DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DA

TIPO DE CAMBIO · PRUEBAS FORMALES

Análisis econométrico del tipo de cambio

21 de julio de 2024 – 19 de noviembre de 2026 · 852 jornadas del paralelo · 146 con el oficial en movimiento · Bs por USD

> Las preguntas que la lectura del capítulo deja abiertas, sometidas a prueba: si el paralelo revierte o acumula, si la brecha tiende a cerrarse y a qué velocidad, si el oficial sigue al mercado o lo lidera, dónde se quiebra la serie, si la volatilidad se agrupa en rachas y cuánto de una depreciación llega a los precios.

Qué dicen las pruebas

Cada frase se deriva de una prueba con nombre, un estadístico y un valor crítico, todos recogidos en las tablas de abajo. Se indica qué se rechaza y a qué nivel; no se atribuyen causas ni se anticipan movimientos.

1. El paralelo se comporta como un camino aleatorio: los saltos no se deshacen

t = -1,60

Dickey–Fuller aumentado sobre el logaritmo del nivel, con constante y 3 rezagos elegidos por Schwarz, 848 jornadas: valor crítico al 5 % de -2,87, así que la raíz unitaria no se rechaza ni al 10 %. Un salto de hoy queda incorporado al nivel de mañana en vez de corregirse: la mejor estimación del precio de mañana es el de hoy, y como no hay un nivel al que la serie deba volver, esperar a que un salto se deshaga solo no es una cobertura. La variación diaria sí es estacionaria (t = -15,02, rechazo al 1 %), que es lo que permite estimar sobre ella lo que sigue.

2. Desde que el oficial se mueve, la brecha tiende a cerrarse

4,6 días

Autorregresión de primer orden de la brecha sobre 145 jornadas desde el 27 de junio de 2026: cada día sobrevive el 86,1 % del desvío de la víspera (ρ = 0,861 ± 0,043), de modo que un choque pierde la mitad de su tamaño en 4,6 días; la raíz unitaria se rechaza al 1 % (t = -5,13). Con el oficial fijo era otra serie: ρ = 0,999 sobre toda la historia, una vida media de 552 días —la brecha no revertía, se acumulaba.

3. Oficial y paralelo comparten una relación de largo plazo desde que el oficial se mueve

β = 1,04

Engle–Granger sobre 146 jornadas desde el 27 de junio de 2026: el logaritmo del oficial sobre el del paralelo da una elasticidad de 1,04 ± 0,04, y la raíz unitaria del residuo se rechaza al 1 % (t = -5,06, crítico al 5 % de -3,38). Los dos corrigen hacia la relación común: en la ecuación del oficial el desvío de la víspera pesa -0,154 (t = -3,74, p < 0,001, vida media de 4,1 días) y en la del paralelo -0,079 (p = 0,044). Al 19 de noviembre de 2026 el oficial está 1,6 % por debajo de lo que esa relación implica.

4. Oficial y paralelo se anticipan mutuamente

F = 33,1

Causalidad de Granger sobre las variaciones diarias, 141 jornadas desde el 27 de junio de 2026. Que el pasado del paralelo ayude a predecir el oficial: F = 33,05 con 5 rezagos (p < 0,001). Al revés: F = 10,31 con 1 rezago (p = 0,002). Hay retroalimentación en los dos sentidos y la más fuerte va del paralelo hacia el oficial.

5. El quiebre de la serie coincide con el máximo de la brecha, no con el inicio del oficial móvil

17 de mayo de 2025

Quandt–Andrews sobre las variaciones diarias del paralelo, recorte del 15 % en cada extremo: el mayor F de un cambio de media es 8,64 el 17 de mayo de 2025 (críticos de Andrews al 10 %, 5 % y 1 %: 7,17, 8,85 y 12,16, así que se rechaza al 10 %). La brecha había alcanzado su máximo de +156,87 % el 16 de mayo de 2025. En la fecha en que el oficial empezó a moverse, el 27 de junio de 2026, la media de los retornos no cambia (Chow: F = 1,39, p = 0,240) pero la varianza no: 0,92 veces (p = 0,555), una volatilidad anualizada de 24,0 % antes y 23,0 % después.

DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DA

6. La volatilidad se agrupa en rachas: una jornada agitada tiende a seguir a otra

7 % hoy

GARCH(1,1) por máxima verosimilitud sobre 851 variaciones diarias del paralelo: $\alpha = 0{,}46$, $\beta = 0{,}54$, persistencia 1,000 —en el borde de la unidad, de modo que la muestra no fija un nivel de largo plazo al que la volatilidad vuelva. La volatilidad condicional de la última jornada es 7,3 % anualizada; la lectura sin modelo (RiskMetrics, $\lambda = 0{,}94$) da 9,8 %. A ese ritmo, una desviación típica a treinta días son 2,1 % del precio, el orden del riesgo de una posición sin cobertura durante un mes. ARCH-LM con 5 rezagos: $p < 0{,}001$; Ljung–Box sobre los cuadrados: $Q = 146{,}1$ ($p < 0{,}001$).

