

¿Puede la IA ayudarnos a comprender mejor las matemáticas que enseñamos?

Andrés Pinzón

UED - Facultad de Educación - Universidad de los Andes

Foro EMAD

Octubre 24 de 2026

- ▶ Principios que deben guiar la planificación de clases con apoyo de IA
- ▶ Conceptos pedagógicos para el análisis del contenido de las matemáticas escolares
- ▶ Ideas para el uso de IA

Contenido de las matemáticas escolares

Conceptos pedagógicos

- ▶ Antes de pedirle a la IA que nos ayude a enseñar un tema, podemos pedirle que nos ayude a conocerlo mejor.

- ▶ La IA debe ampliar el espacio de posibilidades matemáticas que el profesor considera
- ▶ La IA debe contribuir a la construcción de conocimiento, no sustituir la actividad matemática del profesor
- ▶ El análisis de contenido puede orientar la conversación con la IA

Análisis de contenido

- ▶ El análisis de contenido establece criterios para identificar y organizar la multiplicidad de significados de un tema.
- ▶ El análisis de contenido utiliza tres conceptos pedagógicos para la identificación de los diferentes significados de un tema:
 - ▶ estructura conceptual
 - ▶ sistemas de representación
 - ▶ fenómenos



Estructura conceptual

Estructura conceptual

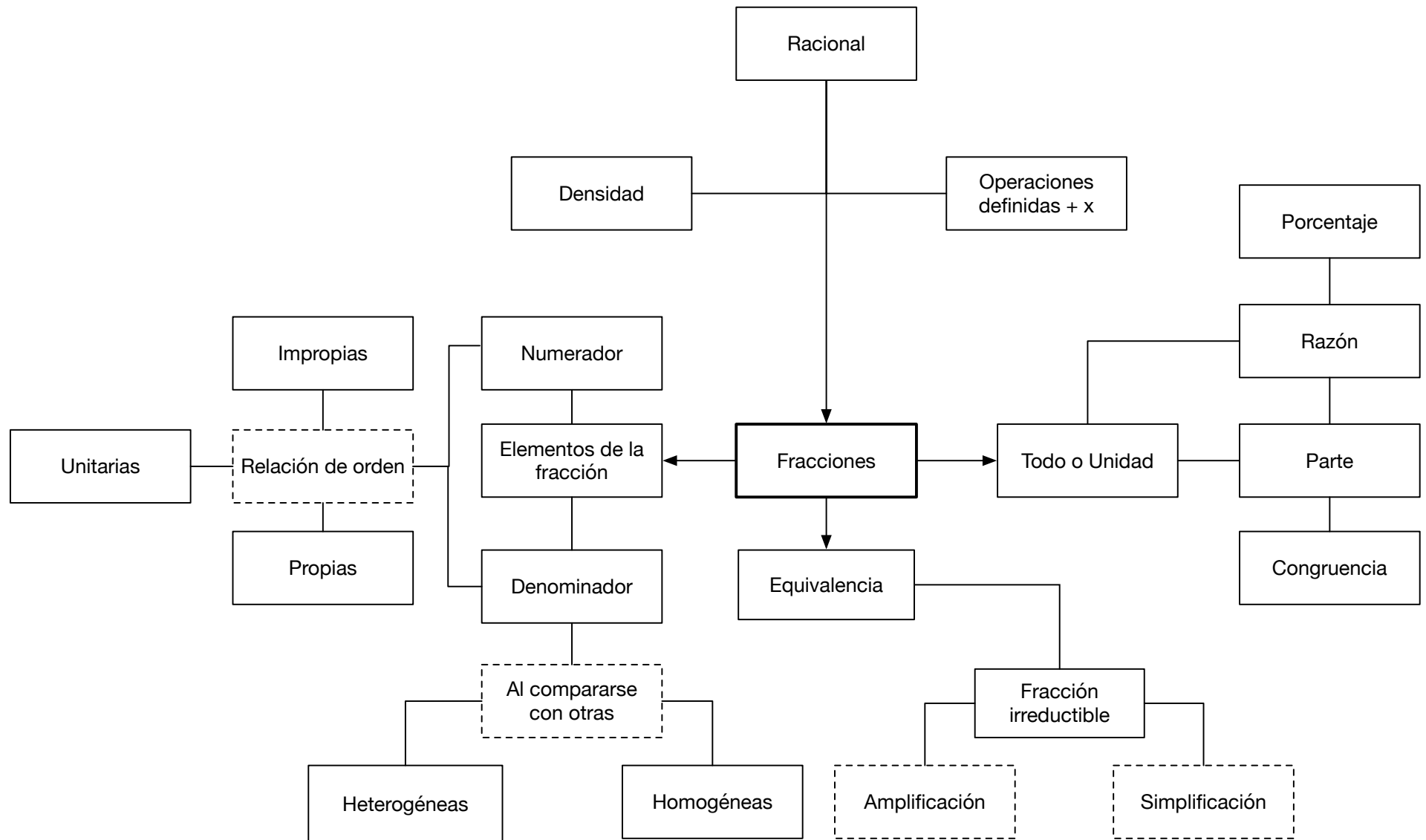
- ▶ Al pensar sobre un tema matemático particular
 - ▶ ¿Cuáles son los conceptos y los procedimientos que caracterizan el tema?
 - ▶ ¿Cómo se relacionan esos conceptos y esos procedimientos?
- ▶ El análisis de la estructura conceptual nos permite dar respuesta a éstas y otras preguntas, centrándose en la identificación de:
 - ▶ Conceptos
 - ▶ Procedimientos
 - ▶ Relaciones entre estos

