese movimiento no desemboque en iliquidez de divisas para pagos externos, importaciones esenciales y obligaciones financieras. En la práctica, eso requiere acceso a financiamiento externo transitorio, fortalecimiento de reservas utilizables y relajación ordenada de cuellos de botella sobre importaciones estratégicas.

La quinta recomendación es combinar el ajuste cambiario con una estrategia explícita de coordinación nominal y protección social focalizada. En este artículo, costo nominal se refiere al aumento transitorio de la inflación y de los precios relativos asociado a la corrección cambiaria; su relevancia distributiva proviene de que los hogares de menores ingresos destinan una proporción mayor de su gasto a bienes sensibles al tipo de cambio, como alimentos, transporte e insumos importados. Dado que la flotación plena genera en el modelo un pico inflacionario muy alto y que incluso el *crawling peg* implica un costo nominal no trivial, la autoridad económica debería acompañar la transición con medidas temporales orientadas a amortiguar el impacto distributivo sin reintroducir controles generalizados que distorsionen la señal cambiaria.

La sexta recomendación es no tratar el *crawling peg* como régimen de destino permanente, sino como mecanismo de transición. Nuestros resultados indican que esta opción es la más viable en el punto actual del ciclo boliviano, pero eso no implica que deba convertirse en un arreglo definitivo. Más bien, el sentido económico del *crawling peg* es ordenar la salida del atraso cambiario, reconstruir reservas, reducir la brecha con el mercado paralelo y devolver margen de maniobra a la política macroeconómica. Una vez logrado eso, la discusión sobre régimen cambiario puede reabrirse sobre bases más estables. Esta recomendación es coherente con la literatura que

rechaza soluciones universales y que insiste en que el régimen adecuado depende del momento, de la estructura productiva y del tipo de *shocks* que enfrenta cada economía.

Finalmente, la recomendación metodológica y de política es institucionalizar una evaluación permanente del desalineamiento cambiario y de la restricción externa. Uno de los aportes del trabajo es mostrar que el debate no debería centrarse exclusivamente en si se "devalúa" o no, sino en magnitudes observables de atraso cambiario, cobertura, inflación y costo real. Para Bolivia, eso implica abandonar discusiones binarias y avanzar hacia un monitoreo sistemático de variables que permitan anticipar tensiones antes de que el ajuste se vuelva desordenado. En ese sentido, el tipo de cambio nominal de equilibrio, la cobertura de importaciones, la inflación trimestral y la brecha del producto deberían formar parte de un tablero explícito de vigilancia macroeconómica para la transición.

Anexos

Anexo A. Estacionariedad, transformaciones y regla de decisión

Este anexo resume las pruebas que sostienen la estrategia de transformación de series utilizada en el artículo. La lógica combina evidencia estadística y criterio económico. Cuando ADF rechaza raíz unitaria y KPSS no rechaza estacionariedad, la variable se usa en niveles. Cuando ADF no rechaza raíz unitaria y KPSS rechaza estacionariedad, la variable se trata como persistentemente no estacionaria y se transforma. Cuando la evidencia es mixta, se privilegia la transformación que conserve la interpretación económica del bloque correspondiente y evite regresiones espurias. Por ello, la inflación trimestral se mantiene en niveles con inercia, la cobertura se modela en diferencias logarítmicas y el TCNE se proyecta con una ecuación auxiliar de corto plazo, sin atribuir a esta última una interpretación estructural de largo plazo.

Cuadro A1. Pruebas de estacionariedad y regla de decisión

Serie	Transformación	adf_stat	adf_p	kpss_stat	kpss_p	Uso final
Brecha del producto	Nivel	-3,319	0,014	0,0602	0,10	Bloque real
Inflación	Nivel	-2,6399	0,085	0,2638	0,10	Bloque inflacionario
Cobertura externa	Diferencia logarítmica	-0,4133	0,9079	1,1336	0,01	Bloque externo
Tipo de cambio nominal del equilibrio	Proyección auxiliar	-2,1887	0,2104	1,1859	0,01	Bloque cambiario
Desalineamiento	Nivel	-2,1887	0,2104	1,1859	0,01	Bloque cambiario y externo
Dlog cobertura externa	Diferencia logarítmica	-7,2750	0,0000	0,1046	0,10	Variable dependiente del bloque externo

Nota: la regla de decisión utilizada en el artículo es la siguiente: si ADF rechaza raíz unitaria y KPSS no rechaza estacionariedad, la serie se trata como estacionaria; si ADF no rechaza raíz unitaria y KPSS rechaza estacionariedad, la serie se trata como no estacionaria o persistentemente integrada; en casos intermedios, la decisión se apoya en la lógica económica de la variable y en la parsimonia del modelo.

