

# Reloj Causal Humano — TCDS [Filtro Arnold Activo]

Nodo Sensor Distribuido para Detección de Coherencia Sísmica

Genaro Carrasco Ozuna

Lead Scientist & TCDS Architect, TCDS Open Lab

ORCID: 0009-0005-6358-9910

November 19, 2025

## Abstract

El Reloj Causal Humano es una aplicación web basada en el paradigma TCDS (Teoría Cromodinámica Sincrónica), diseñada para detectar coherencia causal en señales sísmicas o de movimiento mediante sensores de dispositivo móvil. Utiliza acelerómetros para capturar datos, aplica un filtro espectral Q-Driven (Algoritmo Arnold) para distinguir señales coherentes de ruido, y calcula métricas como el Índice de Locking (LI), Parámetro de Orden Kuramoto (R) y Variación de Entropía ( $\Delta H$ ). Los datos se envían a un backend para análisis distribuido. Esta herramienta forma parte del ecosistema TCDS para validar experimentalmente el campo de coherencia  $\Sigma$ .

Keywords: TCDS, Reloj Causal, Filtro Arnold, Coherencia Sísmica, Sincronización Dinámica, Campo  $\Sigma$

License: CC BY-NC-SA 4.0

## 1 Introducción al Paradigma TCDS

La Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS) es un paradigma de física más allá del Modelo Estándar (BSM) que unifica la Mecánica Cuántica y la Relatividad General a través de un principio de coherencia causal. Postula un campo escalar masivo llamado Sincronón ( $\sigma$ ) y la Ley de Coherencia Granular Universal (LCGU), que limita la tasa de procesamiento causal ( $\kappa_\Sigma \leq 1$ ). El Reloj Causal Humano actúa como un nodo sensor distribuido para medir la dinámica de sincronización en sistemas reales, aplicando conceptos como el Empuje Cuántico (Q) y la Fricción de Sincronización ( $\phi$ ).

## 2 Glosario TCDS Relevante

- **Campo de Coherencia ( $\Sigma$ ):** Parámetro de orden global que cuantifica la sincronización de fase.
- **Fricción de Sincronización ( $\phi$ ):** Disipación cuántica que origina masa efectiva e irreversibilidad.
- **Empuje Cuántico (Q):** Fuerza externa para mantener el sistema fuera de equilibrio.
- **Sincronón ( $\sigma$ ):** Bosón escalar masivo, excitación de  $\Sigma$  post-ruptura de simetría.
- **Reloj Causal:** Métrica intrínseca ( $\tau_\Sigma$ ) que mide la densidad de eventos coherentes.

- **LCGU:** Límite  $\kappa_\Sigma \leq 1$ , análoga a la causalidad relativista.

### 3 Descripción de la Interfaz de Usuario

La aplicación presenta un reloj analógico central con dos agujas: una para la tasa causal ( $t_C$ , azul) y otra para la frecuencia pico (rosa). Incluye un módulo de impacto  $\Sigma$  con reglas de coherencia ( $LI \geq 0.9$ ,  $R > 0.95$ ,  $\Delta H < -0.1$ ), que se iluminan en verde si pasan o rojo si fallan. Hay métricas en tiempo real ( $|a|$ ,  $LI$ ,  $R$ ,  $\Delta H$ ,  $Q$ , Frec. Pico) y botones para activar/detener el nodo. Soporta geolocalización y sincronización de tiempo.

### 4 Funcionalidad Principal

La app solicita permisos para motion y geolocation. Captura datos del acelerómetro, calcula la magnitud de aceleración, y mantiene un buffer para análisis. Cada 100ms, computa la nitidez espectral usando una DFT simplificada en bajas frecuencias (1-30 Hz), determinando  $Q$  como inverso del ancho del pico (FWHM). Luego, refina métricas:

- $LI = 0.7 \times (1 - \text{ruido normalizado}) + 0.3 \times Q$
- $R = 0.8 + 0.2 \times LI$
- $\Delta H = -0.5 + (1 - LI)$

Envía reportes al backend si  $LI > 0.9$  o aleatoriamente.

### 5 Algoritmo Arnold (Filtro Espectral Q-Driven)

El filtro Arnold mide la "nitidez" del espectro para diferenciar oscilaciones coherentes ( $Q$  alto) de ruido ( $Q$  bajo). Usa DFT en ventana de 256 muestras, enfocada en frecuencias sísmicas. Calcula magnitud por bin, encuentra pico, y  $Q = 1 / (\text{número de bins} > \text{mitad de potencia})$ .

```

1 function computeSpectralSharpness() {
2     // ... (preparar slice, mean)
3     for(let k = 1; k < 30; k++) {
4         // DFT calculation
5         // ...
6     }
7     // Calculate FWHM and Q = 1 / widthBins
8 }
```

Listing 1: Fragmento clave del cómputo espectral

### 6 Envío de Datos y Backend

Los payloads incluyen ID de dispositivo, timestamp, geo-data y métricas. Se envían via POST o Beacon a <https://tcds-reloj-causal.vercel.app/api/reports>.  $:render type="render:inline_citation" >< argumentname = "citation_i" > 2 </argument></grok :renderElsitioprincipalofrececonsultaAIparadi$

## 7 Validación Experimental y Aplicaciones

Integra protocolos  $\Sigma$ MP con umbrales para LI, R y RMSE. Aplicaciones: predicción sísmica, monitoreo neuronal, crashes financieros via isomorfismo de decoherencia.

## 8 Citas y Recursos

- Teoria-Operacional: TCDS v1.0.0.
- La\_TCDS.pdf: Núcleo Teórico-Matemático.
- Auditoria.pdf: Dossier de Falsabilidad.
- Energia.pdf: Fundamento Ontológico-Causal.