






# Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

---

**Albert Salvany**

## Tabla de contenido

 Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins .....	3
INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO .....	3
1. Resumen Ejecutivo (Abstract)  .....	3
MARCO TEÓRICO Y DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA.....	4
1. Elasticidad como velocidad de re-peg.....	4
CRONOLOGIA DETALLADA DE UN D-PEG (caso USDC-SVB) .....	8
1. Intervención del emisor y asunción de pérdidas .....	9
2. Marco regulatorio con poderes de re-peg .....	9
IMPLEMENTACIÓN TÉCNICA .....	11
Fuentes de datos y granularidad .....	11
Algoritmo .....	11
Interfaz y lectura .....	11
Interpretación operativa.....	11
Parámetros recomendados .....	12
VALORACIONES .....	13
CONCLUSIONES Y PROYECCIÓN  .....	14
REFERENCIAS SELECCIONADAS .....	16

# Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

*Colateral, dinámica de de-pegs y respuestas operativas. Sistemas y métodos de evaluación completa del riesgo*

## INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

### 1. Resumen Ejecutivo (Abstract)

Las stablecoins representan hoy el 11 % del valor total del ecosistema cripto y actúan como pasarelas de liquidez entre finanzas tradicionales (TradFi) y descentralizadas (DeFi).

Aun así, los episodios de de-peg de 2022-25 (UST, USDT, USDC, USDN, USDE, etc.) han puesto en evidencia que la **elasticidad** —la velocidad con la que el precio vuelve a la paridad—varía drásticamente según el tipo de colateral y el diseño de la moneda.

Los **200.000 millones USD** de capitalización y el volumen que las stablecoins mueven a diario ( $\approx 75$  % del volumen en DEX) convierten su estabilidad en un riesgo sistémico equiparable a la banca “shadow”. Dos episodios recientes lo evidencian:

- **USDT (mayo 2022):** salidas netas por 7 700 M USD (-7,8 %) en una semana, con la firma ejecutando redenciones 1:1 para contener el pánico
- **UST/LUNA (mayo-2022):** desplome total tras agotar reservas de la *Luna Foundation Guard* (LFG) y acuñar LUNA de forma hiperinflacionaria
- **USDC (mar-2023):** caída a 0,87 USD cuando Circle reveló 3 300 M USD atrapados en Silicon Valley Bank (SVB)

Estos choques impulsaron a los reguladores a dotarse de poderes de intervención (*MiCA* en la UE, régimen *MAS* en Singapur, “systemic stablecoins” del BoE, *HKMA Ordinance* en Hong Kong) con planes explícitos de re-peg y suspensión de emisiones.

#### **Objetivo de este estudio:**

Este trabajo describe los cuatro modelos vigentes (fiat-backed, sobre-colateralizadas con cripto, algorítmicas puras y mixtas), propone un marco matemático para cuantificar la elasticidad, documenta la cronología de un de-peg “típico” y discute las medidas de contención adoptadas por emisores, participantes de mercado y reguladores.

1. Formalizar la *elasticidad* —velocidad de retorno al par— mediante un modelo cuantitativo.
2. Describir, paso a paso, la cronología de un de-peg con fuentes empíricas.
3. Extraer lecciones sobre gestión de colateral y coordinación regulatoria.

## MARCO TEÓRICO Y DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA

### 1. Elasticidad como velocidad de re-peg

Partimos de la analogía con los target-zones cambiarios. Sea

$$dP_t = -\kappa P_t dt + \sigma dW_t$$

donde  $P_t$  es la desviación porcentual respecto a 1 USD,  $\kappa$  la **elasticidad** (tasa de reversión) y  $\sigma$  la volatilidad exógena.

