

# Paradigma TCDS — Documento de Presentación

## Parsimonia, Principio Hamiltoniano e Invarianzas con Regla K-rate

Equipo TCDS

October 8, 2025

- Definir TCDS con mínima ontología y máxima falsabilidad.
- Anclar en acción hamiltoniana e invarianza de Lorentz.
- Establecer K-rate como métrica rectora y su regla de decisión.

**Tres fuerzas efectivas:** fuerte, electromagnética y *coherencia gravo-débil* mediada por  $\sigma$ .  
**Gravedad:** efecto emergente de  $\Sigma$  en el límite geométrico.

# Navaja de parsimonia operativa

- Campos mínimos:  $\Sigma$  (coherencia), sector materia  $\chi$ .
- Parámetros libres:  $m_\sigma$ ,  $\alpha_\Sigma$ ,  $\alpha_c$  [ $+\sin\theta$  si portal].
- Sin extensiones gauge del SM; gravedad como límite conforme.

# Principio de acción

$$S = \int d^4x \left[ \frac{1}{2}(\partial\Sigma)^2 + \frac{1}{2}(\partial\chi)^2 - \left( -\frac{1}{2}\mu^2\Sigma^2 + \frac{1}{4}\lambda\Sigma^4 + \frac{1}{2}m_\chi^2\chi^2 + \frac{1}{2}g\Sigma^2\chi^2 \right) \right]$$
$$\Sigma = \Sigma_0 + \sigma, \quad \Sigma_0 = \mu/\sqrt{\lambda}, \quad m_\sigma = \sqrt{2}\mu$$

**EOM:**  $\square\Sigma - \mu^2\Sigma + \lambda\Sigma^3 + g\Sigma\chi^2 = 0.$

- Lorentz: lagrangiano escalar; sin índices libres externos.
- Métrica conforme efectiva:  $g_{\mu\nu}^{(\Sigma)} = \Omega^2(\Sigma) \eta_{\mu\nu}$ .
- Correspondencia PPN:  $|\partial_\Sigma \ln \Omega| \ll 1$  local.

$$\Omega(\Sigma) = 1 + \alpha_c \frac{\Sigma - \Sigma_0}{M_{Pl}} + \mathcal{O}\left((\Sigma - \Sigma_0)^2\right), \quad R \propto \nabla^2 \Sigma$$

- Tensorial a luz:  $c_{GW} = c$  en fondo casi-Minkowski.
- Gravedad como límite de coherencia a baja energía.

# Parámetros y corredor de viabilidad

- $m_\sigma$ : ultraligero  $10^{-4} - 4 \times 10^{-3}$  eV o  $\geq 0.1$  eV.
- $\alpha_\Sigma$ :  $\leq 10^{-4}$  si  $\lambda \gtrsim 30\ \mu\text{m}$ .
- $\alpha_c$ : pequeño en entorno solar para PPN/WEP.
- $\sin \theta$ : opcional,  $\ll 0.1$  por precisión EW.

- ISM:  $f_* \simeq 2.3 \pm 0.2$  kHz (Voyager PWS).
- Magnetósfera densa: 30–60 kHz (Urano, upper-hybrid).
- 3I/ATLAS:  $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O} \approx 8 \pm 1$  a  $r_H \sim 3.3$  AU.

## K-rate: tasa de actualización

$$\kappa_{\Sigma}(\Delta t) = \frac{1}{\Delta t} \text{TV}(M(t \rightarrow t + \Delta t)), \quad M \in \{R, \Delta\theta, \sigma_y\}$$

- Ventanas fijas: 10 s (FET), 100 s (óptica),  $10^4$  s (relojes).
- Regla:  $\kappa_{\Sigma}$  debe superar nulos y converger entre bancos.

# KPIs y co-tensión multi-dominio

- FET:  $LI \geq 0.90$ ,  $R > 0.95$ ,  $RMSE_{SL} < 0.10$ ,  $repro \geq 95\%$ .
- Co-tensión:  $\Delta LI \equiv LI_{2.3\text{kHz}} - LI_{30-60\text{kHz}} \geq 0.40$  (IC95%).
- Óptica:  $\Delta\theta > 10^{-8}$  rad a 100 s;  $R > 0.95$ .
- Reloj: línea  $f_*$  con  $Q > 100$  o cota  $\sigma_y < 3 \times 10^{-16}$  a 10<sup>4</sup> s.

# Regla de decisión ( $\mathcal{S}$ )

$$\mathcal{S} = \frac{1}{4}\Theta(\Delta\text{LI} - 0.40) + \frac{1}{4}\Theta(R_{\text{opt}} - 0.95) + \frac{1}{4}\Theta(\rho_{t_1} - 0.4) + \frac{1}{4}\Theta(\mathcal{K} - 1), \quad \mathcal{K} = \frac{\kappa_{\Sigma}^{\text{FET}}}{\kappa_{\Sigma}^{\text{opt}}} \cdot \frac{\kappa_{\Sigma}^{\text{chem}}}{\kappa_{\Sigma}^{\text{clk}}}$$

**Pasa:**  $\mathcal{S} \geq 0.8$  en  $\geq 2$  laboratorios y  $\geq 2$  ventanas.

**Suspensión:**  $\mathcal{S} \leq 0.2$  o  $\geq 3$  nulos con sensibilidad declarada.

# Protocolos y justicia entre verdugos

- Preregistro, doble nulo y *sham*, ataque rojo EMI/térmico.
- Monotonidad:  $\partial\Delta f/\partial A_c > 0$ ,  $\partial\Delta\theta/\partial A_c > 0$ .
- Mismo  $\alpha$ , potencia y pipeline entre dominios.

- WEP/PPN:  $|\eta| < 10^{-15}$ ,  $|\gamma - 1| < 10^{-5}$ .
- Yukawa:  $\alpha_\Sigma \leq 10^{-4}$  si  $\lambda \gtrsim 30 \mu\text{m}$ .
- Portal Higgs– $\Sigma$ :  $\sin^2 \theta \ll 10^{-1}$  ( $\ll 10^{-2}$  si ligero).

# Programa experimental mínimo

- 1 Semana 1–2: FET 2.1–2.5 kHz; KPIs y  $\Delta$ LI.
- 2 Semana 3: Óptica;  $\Delta\theta_{\min}$  y  $\kappa_{\Sigma}^{\text{opt}}$ .
- 3 Semana 4: Relojes; línea/cota y  $\kappa_{\Sigma}^{\text{clk}}$ .
- 4 Semana 5–6: 3I/ATLAS;  $\rho(t_1, t_2)$  y  $\kappa_{\Sigma}^{\text{chem}}$ .

# Entregables y auditoría

- Plan.json (parámetros,  $\Delta t$ ,  $\Delta f$ , stop rules, hashes).
- RAW/, Pipelines/ con SHA256, KPI.csv, Krate.csv, Nulos.zip.
- Informe de auditoría y tablero público.

- Dureza alta puede filtrar señales reales débiles; potencia  $\geq 0.8$ .
- $\kappa_{\Sigma}$  depende de  $\Delta t$ ; reportar barridos y estabilidad.
- Si  $\kappa_{\Sigma}$  no aporta poder predictivo, se rechaza el puente.

- TCDS mantiene parsimonia y Lorentz.
- Hamiltoniano mínimo y gravedad emergente.
- Veredicto por K-rate y co-tensión multi-dominio.