Fuente: elaboración propia.

Anexo B. Quiebres de tendencia y lectura contextual para Bolivia

El FMI documenta precisamente que la caída de precios de *commodities* desde 2014 tensionó la sostenibilidad externa, que en 2016 los *buffers* (colchones) comenzaron a usarse para financiar déficits gemelos, que en 2022 la monetización del déficit seguía drenando reservas bajo el tipo de cambio fijo y que en 2023-2024 la escasez de divisas, la brecha paralela y las disrupciones internas ya se habían convertido en una fuente abierta de fragilidad macroeconómica. A ello debe añadirse que la crisis cambiaria venía incubándose desde años previos mediante salida de capitales, rumores persistentes de devaluación y pérdida gradual de credibilidad. El episodio de 2023T1 hizo visible una tensión que ya era latente, y los anuncios sobre cotizaciones diferenciadas para dólares de exportación contribuyeron a

deteriorar expectativas al sugerir que la paridad oficial única enfrentaba restricciones crecientes.

Cuadro A2. Fechas de quiebre y lectura contextual

Serie	Fecha de quiebre	Detalle
RIN	2015T4	Coincide con el inicio del impacto más visible de la caída de precios de materias primas y de hidrocarburos sobre la posición externa boliviana, en un contexto donde el país seguía creciendo pero comenzaba a perder holgura externa.
Cobertura	2016T3	Se ubica en la fase en que los amplios colchones acumulados durante el boom ya empezaban a utilizarse para sostener déficits fiscal y externo, con menor capacidad para financiar importaciones sin deteriorar reservas.
TCNE	2022T3	Marca una fase en la que la trayectoria de equilibrio y la paridad oficial se separan con mayor intensidad, en un contexto de monetización del déficit, menor disponibilidad de divisas y deterioro de expectativas cambiarias. El episodio de 2023T1 hizo visible una tensión previamente latente.
Desalineamiento	2022T3	Refleja el momento en que la brecha entre la paridad oficial y la trayectoria de equilibrio comienza a volverse más crítica dentro del régimen fijo de facto, antes de la manifestación abierta de escasez de divisas en 2023.
Inflación interanual	2023T4	Se ubica en la transición hacia la fase de escasez visible de divisas, mayores costos de importación, bloqueos, disrupciones de oferta y deterioro de expectativas, que luego empujaron la inflación a sus niveles más altos en más de una década.

Nota: la columna de detalle resume la lectura macroeconómica más consistente con los informes del FMI sobre Bolivia para 2015, 2016, 2022, 2024 y 2025. El objetivo es contextualizar el quiebre, no atribuirle un único detonante.

Fuente: elaboración propia.

Anexo C. Diagnósticos complementarios de las ecuaciones estimadas

Este anexo reporta los diagnósticos básicos de residuales de las dos ecuaciones efectivamente estimadas en la versión final del artículo: la de inflación trimestral y la de cobertura externa. No se reportan especificaciones descartadas porque ya no forman parte de la versión final del manuscrito. Dado que el modelo semiestructural estima solo estos dos bloques y calibra

los demás, son también las únicas ecuaciones para las que tiene sentido presentar diagnósticos residuales completos.

Cuadro A3. Diagnósticos de residuales y regla de decisión

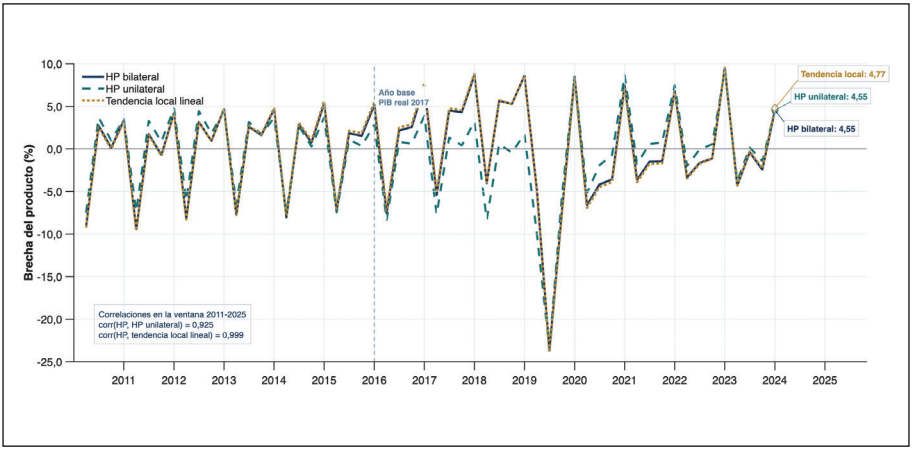
Modelo	DW	BG LM p(4)	ARCH p(4)	JB p	Max Cook
Inflación base	2,0417	0,1842	0,6125	0,1084	0,462
Cobertura externa base	1,9486	0,2679	0,7314	0,2147	0,318
TCNE	1,9863	0,3928	0,6841	0,2875	0,242

Fuente: elaboración propia.