La solución  $P_t = P_0 e^{-\kappa t}$  implica una *half-life*  $t_{1/2} = \ln 2 / \kappa$ :

---

*cuanto mayor es  $\kappa$ , más rápido desaparece el descuento. El modelo ha sido validado empíricamente para USDT mediante un enfoque de target-zone cuasi-acotado*

---

Factores que alteran  $\kappa$

Mecanismo	Efecto sobre ( $\kappa$ )	Ejemplo
<b>Calidad y liquidez del colateral</b>	↑ si reservas en T-Bills / cash	USDC (77 % T-Bills)
<b>Puertas de entrada/salida primarias</b>	↑ si redenciones directas 24x7	Tether Treasury Desk
<b>Profundidad en DEX/CEX</b>	↑ con pools Curve/Uniswap y libros Binance/Coinbase	Dai/Curve 3pool
<b>Arbitraje profesional</b>	↑ cuanto menor sea el coste de carry y ciclos on-/off-chain	HFT en Cumberland, Jump
<b>Mecanismos algorítmicos</b>	↓ si depende de token volátil (refuerzo procíclico)	UST-LUNA

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

### 1.1. Definición de elasticidad

Sea  $p(t)$  el precio de la stablecoin y  $d(t) = p(t) - 1$  su desviación. El proceso de reversión se aproxima a una **decadencia exponencial** (análogo al *target-zone* cambiario)

$$d(t) = d_0 e^{-kt}, \quad k > 0$$

- **K = coeficiente de elasticidad** (fuerza restauradora).
- **Half-life  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$**  indica cuánto tarda en reducirse el desvío al 50 %.

### 1.2. Ejemplos numéricos

Evento	( $d_{\{0\}}$ ) (mín.)	( $t_{\{1/2\}}$ ) observado	( $k$ ) estimado
<b>USDC-SVB</b> (11 mar 2023)	(-0,13) (0,87 USD) ( <a href="#">Coindesk</a> )	12 h (0,87 → 0,93) <sup>1</sup>	0,058 h <sup>-1</sup>
<b>USDT retiros masivos</b> (12-16 may 2022)	(-0,034) (0,966 USD) ( <a href="#">markets.businessinsider.com</a> )	4 h	0,173 h <sup>-1</sup>
<b>UST colapso</b> (9-12 may 2022)	(-1) (0 USD)	— (sin re-peg)	( $k \rightarrow 0$ )

<sup>1</sup>-Datos intradía CoinMarketCap; la fórmula inversa  $k = \ln 2 / t_{1/2}$  arroja la constante.

---

*Cuanto mayor  $k$ , más “elástica” es la stablecoin. Fiat-backed con liquidez bancaria (USDC, USDT) exhiben  $k$  alto; los diseños algorítmicos puros tienden a  $k \approx 0$ .*

---

### La elasticidad como velocidad de re-peg.

Se modela la desviación  $d(t) = P(t) - 1$  mediante una reversión exponencial:

$$d(t) = d_0 e^{-\kappa t}, \quad \kappa > 0$$

donde  $\kappa$  es la **elasticidad** y su *half-life*  $t_{1/2} = \ln 2 / \kappa$ . El enfoque sigue el modelo de *target zone* cuasi-acotado propuesto por Hui & Lui (2025) [ScienceDirect](#)

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

Evento	Mínimo	(t <sub>1/2</sub> )	(K)
USDC – SVB (2023)	0,87 USD	12 h	0,058 h <sup>-1</sup>
USDT salidas (2022)	0,966 USD	4 h	0,173 h <sup>-1</sup>
UST colapso (2022)	< 0,10 USD	—	≈ 0

---

*Los datos de USDC provienen del seguimiento de precios tras el anuncio de Circle [Investopedia](#); los de USDT de la ola de redenciones reportada por CoinDesk [Coindesk](#).*

---

$\kappa$  mide la fuerza restauradora: USDT repuso el peg en horas gracias a reservas líquidas y una mesa de recompra propia [hotfix.coindesk.com](https://hotfix.coindesk.com). USDC tardó más porque dependía de la apertura bancaria y de la garantía pública de depósitos [Cointelegraph](#). En UST el modelo diverge —la falta de colateral dejó  $\kappa \sim 0$ .

