

Ingeniería de contexto

en la Curación de Materiales Educativos

Dr. Arturo Corona Ferreira

MATI. Héctor Eduardo Vidal de la Cruz

Febrero 2026

¿Por qué la IA falla aun con modelos avanzados?

Generando problemas como:

- Respuestas genéricas o poco relevantes
- Falta de adaptación al usuario y a la tarea
- Interpretaciones ambiguas



¿Por qué la IA falla aun con modelos avanzados?

Por la falta de **contexto**.

¿Qué entendemos por contexto en IA?

En el ámbito de la IA, el **contexto** se define fundamentalmente como **cualquier información que pueda utilizarse para caracterizar la situación de una entidad** (ya sea una persona, un lugar o un objeto) que sea relevante para la interacción entre un usuario y un sistema (Kirsch & Souveyet, 2018).

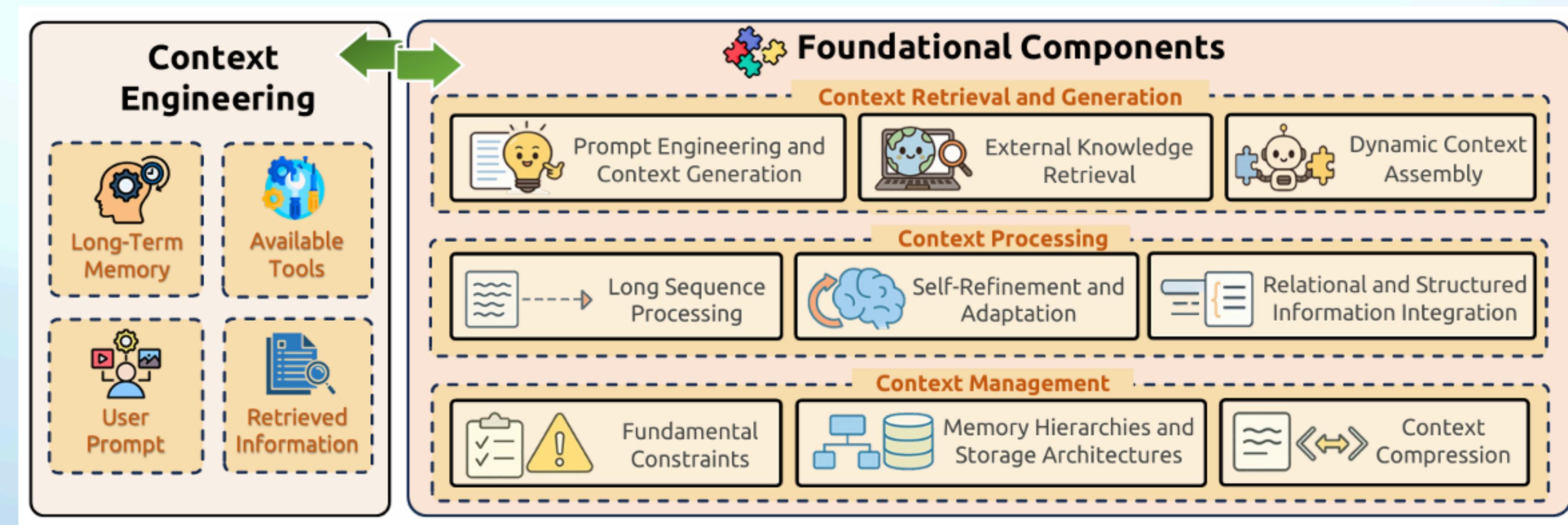
Tipos de contexto:

- Del usuario
- De la tarea
- Del dominio
- Temporal y situacional



¿Qué es la ingeniería de contexto?

En los modelos de lenguaje (LLMs), el concepto ha evolucionado de ser una cadena de texto estática a entenderse como un **flujo de información dinámico, estructurado y multifacético**, que utiliza un sistema de IA para mejorar su desempeño, relevancia y confiabilidad.

