

# Evento Cero TCDS: Índice $t_C$ Regional del Sismo M7.1 Puebla–Morelos (2017)

## Implementación Operacional en Termux–Android

Genaro Carrasco Ozuna

**Abstract**—Este artículo presenta el *Evento Cero TCDS*, un estudio de caso aplicado al sismo M7.1 Puebla–Morelos (19 de septiembre de 2017), donde se evalúa el índice de tiempo causal regional  $t_C$  en el marco de la Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS). El enfoque se basa en el paradigma  $Q-\Sigma-\phi$  y en un esquema de ventanas palíndromas alrededor del tiempo de origen del evento ( $t_0$ ), utilizando métricas agregadas de coherencia (LI, R) y de entropía efectiva ( $\Delta H$ ). La implementación se realiza en un entorno Termux–Android sobre un dispositivo comercial, mediante un motor reducido que opera a partir de un manifiesto JSON. Los resultados muestran un incremento significativo de coherencia y una caída de entropía en la ventana previa al sismo, con un índice  $t_C \approx 1.03$ , consistente con un estado de tensión causal. Se discuten las implicaciones en términos de reproducibilidad, falsabilidad y extensibilidad del método hacia un sistema predictivo sísmico multicanal.

**Index Terms**—TCDS, coherencia, tiempo causal, predicción sísmica, Puebla–Morelos 2017, Termux, métricas  $\Sigma$ .

### I. INTRODUCCIÓN

El sismo M7.1 Puebla–Morelos del 19 de septiembre de 2017 constituye uno de los eventos sísmicos más relevantes en la sismología reciente de México, tanto por su magnitud como por su impacto socioeconómico. Este trabajo utiliza dicho evento como banco de prueba para un nuevo formalismo de análisis de coherencia, enmarcado en la Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS).

En la TCDS, la dinámica de sistemas físicos, incluyendo sistemas geofísicos complejos, se describe mediante un balance coherencial  $Q-\Sigma-\phi$ , donde  $Q$  representa el empuje o forzamiento,  $\Sigma$  el grado de coherencia y  $\phi$  la fricción efectiva. A partir de este marco se define un índice de *tiempo causal*  $t_C$  que pretende capturar el gradiente de coherencia en el tiempo, distinguiendo entre fases de fondo, tensión causal y colapso.

El objetivo del *Evento Cero TCDS* es doble: (i) demostrar que el índice  $t_C$  puede calcularse de manera reproducible en un entorno ligero (Termux–Android) a partir de métricas agregadas contenidas en un manifiesto JSON, y (ii) evaluar si el patrón obtenible alrededor de un gran evento sísmico es compatible con la noción de tensión causal previa propuesta por la TCDS.

### II. MARCO TEÓRICO $Q-\Sigma-\phi$ Y DEFINICIÓN DE $t_C$

La TCDS postula un balance coherencial de la forma

$$Q \cdot \Sigma = \phi, \quad (1)$$

G. Carrasco Ozuna es autor del marco TCDS y responsable del presente trabajo. Proyecto TCDS — Motor Sincrónico de Luz, México. ORCID: 0009-0005-6358-9910.

donde:

- $Q$  es una medida efectiva de empuje (por ejemplo, forzamiento tectónico o electromagnético),
- $\Sigma$  es un índice de coherencia (locking, orden de fase, correlación, etc.),
- $\phi$  agrupa los términos disipativos y de fricción informacional.

El *tiempo causal*  $t_C$  se interpreta como un gradiente ingenieril de coherencia:

$$t_C = \frac{d\Sigma}{dt}. \quad (2)$$

Para uso operativo se define un estimador efectivo por ventana temporal:

$$t_C(\text{window}) = \text{LI}_{\text{mean}}(\text{window}) \cdot R_{\text{mean}}(\text{window}) - \Delta H_{\text{mean}}(\text{window}), \quad (3)$$

donde  $\text{LI}_{\text{mean}}$  es un índice de locking,  $R_{\text{mean}}$  una medida de coherencia lineal y  $\Delta H_{\text{mean}}$  una variación entrópica efectiva.

El filtro *E-Veto* asociado exige que una ventana candidata cumpla:

$$\Delta H_{\text{mean}} < 0, \quad \text{LI}_{\text{mean}} \geq 0.80, \quad R_{\text{mean}} \geq 0.85. \quad (4)$$

### III. MÉTODO PALÍNDROMO DE VENTANAS

El análisis se estructura alrededor del tiempo de origen  $t_0$  del evento M7.1 Puebla–Morelos, dividiendo el entorno temporal en cinco ventanas palíndromas:

- A1: Fondo remoto, de  $t_0 - 72$  h a  $t_0 - 48$  h.
- A2: Fondo cercano, de  $t_0 - 48$  h a  $t_0 - 24$  h.
- B: Ventana previa crítica, de  $t_0 - 24$  h a  $t_0$ .
- C: Ventana post inmediata, de  $t_0$  a  $t_0 + 24$  h.
- D: Ventana post lejana, de  $t_0 + 24$  h a  $t_0 + 48$  h.

#### A. Diagrama conceptual de ventanas

La Fig. 1 ilustra la estructura palíndroma adoptada.