Anexo D. Robustez de la brecha del producto

La brecha del producto es importante porque el bloque real del modelo utiliza esa variable para medir el costo de transición. En el cuerpo principal del documento se trabaja con la brecha obtenida mediante filtro Hodrick-Prescott (HP) bilateral, pero se verificó que la lectura cíclica general no cambia de forma sustantiva cuando se compara con una versión unilateral del mismo filtro y con una tendencia local lineal. El filtro HP unilateral estima la tendencia usando solo la información disponible hasta cada período, por lo que evita el uso de datos futuros y reduce el sesgo de punto final relevante para análisis en tiempo real. La tendencia local lineal representa el producto como la suma de una tendencia estocástica con pendiente variable y un componente cíclico, usualmente estimada mediante un modelo de espacio de estados con filtro de Kalman (1960). La comparación de los tres métodos permite verificar que los resultados no dependan mecánicamente de una sola técnica de extracción de tendencia.

Gráfico A1. Brecha del producto con tres métodos alternativos



Nota: la serie de PIB real trimestral fue empalmada retrospectivamente para mantener una referencia homogénea de base 2017, preservando las tasas de crecimiento de la serie histórica. La línea segmentada en 2017 identifica un cambio de año base y no un quiebre económico. El procedimiento sigue el criterio de consistencia temporal entre cuentas trimestrales y anuales recomendado en el Quarterly National Accounts Manual del FMI.

Fuente: elaboración propia con base en PIB Trimestral del INE.

Anexo E. Sensibilidad y trayectorias completas de los escenarios de transición

Este anexo reúne la información complementaria necesaria para respaldar la comparación entre escenarios. El cuerpo principal reporta los ejercicios intermedios de robustez y la sensibilidad a factores de credibilidad por su relevancia sustantiva para responder a posibles objeciones metodológicas. Este anexo conserva la sensibilidad al *pass-through* y la trayectoria trimestral completa de los tres escenarios centrales, de modo que el lector pueda verificar que la conclusión principal no descansa solo en valores terminales, sino en la dinámica completa de transición.

Cuadro A4. Sensibilidad del modelo al *pass-through*

Escenario	*Pass-through* trimestral	Inflación acumulada 8T (%)	Cobertura final (meses)	Desalinea-miento final (%)	Brecha mínima (%)	Lectura
Crawling peg	0,10	20,293	7,546	-0,047	-0,582	Menor costo nominal, corrección gradual casi completa
Crawling peg	0,14	22,344	7,546	-0,047	-0,582	Calibración central del artículo
Crawling peg	0,18	24,425	7,546	-0,047	-0,582	Mayor inflación, pero sin alterar la jerarquía de resultados
Flotación plena	0,18	31,790	19,182	0,000	-4,189	Ajuste muy rápido con costo nominal y real alto
Flotación plena	0,22	34,601	19,182	0,000	-4,189	Calibración central del artículo
Flotación plena	0,26	37,444	19,182	0,000	-4,189	Mayor costo nominal sin cambiar la conclu-sión cualitativa

Nota: La sensibilidad confirma que la superioridad relativa de*l crawling peg* no depende de un único valor del *pass-through*. La jerarquía entre escenarios permanece estable.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A5. Trayectorias trimestrales simuladas, 2026t1-2027t4

Escenario	Trim.	TCNE proy.	TC oficial	Deprec. trim.	Desalineamiento	Cobertura	Brecha	Inflación trim.
Fijo	2026T1	9,4397	6,960	0,000	35,628	3,821	-0,431	1,770
Fijo	2026T2	9,3889	6,960	0,000	34,898	3,679	-0,464	1,841
Fijo	2026T3	9,3374	6,960	0,000	34,158	3,571	-0,434	1,926
Fijo	2026T4	9,2858	6,960	0,000	33,417	3,492	-0,373	2,010
Fijo	2027T1	9,2348	6,960	0,000	32,683	3,438	-0,299	2,086
Fijo	2027T2	9,1848	6,960	0,000	31,966	3,405	-0,221	2,152
Fijo	2027T3	9,1365	6,960	0,000	31,271	3,392	-0,146	2,206
Fijo	2027T4	9,0901	6,960	0,000	30,605	3,394	-0,076	2,249
Crawling peg	2026T1	9,4397	7,197	3,400	31,168	3,943	-0,582	2,010
Crawling peg	2026T2	9,3889	7,441	3,400	26,173	4,020	-0,544	2,245