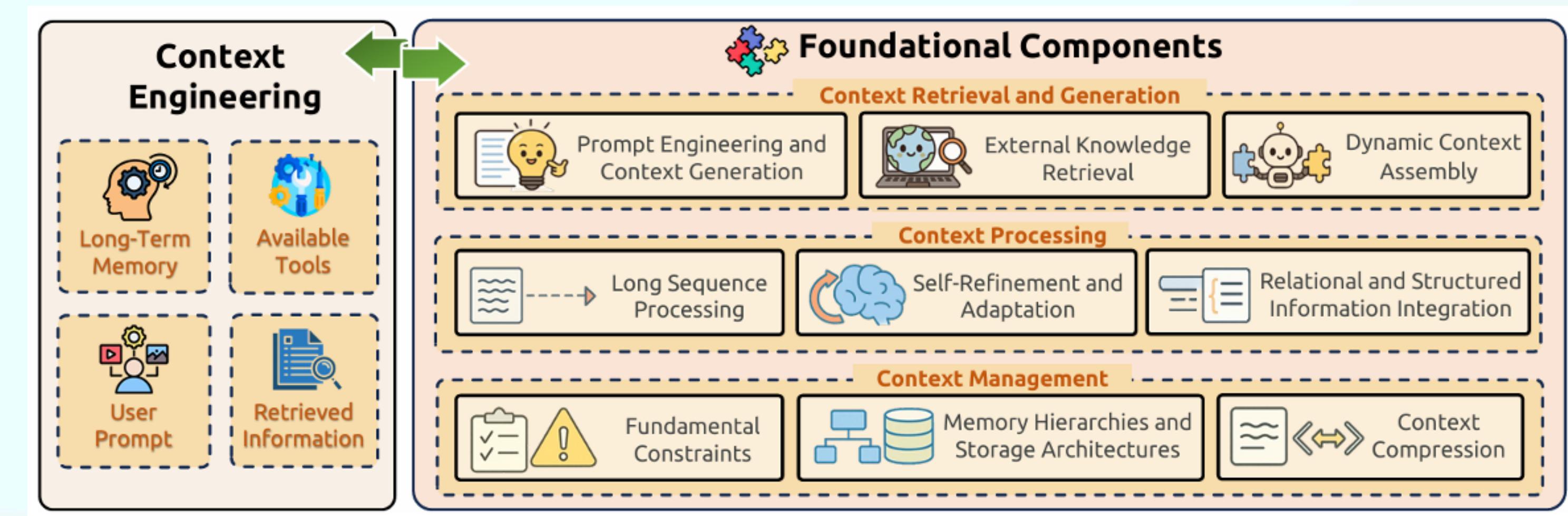


Nota: Mei et al., 2025.

Ingeniería de contexto como paradigma transversal

Relación con otros enfoques:

- Prompt Engineering
- Contextualización semántica
- IA adaptativa
- Agente de IA
- IA agéntica

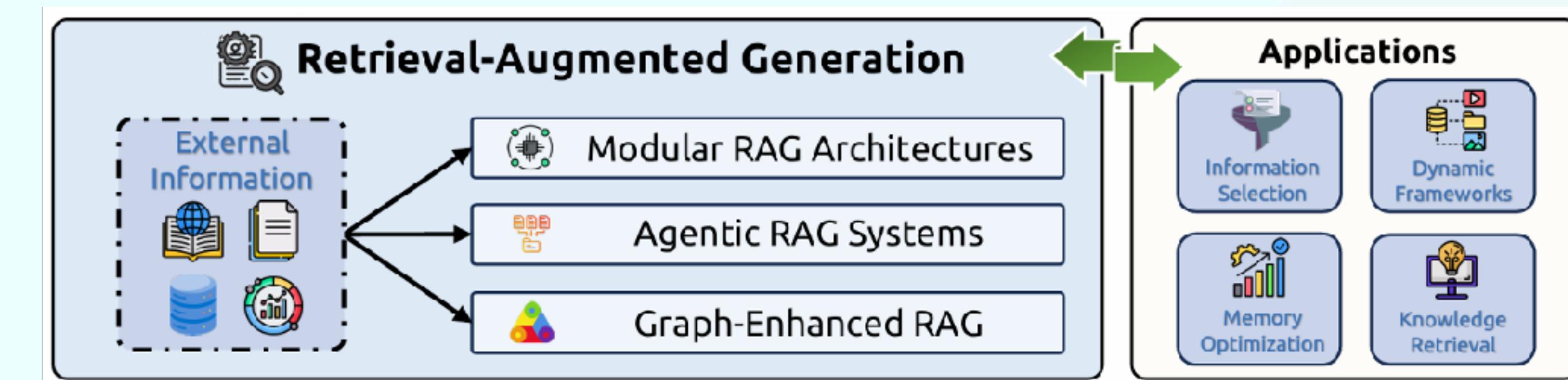


Nota: Mei *et al.*, 2025.