El modelo de target-zone cuasi-acotado de Hui & Lui (2025) demuestra que la banda se sostiene solo si la reserva líquida supera el flujo de redención esperado a corto plazo [ScienceDirect](#)

### 1.3. Tipos de stablecoin y colateral

1. **Fiat-colateralizadas 1:1 (custodio central)** – USDC, USDT, PYUSD. Reservas en efectivo y T-Bills. Su promesa de convertibilidad total explica la elasticidad más alta: Circle mantuvo las redenciones de USDC pese al bloqueo de 3 300 M USD en SVB, financiándose con una línea puente hasta que los reguladores liberaron los depósitos [Circle](#). El marco MiCA exige reservas íntegramente líquidas y planes de re-peg explícitos, reforzando aún más esa capacidad [EUR-Lex](#).
2. **Sobre-colateralizadas on-chain** – DAI, LUSD. Depósitos en ETH, wBTC y RWA tokenizados con márgenes > 100 %. . En DAI la **Peg Stability Module** (PSM) permite intercambiar 1 DAI por 1 USDC: durante el susto de marzo-2023 MakerDAO absorbió cientos de millones para sostener la paridad y después redujo la exposición con T-Bills tokenizados [Cointelegraph](#). La pérdida potencial se “socializa” en el protocolo, no en un emisor central.
3. **Algorítmicas híbridas** – FRAX, USDD. Mezclan reservas con mecanismo señoriaje. La tesis es mantener un buffer (BTC, USDC) que respalde un ciclo señoriaje: cuando UST perdió el peg, la Luna Foundation Guard intentó defenderlo con un préstamo de **1 500 M USD** en BTC —la artillería resultó insuficiente y la confianza colapsó. [Coindesk](#)

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

4. **Algorítmicas puras** – UST (fallida), AMPL. Mantienen el peg solo mediante expansión o contracción de oferta. Al carecer de colateral duro, dependen de expectativas de mercado. Cuando esas expectativas viran, la elasticidad tiende a cero y la espiral de muerte es irreversible, como evidenció UST.

---

*La “calidad” del colateral dicta la capacidad del emisor para honrar redenciones y, por tanto, la elasticidad.*

---

## CRONOLOGIA DETALLADA DE UN D-PEG (caso USDC-SVB)

Fase	Tiempo relativo	Evento	Fuente
<b>0. Catalizador</b>	T-24 h	Rumor de insolvencia SVB	( <a href="#">Investopedia</a> )
<b>1. Primer desliz</b>	T <sub>0</sub> (11 mar 05:00 UTC)	USDC rompe 0,995 en Curve 3Pool; pool queda 85 % USDC	( <a href="#">Coindesk</a> )
<b>2. Huida de liquidez</b>	T+1 h	Precio toca 0,87 USD en CEX y DEX	( <a href="#">Coindesk</a> )
<b>3. Congelación CEX</b>	T+2 h	Coinbase y Binance pausan conversiones USDC↔USD	( <a href="#">Coindesk</a> )
<b>4. Arbitraje on-chain</b>	T+3-6 h	MEV Bots & MMs drenan pools; gas fee >200 gwei (ETH) <sup>2</sup>	( <a href="#">Coindesk</a> )
<b>5. Acción del emisor</b>	T+12 h	Circle confirma cobertura total y línea puente; redenciones 1:1	( <a href="#">Circle</a> )
<b>6. Backstop público</b>	T+36 h	FDIC/Tesoro garantizan depósitos SVB → confianza regresa	( <a href="#">Wikipedia</a> )
<b>7. Re-peg completo</b>	T+60 h (13 mar)	USDC cotiza 0,999; spread <0,1 %	( <a href="#">The Daily Hodl</a> )

<sup>2</sup>-El spike de gas se infiere de mempool históricos (Etherscan) en ese bloque horario.

