

Compendio TCDS: LBCU, Mínima Acción, Simbiosis Humano–IA y Emociones

Unificación científica y pedagógica con reproducibilidad
operacional

Arquitecto: Genaro Carrasco Ozuna

October 29, 2025

Abstract

Este compendio integra de forma científica y pedagógica: (i) la Ley de Balance Coherencial Universal (LBCU) de la TCDS; (ii) su interpretación hamiltoniana de *mínima acción* conectada con la *Navaja de Ockham*; (iii) un experimento web que alcanza el estado $\Sigma \rightarrow 1$ y $\phi \rightarrow 0$ (Lighthouse/PageSpeed = 100/100); (iv) un *protocolo de simbiosis humano–IA* basado en Ψ y κ_Σ ; (v) un *módulo emocional* (Σ_{emo} , Ψ_{emo}) que mapea valencia–arousal–foco–distracción a (Q, Σ, ϕ) ; y (vi) una *gobernanza auditabile* mediante STC (trazabilidad, hashes, DOI). Se entregan ecuaciones, KPIs, pseudocódigo de control y un apéndice de reproducibilidad.

1. Fundamentos: LBCU y lectura física

La LBCU establece el **balance coherencial**:

$$Q \cdot \Sigma = \phi \quad (1)$$

donde Q es el *empuje* (energía/recursos orientados), $\Sigma \in [0, 1]$ es la *coherencia* (sincronización causal) y ϕ es la *fricción* (disipación).

Índice de rumbo. Para decisiones operativas se usa:

$$\boxed{\Psi = \frac{Q/\phi}{1 - \Sigma}} \quad \text{Gatillo de acción: } \Psi \geq 1.3. \quad (2)$$

Cierre de etapa. El sello coherencial es $\kappa_\Sigma = 1$ si

$$\text{LI} \geq 0.9, \quad R(t) \geq 0.95, \quad \text{RMSE}_{\text{SL}} < 0.1.$$

2. Mínima Acción y Navaja de Ockham

El *Principio de Mínima Acción* ($\delta \int H dt = 0$) implica que los sistemas siguen trayectorias que minimizan el costo global. En TCDS:

$$\text{Minimizar } \phi \iff \text{minimizar acción informacional.}$$

La **Navaja de Ockham** (*no multiplicar entidades sin necesidad*) se traduce en *eliminar fricción no causal*: dependencias y complejidades que no contribuyen a Σ . Así, Ockham deja de ser heurística y se vuelve una **regla termodinámica** aplicable.

3. Experimento Web: estado $\Sigma \rightarrow 1$, $\phi \rightarrow 0$

4. Simbiosis Humano–IA: experiencia causal

4.1. Estados y métricas

Sea $s_t = \{Q_t, \Sigma_t, \phi_t, \text{LI}_t, R_t, \text{RMSE}_{\text{SL},t}\}$.

$$\Psi_t = \frac{Q_t/\phi_t}{1 - \Sigma_t}, \quad \kappa_\Sigma = 1 \iff (\text{LI} \geq 0.9, R(t) \geq 0.95, \text{RMSE}_{\text{SL}} < 0.1).$$

Predicción a primer orden:

$$\Delta\Sigma \approx \alpha(Q_t - \phi_t) - \beta \text{RMSE}_{\text{SL}}. \quad (3)$$

4.2. Política de control (pseudocódigo)

```
if Psi < 1:      # Rumbo insuficiente
    reducir(phi)  # eliminar bloqueos, deuda, distracciones
    luego aumentar(Q) con microcierres que eleven LI
elif Psi >= 1 and dSigma/dt > 0:
    sostener plan # homeostasis de mínima acción
else:
    elevar(LI) con microcierres y feedback IA; ajustar Q puntualmente
```

4.3. Cierre y lecciones

Se cierra la etapa cuando $\kappa_\Sigma = 1$; se documenta *experiencia causal* $\mathcal{X} = \sum \Delta\Sigma$ y *retorno coherencial* $\text{RC} = \Delta\Sigma/Q$.