Y en términos simples ¿Para qué sirve la ingeniería de contexto?

Beneficios principales:

- Mayor precisión y relevancia de información
- Reducción de ambigüedad
- Personalización de respuestas
- Mejora en la manera de explicar temas
- Uso eficiente de modelos pequeños



Nota: Mei *et al.*, 2025.

Aplicaciones en educación superior

- Tutores inteligentes contextuales
- Asistentes para docentes e investigadores
- Sistemas de evaluación automatizada
- Personalización del aprendizaje

La IA educativa con contexto se vuelve pedagógicamente significativa.

Implicaciones éticas y gobernanza del contexto

Riesgos

- Sesgos contextuales
- Uso indebido de datos (ética y privacidad)

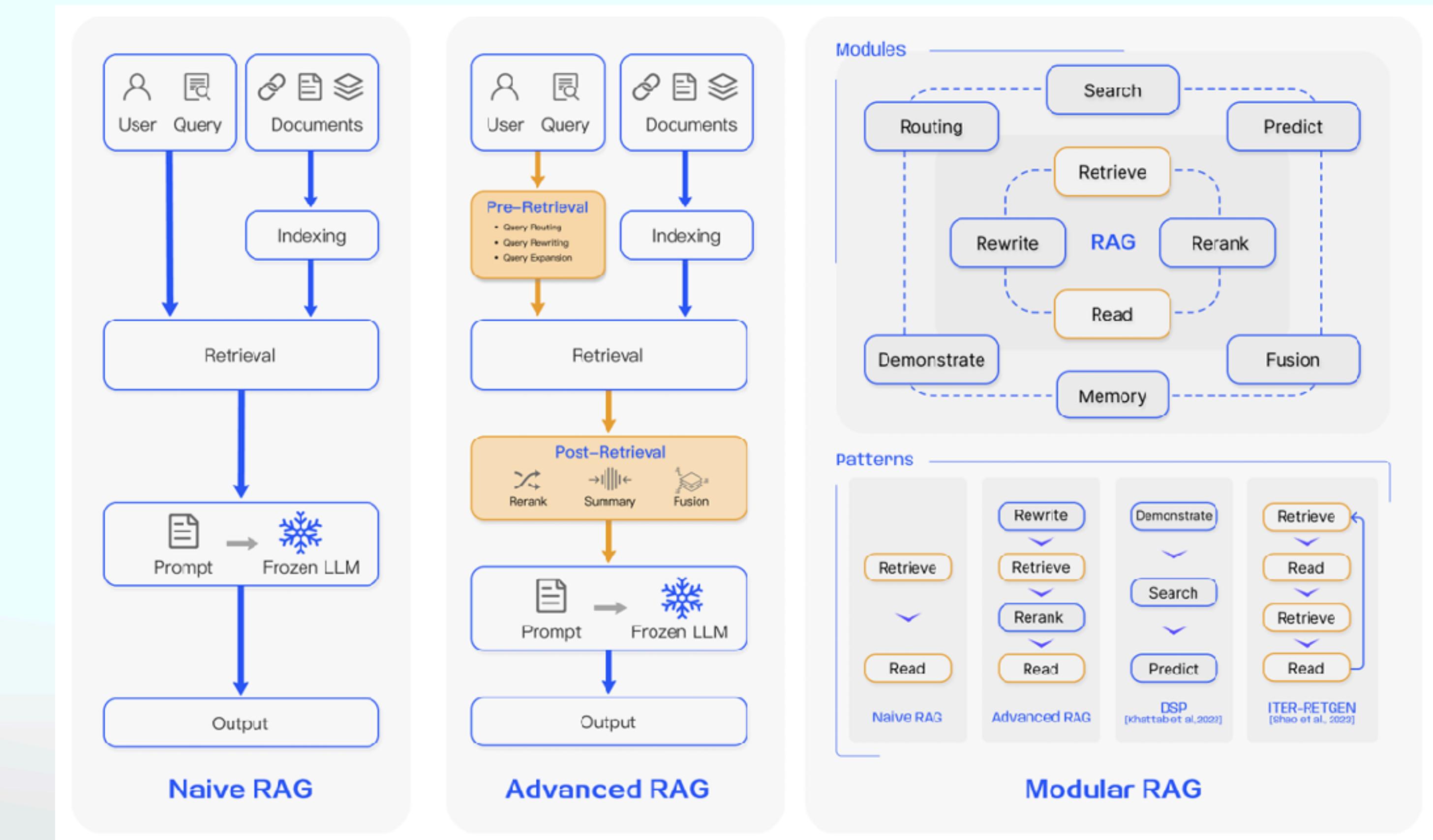
Enfoque propuesto

- LLMs locales
- Gobernanza de datos
- Privacidad y seguridad

Retos actuales de la ingeniería de contexto

Retos:

- Escalabilidad
- Evaluación del contexto
- Actualización dinámica
- Interoperabilidad
- Sistemas locales basados en LLM



Nota: Gao et al., 2024

Cambio de paradigma al usar IA

Enseñar contenidos

- **Foco en lo que el profesor dice**
- **Clase igual para todos**
- **Transmisión de información**

- **Foco en lo que el estudiante hace y percibe**
- **Escenarios adaptados a objetivos y niveles**
- **Construcción de experiencias de aprendizaje**

El profesor con nuevos roles como curador cognitivo y ético

Funciones críticas identificadas:

Diseñar y revisar prompts

Validar precisión y ausencia de sesgos en respuestas

Usar IA para generar actividades, no para reemplazar explicación

Promover pensamiento crítico frente a respuestas del modelo

Mediación fuerte: beneficios sostenidos. Mediación débil:
dependencia acrítica

(Giraldo Vásquez et al., 2024)

Limitaciones y riesgos documentados

Técnicos:

Información incorrecta o inventada (alucinaciones)

Retroalimentación excesivamente positiva y poco crítica (Badia Climent, 2024)

Dificultad con razonamiento complejo cuando prompts son deficientes

Pedagógicos:

Sustitución de procesos cognitivos por delegación a IA (Bernal Loaiza et al., 2025)

Riesgo de plagio y uso poco ético

Anatomía de un prompt educativo efectivo

1. Contexto de la tarea (rol, escenario)
2. Contexto del tono (estilo de comunicación)
3. Datos de soporte (documentos, imágenes, bases de conocimiento)
4. Reglas y restricciones (descripción detallada)
5. Ejemplificación (few-shot learning)
6. Historial de interacción (continuidad pedagógica)

Adaptado de 'Prompting 101 | Code w/ Claude' (Anthropic)

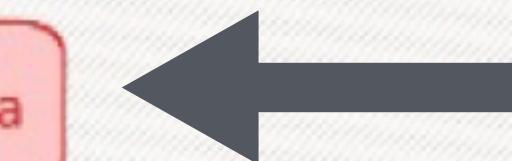
Anatomía de un prompt educativo efectivo (cont.)

7. Solicitud inmediata (tarea específica a resolver)
8. Razonamiento guiado (pensar paso a paso)
9. Formato de salida (estructura técnica de respuesta)
10. Pre-rellenado/Prefill (técnica avanzada)

Adaptado de 'Prompting 101 | Code w/ Claude' (Anthropic)

Estructura de un prompt para Claude

1. Contexto de la tarea



2. Contexto del tono



3. Datos de contexto, documentos e imágenes

4. Descripción detallada de la tarea y reglas

5. Ejemplos

6. Historial de la conversación

7. Descripción inmediata de la tarea o solicitud

8. Pensar paso a paso / respira hondo

9. Formato de salida

10. Respuesta pre-rellenada (si existe)

Usuario

Actuarás como un coach de carrera con IA llamado Joe, creado por la empresa AdAstra Careers. Tu objetivo es dar consejos de carrera a los usuarios. Responderás a usuarios que estén en el sitio de AdAstra y que podrían confundirse si no respondes en el personaje de Joe.

Debes mantener un tono amigable de servicio al cliente.