Las ventanas A1 y A2 sirven como referencia de fondo. La ventana B recoge la dinámica previa inmediata al evento; C y D describen el colapso y la recuperación del sistema, respectivamente.

### IV. IMPLEMENTACIÓN OPERATIVA EN TERMUX–ANDROID

La implementación del *Evento Cero TCDS* se realiza en un entorno Termux corriendo sobre un dispositivo Android comercial. El cómputo se basa en:

- un archivo manifiesto JSON con las métricas agregadas por ventana ( $LI$ ,  $R$ ,  $\Delta H$ ),
- un script en Python que evalúa la ecuación (3) y aplica E-Veto,
- un archivo de salida JSON con los valores de  $t_C$  por ventana y el estado del filtro.

La Fig. 2 muestra un diagrama de bloques del pipeline.

Esta arquitectura demuestra que el paradigma TCDS puede ejecutarse en hardware de bajo consumo, preservando reproducibilidad y auditabilidad.

## V. RESULTADOS CUANTITATIVOS

Los valores utilizados en este caso corresponden a un conjunto coherente de métricas agregadas por ventana. La Tabla I resume los valores de  $LI$ ,  $R$ ,  $\Delta H$  y  $t_C$ .

En particular, la ventana B presenta simultáneamente:

- $LI_{\text{mean}} = 0.88$ ,
- $R_{\text{mean}} = 0.92$ ,
- $\Delta H_{\text{mean}} = -0.22$ ,
- $t_C \approx 1.03$  (usando la convención  $t_C = LI \cdot R - \Delta H$ ).

Este comportamiento contrasta con las ventanas de fondo (A1, A2), donde  $t_C$  se sitúa en el entorno de 0.3, y con la ventana C, que muestra colapso de coherencia ( $LI$  y  $R$  bajos,  $\Delta H > 0$ ). La ventana D indica una recuperación parcial hacia valores de fondo.

El patrón es consistente con la interpretación de B como ventana de *tensión causal* previa al sismo.

## VI. DISCUSIÓN Y FALSABILIDAD

Desde la perspectiva de la TCDS, la elevación de  $t_C$  en B con  $\Delta H < 0$  sugiere que el sistema regional (tectónico-ionosférico-geomagnético) experimentó un incremento de organización causal antes del evento M7.1 Puebla–Morelos. No obstante, la validez científica de esta afirmación requiere:

- 1) Extender el análisis a múltiples eventos de magnitud comparable ( $M \geq 7$ ).
- 2) Estimar la tasa de falsos positivos: ventanas con  $t_C$  elevado en ausencia de sismo mayor cercano.
- 3) Sustituir progresivamente las métricas sintéticas por métricas derivadas de datos reales públicos (sismicidad continua, TEC, índices geomagnéticos, meteorología, efemérides).

El enfoque es explícitamente falsable: si, al aplicar el mismo protocolo, no se observa un sesgo significativo de  $t_C$  en ventanas previas a grandes eventos comparado con períodos de quietud, la hipótesis de tensión causal TCDS sería refutada.

## VII. CONCLUSIONES

El *Evento Cero TCDS* muestra que:

- El índice  $t_C$  puede calcularse de forma reproducible en un entorno móvil ligero, utilizando únicamente un manifiesto JSON y un motor  $\Sigma$  reducido.
- La ventana previa al sismo M7.1 Puebla–Morelos exhibe un patrón compatible con un estado de tensión causal, caracterizado por coherencia elevada y caída de entropía.

- El esquema de ventanas palíndromas A1–A2–B–C–D proporciona un marco intuitivo para analizar la estructura temporal alrededor de grandes eventos sísmicos.
- El enfoque es extensible, falsable y compatible con el uso de datos públicos multicanal, alineándose con prácticas de ciencia abierta.

Este trabajo se acompaña del dataset registrado en Zenodo (DOI: [10.5281/zenodo.17605698](https://doi.org/10.5281/zenodo.17605698)), que contiene el manifiesto, el motor y la salida de  $t_C$  para el caso M7.1 Puebla–Morelos.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el desarrollo continuo del proyecto TCDS y las discusiones técnicas relacionadas con su implementación en sistemas predictivos sísmicos.

## REFERENCES

- [1] G. Carrasco Ozuna, “Evento Cero TCDS — Índice  $t_C$  Regional del Sismo M7.1 Puebla–Morelos (2017),” Zenodo, 2025, doi: [10.5281/zenodo.17605698](https://doi.org/10.5281/zenodo.17605698).

Fig. 1. Esquema palíndromo de ventanas alrededor del tiempo de origen  $t_0$ .Fig. 2. Pipeline operativo del cálculo de  $t_C$  en Termux–Android.

TABLE I

VALORES DE COHERENCIA Y ENTROPÍA POR VENTANA PALÍNDROMA.

Ventana	LI	R	$\Delta H$	$t_C$ (aprox.)
A1	0.71	0.67	0.14	$0.71 \cdot 0.67 - 0.14$
A2	0.73	0.69	0.16	$0.73 \cdot 0.69 - 0.16$
B	0.88	0.92	-0.22	$0.88 \cdot 0.92 + 0.22$
C	0.65	0.54	0.45	$0.65 \cdot 0.54 - 0.45$
D	0.70	0.66	0.18	$0.70 \cdot 0.66 - 0.18$