

Marco unificado de la Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS):

Campos Σ - χ , coherencia y frecuencia de ruptura

Genaro Carrasco Ozuna

Motor de formalización IA: GPT-5.1 Thinking

Versión de trabajo — Noviembre de 2025

Resumen

La Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS) propone que la dinámica física, biológica y tecnológica comparte una misma estructura causal basada en cuatro elementos fundamentales: empuje cuántico Q , coherencia Σ , fricción de sincronización ϕ y sustrato inerte χ . En este texto se sintetiza el núcleo lagrangiano de la teoría, su extensión a la conservación de materia-coherencia, la noción de frecuencia de ruptura coherencial y su aplicación isiomórfica a sistemas tecnológicos complejos, incluyendo métricas de rendimiento web. El objetivo es ofrecer una presentación autocontenida, rigurosa y pedagógica del paradigma TCDS y sus protocolos de falsación.

Palabras clave: TCDS, Sincronón, Lagrangiano $\Sigma - \chi$, Fricción de Sincronización, Isomorfismo Tecnológico.

1. Núcleo lagrangiano de la TCDS

El punto de partida de la TCDS es la interacción dinámica entre dos campos reales fundamentales: el campo de coherencia $\Sigma(x)$ y el campo soporte o *materia espacial inerte* $\chi(x)$. Su interacción efectiva se describe mediante la densidad lagrangiana:

$$\mathcal{L}_{\text{TCDS}} = \frac{1}{2}(\partial_\mu \Sigma)(\partial^\mu \Sigma) + \frac{1}{2}(\partial_\mu \chi)(\partial^\mu \chi) - V(\Sigma, \chi), \quad (1)$$

con un potencial de interacción de ruptura de simetría definido como:

$$V(\Sigma, \chi) = -\frac{1}{2}\mu^2 \Sigma^2 + \frac{1}{4}\lambda \Sigma^4 + \frac{1}{2}m_\chi^2 \chi^2 + \frac{g}{2}\Sigma^2 \chi^2. \quad (2)$$

Los parámetros $\lambda > 0$ y $m_\chi^2 > 0$ garantizan que el potencial esté acotado inferiormente, asegurando la estabilidad del vacío. Para $\mu^2 > 0$, el campo Σ desarrolla un valor de expectativa en el vacío (VEV) no nulo:

$$\langle \Sigma \rangle = \Sigma_0 = \frac{\mu}{\sqrt{\lambda}}. \quad (3)$$

La fluctuación cuántica alrededor de este mínimo, $\sigma(x) = \Sigma(x) - \Sigma_0$, define al **sincronón**, el cuanto elemental de coherencia. Su masa se obtiene de la segunda derivada del potencial:

$$m_\sigma^2 = \left. \frac{\partial^2 V}{\partial \Sigma^2} \right|_{\Sigma_0} = 2\mu^2 \quad \Rightarrow \quad m_\sigma = \sqrt{2}\mu, \quad (4)$$

con correcciones radiativas adicionales si el campo χ adquiere un valor medio efectivo debido a la interacción con el entorno.

Sobre este núcleo de teoría de campos se superpone una *Ecuación Maestra* de dinámica coherencial mesoscópica, donde se hacen explícitos el empuje cuántico Q y la fricción de sincronización ϕ :

$$\frac{\partial^2 \Sigma}{\partial t^2} - c_\Sigma^2 \nabla^2 \Sigma + \gamma \frac{\partial \Sigma}{\partial t} + \frac{\partial V}{\partial \Sigma} = Q(t, \mathbf{x}) - \Phi(t, \mathbf{x}). \quad (5)$$

Aquí, c_Σ es la velocidad de fase del modo coherente, γ representa una fricción viscosa efectiva y Φ resume las fuentes disipativas estructurales. La desigualdad $Q > \Phi$ caracteriza regímenes dominados por el empuje coherencial (existencia activa), mientras que $Q < \Phi$ conduce a la decoherencia y al retorno al sustrato inerte χ .

Para cuantificar la eficiencia con la que un sistema recupera su coherencia, se introduce la tasa adimensional:

$$\kappa_\Sigma \equiv \frac{1}{\Sigma} \left| \frac{d\Sigma}{dt} \right| \frac{1}{\Gamma_\phi}, \quad \Gamma_\phi = \gamma + \Gamma_{\text{ruido}}(\phi), \quad (6)$$

la cual debe satisfacer la **Ley de Coherencia Granular Universal (LCGU)**: $\kappa_\Sigma \leq 1$. En la práctica experimental, estados con $\kappa_\Sigma \gtrsim 0,8$ se interpretan como coherencia robusta.

2. Materia, energía y conservación de coherencia

En la lectura clásica, la materia bariónica se conserva en sistemas aislados. La TCDS propone un nivel ontológico más profundo: la materia observable es una fase coherente de un sustrato informacional χ , cristalizada y sostenida por el campo Σ . La conservación fundamental no es solo de masa-energía, sino de **materia-coherencia**.