Aquí está el documento de orientación de carrera que debes consultar al responder al usuario: <guide> {{DOCUMENT}} </guide>

Aquí hay algunas reglas importantes para la interacción:

- Mantente siempre en el personaje, como Joe, una IA de AdAstra Careers
- Si no estás seguro de cómo responder, di: "Lo siento, no entendí eso. ¿Podrías repetir la pregunta?"
- Si alguien pregunta algo irrelevante, di: "Lo siento, soy Joe y doy consejos de carrera. ¿Tienes una pregunta de carrera en la que pueda ayudarte hoy?"

Aquí tienes un ejemplo de cómo responder en una interacción estándar:
<example>

Usuario: Hola, ¿cómo fuiste creado y qué haces?

Joe: ¡Hola! Mi nombre es Joe, y fui creado por AdAstra Careers para dar consejos de carrera. ¿En qué puedo ayudarte hoy?

</example>

Aquí está el historial de la conversación (entre el usuario y tú) antes de la pregunta. Podría estar vacío si no hay historial: <history> {{HISTORY}} </history>

Aquí está la pregunta del usuario: <question> {{QUESTION}} </question>

¿Cómo respondes a la pregunta del usuario?

Piensa en tu respuesta antes de responder.

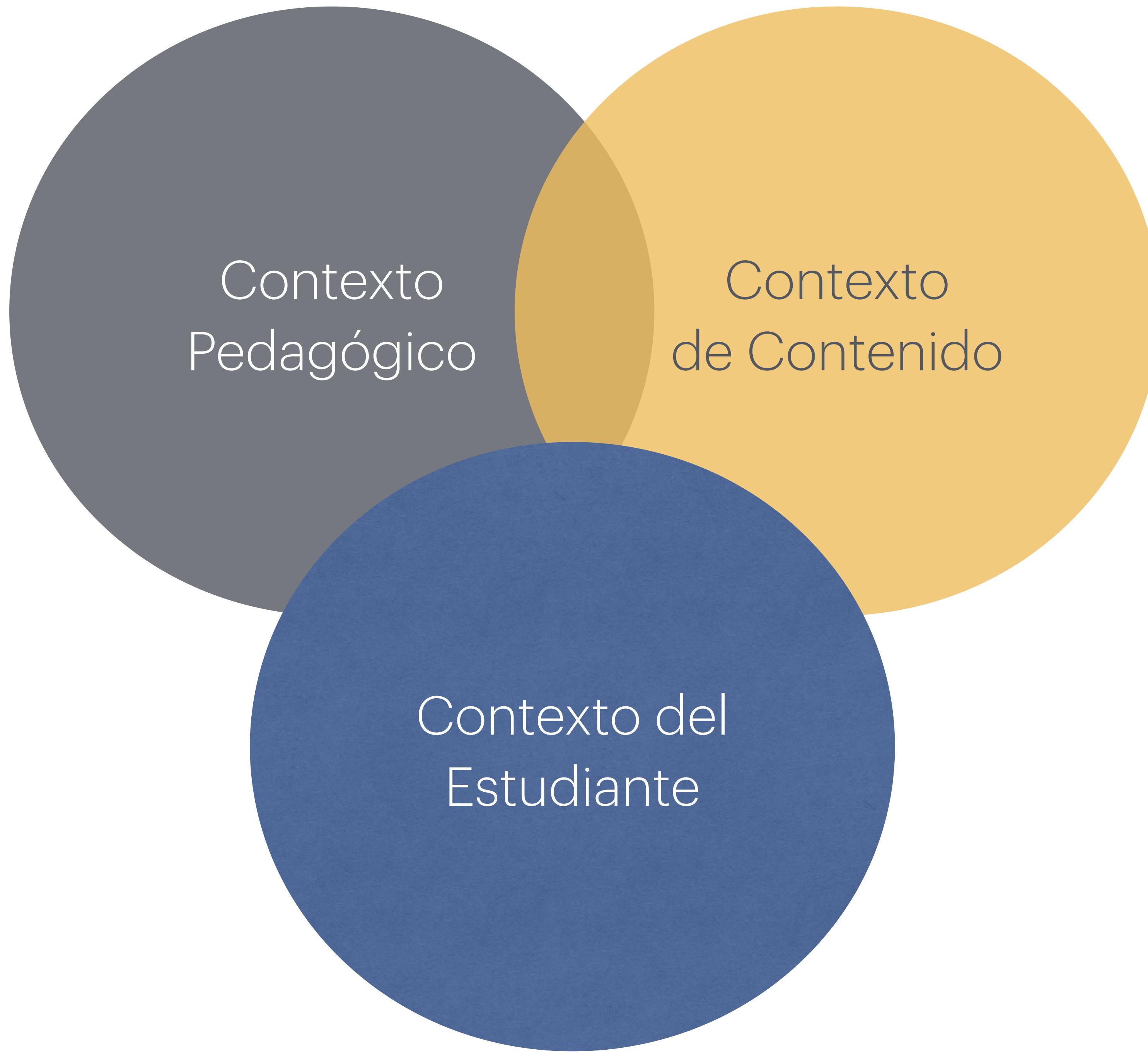
Pon tu respuesta en etiquetas <response></response>.