7. No se mide un traspaso positivo del paralelo a los precios

−0,05 ± 0,02

Inflación mensual leída de la UFV sobre la depreciación mensual del paralelo y 3 rezagos, 25 meses de 2024-11 a 2026-11, $R^2 = 0{,}37$. Coeficiente acumulado a 3 meses: −0,05 puntos de inflación por punto de depreciación. El signo negativo es coherente con la propia serie: la brecha se cerró —el paralelo bajó— mientras la inflación subía, de modo que en este tramo el paralelo no acompañó el alza de precios. La muestra es corta y la UFV incorpora el índice de precios al consumidor (IPC) con un mes de rezago; el error estándar mide esa incertidumbre.

Las pruebas, una por fila

Estadístico, muestra y referencia de cada prueba, para leer las frases contra su número. La columna de decisión dice qué hipótesis nula se rechaza y a qué nivel.

RAÍZ UNITARIA (DICKEY–FULLER AUMENTADO)

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Dickey–Fuller aumentado (3 rezagos)	paralelo, log del nivel	21 jul 2024 – 19 nov 2026	848	t = -1,60	crítico 5 %: -2,87 · 1 %: -3,44	raíz unitaria no rechazada
Dickey–Fuller aumentado (2 rezagos)	paralelo, variación diaria	21 jul 2024 – 19 nov 2026	848	t = -15,02	crítico 5 %: -2,87 · 1 %: -3,44	raíz unitaria rechazada al 1 %
Dickey–Fuller aumentado (3 rezagos)	paralelo real (UFV), log	21 jul 2024 – 19 nov 2026	848	t = -1,10	crítico 5 %: -2,87 · 1 %: -3,44	raíz unitaria no rechazada
Dickey–Fuller aumentado (1 rezago)	brecha, %	21 jul 2024 – 19 nov 2026	850	t = -0,96	crítico 5 %: -2,87 · 1 %: -3,44	raíz unitaria no rechazada
Dickey–Fuller aumentado (5 rezagos)	brecha, %	desde 27 jun 2026	140	t = -5,13	crítico 5 %: -2,88 · 1 %: -3,48	raíz unitaria rechazada al 1 %

PERSISTENCIA DE LA BRECHA (AUTORREGRESIÓN DE PRIMER ORDEN)

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Autorregresión AR(1)	brecha, %	21 jul 2024 – 19 nov 2026	851	$\rho = 0{,}999 \pm 0{,}002$	vida media = ln 0,5 / ln ρ	vida media 552,1 días
Autorregresión AR(1)	brecha, %	desde 27 jun 2026	145	$\rho = 0{,}861 \pm 0{,}043$	vida media = ln 0,5 / ln ρ	vida media 4,6 días

COINTEGRACIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES (ENGLE–GRANGER)

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Engle–Granger, residuo	log oficial sobre log paralelo	desde 27 jun 2026	146	$\beta = 1{,}04 \cdot t = -5{,}06$	crítico 5 %: -3,38 · 1 %: -3,98	no cointegración rechazada al 1 %
Corrección de errores, oficial	Δ log oficial	desde 27 jun 2026	145	$\lambda = -0{,}154 \cdot t = -3{,}74$	$p < 0{,}001$	corrige, vida media 4,1 días
Corrección de errores, paralelo	Δ log paralelo	desde 27 jun 2026	145	$\lambda = -0{,}079 \cdot t = -2{,}04$	$p = 0{,}044$	corrige, vida media 8,4 días

CAUSALIDAD DE GRANGER

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Granger (5 rezagos)	paralelo → oficial	desde 27 jun 2026	141	F = 33,05	$p < 0{,}001$	anticipa
Granger (1 rezago)	oficial → paralelo	desde 27 jun 2026	141	F = 10,31	$p = 0{,}002$	anticipa

DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DA

QUIEBRE ESTRUCTURAL (QUANDT–ANDREWS Y CHOW)

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Quandt–Andrews, sup F	paralelo, variación diaria	21 jul 2024 – 19 nov 2026	851	F = 8,64 el 17 may 2025	crítico 10 %: 7,17 · 5 %: 8,85 · 1 %: 12,16	ausencia de quiebre rechazada al 10 %
Chow en 27 jun 2026	paralelo, variación diaria	21 jul 2024 – 19 nov 2026	851	F = 1,39	p = 0,240	la media no cambia
Razón de varianzas en 27 jun 2026	paralelo, variación diaria	705 antes · 146 después	851	F = 0,92	p = 0,555 · vol. 24,0 % → 23,0 %	la varianza no cambia