Estructura conceptual

- ▶ A continuación, se presenta un listado de conceptos y procedimientos de las fracciones.
 - ▶ Conceptos
 - ▶ Unidad
 - ▶ Parte
 - ▶ Congruencia
 - ▶ Numerador y denominador
 - ▶ Número racional
 - ▶ Fracciones propias, impropias y unitarias
 - ▶ Homogeneidad y heterogeneidad de fracciones
 - ▶ Fracción irreducible
 - ▶ Equivalencia de fracciones
 - ▶ Densidad de los números racionales

- ▶ A continuación, se presenta un listado de conceptos y procedimientos de las fracciones.
 - ▶ Procedimientos
 - ▶ Dividir en partes congruentes
 - ▶ Ordenar fracciones
 - ▶ Generar fracciones equivalentes (amplificación y simplificación)
 - ▶ Obtener denominador común
 - ▶ Ubicar fracciones en la recta numérica
 - ▶ Determinar fracciones entre dos fracciones dadas (densidad)
 - ▶ Conversiones a porcentajes

Estructura conceptual: fracciones



Estructura conceptual

- ▶ Ideas para interactuar con la inteligencia artificial.
 - ▶ Idea 1. Descubrir conceptos y procedimientos que el profesor no había considerado
 - ▶ "Estoy analizando el contenido matemático de X. Identifica sus principales conceptos y procedimientos. Organízalos y explica sus relaciones y señala elementos cuya clasificación pueda resultar discutible. No propongas actividades de enseñanza."
 - ▶ Idea 2. Profundizar en relaciones matemáticas que suelen darse por supuestas
 - ▶ ¿En qué condiciones es válida X afirmación? ¿Qué cambia si A no tiene esta condición?

Sistemas de representación

Sistemas de representación

- ▶ Un sistema de representación está compuesto por signos que se ciñen a unas reglas.
- ▶ Estas reglas determinan:
 - ▶ cómo crear un signo que pertenezca al sistema
 - ▶ cómo reconocer si un signo dado pertenece a él
 - ▶ cómo transformar unos signos en otros, estableciendo relaciones entre ellos
- ▶ Para que las reglas y signos que caracterizan a un sistema de representación adquieran un sentido concreto, deben referirse a una estructura matemática particular.

Sistemas de representación

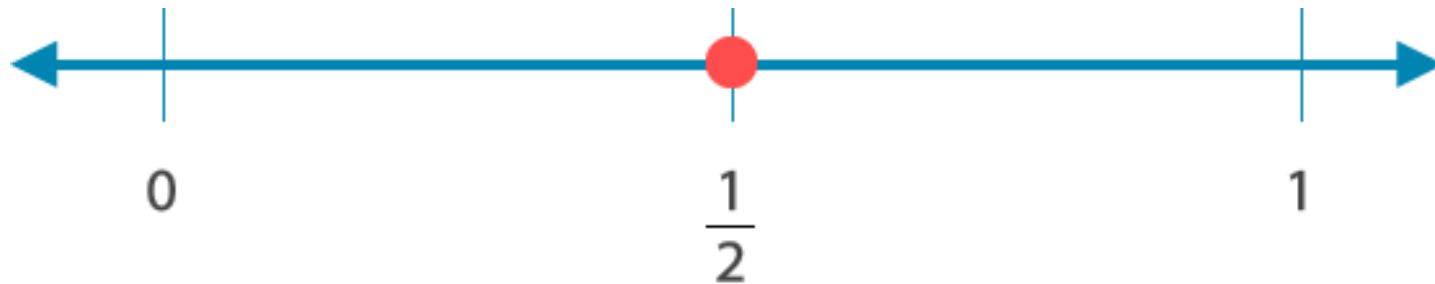
- ▶ Sistema de representación numérico
 - ▶ El sistema de representación numérico se puede entender como el conjunto de signos numéricos y convenciones que permiten expresar fracciones mediante cifras:

- ▶ $\frac{3}{4}$

- ▶ 0,75

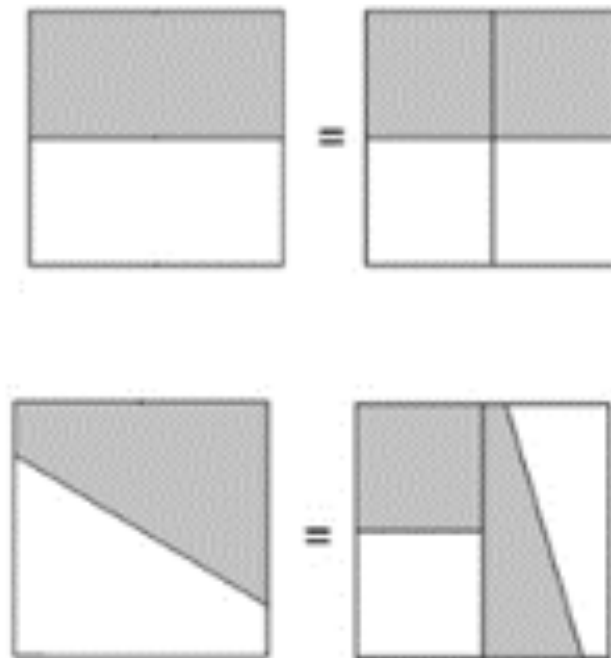
Sistemas de representación

- ▶ Sistema de representación gráfico
 - ▶ El sistema de representación gráfico se refiere a las fracciones como puntos o longitudes sobre la recta real, con una unidad fijada y subdivisiones congruentes del intervalo unidad.