<response>

Asistente
(prefill)

Las cuatro capas de contexto educativo

- **Contexto pedagógico:** objetivos, dificultad, enfoque didáctico (Ricieri et al., 2024)
- **Contexto de contenido:** requisitos, terminología, ejemplos disciplinares (Sánchez-Prieto et al., 2024)
- **Contexto del estudiante:** nivel, errores típicos, necesidades (Chichanda Zambrano et al., 2025)
- **Contexto institucional:** currículo, evaluación, estándares (Ricieri et al., 2024)



Contexto
Pedagógico

Contexto
de Contenido

Contexto del
Estudiante

Contexto pedagógico

Responde a: ¿qué tipo de experiencia de aprendizaje quiero generar?

- Enfoque didáctico (socrático, proyecto, microlearning, indagación, etc.).
- Tipo de actividad (debate, resolución de casos, simulación, práctica guiada).
- Nivel cognitivo (recordar, aplicar, analizar, crear).
- Forma de interacción (individual, colaborativa, tutoría).

En la ingeniería de contexto

Se le aclara a la IA cuales elementos pedagógicos debe considerar

- Define el rol de la IA (“actúa como tutor socrático...”, “como supervisor de proyecto...”).
- Marca el tono de intervención pedagógica (preguntar, retar, acompañar, resumir).
- Determina qué puede y qué no puede hacer la IA para no romper el método aprendizaje o de enseñanza (por ejemplo, no dar la respuesta en un enfoque socrático).

Contexto de Contenidos

Responde a: ¿sobre qué saberes concretos va a operar la IA?

- Tema específico y subtemas (no solo “matemáticas”, sino “proporciones en recetas de cocina”).
- Nivel de profundidad (introducción, intermedio, avanzado).
- Tipo de ejemplos y analogías válidas en la disciplina.
- Reglas, fórmulas, marcos teóricos relevantes.

En la ingeniería de contexto

Se le indican a la IA los temas y el referente del nivel a abordarlo

- Indica fronteras del conocimiento (“límítate a currículo de secundaria en México...”).
- Aporta ejemplos modelo y contraejemplos.
- Permite conectar con bases de conocimiento (para RAG: banco de casos, normativa, artículos).

Contexto del estudiante

Responde a: ¿quién aprende y desde dónde parte su aprendizaje?