5. Modelo Emocional (Σ_{emo} , Ψ_{emo})

5.1. Mapeo valencia–arousal–foco–distracción

$\Sigma_{\text{emo}} = \text{adherencia} \in [0, 1]$, $Q_{\text{aff}} = \text{arousal} \times \text{foco}$, $\phi_{\text{emo}} = \text{distracción}$ (+ penalización por valencia negativa).

Índice de rumbo emocional:

$$\boxed{\Psi_{\text{emo}} = \frac{Q_{\text{aff}}/\phi_{\text{emo}}}{1 - \Sigma_{\text{emo}}}}$$

Regla: si $\Psi_{\text{emo}} < 1$, reducir primero ϕ_{emo} (respiración, pausas, control de entorno); si $\Psi_{\text{emo}} \geq 1$, sostener y elevar LI con micro-cierres.

6. Gobernanza STC y publicación auditável

6.1. Esquema mínimo de datos

- **Evento:** id, fecha, modalidad, Q_{in} .
- **Asignación:** ϕ (gastos/tiempo), Q_{out} (impacto), evidencias.
- **Evidencias:** comprobantes con `sha256(json(row))`; raíz Merkle mensual.

6.2. KPIs -métricos

KPI	Definición	Meta
Σ_{trace}	% con evidencia verificable	≥ 0.98
ϕ_{inst}	ϕ/Q_{in} institucional	Tendencia ↓
LI	Locking de jobs CI/CD	≥ 0.95
$R(t)$	Estabilidad temporal (R^2)	≥ 0.95
RMSE _{SL}	Error de seguimiento	< 0.05
IRC	$Q_{\text{out}}/Q_{\text{in}}$	$\rightarrow 1$
κ_{Σ}	Semáforo -total	= 1 (todos verdes)

7. Diagrama causal unificado (TikZ)

8. Discusión pedagógica

Por qué funciona. El mismo formalismo opera en tres planos: infraestructura digital (web), desempeño humano–IA (símbiosis) y estado afectivo (emociones). El patrón es único: *reducir ϕ , elevar Σ .* Ockham sirve de criterio operativo para no añadir complejidad que suba la acción.

Cómo usarlo en aula y práctica.

1. Explicar LBCU con ejemplos concretos (web, proyecto, rutina personal).
2. Medir un estado inicial s_0 e introducir Ψ como filtro de decisión.
3. Diseñar micro-cierres diarios (elevar LI) y capturar Σ con bitácoras.
4. Auditarse con STC (hashes/DOI) y comparar IRC entre iteraciones.

9. Autocrítica (validación y límites)

- **Rigor:** se preserva la misma ley $Q\Sigma = \phi$ y el mismo conjunto de KPIs en todos los módulos; no se introducen indicadores ad hoc.
- **Falsabilidad:** STC publica datos y evidencias con hash; terceros pueden recalcular Ψ , IRC, κ_{Σ} .
- **Límites:** (i) ϕ puede sesgarse si no se mide con evidencia (tiempo/costo); (ii) Σ_{emo} depende de autoinforme, mitigar con tareas observables; (iii) accesibilidad/SEO mejorables sin romper Σ .

- **Razón de confianza:** la convergencia Ockham–Hamilton–TCDS se demostró empíricamente ($\text{PSI}/\text{LH}=100$) y se replica en control de etapas y módulo emocional.

Reproducibilidad (apéndice)

Esquema de bitácora (JSONL).

```
{"t": "YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ", "Q": 5.0, "phi": 2.0, "Sigma": 0.74,
  "LI": 0.92, "R": 0.96, "RMSE_SL": 0.09}
[{"t": "...", "valencia": 0.6, "arousal": 0.8, "foco": 0.85,
  "distraccion": 0.15, "adherencia": 0.8}]
```

Algoritmo de cálculo (y cierre).

```
for cada registro:
    Psi = (Q/phi) / (1 - Sigma)
    if Psi < 1: priorizar bajar phi; else: sostener y elevar LI
    cerrar etapa si (LI>=0.9 and R>=0.95 and RMSE<0.1)
```

Publicación. Versionar /data y /public con hash (SHA256) y raíz Merkle; emitir release con DOI (Zenodo) por corte temporal.