VOLATILIDAD (LJUNG–BOX, ARCH-LM Y GARCH)

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Ljung–Box (10 rezagos)	paralelo, variación diaria	21 jul 2024 – 19 nov 2026	852	Q = 153,7	p < 0,001	hay autocorrelación
ARCH-LM (5 rezagos)	paralelo, variación diaria	21 jul 2024 – 19 nov 2026	852	LM = 67,6	p < 0,001	volatilidad en rachas
GARCH(1,1), máxima verosimilitud	paralelo, variación diaria	21 jul 2024 – 19 nov 2026	851	α = 0,46 · β = 0,54	persistencia 1,000	integrada: sin nivel de largo plazo

TRASPASO A PRECIOS

PRUEBA	SERIE	VENTANA	N	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO / P	DECISIÓN
Traspaso a precios (3 rezagos)	inflación mensual UFV sobre depreciación mensual	2024-11 – 2026-11	25	acumulado –0,05 ± 0,02	R^2 = 0,37	sin traspaso positivo medible

Cada régimen con su estadística

Los momentos de las variaciones diarias, calculados dentro de cada tramo y nunca a través del cambio: un promedio que cruza la fecha en que el oficial empezó a moverse describe un mercado que no existió.

PARALELO

RÉGIMEN	TRAMO	JORNADAS	RETORNO MEDIO	VOL. ANUAL	VAR 95 %	PEOR JORNADA
oficial fijo	21 jul 2024 – 26 jun 2026	705	–0,004 %	24,0 %	1,55 %	–8,12 % el 09 ago 2024
oficial en movimiento	27 jun 2026 – 19 nov 2026	146	+0,129 %	23,0 %	1,72 %	–5,69 % el 16 sept 2026

OFICIAL

RÉGIMEN	TRAMO	JORNADAS	RETORNO MEDIO	VOL. ANUAL	VAR 95 %	PEOR JORNADA
oficial fijo	21 jul 2024 – 26 jun 2026	705	0,000 %	0,0 %	0,00 %	0,00 % el 22 jul 2024
oficial en movimiento	27 jun 2026 – 19 nov 2026	146	+0,355 %	60,3 %	1,26 %	–7,95 % el 16 sept 2026

Notas metodológicas

Ventanas

Ninguna prueba cruza el cambio de régimen salvo la que lo mide: las que hablan de la relación entre oficial y paralelo usan solo el tramo en que el oficial se mueve, desde el 27 de junio de 2026 (146 jornadas).

Valores críticos

Los de Dickey–Fuller y de Engle–Granger son los de la superficie de respuesta de MacKinnon para el tamaño de muestra usado; los del quiebre, los de Andrews para una restricción y recorte del 15 %. Cada fila trae el estadístico y la referencia para que quien prefiera otro nivel de significación la relea al suyo.

DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DATOS DE BOLIVIA · DATOSBOLIVIA.COM · CENTRO DE DA

GARCH integrado

La persistencia estimada es 1,000, en el borde de la unidad: la muestra junta un tramo con el oficial fijo y otro de cotización móvil, y la verosimilitud favorece una persistencia total de cada choque. La volatilidad condicional de la última jornada (7,3 % anualizada) sigue siendo válida; el nivel de largo plazo no lo es y se retiene. Como control sin modelo va la lectura RiskMetrics (λ = 0,94): 9,8 %.

Traspaso negativo

El coeficiente acumulado a 3 meses sale −0,05 ± 0,02. No es un error de cálculo: en la muestra (2024-11 a 2026-11) la brecha se cerró —el paralelo bajó— mientras la inflación de la UFV subía. El regresor no se cambia al oficial porque el oficial estuvo fijo la mayor parte de la muestra y no tiene varianza que permita explicar la inflación.

Fecha del quiebre

El mayor F de Quandt–Andrews cae el 17 de mayo de 2025 (sup F = 8,64). La brecha alcanzó su máximo de +156,87 % el 16 de mayo de 2025. El oficial empezó a moverse el 27 de junio de 2026. La fecha se da aquí y no se marca sobre un gráfico de la serie: la marca vertical del tablero significa «cambio de método» y ponerla ahí sugeriría un cambio que no ocurrió.

Datos: series diarias recopiladas por DatosBolivia.com —oficial publicado, paralelo como punto medio de compra y venta, UFV del Banco Central de Bolivia y la brecha calculada entre ambos—. Cálculos: DatosBolivia.com, sobre las mismas series que el capítulo del tipo de cambio muestra en pantalla; el CSV de esas series se descarga en /api/export?dataset=series.