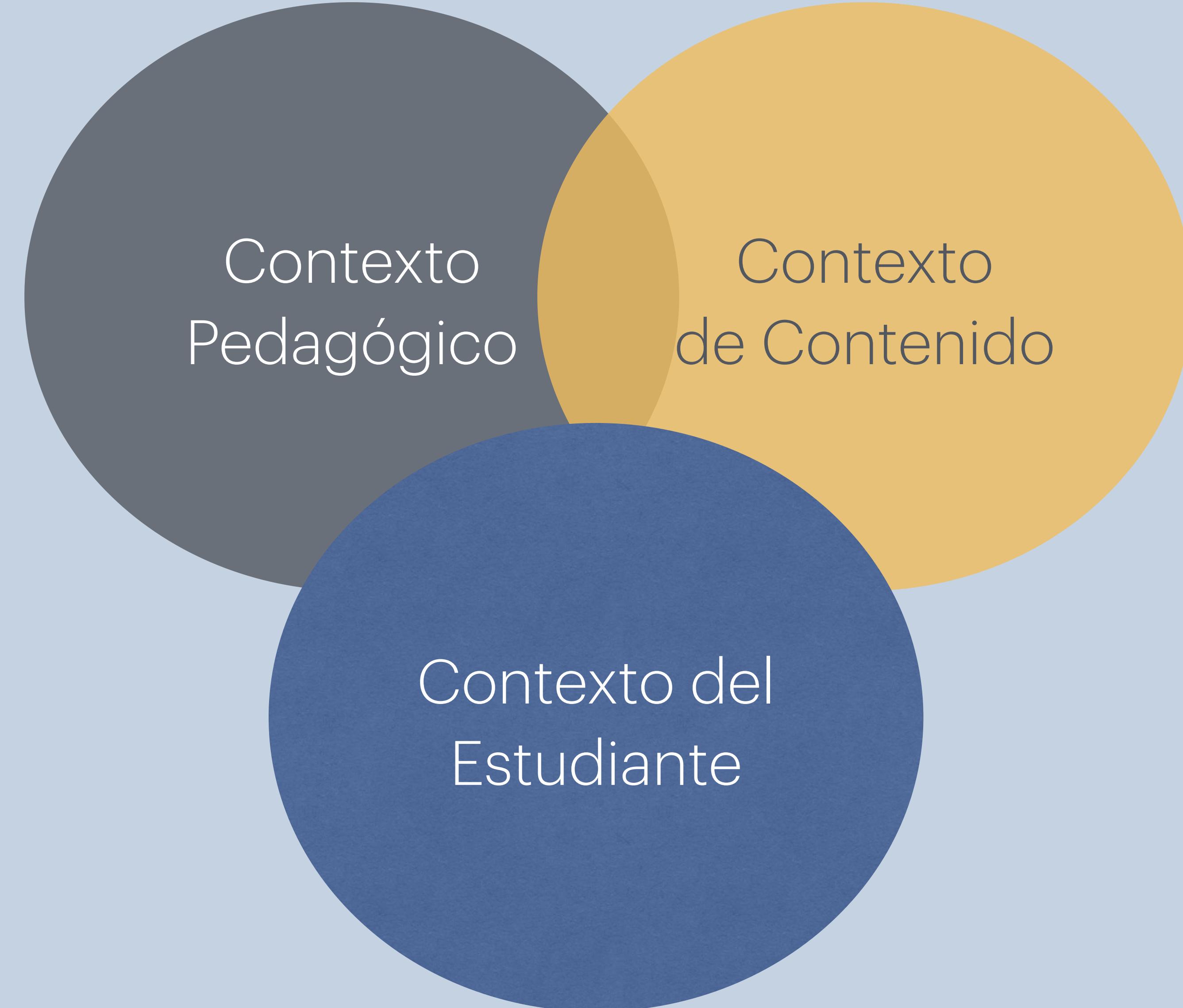
- Nivel educativo y dominio previo.
- Errores típicos y dificultades frecuentes.
- Lenguaje accesible (técnico, cotidiano, con analogías).
- Ritmo de trabajo, autonomía, motivaciones.

En la ingeniería de contexto:

Se busca configurar la IA para que orienta al estudiante

- Ajustar el lenguaje (“explica como si fuera su primera vez con el tema...”).
- Pide a la IA que anticipa errores (“vigila especialmente...”) y los convierta en oportunidades de explicación.
- Define el grado de andamiaje (más pasos intermedios, más preguntas de verificación, etc.)

Contexto Curricular



En la ingeniería de contexto

El contexto curricular, con sus políticas institucionales, plan de estudios, normas éticas, tiempos, etc.

- Asegurar que la IA respete normas y estándares (“no generes respuestas que violen...”).
- Alinear las actividades con criterios evaluativos reales (rúbricas, competencias).
- Permite configurar guardrails institucionales: por ejemplo, prohibir que la IA entregue tareas completas listas para copiar, o que sugiera prácticas clínicas sin supervisión.

¿Como se usa esto en un prompt?

[Pedagógico] “Actúa como tutor socrático...”

[OBJETIVO] Tu objetivo es ayudarles a lograr: [objetivo de aprendizaje con verbo de acción]

[Contenido] “...en fracciones para 1.^o de secundaria, con ejemplos de recetas...”

[CONTEXTO PEDAGÓGICO] Enfoque didáctico: [ejercitación/preguntas socráticas/proyecto]

Nivel de dificultad: [básico/intermedio/avanzado]*

[Estudiante] “...para estudiantes que se confunden al pasar de fracción a decimal...”