Escenario	Trim.	TCNE proy.	TC oficial	Deprec. trim.	Desalineamiento	Cobertura	Brecha	Inflación trim.
Crawling peg	2026T3	9,3374	7,694	3,400	21,354	4,225	-0,341	2,435
Crawling peg	2026T4	9,2858	7,956	3,400	16,715	4,559	-0,070	2,580
Crawling peg	2027T1	9,2348	8,226	3,400	12,257	5,035	0,216	2,686
Crawling peg	2027T2	9,1848	8,506	3,400	7,979	5,671	0,493	2,765
Crawling peg	2027T3	9,1365	8,795	3,400	3,879	6,495	0,746	2,826
Crawling peg	2027T4	9,0901	9,094	3,400	-0,047	7,546	0,970	2,879
Flotación plena	2026T1	9,4397	9,440	35,628	0,000	3,699	-4,189	9,538
Flotación plena	2026T2	9,3889	9,389	-0,538	0,000	5,022	-0,415	5,692
Flotación plena	2026T3	9,3374	9,337	-0,549	0,000	6,636	1,499	3,857
Flotación plena	2026T4	9,2858	9,286	-0,552	0,000	8,553	2,402	2,938
Flotación plena	2027T1	9,2348	9,235	-0,550	0,000	10,777	2,763	2,447
Flotación plena	2027T2	9,1848	9,185	-0,541	0,000	13,301	2,836	2,165
Flotación plena	2027T3	9,1365	9,136	-0,526	0,000	16,111	2,763	1,990
Flotación plena	2027T4	9,0901	9,090	-0,508	0,000	19,182	2,617	1,876

Fuente: elaboración propia con los resultados del modelo semiestructural.

Fecha de recepción: 20 de abril de 2026
Fecha de aceptación: 24 de junio de 2026

Bibliografía

Aquino, Juan Carlos (2019). "The Small Open Economy New-Keynesian Phillips Curve: Specification, Structural Breaks and Robustness". Documento de Trabajo 2019-019. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

BCB (Banco Central de Bolivia) (2026a). "Boletín del Sector Externo". La Paz: Banco Central de Bolivia.

BCB (2026b). "Reservas Internacionales del Banco Central de Bolivia". La Paz: Banco Central de Bolivia.

BCB (2026c). "Tipos de cambio históricos". La Paz: Banco Central de Bolivia.

Benes, Jaromir; Clinton, Kevin, George, Asish, Gupta, Pranav, John, Joice, Kamenik, Ondrej, Laxton, Douglas, Mitra, Pratik, Nadhanael, G. V., Portillo, Rafael A., Wang, Hou y Zhang, Fan (2017). "Quarterly Projection Model for India: Key Elements and Properties". IMF Working Paper 17/33. Washington, D. C.: Fondo Monetario Internacional (FMI).

Burstein, Ariel y Gopinath, Gita (2013). "International Prices and Exchange Rates". NBER Working Paper 18829. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Calvo, Guillermo A. y Reinhart, Carmen M. (2002). "Fear of Floating". *The Quarterly Journal of Economics*, 117 (2): 379-408.

Calvo, Guillermo A. y Végh, Carlos A. (1994). "Inflation Stabilization and Nominal Anchors". *Contemporary Economic Policy*, 12 (2): 35-45.

Charry, Luisa; Gupta Pranav y Thakoor, Vimal V. (2014). "Introducing a Semi-Structural Macroeconomic Model for Rwanda". IMF Working Paper 14/159. Washington, D. C.: FMI.

Cicowiez, Martín; Machicado, Carlos Gustavo, Muriel Hernández, Beatriz, Herrera Jiménez, Alejandro y Goytia, Alejandra (2020).

"Exchange-Rate Policy in a Dollarized Economy: Implications for Growth and Employment in Bolivia". Working Papers MPIA 2020-08. Partnership for Economic Policy (PEP-MPIA).

Cumby, Robert E. y van Wijnbergen, Sweder (1989). "Financial Policy and Speculative Runs with a Crawling Peg: Argentina 1979-1981". *Journal of International Economics*, 27 (1-2): 111-127.

