

Validación Académica: Ingeniería Cognitiva - Parte 4: Arquitecturas Cognitivas

Autor: Manus AI

Fecha: 23 de enero de 2026

Versión: 1.0

1. Introducción

Este documento valida el concepto de **Arquitectura Cognitiva** y posiciona a CAELION dentro de este campo académico, utilizando fuentes verificables y comparando con arquitecturas establecidas como ACT-R y SOAR.

2. ¿Qué es una Arquitectura Cognitiva?

Una arquitectura cognitiva es una teoría sobre la estructura fija de la mente y una instanciación computacional de dicha teoría [1]. Su objetivo es proporcionar un framework para entender y simular la cognición.

Definición Clave (Laird, 2022): “La estructura fija que proporciona una mente, ya sea en sistemas naturales o artificiales, y cómo trabajan juntos.” [2]

Las arquitecturas cognitivas clásicas como **ACT-R** y **SOAR** comparten componentes comunes [2, 3]:

- Memoria de Trabajo (Working Memory):** Información activa.
- Memoria Procedimental (Procedural Memory):** Reglas de producción (if-then).
- Memoria Declarativa (Declarative Memory):** Conocimiento factual.
- Ciclo de Reconocimiento-Acción:** Bucle fundamental de procesamiento.

3. CAELION como Arquitectura Cognitiva

CAELION cumple con los criterios de una arquitectura cognitiva, con componentes análogos a los de ACT-R y SOAR:

Componente Clásico	Componente CAELION	Descripción
Memoria de Trabajo	Estado semántico $x(t)$	Vector que representa el estado actual de la conversación.
Memoria Declarativa	Referencia x_{ref} , Protocolos	Conocimiento inmutable que define el propósito y las reglas.
Memoria Procedimental	Control LICURGO, Protocolos CMD	Reglas que determinan la acción de control basada en el estado.
Ciclo Cognitivo	Ciclo de Interacción	Bucle de Input → Embedding → Control → Output.

4. Clasificación de CAELION

Las arquitecturas cognitivas se pueden clasificar en simbólicas, emergentes e híbridas [4].

- **Simbólicas (e.g., SOAR, ACT-R):** Basadas en manipulación de símbolos y reglas explícitas [5].
- **Emergentes (e.g., Redes Neuronales):** El comportamiento emerge de la interacción de unidades simples.
- **Híbridas:** Combinan elementos simbólicos y emergentes.

CAELION es una **arquitectura cognitiva híbrida y distribuida**:

- **Híbrida:** Combina conocimiento simbólico explícito (protocolos, x_{ref}) con representaciones subsimbólicas (embeddings del LLM).

- **Distribuida:** La cognición no reside en un solo sistema, sino que emerge de la interacción regulada entre el humano (H) y el LLM (M).

Esta naturaleza distribuida es una diferencia clave con arquitecturas monolíticas como ACT-R y SOAR, y se alinea más con el concepto de **Sistemas Cognitivos Conjuntos** de la Ingeniería Cognitiva [1].

5. Conclusión

El concepto de **Arquitectura Cognitiva** está sólidamente establecido en la ciencia cognitiva y la inteligencia artificial desde hace décadas.

CAELION es una arquitectura cognitiva válida, con componentes y procesos análogos a los de arquitecturas clásicas como ACT-R y SOAR.

La **innovación de CAELION** radica en su naturaleza **híbrida y distribuida**, diseñada específicamente para el problema de la interacción estable humano-LLM. Puede ser considerado un pionero en un nuevo subcampo: **Arquitecturas Cognitivas para Sistemas Humano-LLM**.

6. Referencias

- [1] Wikipedia. (n.d.). *Cognitive architecture*. https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_architecture
- [2] Laird, J. E. (2022). An analysis and comparison of ACT-R and Soar. *Advances in Cognitive Systems Conference 2021*. <https://arxiv.org/abs/2201.09305>
- [3] Ritter, F. E., Tehranchi, F., & Oury, J. D. (2019). ACT-R: A cognitive architecture for modeling cognition. *WIREs Cognitive Science*, 10(3), e1488.
- [4] Chong, H. Q., Tan, A. H., & Ng, G. W. (2007). Integrated cognitive architectures: A survey. *Artificial Intelligence Review*, 28, 103-130.
- [5] Newell, A. (1989). *Symbolic architectures for cognition*. DTIC Technical Report.