[Guardrails] No des la solución final sin hacer [n] preguntas. Señala errores. Indica limitaciones éticas.

[Formato de Salida] 1) Pregunta diagnóstica 2) Explicación paso a paso 3) Pregunta de verificación

[Institucional] “...siguiendo el plan de estudios de secundaria en México y sin dar la respuesta final, solo guiando con preguntas.”

Estructuras de prompt que funcionan

- Contexto: rol de la IA, escenario educativo
- Base de conocimiento: temas, fuentes, nivel
- Instrucciones: tarea concreta + criterios de calidad
- Hallazgo clave: prompts más simples suelen ser más efectivos que los excesivamente complejos (Sánchez-Prieto et al., 2024)

Guardrails: barandales de seguridad pedagógica

- **Definición:** controles y filtros que aseguran operación segura, precisa y alineada con objetivos
- **Confinamiento temático:** evita desviaciones del currículo
- **Integridad pedagógica:** impide respuestas directas cuando el objetivo es que el estudiante resuelva

Cuando un guardrail se rompe o no se cumple con claridad, puede ser motivo de que la secuencia de aprendizaje se interrumpa

Tipos de guardrails

- Guardrails de proceso
- Guardrails de contenido
- Guardrails de seguridad

Guardrails recomendados para el aula

- Limitar tipo de tareas donde se permite usar IA
- Exigir siempre justificación y reflexión sobre respuesta de IA
- Establecer reglas claras de citación y uso responsable
- Integrar rúbricas que evalúen uso crítico de IA, no solo producto final
- Validación docente obligatoria de contenidos generados

Matriz de Alineación Pedagógica-Tecnológica

Estratégico

Operativo

INTENCIÓN EDUCATIVA

Métodos pedagógicos, objetivos de aprendizaje

ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Prompt, RAG, Agente

CAPAS DE CONTEXTO

Pedagógica, contenido, estudiantes, curricular

GUARDRIALS RELEVANTES

Ética, privacidad, nivel educativo

Seis principios para diseñar prompts educativos

1. **Claridad y brevedad:** prompts sencillos con objetivos explícitos
2. **Alineación curricular:** conectar con estándares y evaluaciones reales
3. **Contexto disciplinar profundo:** vocabulario y ejemplos propios de la materia
4. **Iteración y prueba piloto:** ajustar según datos de uso
5. **Docente como curador:** garante epistemológico y ético
6. **Tareas abiertas pero acotadas:** diseñadas bajo los principios del pensamiento crítico en marcos definidos

Conclusiones

El contexto no es neutro: siempre enseña algo, incluso cuando no se diseña

Pequeños cambios de contexto pueden generar grandes cambios en motivación y profundidad

La ingeniería de contexto se construye iterando: diseñar, probar, observar, ajustar

La efectividad del buen uso de la IA depende de mediación docente y la adaptación disciplinar

Referencias

- Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Wang, M., & Wang, H. (2024). Retrieval-augmented generation for large language models: A survey. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10997>
- Kadiyala, R. M., Gupta, S., Purbey, J., Martini, G., Shafique, A., Debnath, S., & Farooq, H. (2025). DSBC: Data Science task Benchmarking with Context engineering. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.23336>
- Kirsch, P. M., & Souveyet, C. (2018). Supporting context on software applications: A survey on context engineering [Articulo de conferencia]. ISTE OpenScience. https://www.openscience.fr/IMG/pdf/iste_muc18v2n1_8.pdf
- Mei, L., Yao, J., Ge, Y., Wang, Y., Bi, B., Cai, Y., Liu, J., Li, M., Li, Z., Zhang, D., Zhou, C., Mao, J., Xia, T., Guo, J., & Liu, S. (2025). A Survey of Context Engineering for Large Language Models. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.13334>
- Rodrigues, A. J., Borges, M. M., & Roque, L. (2019). Characterizing proof-of-concept practices using the lens of context engineering [Articulo de conferencia]. 28th International Conference on Information Systems Development, France. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1276&context=isd2014>
- Roque, L., Almeida, A., & Figueiredo, A. D. (2004). Context engineering: An IS development research agenda [Artículo de conferencia]. European Conference on Information Systems. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1138&context=ecis2004>