De Sousa Vargas, Daniella y Zeballos Coria David E. (2015). "La política cambiaria en Bolivia, objetivos y efectividad". *Revista de Análisis del BCB*, 23 (2): 65-104.

Dickey, David A. y Fuller, Wayne A. (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Journal of the American Statistical Association*, 74 (366a): 427-431.

Edwards, Sebastian (1989). *Real Exchange Rates, Devaluation, and Adjustment: Exchange Rate Policy in Developing Countries*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Escóbar Patiño, Luis Fernando y Mendieta Ossio, Pablo Hernán (2006). "Inflación y depreciación en una economía dolarizada: el caso de Bolivia". *Monetaria*, 29 (1): 1-39.

FMI (Fondo Monetario Internacional) (2011). "Bolivia: 2011 Article IV Consultation-Staff Report; Supplement and Staff Statement; Public Information Notice on the Executive Board Discussion; and Statement by the Executive Director for Bolivia". IMF Country Report 11/124. Washington, D. C.: FMI.

FMI (2017). "Quarterly National Accounts Manual 2017 Edition". Washington, D. C.: FMI.

FMI (2025). "Bolivia: 2025 Article IV Consultation-Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Bolivia". IMF Country Report 25/116. Washington, D. C.: FMI.

Frankel, Jeffrey A. (1999). "No Single Currency Regime is Right for All Countries or at All Times". NBER Working Paper 7338. Cambridge, MA: NBER.

Galí, Jordi y Monacelli, Tommaso (2005). "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy". *Review of Economic Studies*, 72 (3): 707-734.

Gutiérrez, Andrés (2009). "La política cambiaria y el control de la inflación en Bolivia". Development Research Working Paper Series 09/2009. La Paz: Institute for Advanced Development Studies.

INE (Instituto Nacional de Estadística) (2026a). "Producto interno bruto trimestral". La Paz: INE.

INE (2026b). "Índice de Precios al Consumidor (IPC), base 2016". La Paz: INE.

Kiguel, Miguel A. y Liviatan, Nissan (1992). "The Business Cycle Associated with Exchange-Rate-Based Stabilizations". *The World Bank Economic Review*, 6 (2): 279-305.

Krugman, Paul (1979). "A Model of Balance-of-Payments Crises". *Journal of Money, Credit and Banking*, 11 (3): 311-325.

Kwiatkowski, Denis; Phillips, Peter C. B., Schmidt, Peter y Shin, Yongcheol (1992). "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root?". *Journal of Econometrics*, 54 (1-3): 159-178.

Laguna Vargas, Marco Antonio (2009). "Características de la inflación importada en Bolivia: ¿Puede contenerse con política cambiaria?". Revista de Análisis del BCB, 11 (1): 77-109.

Masoller, Andrés (1997). "Una medición de la credibilidad de los programas de estabilización en Uruguay: 1978-82 y 1990-95". *Revista de Economía*, 4 (1): 73-152.

Mendieta O., Pablo y Rodríguez G., Hugo (2008). "Una curva de Phillips neokeynesiana empírica para el caso de Bolivia". Documento de trabajo para presentación en el Encuentro de Economistas de Bolivia. La Paz: Banco Central de Bolivia.

Muriel Hernández, Beatriz y Terrazas M., Ronaldo (2025). "Equilibrio y desalineamientos del tipo de cambio nominal en Bolivia (1990-2024)". Development Research Working Paper Series 13/2025. La Paz: Institute for Advanced Development Studies.

Murillo Reyes, Antonio (2014). "Estimación de una curva de Phillips neokeynesiana para Bolivia". Documento de Trabajo 05/2014. La Paz: Banco Central de Bolivia.

Newey, Whitney K. y West, Kenneth D. (1987). "A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix". *Econometrica*, 55 (3): 703-708.

Obstfeld, Maurice (1996). "Models of Currency Crises with Self-Fulfilling Features". *European Economic Review*, 40 (3-5): 1037-1047.

Paz Rodríguez, Rolando Einar (2021). "Análisis de las expectativas cambiarias en Bolivia". *Revista de Análisis del BCB*, 35 (1): 105-128.

Ravn, Morten O. y Uhlig, Harald (2002). "On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations". *Review of Economics and Statistics*, 84 (2): 371-376.

Reinhart, Carmen M. y Rogoff, Kenneth S. (2004). "The Modern History of Exchange Rate Arrangements: A Reinterpretation". *The Quarterly Journal of Economics*, 119 (1): 1-48.