

# Estudio Científico TCDS: Validación Multidominio de los Marcadores de Coherencia –

Proyecto TCDS — Genaro Carrasco Ozuna

Octubre 2025

## Resumen

Este estudio presenta la validación científica del marco **Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS)** mediante tres ejemplos verificables de aplicación de sus ecuaciones fundamentales en dominios distintos: físico, biológico y tecnológico. Se demuestra que la ecuación de coherencia – puede modelar la gravedad efectiva, la homeostasis neural y el control de ruido electrónico con la misma estructura formal. Se presentan los modelos matemáticos, los observables experimentales y los criterios de falsabilidad.

## 1. Fundamento teórico

La TCDS postula que la coherencia  $\Sigma$  es un campo escalar universal acoplado a un sustrato inerte  $\chi$ , gobernado por el Lagrangiano general:

$$L = \frac{1}{2}(\partial_\mu \Sigma)^2 + \frac{1}{2}(\partial_\mu \chi)^2 - V(\Sigma, \chi)$$

con el potencial:

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

Las ecuaciones de movimiento resultantes son:

$$\square \Sigma - \mu^2 \Sigma + \lambda \Sigma^3 + g \Sigma \chi^2 = 0, \quad \square \chi + m_\chi^2 \chi + g \Sigma^2 \chi = 0$$

A partir de éstas se derivan tres expresiones universales:

$$R \propto \nabla^2 \Sigma \quad (\text{curvatura}), \quad m \propto \phi = \eta |\dot{\Sigma}| \quad (\text{masa emergente}), \quad \partial_t \Sigma = \alpha \Delta \Sigma - \beta \phi + Q \quad (\text{dinámica m})$$

## 2. Ejemplo 1: Fenómeno Físico — Curvatura Coherente del Espacio-Tiempo

**Hipótesis:** La curvatura local del espacio-tiempo es función directa del gradiente de coherencia  $\Sigma$ .

**Ecuación operacional:**

$$R_i = k_\Sigma \nabla^2 \Sigma_i$$

donde  $k_\Sigma$  es una constante efectiva dependiente del acoplamiento  $g$ .

**Predicción:** en experimentos sub-milimétricos de torsión (rango 100 m–1 mm) deberían observarse desviaciones Yukawa en el potencial gravitatorio:

$$\Delta V(r) = \alpha_5 e^{-r/\ell_\sigma} / r, \quad \ell_\sigma \sim 0,1 \text{ mm}, \quad \alpha_5 < 10^{-4} G_N.$$

**Observable:** torsión residual  $\tau(r)$  en cavidades ópticas o péndulos de microescala. **Criterio de falsación:** si  $\tau(r) = 0$  dentro de precisión  $10^{-17} \text{ N}\cdot\text{m}$ , el acoplamiento  $g$  queda acotado a  $< 10^{-6}$ .

## 3. Ejemplo 2: Fenómeno Biológico — Sincronización Neural (CSL-H)

**Hipótesis:** el cerebro mantiene coherencia mediante un campo biológico, cuantificable por índices de *locking* y resonancia.

**Ecuación efectiva:**

$$\partial_t \Sigma = \alpha \Delta \Sigma - \beta \phi + Q, \quad \phi = \eta |\dot{\Sigma}| + \lambda \nabla^2 \chi.$$

**Aplicación:** medir  $\Sigma(t)$  mediante sincronogramas EEG-HRV;

$$LI = \frac{\langle \cos(\Delta\theta) \rangle}{\langle 1 \rangle}, \quad R(t) = \text{corr}(\Sigma_i, \Sigma_j).$$

**Predicción:** en estados meditativos profundos o bajo estímulo auditivo coherente,  $LI > 0,9$ ,  $R > 0,95$ ,  $RMSE_{SL} < 0,1$ . **Criterio de falsación:** si no se observa locking o resonancia estable en CSL-H, la hipótesis de acoplamiento –neural se invalida.

## 4. Ejemplo 3: Fenómeno Tecnológico — Transistor de Coherencia (FET)

**Hipótesis:** un campo inducido en un semiconductor reduce el ruido de fase mediante sincronización forzada.

**Ecuación operacional:**

$$\partial_t \Sigma = \alpha \Delta \Sigma - \beta \phi + Q_{\text{ctrl}}, \quad Q_{\text{ctrl}} = -\gamma(\Sigma - \Sigma_{\text{tgt}}) - \delta \dot{\Sigma}.$$

**Predicciones verificables:**

- Aparición de lenguas de Arnold en el espectro de ruido.
- Relación lineal  $\Delta f \propto A_c$  entre ancho de lengua y amplitud de control.
- Reducción del ruido de fase  $S_\phi(\omega)$  al menos 10 dB respecto al transistor convencional.

**Criterio de falsación:** si la relación  $\Delta f \propto A_c$  no se cumple o no se detecta locking, la hipótesis de control activo de coherencia se refuta.

## 5. Discusión

Los tres experimentos comparten el mismo formalismo – pero se diferencian por el dominio de escala:

Dominio	Variable observable	Rango	Falsación clave
Físico	$\tau(r), R(r)$	$10^{-4}$ – $10^{-1}$ mm	No detección de $\alpha_5$
Biológico	LI, $R(t)$ , $\text{RMSE}_{SL}$	$1$ – $10^2$ Hz	Ausencia de locking persistente
Tecnológico	$\Delta f, S_\phi(\omega)$	$10^6$ – $10^9$ Hz	$\Delta f \not\propto A_c$

## 6. Conclusión

El estudio confirma la coherencia estructural del paradigma TCDS: el mismo sistema de ecuaciones describe curvatura, neurodinámica y hardware. La validez empírica depende de que las métricas – mantengan coherencia transversal entre dominios. La falsación cruzada convierte a la TCDS en un marco científicamente auditable y potencialmente unificador.

## Referencias

- [1] Carrasco Ozuna, G. *Predicción del Sincronón y Formalismo – en la TCDS*, 2025. [2] Carrasco Ozuna, G. *La Coherencia como Ley Universal*, 2025. [3] Carrasco Ozuna, G. *FET y Dinámica de Coherencia*, 2025.