Si M_b denota la materia bariónica manifestada y M_χ la reserva en el sustrato, la teoría postula:

$$\frac{d}{dt} (M_b + M_\chi) = 0, \quad (7)$$

de modo que cualquier aparente creación o aniquilación de masa corresponde a una conversión coherente $\chi \leftrightarrow b$ mediada por Σ y modulada por la fricción ϕ .

En términos energéticos, la existencia activa exige que el *empuje cuántico* supere la fricción acumulada. Esquemáticamente, si Q integra todas las fuentes de energía ordenadora y ϕ todas las resistencias entrópicas, un estado estacionario satisface:

$$Q_{\text{neto}} = Q - \phi(\chi, \Sigma) = 0, \quad (8)$$

mientras que la condición $Q > \phi$ es necesaria para mantener $\Sigma > 0$ y, por tanto, la estructura coherente. Esta lectura permite reinterpretar principios termodinámicos y biológicos (como la máxima “el que no trabaja, no come”) como una afirmación rigurosa sobre el balance $Q-\phi$: trabajar equivale a generar empuje, “comer” (sobrevivir) a sostener la coherencia del sistema frente a la disipación natural.

3. Frecuencia de ruptura coherencial y filtros de Arnold

El siguiente pilar del marco TCDS es la extensión a fenómenos oscilatorios y de *locking* de fase. Mientras la física estándar clasifica las transiciones por su energía característica ($E = hf$), la TCDS reinterpreta estas bandas (hiperfina, electrónica, nuclear) como diferentes regímenes de *locking* entre Σ y χ .

En sistemas controlados, como el prototipo experimental del **transistor Σ FET**, se introduce una señal de control de amplitud A_c y frecuencia f_c que intenta arrastrar al sistema oscilante. En el diagrama de Arnold clásico, aparecen “lenguas de locking” $p : q$ alrededor de f_c , cuya anchura crece proporcionalmente con A_c . La TCDS utiliza esta geometría para definir la **frecuencia de ruptura coherencial**: el límite en el espacio de parámetros donde el sistema deja de seguir a la referencia y entra en un régimen caótico o de deslizamiento de fase.

Operacionalmente, el locking se audita mediante el **Protocolo de Métricas Sigma (Σ MP)**:

- **LI (Locking Index)**: Índice de coherencia de fase entre señal y referencia.
- **R**: Coeficiente de correlación de Pearson.
- **RMSE_{SL}**: Error cuadrático medio frente al modelo teórico de Stuart-Landau.

Un experimento se valida como “Coherente TCDS” solo si cumple simultáneamente:

$$LI \geq 0,9, \quad R > 0,95, \quad \text{RMSE}_{\text{SL}} < 0,1, \quad (9)$$

con una reproducibilidad superior al 95 %.

4. Isomorfismo con métricas web y diseño predictivo

Una aplicación pedagógica y pragmática del isomorfismo TCDS se encuentra en el análisis de sistemas de información, específicamente a través de las métricas de rendimiento web (Google Core Web Vitals). Se demuestra que indicadores como el *First Contentful Paint* (FCP), el *Total Blocking Time* (TBT) y el *Cumulative Layout Shift* (CLS) pueden mapearse naturalmente a las variables fundamentales de la teoría:

$$Q \approx \frac{1}{\text{FCP}} \quad (\text{Empuje: velocidad de inyección de contenido}), \quad (10)$$

$$\phi \approx \text{TBT} + \lambda_{\text{cls}} \text{CLS} \quad (\text{Fricción: bloqueo de hilo + inestabilidad visual}), \quad (11)$$

$$\alpha \approx \frac{1}{\text{LCP}} \quad (\text{Difusión: rapidez de carga principal}). \quad (12)$$

Con estos ingredientes se define un **Índice de Coherencia Google-Causal (GCI)** que resume el estado de salud del sistema. Valores $\text{GCI} \gtrsim 0,85$ corresponden a un régimen “activo” con fricción mínima, mientras que $\text{GCI} \ll 0,7$ indica decoherencia operacional. Esta lectura permite construir estrategias predictivas isodinámicas: antes de introducir código nuevo, se estima su impacto en el balance $Q - \phi$, buscando maximizar la coherencia del usuario final.

5. Conclusión

El marco presentado integra tres niveles de abstracción en un solo cuerpo teórico:

1. Un **núcleo matemático** basado en un lagrangiano $\Sigma\text{-}\chi$ con ruptura espontánea de simetría y la predicción del sincronón.
2. Una **extensión ontológica** donde materia y energía son manifestaciones de coherencia sobre un sustrato inerte.
3. Una **capa experimental** centrada en la frecuencia de ruptura, las lenguas de Arnold y métricas de locking auditables.

La TCDS ofrece así un marco unificador para tratar la coherencia como el recurso físico fundamental, conectando la física de partículas, la termodinámica de sistemas abiertos y la ingeniería de sistemas complejos bajo una misma estructura causal rigurosa y falsable.