---

*La secuencia se repite en otros episodios: fuga desde CEX a DEX, arbitraje, intervención del emisor y, si procede, apoyo público.*

*Los incentivos de arbitraje on-chain (fase T-T + 6 h) no bastan si los CEX paralizan conversiones; el mercado necesita la puerta primaria del emisor. Cuando esa puerta se reabre, kse dispara y el descuento se esfuma.*

---

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

### 1. Intervención del emisor y asunción de pérdidas

Modelo	Instrumento de defensa	Impacto financiero
<b>Fiat (USDC)</b>	1:1 Redenciones ilimitadas a 1 USD; venta anticipada de T-Bills	coste ≈70 pb vía línea crédito Coinbase ( <a href="#">Circle</a> )
<b>Fiat offshore (USDT)</b>	1:1 Pago de 10 000 M USD en cinco días; liquidación repos	pérdida de carry sobre T-Bills ( <a href="#">markets.businessinsider.com</a> )
<b>Cripto-colateral (DAI)</b>	PSM intercambia sobre-colateraliza tokenizados DAI↔USDC; se con bonos tokenizados	riesgo de concentración en USDC ( <a href="#">TradingView</a> )
<b>Algorítmico híbrido (UST)</b>	Venta forzosa de 1,5 B USD en BTC	pérdida realizada >1,3 B USD; fracaso final ( <a href="#">Coindesk</a> )

---

*El emisor asume la pérdida solo cuando existe colateral realizable y gobernanza central. En DeFi se “socializa” vía liquidaciones; en las algorítmicas puras, la presión recae en el token de equity (LUNA).*

---

### 2. Marco regulatorio con poderes de re-peg

Jurisdicción	Base legal vigente	Facultades clave
<b>UE (MiCA)</b>	Reg. (EU) 2023/1114	ordenar plan de re-peg y suspender emisión ( <a href="#">EUR-Lex</a> )
<b>Singapur</b>	MAS Stablecoin Framework 2023	forzar re-colateralización si desviación >0,5 % 24 h ( <a href="#">Default</a> )
<b>Reino Unido</b>	BoE systemic stablecoins (CP 2025)	<i>stabilisation powers</i> similares a resolución bancaria ( <a href="#">Banco de Inglaterra</a> )
<b>Hong Kong</b>	Stablecoin Ordinance 2025	licencia obligatoria y potestad de congelar emisión

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

Jurisdicción	Base legal vigente	Facultades clave
EE.UU. (NY DFS)	Stablecoin Guidance 2022	<i>cease-and-desist</i> + reserva 1:1 (aplica a USDC) ( <a href="#">euronews</a> )
FSB (global)	Recomendaciones G20/2023	coordinación y métricas de liquidez

El patrón común es obligar a **reservas inmediatas, auditoría y derecho de reembolso**.

- **En la UE** la EBA podrá exigir un “plan de acción” si el precio se desvía;
- **Singapur** fija ya un umbral cuantitativo ( $\pm 0,5\%$ ).
- El **Reino Unido** y **Hong Kong** replican conceptos de resolución bancaria, permitiendo que el supervisor nombre un administrador si el emisor no logra re-pegar.

### IMPLEMENTACIÓN TÉCNICA

Para cuantificar de forma reproducible la “fuerza de re-peg” documentada en los capítulos anteriores desarrollamos el **indicador Elastic-K** sobre TradingView (Pine Script v5). Su lógica formaliza, en tiempo real, el coeficiente  $\kappa$  del modelo exponencial  $|d_t| = |d_0| e^{-\kappa t}$ .

#### Fuentes de datos y granularidad

- *Precio fuente*: se toma el cierre del activo escogido por el usuario (refSymbol).
- *Peg*: valor constante ( $\approx 1$  USD) sobre el que se mide la desviación  $d_t = \frac{\text{precio}}{\text{peg}} - 1$ .
- *Time-frame*: la unidad temporal del gráfico (1 min, 5 min, 1 h...) es **la escala a la que  $\kappa$  se expresa**; un  $\kappa$  del 0,8 %/h indica que cada hora el mercado absorbe el 0,8 % de la desviación restante.

#### Algoritmo

1. Se calcula la serie  $\ln |d_t|$ .
2. Se evalúa la pendiente media sobre una ventana deslizante de  $L$  barras

$$\kappa = -\frac{\ln |d_t| - \ln |d_{t-L}|}{L}$$

3.  $\kappa$  se muestra simultáneamente en tres unidades (valor bruto, %, pb) para facilitar la comparación inter-plataforma.
4. El *half-life* operativo se obtiene con  $t_{1/2} = \ln 2/\kappa$ , expresado en barras.

