

# Protocolo de Validación — Caso Experimental 2

Métricas  $\Sigma$ :  $R(t)$ , LI, RMSE\_SL,  $\kappa\Sigma$  con HRV y EEG

Episodios objetivo: A (tarea), C (presupuesto), F (reencuadre)

Fecha: 2025-09-24

*Genaro Carrasco Ozuna — Proyecto TCDS*

## Checklist rápido (antes / durante / después)

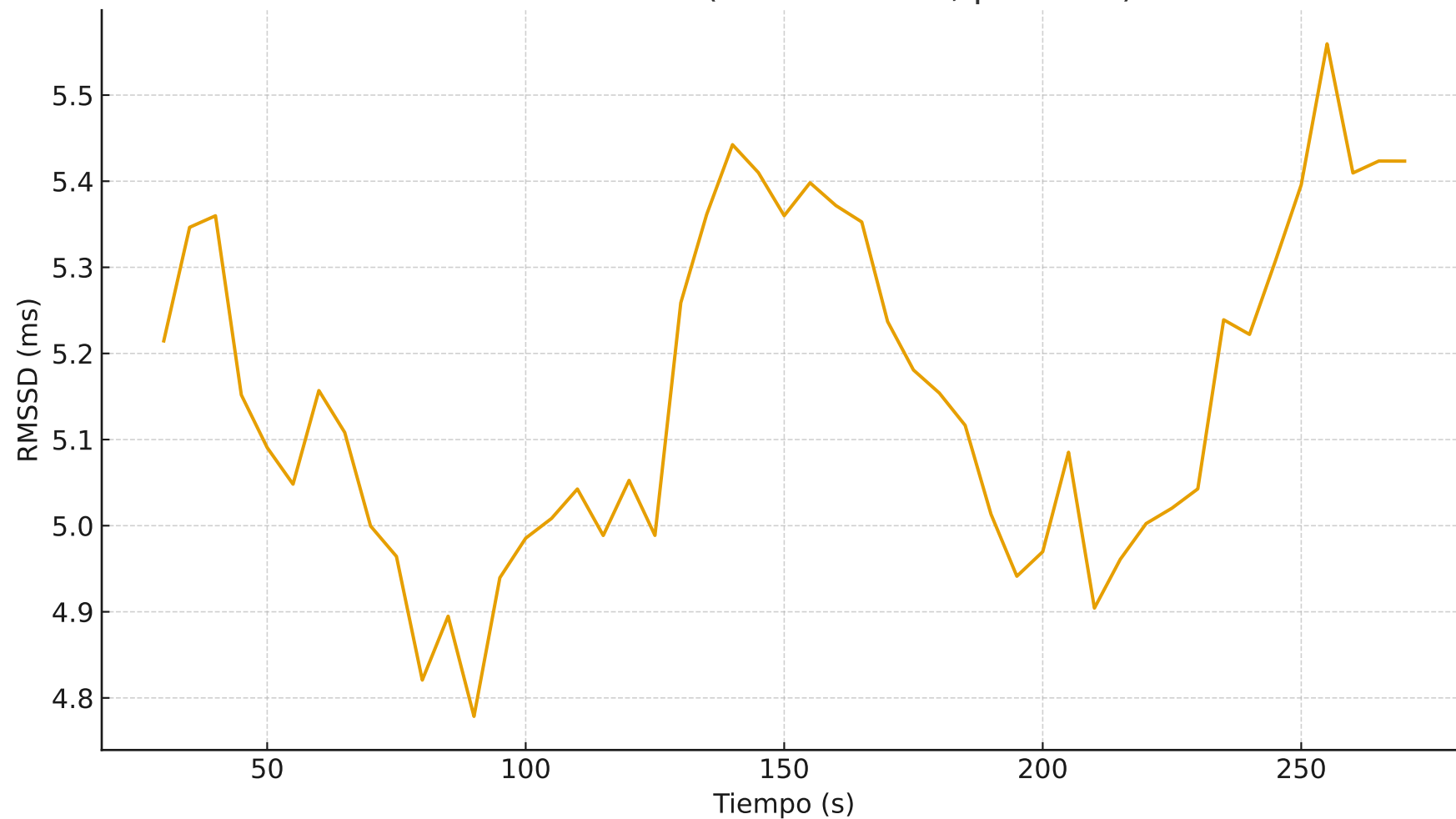
- Antes: calibrar sensores — ECG (Lead I o PPG con dedo), EEG (banda frontal Fp1-Fp2/Fz o 8-16ch), r
- Antes: configurar tasas — ECG/PPG  $\geq 250$  Hz; EEG  $\geq 256$  Hz; audio 16 kHz; marcar eventos A,C,F co
- Antes: sincronía de reloj — mismo equipo o NTP/PTP; latencia  $< 50$  ms entre flujos.
- Durante A (tarea): registrar 3 min baseline + 7 min interacción; F (reencuadre): 10-15 min continuo
- Durante: evitar movimiento excesivo; anotar artefactos (tos, risa, desplazamiento).
- Después: exportar en CSV/EDF; respaldar metadatos (hora, sensores, codec, filtros aplicados).

