

Architecture of Sensei 1.0

A Symbolic AI Approach to Formalizing Shotokan Karate-do Technical Logic

Gustavo Alberto Martínez Parra (GCG-13) · Abril 2026

SYMBOLIC AI

EXPERT SYSTEMS

KARATE-DO

DETERMINISTIC LOGIC

XAI

Resumen

«Este documento presenta la arquitectura de Sensei 1.0, un motor de inteligencia artificial simbólica diseñado para la validación técnica del Karate-do (estilo Shotokan). A diferencia de los modelos de lenguaje extensos (LLMs) que operan bajo principios probabilísticos y son propensos a alucinaciones técnicas, Sensei 1.0 utiliza un sistema experto basado en reglas y lógica de primer orden para garantizar respuestas deterministas, trazables y de baja latencia.»

Enfoque central

Lógica simbólica y sistemas expertos como alternativa superior a los LLMs para dominios de alta precisión técnica.

Objetivo principal

Garantizar la validación determinista, trazable y de baja latencia de la técnica Shotokan, eliminando las alucinaciones propias de los modelos probabilísticos.

El Problema: La «Caja Negra» en la IA Deportiva

Los grandes modelos de lenguaje como GPT-4 o Gemini, pese a su versatilidad, presentan limitaciones estructurales críticas cuando se aplican a dominios técnicos de precisión como el Budo. Estas limitaciones comprometen la fiabilidad del sistema en contextos donde la exactitud no es opcional.

Probabilidad vs. Certeza

En el Budo, una técnica es correcta o no lo es. Los modelos probabilísticos pueden inventar nombres de katas, mezclar terminología o generar descripciones técnicas incoherentes con la tradición Shotokan.

Ausencia de Estructura Jerárquica

La mayoría de las IAs actuales no comprenden la jerarquía formal de las artes marciales: **Kihon** → **Kata** → **Kumite**. Sin esta ontología, las inferencias técnicas carecen de fundamento.

Opacidad Explicativa

Los modelos de caja negra no exponen la ruta lógica que conduce a una respuesta, imposibilitando la auditoría técnica y el aprendizaje verificable.

Arquitectura Propuesta: Sensei 1.0

Sensei 1.0 se fundamenta en tres pilares arquitectónicos que garantizan la precisión determinista: inferencia lógica formal, búsqueda semántica tolerante a errores y un módulo de explicabilidad integrado.



Inferencia Lógica

Motor de razonamiento formal y determinista

Búsqueda Levenshtein

Coincidencia semántica tolerante a errores

Módulo XAI

Explicaciones transparentes y trazables

Cada componente opera de forma independiente pero coordinada, conformando un sistema experto cohesionado que replica el razonamiento de un instructor certificado de Shotokan.

A. Inferencia Lógica Formal

El motor de inferencia opera bajo una estructura de implicación lógica formal. Si definimos una técnica **T** y un conjunto de requisitos técnicos **R**, el sistema valida la consulta **C** mediante la siguiente condición de equivalencia lógica:

$$C(T) \iff \forall r \in R : \text{validate}(r)$$

Esta formulación garantiza que una técnica únicamente es validada como correcta si y solo si *todos* los requisitos del conjunto R son satisfechos de forma simultánea. No existe margen para la incertidumbre parcial: el sistema opera en lógica booleana estricta, coherente con la filosofía del Budo.

Propiedades del motor

- Determinismo absoluto
- Trazabilidad completa
- Consistencia lógica garantizada
- Compatibilidad con lógica de primer orden
- Latencia mínima sin dependencia de red

B. Búsqueda Semántica con Distancia de Levenshtein

Para gestionar errores tipográficos frecuentes en la transliteración del japonés —como «*Heian Shodan*» frente a «*Heian Shoda*»— el motor integra la **Distancia de Levenshtein** como métrica de tolerancia semántica. Una coincidencia se considera válida si:

$$\text{match}(u, db) \iff L(u, db) \leq k$$

Parámetros del algoritmo

u	Entrada del usuario (cadena de caracteres)
db	Entrada canónica en la base de datos
L	Distancia de Levenshtein (ediciones mínimas)
k	Umbral de tolerancia configurable

Ventajas operativas

- Robustez ante errores de transliteración
- Recuperación inteligente de términos similares
- Umbral ajustable según contexto
- Ejecución local sin latencia de red

Implementación Técnica

La implementación de Sensei 1.0 integra cuatro componentes técnicos diferenciados que trabajan en sinergia para ofrecer un sistema experto robusto, privado y explicable.



