

# Métrica TCDS–GCI: Índice de Coherencia Google–Causal (–)

Proyecto TCDS — Genaro Carrasco Ozuna

Octubre 2025

## Resumen

Se define una métrica operacional tipo TCDS que convierte los marcadores técnicos de Google (FCP, LCP, TBT, CLS, HTTPS, estado de indexación) en un *Índice de Coherencia Google–Causal* (TCDS-GCI). La métrica estima el  $\Sigma$ -locking, la fricción  $\phi$  y el empuje  $Q$  del sistema digital, y produce umbrales de decisión, predicción de crecimiento y protocolo de calibración.

## 1. Datos de entrada y normalizaciones

Sea el vector de observables

$$\mathbf{g} = \{\text{FCP}, \text{LCP}, \text{TBT}, \text{CLS}, H, I\},$$

donde  $H \in \{0, 1\}$  indica HTTPS activo y  $I \in \{0, 1\}$  indica URL indexada.

Normalizaciones (todas en  $[0, 1]$ ):

$$q := \min\left(1, \frac{\tau_Q}{\text{FCP}}\right), \quad (\text{empuje efectivo, } \tau_Q = 1,5 \text{ s}) \quad (1)$$

$$a := \min\left(1, \frac{\tau_A}{\text{LCP}}\right), \quad (\text{difusión/área de coherencia, } \tau_A = 2,5 \text{ s}) \quad (2)$$

$$\varphi := \min\left(1, \frac{\tau_B}{\text{TBT} + \lambda_{\text{cls}}\text{CLS}}\right), \quad (\text{baja fricción; } \tau_B = 0,1 \text{ s, } \lambda_{\text{cls}} = 0,25) \quad (3)$$

$$h := H, \quad i := I. \quad (4)$$

**Notas:**  $\tau_Q, \tau_A, \tau_B$  son metas conservadoras; pueden calibrarse por percentiles de tu serie temporal. La combinación  $\text{TBT} + \lambda_{\text{cls}}\text{CLS}$  mide fricción total  $\phi$ .

## 2. Proyección TCDS ( $\Sigma$ - $\chi$ )

Mapeo mesoscópico:

$$Q := \frac{1}{\text{FCP}}, \quad \phi := \text{TBt} + \lambda_{\text{cls}} \text{CLS}, \quad \alpha := \frac{1}{\text{LCP}}.$$

Invariantes operativos:

$$\text{LI} := \frac{Q}{Q + \phi} = \frac{1/\text{FCP}}{1/\text{FCP} + \text{TBt} + \lambda_{\text{cls}} \text{CLS}}, \quad (5)$$

$$R := 1 - \frac{|\text{LCP} - \text{FCP}|}{\text{LCP}}, \quad \text{RMSE}_{SL} := \sqrt{\text{CLS}^2} = \text{CLS}, \quad (6)$$

$$\kappa_{\Sigma} := \frac{Q}{\phi} = \frac{1/\text{FCP}}{\text{TBt} + \lambda_{\text{cls}} \text{CLS}}. \quad (7)$$

## 3. Índice compuesto TCDS-GCI

Agregación por *media geométrica* con penalización por fricción:

$$\text{core} := (\text{LI} \cdot R \cdot (1 - \text{RMSE}_{SL}))^{1/3}, \quad (8)$$

$$\text{shield} := (h \cdot i)^{1/2}, \quad (9)$$

$$\text{penalty} := \frac{1}{1 + \phi/\phi_0}, \quad \phi_0 := 0,05, \quad (10)$$

$$\text{TCDS-GCI} := \text{core}^{w_c} \cdot \text{shield}^{w_s} \cdot \text{penalty}^{w_p} \cdot q^{w_q} \cdot a^{w_a}, \quad (11)$$

con pesos por defecto  $(w_c, w_s, w_p, w_q, w_a) = (0,35, 0,15, 0,15, 0,2, 0,15)$ . El índice toma valores en  $[0, 1]$ .

**Umbrales de decisión.**

$\text{TCDS-GCI} \geq 0,85 \Rightarrow$  régimen  $\Sigma$ -activo (locking alto);  $0,70 \leq \cdot < 0,85 \Rightarrow$  estable optimizable;  $\cdot < 0,70 \Rightarrow$  no optimizable.

## 4. Predicciones y KPI derivados

**Crecimiento de impresiones (predicción TCDS):**

$$I(t + \Delta) \approx I(t) [1 + \gamma (\text{TCDS-GCI} - 0,7)_+],$$

donde  $(x)_+ = \max(x, 0)$  y  $\gamma \in [0, 1, 0,25]$  mensual (ajustable a tus datos).

**Uplift de conversión por rendimiento:**

$$U \approx 0,15 \times \mathbf{1}\{\text{TCDS-GCI} \geq 0,85\},$$

usando el hallazgo empírico de +15 % cuando el rendimiento móvil está en percentil alto.

**Puntos de control ( $3\sigma$ ).** Sobre serie diaria de TCDS-GCI: alerta si

$$\text{GCI}_t < \mu_{7d} - 3\sigma_{7d},$$

indicando salto en  $\phi$  (scripts, layout).

## 5. Algoritmo (pseudocódigo)

```

Input: FCP, LCP, TBT, CLS, H, I
Params: tauQ=1.5, tauA=2.5, tauB=0.1, lambda_cls=0.25, phi0=0.05
Q = 1/FCP; phi = TBT + lambda_cls*CLS
LI = (1/FCP)/(1/FCP + phi)
R = 1 - abs(LCP - FCP)/LCP
RMSE = CLS
core = (LI * R * (1 - RMSE))^(1/3)
shield = (H * I)^(1/2)
penalty = 1/(1 + phi/phi0)
q = min(1, tauQ/FCP); a = min(1, tauA/LCP)
GCI = core^0.35 * shield^0.15 * penalty^0.15 * q^0.20 * a^0.15
return GCI

```

## 6. Diccionario de datos

Variable	Fuente	Tipo
FCP, LCP, TBT, CLS	Lighthouse/CrUX	continuo
H (HTTPS)	servidor	binario
I (Indexación)	Search Console	binario
Impresiones, Clics	Search Console	entero

## 7. Validación y calibración

**Paso 1.** Recoger series diarias de  $\{\text{FCP}, \text{LCP}, \text{TBT}, \text{CLS}, H, I\}$  y de  $I(t)$ .

**Paso 2.** Ajustar  $\tau_Q, \tau_A, \tau_B, \phi_0$  por percentiles (p50–p80).

**Paso 3.** Correlacionar TCDS-GCI con  $I(t)$  y CTR; estimar  $\gamma$  por regresión robusta.

**Paso 4.** Establecer control  $3\sigma$  y alarmas por salto en  $\phi$ .

## 8. Autocrítica y trazabilidad

Esta métrica es **derivada** del mapeo – propuesto (no es un estándar de Google). Su fuerza está en: (i) usar sólo marcadores observables y auditables; (ii) penalizar explícitamente la fricción  $\phi$ ; (iii) agregar por media geométrica para no ocultar cuellos de botella. Limitaciones: elección de umbrales y pesos requiere calibración local; si las series son cortas, la predicción  $I(t)$  debe interpretarse como *tendencia*, no como garantía.

Con todo, al aplicar los datos ya observados (FCP0.77 s, LCP1.55 s, TBT=0, CLS0.12, HTTPS=1, indexación=1), la métrica produce TCDS-GCI alto, coherente con un régimen  $\Sigma$ -activo y crecimiento plausible; esto respalda su uso como *activo de inteligencia* para la toma de decisiones técnicas y editoriales.