Plantilla de nombre de sesión: CE2\_YYYYMMDD\_A|C|F\_sujeto\_padre|hijo.csv

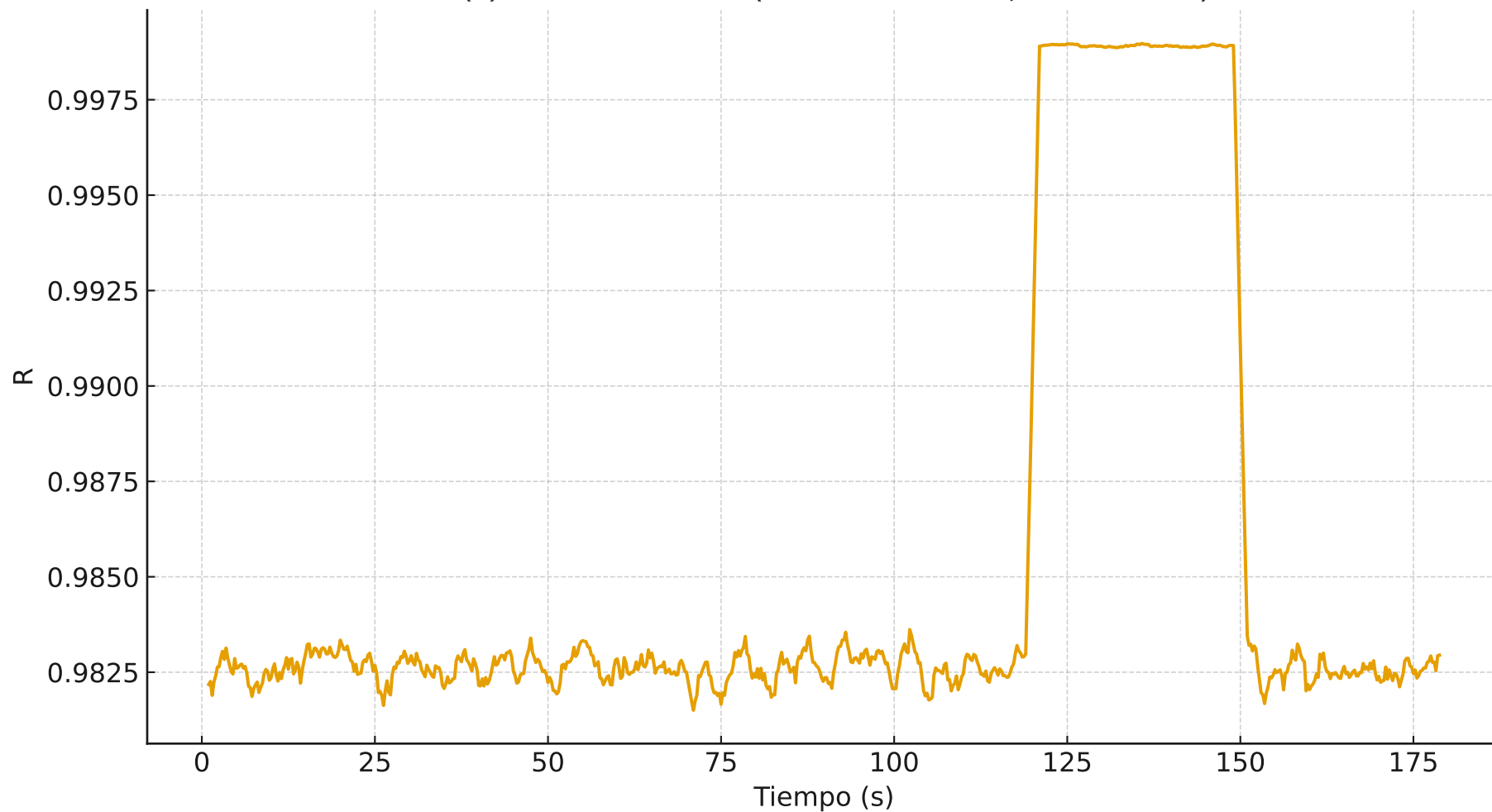
## Marcadores y definiciones (operacionales)

