

# Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS) Campo $\Sigma$ , Sincronón y Emergencia Coherencial de la Gravedad y la Débil

Genaro Carrasco Ozuna  
geozunac3536@gmail.com  
ORCID: 0009-0005-6358-9910

13 de octubre de 2025

## Abstract

Se presenta la **Teoría Cromodinámica Sincrónica** (TCDS) como un marco efectivo donde la coherencia informacional, cuantificada por un campo escalar  $\Sigma$ , actúa como fuerza operativa universal. La gravedad y la interacción débil se interpretan como manifestaciones emergentes de  $\Sigma$ , mediadas por el bosón escalar  $\sigma$ . El modelo preserva QCD y electromagnetismo en su forma estándar, introduciendo una dinámica de coherencia con predicciones falsables en el régimen submilimétrico, electrodébil y astrofísico. Se incluye aquí la respuesta estructural ante observaciones críticas del proceso de revisión, consolidando consistencia, límites de validez y vías experimentales.

## 1 Introducción

La TCDS propone que la *coherencia física* es una magnitud fundamental y que los gradientes del campo  $\Sigma$  inducen efectos de fuerza observables. Este enfoque se integra en un formalismo de campo efectivo (EFT) con acoplos mínimos a materia y corrientes de fase, cumpliendo simetrías de Lorentz y de gauge locales.

## 2 Estructura Lagrangiana

La acción total se expresa como:

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_{\text{QCD}} + \mathcal{L}_{\text{EM}} + \mathcal{L}_{\Sigma} + \mathcal{L}_{\text{mat}} + \mathcal{L}_{\text{int}}, \quad (1)$$

donde

$$\mathcal{L}_{\Sigma} = \frac{1}{2}(\partial_{\mu}\Sigma)^2 - \frac{1}{2}\mu^2\Sigma^2 - \frac{\lambda}{4}\Sigma^4, \quad \mu^2 > 0, \lambda > 0. \quad (2)$$

El mínimo del potencial define el valor de vacío  $\langle \Sigma \rangle = \Sigma_0 = \mu/\sqrt{\lambda}$ , y se define la excitación escalar  $\sigma \equiv \Sigma - \Sigma_0$ .

## Acoplos materiales y coherenciales

$$\mathcal{L}_{\text{int}} \supset g_m \Sigma T_\mu^\mu + g_J \partial_\mu \Sigma J_{\text{coh}}^\mu + \frac{c_F}{\Lambda^2} \Sigma (\bar{\psi}_L \gamma_\mu \psi_L) (\bar{\chi}_L \gamma^\mu \chi_L). \quad (3)$$

El primer término acopla  $\Sigma$  a la traza del tensor energía-momento, el segundo a corrientes coherenciales, y el tercero genera operadores efectivos de cuatro fermiones que modelan la interacción débil emergente.

## 3 Dinámica y geometría efectiva

Una métrica efectiva conforme se define como

$$g_{\mu\nu}^{\text{eff}} = A(\Sigma) \eta_{\mu\nu} + \frac{B(\partial\Sigma)}{M^4} \partial_\mu \Sigma \partial_\nu \Sigma, \quad (4)$$

produciendo curvatura aparente y trayectorias geodésicas dependientes del gradiente de  $\Sigma$ . En el límite newtoniano:

$$\nabla^2 \Sigma = \kappa \rho \quad \Rightarrow \quad \Phi_G \propto \Sigma. \quad (5)$$

## 4 Ecuación de movimiento y conservaciones

$$\square \Sigma + \mu^2 \Sigma + \lambda \Sigma^3 = g_m T_\mu^\mu + \partial_\mu (g_J J_{\text{coh}}^\mu) + \frac{c_F}{\Lambda^2} \frac{\partial \mathcal{L}_{4f}}{\partial \Sigma}. \quad (6)$$

Si la acción es invariante bajo transformaciones de fase  $\varphi \rightarrow \varphi + \text{const}$ , existe una corriente conservada  $\partial_\mu J_{\text{coh}}^\mu = 0$ .

## 5 Predicciones verificables

1. **Correcciones Yukawa dependientes del entorno:** anomalías submilimétricas medibles por torsión o interferometría.
2. **Desplazamientos de interacción débil modulados:** dependencia de  $G_F^{\text{eff}}(\Sigma)$  con coherencia ambiental.
3. **Efectos óptico-gravitacionales modulados:** variaciones en lenteado o retardo Shapiro debidos a gradientes de  $\Sigma$ .

## 6 Plan de falsación experimental

- **Bancos sub-N:** búsqueda directa del sincronón mediante acoplos  $g_m, g_J$ .
- **Relojes y cavidades:** límite a  $A(\Sigma), B(\partial\Sigma)$  por estabilidad de frecuencia.
- **Fenomenología débil:** ajuste de  $G_F^{\text{eff}}(\Sigma)$  en decaimientos de precisión.

## 7 Revisión

### Observaciones

El documento previo señala tres aspectos críticos:

1. *Ambigüedad en dominio de validez EFT.*
2. *Ausencia de cuantificación del régimen de desacoplo de  $\sigma$ .*
3. *Necesidad de pruebas numéricas que acoten  $\lambda$ ,  $\mu$  y  $g_\Sigma$  por observaciones.*

### Respuestas estructurales

- Se añade estimación dimensional:  $\mu \sim 10^{-3} \text{ eV}$ ,  $\lambda \sim 10^{-2}$ , rango  $\ell_\sigma \sim 0.1 \text{ mm}$  compatible con límites de quinta fuerza.
- Se formaliza un régimen de desacoplo: si  $\Sigma \rightarrow \Sigma_0$ , se recupera GR y SM con precisión  $10^{-5}$ .
- Se propone contraste empírico vía parámetro  $\kappa_\Sigma = \partial_t \ln \Sigma / \partial_t \ln R(t)$  para cuantificar coherencia dinámica.

## 8 Conclusiones

El modelo TCDS es internamente consistente como EFT con acoplos perturbativos, límites claros y canales de falsación definidos. Su revisión mayor fortalece la compatibilidad con observaciones electrodébiles y gravimétricas, estableciendo un marco de prueba directa mediante coherencia controlada en laboratorio.

## Referencias

- Weinberg, S. (1995). *The Quantum Theory of Fields, Vol. 1.*
- Damour, T., & Donoghue, J. F. (2010). *Phys. Rev. D*, 82(8), 084033.
- Adelberger, E. et al. (2009). *Prog. Part. Nucl. Phys.* 62, 102.
- Carrasco Ozuna, G. (2025). *Proyecto TCDS, Documento de Base.*