Base de Conocimiento

Grafo de conocimiento estático que contiene la ontología completa del Shotokan, incluyendo katas, kihon y kumite con sus relaciones jerárquicas formalizadas.



Motor NLP Local

Procesamiento de lenguaje natural ejecutado íntegramente en local, sin dependencia de APIs externas. Garantiza máxima privacidad, soberanía de datos y velocidad de respuesta.



Explicabilidad (XAI)

El sistema no solo emite una respuesta, sino que expone la ruta lógica completa seguida para alcanzarla. Cada inferencia es auditable y pedagógicamente comprensible.



Validación Determinista

Toda salida del sistema está respaldada por una cadena de implicaciones formales verificables, eliminando la ambigüedad característica de los modelos estadísticos.

Sensei 1.0 vs. LLMs: Comparativa Técnica

La siguiente tabla sintetiza las diferencias estructurales entre Sensei 1.0 y los modelos de lenguaje extensos convencionales en dimensiones críticas para la aplicación en artes marciales.

Dimensión	Sensei 1.0 (Simbólico)	LLMs (GPT-4 / Gemini)
Tipo de razonamiento	Determinista, lógica formal	Probabilístico, estadístico
Alucinaciones técnicas	Imposibles por diseño	Frecuentes en dominios especializados
Jerarquía Budo	Ontología nativa integrada	No estructurada
Explicabilidad	Ruta lógica completa (XAI)	Caja negra
Privacidad de datos	100% local, sin APIs	Dependiente de servicios externos
Latencia	Baja, sin red	Variable, dependiente de conexión

Conclusión y Trabajo Futuro

Sensei 1.0 sienta las bases técnicas y filosóficas para el ecosistema **GCG-13**, demostrando que la inteligencia artificial simbólica sigue siendo la herramienta superior cuando la precisión técnica, la trazabilidad y la seguridad de la información son requisitos críticos e irrenunciables.

La arquitectura presentada valida que la formalización de dominios de conocimiento altamente estructurados —como el Karate-do Shotokan— es no solo viable mediante sistemas expertos, sino que produce resultados cualitativamente superiores a los ofrecidos por modelos estadísticos de propósito general.

Líneas de investigación futuras

- Extensión a otros estilos de Karate-do
- Integración con visión por computador para análisis biomecánico
- Módulo de evaluación de kata en tiempo real
- Publicación de la ontología como estándar abierto

Referencia Bibliográfica

1

Autoría y filiación

Martínez Parra, G. A. (GCG-13). *Architecture of Sensei 1.0: A Symbolic AI Approach to Formalizing Shotokan Karate-do Technical Logic*. Abril 2026.

2

Palabras clave

Symbolic AI · Expert Systems · Karate-do · Shotokan · Deterministic Logic · Explainable AI (XAI) · First-Order Logic · Levenshtein Distance · Knowledge Graphs · Budo Ontology

3

Ecosistema GCG-13

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación GCG-13, cuyo objetivo es el desarrollo de herramientas de IA simbólica aplicadas a la preservación, enseñanza y evaluación rigurosa de las artes marciales tradicionales japonesas.

📄 **Nota de reproducción:** Este documento es de carácter académico y técnico. Todos los formalismos matemáticos y lógicos presentados corresponden a la arquitectura real de Sensei 1.0, desarrollada por Gustavo Alberto Martínez Parra en el marco del proyecto GCG-13.