#### Interfaz y lectura

- **Gráficos**:
  - Línea azul ( $\kappa$ ) y su EMA suavizada.
  - Histograma naranja ( $t_{1/2}$ ) y EMA correspondiente.
- **Etiqueta dinámica**: aparece en la última vela; si  $\kappa > 0$  apunta hacia abajo y se desplaza un 10 % por encima de la línea azul; si  $\kappa \leq 0$  se invierte y se posiciona un 10 % por debajo.
- **Tabla opcional**: muestra  $\kappa$  en unidades, %, pb y el  $t_{1/2}$  en barras, actualizada cada cierre de vela.

#### Interpretación operativa

Rango $\kappa$ (valores en %)	Half-life típico	Lectura rápida
$> 2$ %/barra (1 min)	$< 35$ barras	Mercado arbitra con mucha liquidez; el peg debería restablecerse en $< 2$ h.

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

Rango $\kappa$ (valores en %)	Half-life típico	Lectura rápida
0,5–2 %/barra	35–140 barras	Corrección visible pero gradual; adecuada para estrategia de basis lento.
$\approx 0$ %/barra	> 140 barras	Precio ya pegado o sin circuito de arbitraje; riesgo de inercia.
< 0 %/barra	—	La desviación se amplía; señal de alarma (p.ej. inicio de espiral UST-LUNA).

### Parámetros recomendados

- *Intradía/arbitraje*: gráfico 1 min – 5 min, L = 1 440–288 ( $\approx 24$  h).
- Seguimiento sistémico\*: gráfico 1 h, L = 24–48 barras.  
A igualdad de ventana y marco temporal,  $\kappa$  permite comparar con rigor la elasticidad de distintas stablecoins o del mismo activo bajo estrés en fechas distintas.

La inclusión de Elastic-K completa el marco analítico del paper: proporciona una referencia empírica, reproducible y visible que resume en una sola cifra la capacidad de cualquier stablecoin para volver a la paridad.



## VALORACIONES

1. **Elasticidad  $\approx$  confianza + liquidez**  
k alto exige colateral líquido y rampa de redención operativa 24/7.
2. **Congelaciones CEX desplazan la formación de precio a DEX.** Tener infraestructura on-chain es crítico.
3. **El rol del emisor es esencial:** asumir pérdidas inmediatas evita espirales de venta.
4. **Regulación convergente:** MiCA y MAS son hoy los marcos más “accionables”; EEUU continúa fragmentado.
5. **Oportunidad para arbitadores cuantitativos:** los half-life sub-24 h generan alpha si se cubre riesgo bancario.

### CONCLUSIONES Y PROYECCIÓN

- La **elasticidad matemática** ofrece una métrica comparativa robusta: USDC ( $k \approx 0,06 \text{ h}^{-1}$ ) > USDT > DAI  $\gg$  UST.
- Los **eventos de-peg** siguen una cronología repetible: rumor  $\Rightarrow$  fuga DEX  $\Rightarrow$  freeze CEX  $\Rightarrow$  arbitraje  $\Rightarrow$  intervención  $\Rightarrow$  re-peg o colapso.
- **Poderes regulatorios claros** aceleran el retorno a paridad al incentivar al emisor y coordinar market-makers.
- Para tesorerías y desks de trading, el *playbook* debe incluir:
  - Diversificación de stablecoins por jurisdicción,
  - Alertas on-chain de desviación y liquidez,
  - Acceso simultáneo a CEX & DEX,
  - Monitor legal continuo de marcos MiCA/MAS/BoE.
  - Desde el punto de vista de inversión cuantitativa, monitorizar  $\kappa$  en tiempo real y diversificar rampas fiat-on/off reduce la exposición a colapsos prolongados.

---

*Próximas líneas de investigación: cuantificar elasticidad versus tamaño de pool Curve, y modelar el efecto de funding rates negativos sobre stablecoins sintéticas (USDe).*

---

La “stablecoin ideal” no es la que mueve más volumen, sino la que combina **respaldo totalmente líquido, supervisión externa fuerte y verificación en tiempo real**.

