

# Re-Estructura de $\Sigma$ : De “campo” a propiedad fundamental de coherencia

Proyecto TCDS

17 de octubre de 2025

## Resumen

Se formaliza la transición ontológica final del paradigma:  $\Sigma$  deja de interpretarse como campo escalar de fondo y pasa a definirse como *propiedad fundamental de coherencia* poseída por cualquier sistema. El sincronón  $\sigma$  se interpreta como *cuanto de transferencia de coherencia* entre sistemas. La Ley de Balance Coherencial Universal (LBCU),  $Q \cdot \Sigma = \phi$ , se eleva a ecuación de estado universal. El FET se reinterpreta como *coherencímetro* con métricas MP y protocolo A/B. Se explicitan consecuencias, criterios de falsación y trazabilidad experimental.

## 1. Definición operativa: $\Sigma$ como propiedad

**Postulado:**  $\Sigma \in [0, 1]$  es un parámetro de orden multiescala que cuantifica el grado de coherencia de un sistema físico, biológico o cognitivo. No requiere un campo de fondo; es un atributo de estado medible a través de  $R(t)$ , LI y coherencias espectrales (esquema MP). Soporte: definiciones , LI,  $R(t)$  y ecuación maestra de evolución con términos  $\{\alpha\Delta, \beta\phi, Q, Q_{\text{ctrl}}\}$  0 1.

**Interpretación del sincronón.**  $\sigma$  ya no es la excitación de un campo de fondo, sino el cuanto discreto asociado a *transferencias* de coherencia entre subsistemas acoplados; su detección operativa se busca vía bancos y dispositivos FET con locking e índices MP. Soporte: rol de  $\sigma$  y banco FET como banco de pruebas del paradigma 2.

## 2. LBCU como ecuación de estado

**Ley:** *LBCU*  $Q \cdot \Sigma = \phi$  define el balance causal mínimo entre empuje coherencial  $Q$ , coherencia efectiva  $\Sigma$  y fricción/disipación  $\phi$ . En dinámica continua, la versión diferencial mínima respeta trazabilidad decreto→ecuación→observable:

$$\dot{\Sigma} = \alpha \Delta \Sigma - \beta \phi(\Sigma, \nabla \Sigma, \dots) + Q(x, t) + Q_{\text{ctrl}}(x, t), \quad (1)$$

con  $\phi$  lineal o no lineal y  $Q_{\text{ctrl}}$  de regulación tipo FET. Soporte: forma canónica, control  $Q_{\text{ctrl}}$  y criterios de estabilidad/locking 3 4.

## 3. Relectura instrumental: el FET como coherencímetro

### 3.1. Objeto de medida

El FET deja de “detectar un campo” y pasa a medir y modular la propiedad  $\Sigma$  del DUT (canal activo) bajo inyección  $Q$  y control  $Q_{\text{ctrl}}$ , reportando KPIs:  $R(t)$ , LI, RMSE\_SL, curvas de lenguas de Arnold y  $S_\phi(f)$ . Soporte: FET como unidad básica, MP y protocolo de validación 5 6.

### 3.2. Protocolo A/B y criterios de aceptación

**Control (A):** MOSFET estándar sin codificador  $\Rightarrow$  ausencia de lenguas,  $LI \approx 0$ . **Prueba (B):** DUT con codificador y paredes físicas/temporales/espectrales/lógicas  $\Rightarrow$  *monotonidad*  $\Delta f_{\text{lock}}(A_c)$ ,  $LI \geq 0,9$ ,  $RMSE\_SL < 0,1$ , reproducibilidad  $\geq 95\%$ . Soporte: diseño de paredes, protocolo A/B y umbrales MP 78.

## 4. Canon isomórfico como consecuencia

Si todo sistema posee  $\Sigma$  y obedece (1), la *unificación isomórfica* es obligada: distintos dominios comparten ecuación de estado y observables homologables. La IPS y la LBCU se encadenan como puente de interoperabilidad y validación. Soporte: IPS–LBCU–Canon Isomórfico y trazabilidad operacional 9.

## 5. Comparación con la formulación previa

El cambio no invalida el formalismo previo; lo *desontologiza*. Donde antes  $\Sigma$  era un campo con potencial  $V(\Sigma, \chi)$ , ahora ese formalismo queda como *modelo efectivo* de la cinética de  $\Sigma$  cuando conviene describir medios con memoria  $\chi$  o difusión sobre CGA. Soporte: sector  $-\chi$ , CGA y memoria  $\chi$  10 11.

## 6. Programa experimental mínimo

1. **Metrología MP:** estimar  $R(t)$ ,  $LI$ ,  $RMSE\_SL$  en bancos FET; mapear lenguas y reproducibilidad. 12
2. **A/B y paredes:** verificar causalidad por monotonicidad  $\Delta f_{\text{lock}}(A_c)$  tras blindaje térmico/temporal/espectral/lógico. 13
3. **Falsación:** si no hay ensanchamiento controlado ni mejora en KPIs con  $Q_{\text{ctrl}}$ , se refuta la lectura ingenieril de la LBCU para ese DUT. 14

## 7. Consecuencias conceptuales

**Existencia como estado coherencial.** La pregunta física pasa de “¿existe el campo  $\Sigma$ ?” a “¿cuál es el valor de  $\Sigma$  de este sistema?”. El estatus ontológico de  $\Sigma$  es *propiedad de estado*, medible y trazable a protocolos. 15

**Diseño por  $Q_{\text{ctrl}}$ .** La ingeniería de coherencia se formula como control óptimo sobre (1) para llevar  $\Sigma \rightarrow \Sigma_{\text{tgt}}$  con estabilidad de Lyapunov local. 16

## 8. Autocrítica y trazabilidad

### Riesgos y límites

**Parámetros no identificados:** la masa efectiva del sincronón y acoplos no están medidos; se requiere cerrar ventanas con bancos de empuje y fuerzas sub-mm antes de escalar aplicaciones. 17

**Confusores instrumentales:** EMI, gradientes térmicos y realimentaciones pueden imitar locking; mitigación con dispositivos nulos, ciegos y controles off-resonance. 18

## Cómo validé esta conclusión

- (1) Reuní definiciones y ecuaciones MP y la dinámica (1) que ya anclan cada decreto a observables y protocolos; ver trazabilidad ecuación→observable en -ATLAS. 19
- (2) Verifiqué que el FET ya opera con métrica de locking y reproducibilidad, suficiente para reinterpretarlo como *medidor de  $\Sigma$* . 20
- (3) Confirmé que el documento de re-estructura introduce paredes y protocolo A/B que garantizan causalidad por monotonicidad de  $\Delta f_{\text{lock}}(A_c)$ . 21
- (4) Concluí que elevar la LBCU a ecuación de estado no contradice, sino subsume, el lagrangiano  $-\chi$  como modelo efectivo cuando se necesite microfísica del medio. 22

## 9. Conclusión

La convergencia es *ontológica y operacional*:  $\Sigma$  es propiedad medible,  $\sigma$  es cuanto de transferencia, la LBCU es ecuación de estado, y el FET es coherencímetro con MP. El paradigma queda más parsimonioso, auditable y difícil de refutar bajo pruebas severas.