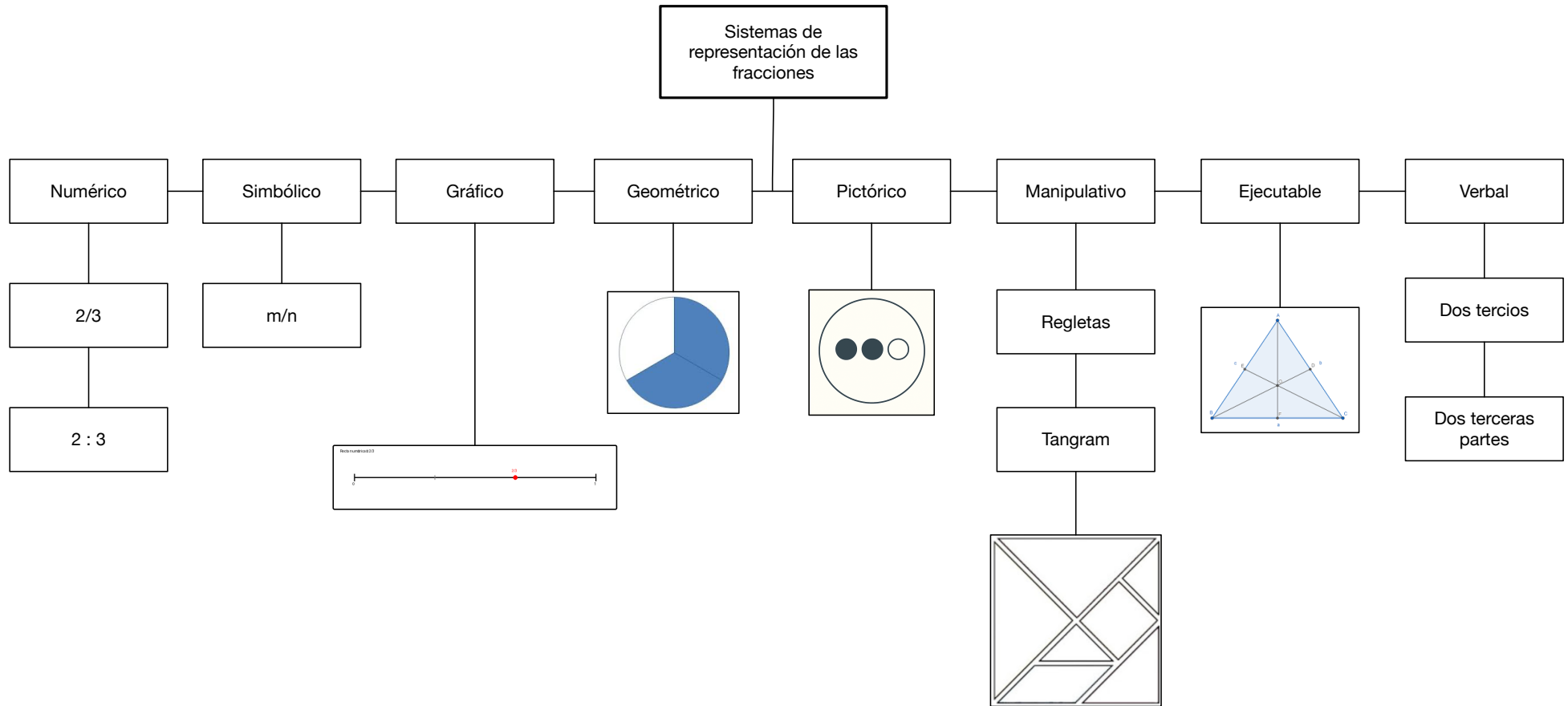


Sistemas de representación

- ▶ Sistema de representación geométrico
 - ▶ El sistema de representación geométrico expresa fracciones haciendo uso de propiedades geométricas. Por ejemplo, como partes congruentes o de igual área de una figura considerada como unidad (rectángulo, círculo, etc.).



Sistemas de representación



Sistemas de representación

- ▶ Ideas para interactuar con la inteligencia artificial.
 - ▶ Idea 3. Explorar las posibilidades y limitaciones de cada sistema de representación
 - ▶ "Analiza los sistemas de representación pertinentes para Z . Para cada uno, identifica signos, reglas de construcción, operaciones y equivalencias. Distingue entre sistemas de representación, recursos materiales y simples formas de expresar un concepto."
 - ▶ Idea 4. Investigar transformaciones y traducciones entre representaciones
 - ▶ ¿cuáles son las transformaciones o traducciones posibles y qué conocimientos matemáticos requiere cada operación?



Fenómenos



- ▶ A continuación, se presentan algunos fenómenos en los que se usan las fracciones.
 - ▶ Reparto de alimentos, división de figuras y colecciones discretas.
 - ▶ Longitudes, áreas y tiempos
 - ▶ Probabilidad de sucesos
 - ▶ Escalas
 - ▶ Proporciones
 - ▶ Porcentajes

- ▶ La fenomenología identifica y organiza los fenómenos reales que dan sentido a un concepto matemático. Los fenómenos se organizan según características comunes. Por ejemplo, según los usos.
 - ▶ Uso como parte-todo: división de una unidad en partes congruentes.
 - ▶ Uso como cociente: fracciones como una división indicada.
 - ▶ Uso como operador: fracciones aplicadas como multiplicadores.
 - ▶ Uso como proporción/razón: comparación de magnitudes, tasas, eventos favorables vs posibles.

- ▶ Ideas para interactuar con la inteligencia artificial.
 - ▶ Idea 5. Descubrir fenómenos que dan sentido a un tema matemático
 - ▶ En lugar de pedir diez problemas de aplicación, puedes pedir diez fenómenos matemáticamente pertinentes y analizar por qué lo son
 - ▶ Idea 6. Identificar características estructurales y clasificar fenómenos
 - ▶ Identifica fenómenos asociados al tema. Identifica la subestructura matemática que lo organiza. Explicita los supuestos y las limitaciones de los modelos



En resumen

Análisis de contenido con IA

- ▶ Antes de pedirle a la IA que nos ayude a enseñar un tema, podemos pedirle que nos ayude a conocerlo mejor.

Análisis de contenido

- ▶ Se requiere tener un criterio para el uso efectivo de estas herramientas
 - ▶ El análisis de contenido nos puede ayudar en esa tarea
- ▶ Conceptos pedagógicos claves para iniciar la planificación desde el contenido:
 - ▶ Estructura conceptual
 - ▶ Sistemas de representación
 - ▶ Fenómenos

Análisis de contenido

La IA hace	El profesor hace
Busca información	Decide qué es importante
Genera ejemplos	Organiza significados
Enumera conceptos y procedimientos	Construye estructura conceptual
Muestra representaciones	Analiza sistemas de representación
Propone aplicaciones	Organiza fenómenos

- ▶ La próxima vez que vaya a planificar una clase ¿Qué conversación tendré con la inteligencia artificial sobre el contenido matemático de la clase ?

¿Puede la IA ayudarnos a comprender mejor las matemáticas que enseñamos?

Andrés Pinzón

UED - Facultad de Educación - Universidad de los Andes

Foro EMAD

Octubre 24 de 2026