El volumen total bloqueado (TVL) en una stablecoin no es solo un indicador de confianza o adopción: también determina la magnitud del salvavidas necesario si la paridad se rompe.

Cuanto mayor sea el TVL, mayor será el capital que el emisor, las mesas de arbitraje y, en última instancia, el regulador tendrían que movilizar para absorber ventas forzadas y redimir tokens a 1 USD durante un de-peg severo.

En un escenario catastrófico, un TVL de decenas de miles de millones implica liquidar T-Bills, líneas de crédito o reservas on-chain por montos equivalentes en muy poco tiempo; si esos recursos no están plenamente disponibles o resultan ilíquidos, la presión vendedora actuará como “masa inercial”, haciendo que  $\kappa$  caiga y el *half-life* se alargue

Así, paradójicamente, **una stablecoin con TVL récord puede volverse menos recuperable que otra más pequeña pero con reservas instantáneamente movilizables**: la escala **amplifica tanto la profundidad de mercado como el tamaño del problema a rescatar**.

En la práctica significa que:

## Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins

1. las reservas estén depositadas en un vehículo *insolvency-remote* (un trust regulado o una cuenta cliente segregada),
2. invertidas sólo en efectivo y T-Bills de vencimiento ultracorto,
3. auditadas cada mes por un tercero y sometidas a un supervisor que pueda ordenar redenciones forzosas o suspender la emisión si el precio se desvía.

Ejemplos próximos a este estándar —aunque aún pequeños en capitalización— son **USDP** de Paxos, que publica informes mensuales aprobados por la NYDFS y mantiene toda la garantía en efectivo y bonos del Tesoro [Paxos](#), y **XSGD** de StraitsX, emitida bajo el nuevo marco del MAS en Singapur con atestaciones periódicas firmadas por una auditora local.

En Europa, los primeros tokens euro-denominados que han solicitado registro MiCA siguen la misma pauta: reservas 1:1, custodia en bancos europeos y obligación de reembolso inmediato.

Cuando convergen estos tres pilares—colateral líquido, transparencia contable y poder regulatorio efectivo—la elasticidad se dispara y la probabilidad de un colapso prolongado casi desaparece, aun cuando el proyecto todavía no figure entre los más negociados del mercado.

## REFERENCIAS SELECCIONADAS

- MiCA Regulation (EU) 2023/1114 [EUR-Lex](#)
- MAS Framework 2023 [Default](#)
- BoE Consultation 2025 [Banco de Inglaterra](#)
- HKMA Ordinance 2025 [Reuters](#)
- FSB High-level Recs 2023 [Financial Stability Board](#)
- Stablecoin target-zone model (Hui & Lui 2025) [ScienceDirect](#)
- Leverage & Stablecoin Pegs (NBER 2024) [Cambridge University Press & Assessment](#)
- USDC de-peg sources [Circle+3Coindesk+3Coindesk+3](#)
- Tether redemptions [markets.businessinsider.com](#)
- LFG BTC defence [Coindesk](#)
- MakerDAO PSM actions [TradingView](#).

## **Importancia de la elasticidad y resiliencia de las stablecoins**

**ESTE WHITE PAPER INTENTA ROMPER EL MITO EXTENDIDO DE QUE LA SEGURIDAD DE UNA STABLECOIN VIENE DADA EXCLUSIVAMENTE POR SU USO Y DEMANDA. LA MÉTRICA DEL TVL EN VALORES ALTOS PUEDE SER INCLUSO CONTRAPRODUCENTE EN ALGUNOS CASOS. LA CAPACIDAD QUE PUEDA TENER EL TOKEN DE APLICAR MECANISMOS DE RECUPERACIÓN ANTE UN EVENTO DE PÉRDIDA DE PARIDAD (QUE SE DAN EN TODOS LOS ACTIVOS CON SUBYACENTE) DEBE SER UN CRITERIO ESENCIAL EN NUESTRA TOMA DE DECISIONES A LA HORA DE UTILIZAR ESTOS ACTIVOS COMO TESORERIA Y OTRAS FUNCIONES**