La GeoAI no necesita más datos, necesita contexto. Antes de dar más datos a la IA dale un metamodelo.

Guinea, Alejandro; J Busto, Natalia; Jorrín, Sergio

Tema: Inteligencia artificial, *Large Language Model*, *Deep Learning*, etc.

Resumen

De *LLM*[1] a *Spatial Reasoning* por qué la GeoAI necesita metamodelos

La irrupción de la inteligencia artificial generativa, los agentes autónomos y los *foundation models*[2] está transformando la forma en que se diseñan, integran y explotan los datos geoespaciales. Sin embargo, una parte importante de estas soluciones sigue operando con una comprensión limitada del significado, la estructura y las restricciones del dato espacial. En este contexto, los metamodelos[3] emergen como una pieza clave para aportar a la **GeoAI** el contexto que necesita para pasar del simple reconocimiento de patrones a un razonamiento espacial más fiable, explicable e interoperable.

Esta comunicación propone entender el **metamodelo** no solo como una herramienta de documentación o diseño, sino como una infraestructura de conocimiento capaz de describir entidades, atributos, relaciones, reglas, dominios, semántica y restricciones de uso. Desde esta perspectiva, el metamodelo actúa como un marco contextual que permite a sistemas basados en IA interpretar mejor los datos geográficos, integrar fuentes heterogéneas, reducir ambigüedades conceptuales y evitar errores derivados de una lectura puramente estadística del territorio.

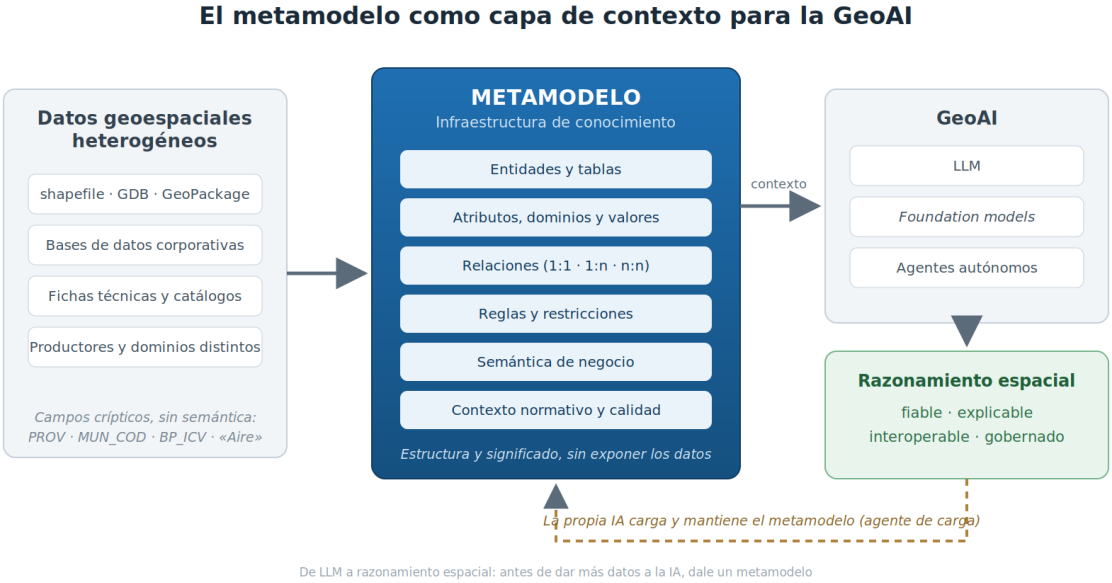
El trabajo plantea que esta capa de conocimiento resulta especialmente relevante en tres frentes. En primer lugar, en la interoperabilidad semántica, al facilitar la armonización entre modelos, vocabularios y estructuras procedentes de distintos productores y dominios. En segundo lugar, en el desarrollo de aplicaciones geoespaciales más inteligentes y automatizables, donde el metamodelo puede servir como base para generación de artefactos, validaciones, flujos y asistentes apoyados en IA. En tercer lugar, en el despliegue de GeoAI confiable, al ofrecer mecanismos para incorporar restricciones, contexto normativo, criterios de calidad y principios de privacidad sin exponer necesariamente los datos de negocio.

Como caso potencial de aplicación, en enfoque propuesto permitiría desplegar un asistente sobre un inventario geoespacial —por ejemplo, de infraestructuras municipales— capaz de responder a preguntas como de negocio como «¿Qué análisis de negocio puedo hacer para que la red mejore la resiliencia para el cambio climático?», o «Dame un script para combinar mis tablas con datos externos del INE y combinarlos con estadísticas que aporten valor». Al conocer el significado de negocio de cada atributo, las relaciones entre tablas y los dominios de valores válidos, el asistente traduciría la pregunta a una consulta espacial

[1] Modelo extenso de lenguaje — Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_extenso_de_lenguaje
[2] Modelos fundacionales — Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Modelos_fundacionales
[3] Metamodelado — Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Metamodelado

correcta sin acceder previamente a los datos ni requerir conocimiento experto del esquema. El mismo conocimiento habilitaría la generación automática de artefactos derivados: esquemas físicos, formularios de captura con sus validaciones incorporadas, reglas de control de calidad ejecutables, mapeos de transformación entre modelos e incluso documentación técnica siempre sincronizada con el modelo.»

Más allá del caso geoespacial, se defiende que este enfoque puede extenderse también a datos alfanuméricos y corporativos, aportando una vía práctica para capturar el conocimiento del dato sin depender del acceso directo a los contenidos sensibles. Así, el metamodelo se convierte en una capa estratégica para habilitar el uso de IA sobre estructuras y significado, en lugar de hacerlo únicamente sobre datos brutos. La propuesta sitúa, por tanto, a los metamodelos como un elemento fundamental en la evolución desde los SIG tradicionales hacia ecosistemas de GeoAI más robustos, gobernados y preparados para escenarios reales de producción.



De LLM a razonamiento espacial: antes de dar más datos a la IA, dale un metamodelo

Palabras claves

GeoAI, metamodelos, inteligencia artificial geoespacial, contexto semántico, interoperabilidad semántica, *LLM*, agentes inteligentes, *foundation models*, gobernanza del dato, razonamiento espacial

Autores

Alejandro Guinea de Salas
Alejandro.guinea@geograma.com
Geograma

Natalia Busto
natalia.busto@geograma.com
Geograma

Sergio Jorrín
sergio.jorrin@geograma.com
Geograma