Núcleo Teórico de la Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS)

Lagrangiano, Ecuación Maestra y Ley de Coherencia

Autor: Genaro Carrasco Ozuna · ORCID: 0009-0005-6358-9910

Versión estable — 2 de noviembre de 2025

---

1. Lagrangiano TCDS

El sistema coherencial (Σ, χ) se describe por el lagrangiano efectivo:

$$\mathcal{L}_{\mathrm{TCDS}} = \tfrac{1}{2}(\partial_\mu \Sigma)(\partial^\mu \Sigma) + \tfrac{1}{2}(\partial_\mu \chi)(\partial^\mu \chi) - V(\Sigma, \chi), \tag{1}$$

con potencial de interacción:

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

Condiciones de estabilidad:

$$\lambda > 0, \quad m_\chi^2 > 0, \quad g > -\sqrt{\lambda\, m_\chi^2}.$$

Estas garantizan que $V(\Sigma, \chi)$ esté acotado inferiormente y posea un mínimo estable.

El campo Σ exhibe simetría rota espontáneamente:

$$\langle \Sigma \rangle = \Sigma_0 = \frac{\mu}{\sqrt{\lambda}},$$

y la fluctuación $\sigma(x) = \Sigma - \Sigma_0$ define la excitación coherencial fundamental.

2. Masa del Sincronón

La masa del modo coherente (sincronón) se obtiene del segundo derivado de V:

$$m_\sigma^2 = \left. \frac{\partial^2 V}{\partial \Sigma^2} \right|_{\Sigma = \Sigma_0} = 2\mu^2, \tag{3}$$

$$\Rightarrow \quad m_\sigma = \sqrt{2}\, \mu. \tag{4}$$

Si $g \neq 0$ y $\langle \chi \rangle \neq 0$, aparece una corrección:

$$m_{\sigma,\mathrm{eff}}^2 = 2\mu^2 + g\, \langle \chi \rangle^2.$$

3. Ecuación Maestra de Dinámica Coherencial

La dinámica del campo Σ incluye propagación, potencial, empuje Q y fricción ϕ:

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

donde:

- $c_\Sigma^2 \equiv \alpha$ es la velocidad de fase del modo coherente.
- γ representa fricción viscosa efectiva.
- Q es el empuje cuántico o control Q_{ctrl}.
- Φ es fricción estructural o fuente disipativa externa.

El término $-\gamma\dot{\Sigma}$ asegura disipación positiva y estabilidad de polos físicos.

4. Ley de Coherencia Granular Universal

La tasa de restauración de coherencia κ_Σ se define como magnitud adimensional acotada:

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

cumpliendo la **Ley de Coherencia Granular Universal**:

$$\boxed{\kappa_\Sigma \leq 1.}$$

En la práctica, la coherencia se considera robusta si $\kappa_\Sigma \gtrsim 0{,}8$.

5. Falsabilidad y Ensayos Críticos

1. **Banco FET (captura p:q):**
   locking estable si $LI \geq 0{,}9$, $R > 0{,}95$, $\mathrm{RMSE}_{SL} < 0{,}1$.
2. **Interacciones submilimétricas (Yukawa):**
   rango $\ell_\sigma = \hbar/(m_\sigma c)$; exige no violar límites experimentales 100 µm–1 mm.
3. **Relojes y cavidades ópticas:**
   Q no debe inducir $\Delta f/f > 10^{-18}$–10^{-19}; acota g y γ.

Estos tres ejes de falsación aseguran que el modelo sea contrastable y no artefactual.

6. Correspondencia con la LBCU (Isomorfismo Causal)

Elemento	**Símbolo**	**Rol físico**	**Rol LBCU**
Empuje	Q	Fuente o drive del sistema	Intención causal legítima
Coherencia	Σ	Campo coherente observable	Estado de sincronía
Fricción	ϕ, γ, Φ	Disipación total	Fricción informacional
Soporte	χ	Campo base o estructura inerte	Materia espacial inerte
Tasa	κ_Σ	Homeostasis temporal	Balance dinámico

7. Condiciones de estabilidad global

Para estabilidad del sistema:

$$\lambda > 0, \quad \gamma > 0, \quad \kappa_\Sigma \le 1, \quad m_\chi^2 > 0, \quad g > -\sqrt{\lambda m_\chi^2}.$$

y el criterio de coherencia operacional:

$$LI \ge 0{,}9, \quad R > 0{,}95, \quad \mathrm{RMSE}_{SL} < 0{,}1, \quad \text{Reproducibilidad} \ge 95\,\%.$$

8. Conclusión y Autocrítica

El núcleo teórico propuesto es formalmente consistente y alineado con la LBCU y los indicadores –metrics.
El Lagrangiano describe correctamente:

- un campo coherente Σ con ruptura espontánea,
- un campo soporte χ acoplado débilmente,
- una ecuación maestra de onda amortiguada con fuente y disipación,
- y una ley universal de coherencia granular acotada.

Autocrítica: aún faltan la no-dimensionalización completa, cálculo de polos $\omega(k)$ con fricción y el mapa de captura p:q real con parámetros experimentales.
Una vez incorporados, el modelo será falsable frente a torsión sub–mm, relojes ópticos y bancos FET.

Contacto: geozunac3536@gmail.com
Repositorio: https://geozunac3536-jpg.github.io/TCDS-Business-Plan/