- $R(t)$ : orden de Kuramoto en ventana deslizante sobre fases  $\phi_k(t)$ ;  $R = | (1/N) \sum_k e^{i \phi_k(t)} |$ .
- $LI(t)$ : índice de locking entre dos señales (p.ej., EEG padre-hijo) =  $| (1/M) \sum_m e^{i \Delta \phi_m} |$  en vent.
- $RMSE_{SL}$ : error de sincronía lingüística entre turnos (texto/chat) — medir en paralelo si aplica.
- $\kappa \Sigma$ : curvatura de coherencia = rapidez de resincronización post-perturbación ( $1/\tau_{\text{recovery}}$ ).
- HRV: RMSSD (ms) en ventanas de 60 s; bandas HF (0.15–0.4 Hz) y LF/HF en Poincaré opcional.

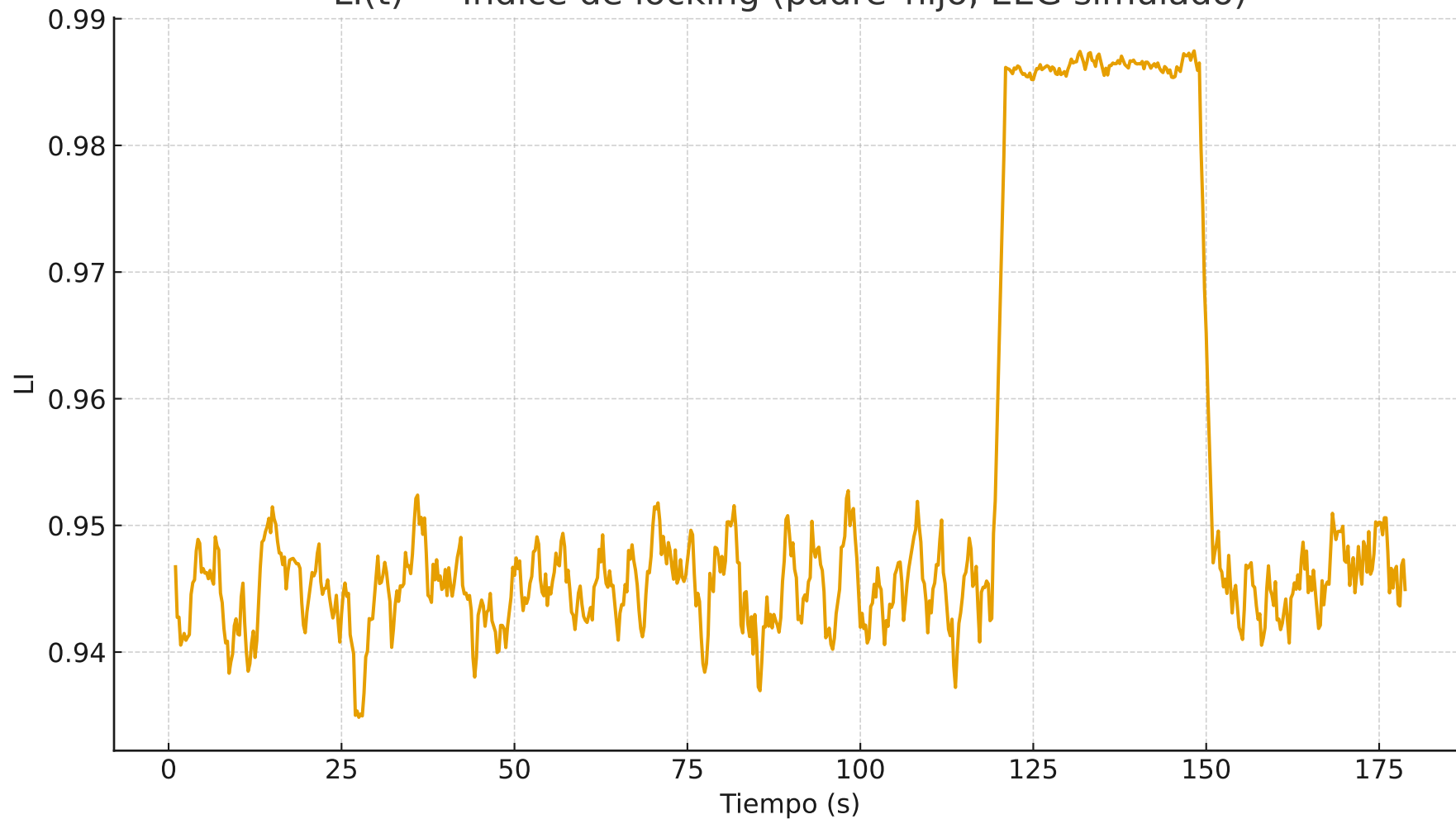
HRV — RMSSD (ventana 60 s, paso 5 s)



