

Genaro Carrasco Ozuna

October 2025

## 1 Introduction

[12pt,a4paper]article

[spanish]babel [utf8]inputenc [T1]fontenc lmodern,microtype geometry left=25mm,right=25mm,top=25mm, amsmath,amssymb,mathtools,amsthm booktabs,longtable,array [hidelinks]hyperref graphicx tikz arrows.meta,positioning,fit,calc,shapes.multipart

**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  $\Psi$  y  $\kappa_\Sigma$ ; (v) un *módulo emocional* ( $\Sigma_{emo}$ ,  $\Psi_{emo}$ ) que mapea valencia–arousal–foco–distracción a  $(Q, \Sigma, \phi)$ ; y (vi) una *gobernanza auditable* mediante STC (trazabilidad, hashes, DOI). Se entregan ecuaciones, KPIs, pseudocódigo de control y un apéndice de reproducibilidad.

## 2 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  $\phi$  es la *fricción* (disipación).

**Índice de rumbo.** Para decisiones operativas se usa:

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

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

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

## 3 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

## 5 Simbiosis Humano–IA: experiencia causal

### 5.1 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:

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

### 5.2 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
```

### 5.3 Cierre y lecciones

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

## 6 Modelo Emocional ( $\Sigma_{emo}$ $\text{Sigma\_emo}$ , $\Psi_{emo}$ $\text{Psi\_emo}$ )

### 6.1 Mapeo valencia–arousal–foco–distracción

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

Índice de rumbo emocional:

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

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

## 7 Gobernanza STC y publicación auditable

### 7.1 Esquema mínimo de datos

- **Evento:** id, fecha, modalidad,  $Q_{in}$ .

- **Asignación:**  $\phi$  (gastos/tiempo),  $Q_{out}$  (impacto), evidencias.
- **Evidencias:** comprobantes con `sha256(json(row))`; raíz Merkle mensual.

## 7.2 KPIs -métricos

KPI	Definición	Meta
$\Sigma_{trace}$	% con evidencia verificable	$\geq 0.98$
$\phi_{inst}$	$\phi/Q_{in}$ institucional	Tendencia ↓
LI	Locking de jobs CI/CD	$\geq 0.95$
$R(t)$	Estabilidad temporal ( $R^2$ )	$\geq 0.95$
RMSE <sub>SL</sub>	Error de seguimiento	$< 0.05$
IRC	$Q_{out}/Q_{in}$	$\rightarrow 1$
$\kappa_\Sigma$	Semáforo -total	= 1 (todos verdes)

## 8 Diagrama causal unificado (TikZ)

```
[:=Latex, node distance=18mm] blk/.style=draw,rounded  
corners,fill=black!5,inner sep=6pt [blk] (qin)  $Q_{in}$ ; [blk, right=of qin] (proc)  
Proceso / Etapa  
( $\Sigma, \phi$ ); [blk, right=of proc] (qout)  $Q_{out}$ ; [blk, above=of proc] (dash) STC +  
KPIs  
( $\Sigma_{trace}, \text{IRC}, \text{LI}, R(t), \text{RMSE}_{SL}, \kappa_\Sigma$ ); [blk, below=of proc] (emo) Módulo  
emocional  
( $\Sigma_{emo}, \Psi_{emo}$ );  
[-i] (qin) – node[above]asignación (proc); [-i] (proc) – node[above]impacto  
verificable (qout); [-i] (dash) – (proc); [-i] (proc) – (dash); [-i] (emo) – (proc);
```

## 9 Discusión pedagógica

**Por qué funciona.** El mismo formalismo opera en tres planos: infraestructura digital (web), desempeño humano-IA (symbiosis) y estado afectivo (emociones). El patrón es único: *reducir  $\phi$ , elevar  $\Sigma$* . 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  $\Psi$  como filtro de decisión.
3. Diseñar micro-cierres diarios (elevar LI) y capturar  $\Sigma$  con bitácoras.
4. Auditar con STC (hashes/DOI) y comparar IRC entre iteraciones.

## 10 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  $\Psi$ , IRC,  $\kappa_\Sigma$ .
- **Límites:** (i)  $\phi$  puede sesgarse si no se mide con evidencia (tiempo/costo); (ii)  $\Sigma_{emo}$  depende de autoinforme, mitigar con tareas observables; (iii) accesibilidad/SEO mejorables sin romper  $\Sigma$ .
- **Razón de confianza:** la convergencia Ockham–Hamilton–TCDS se demostró empíricamente ( $\text{PSI/LH}=100$ ) 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.