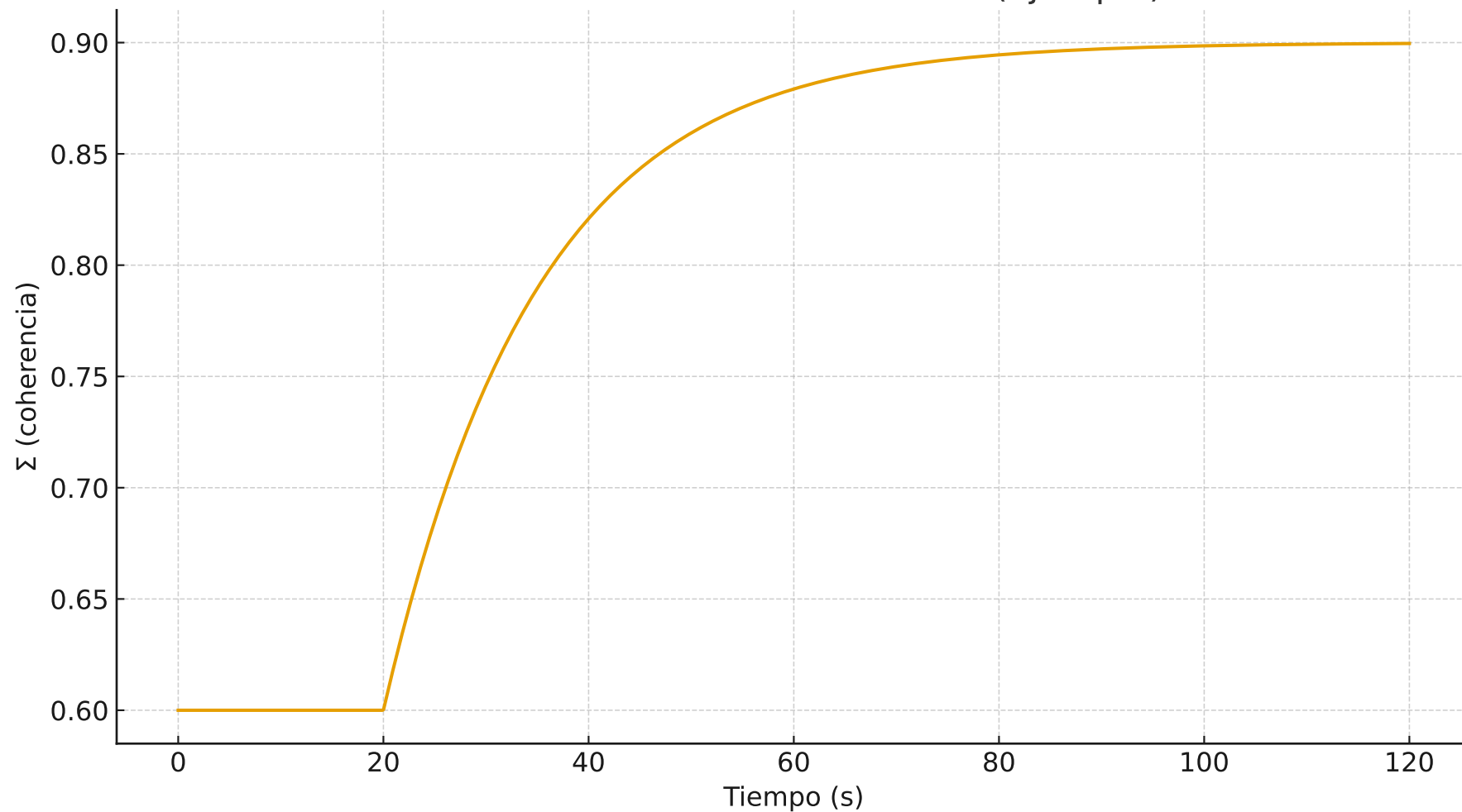
$R(t)$  de Kuramoto (EEG simulado, 8 canales)



LI(t) — Índice de locking (padre-hijo, EEG simulado)



$\kappa\Sigma$  — Curva de resincronización (ejemplo)



EEG — PSD (plantilla con pico alfa ~10 Hz)

