Génesis instrumental en la formulación de problemas sobre área y perímetro asistida por IA

Instrumental genesis in AI-problem-posing concerning area and perimeter

Sara Embid Solano | Universidad de La Laguna | sembidso@ull.edu.es

Investigación cualitativa · Formación inicial docente · Inteligencia artificial generativa · Génesis instrumental · Formulación de problemas

INTRODUCCIÓN

La integración de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la formación inicial docente supone un cambio de paradigma. El proceso exige una orquestación cognitiva que trasciende la competencia técnica, situando el diseño de tareas en el terreno de la reflexión didáctica profunda (Geraniou et al., 2025).

MARCO TEÓRICO

Génesis instrumental (Trouche, 2004): dialéctica entre dos procesos simultáneos que suceden cuando una persona se apropia de una herramienta.

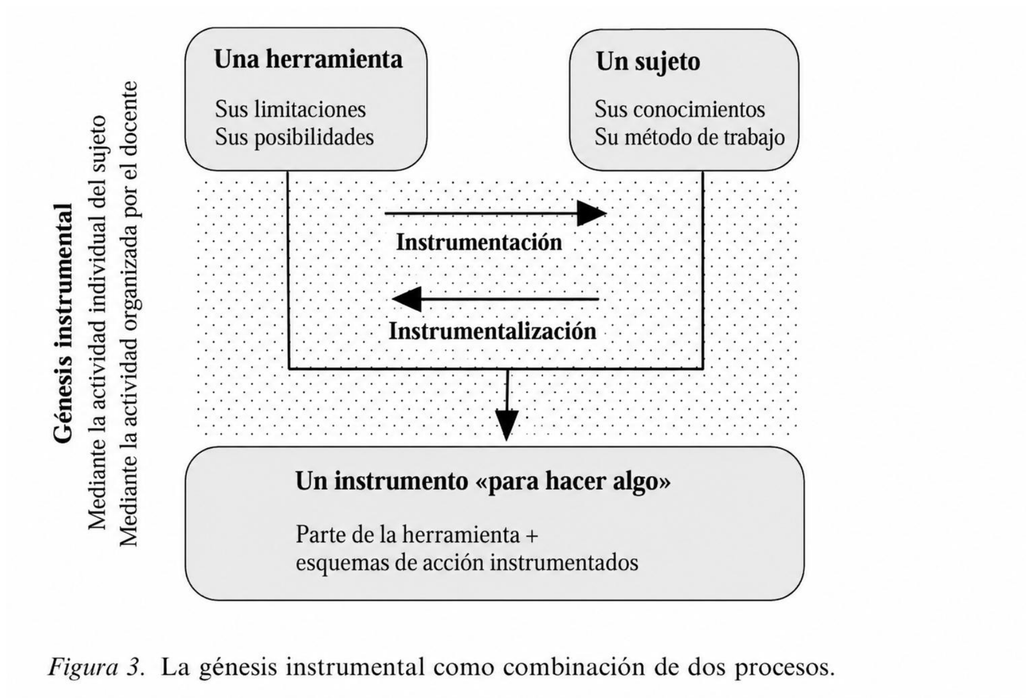


Figura 3. La génesis instrumental como combinación de dos procesos.

OBJETIVO

Examinar cómo Adonay, un futuro docente de primaria, desarrolla su génesis instrumental al interactuar con Gemini 2.5-Flash y GPT-5-Mini para formular problemas sobre la relación área-perímetro.

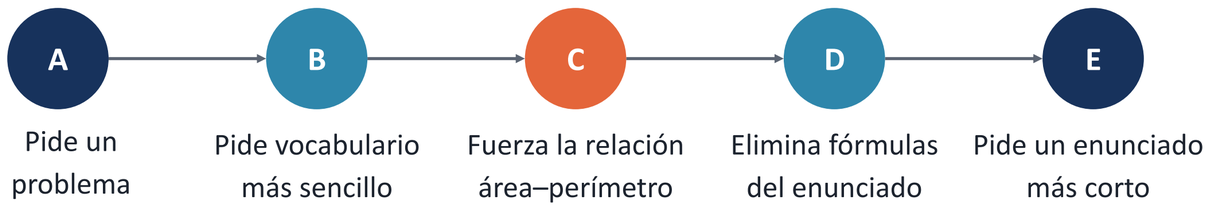
MÉTODO

1. Diseño cualitativo de estudio de caso tras una formación en IAG para formular problemas con 204 futuros maestros de primaria en la ULPGC.
2. Análisis de contenido de los historiales de conversación con la IAG de Adonay (nombre ficticio).
3. Codificación mediante los mecanismos de elaboración y variación (Malaspina, 2013).
4. **Instrumentalización:** se rastrea cómo las peticiones moldean la herramienta de IAG.
5. **Instrumentación:** se analiza cómo las respuestas de la IAG influyen en las nuevas peticiones y en los ajustes realizados por el futuro docente.

RESULTADOS

Instrumentalización — evidencias

La instrumentalización evolucionó desde una instrucción genérica hacia variaciones en la información y requerimiento del problema.



C: "No, dame el área para calcular el perímetro"

Con esta instrucción, Adonay forzó intencionadamente la exploración de la relación área-perímetro, evitando que la IAG generara un problema de cálculo directo.

Instrumentación — evidencias

Tras generar cuatro variantes, Adonay cesó la interacción con la IAG y ajustó.

"Sofía quiere construir un jardín rectangular [...] que ocupe 24 m^2 [...] De todas las formas que encontraste: ¿Cuál necesitaría la menor cantidad de borde? ¿Y cuál necesitaría la mayor cantidad de borde?

Generado por Gemini 2.5 Flash

Incluye la condición: los lados deben medir metros completos (números enteros).

Adaptado por Adonay

Elimina esa condición: admite números decimales. Amplía la apertura del problema.

CONCLUSIÓN

La evolución de las peticiones a la IAG evidencia una génesis instrumental guiada por criterios didácticos. Este resultado es coherente con la perspectiva de Geraniou et al. (2025), quienes subrayan la importancia de desarrollar esquemas de uso para una integración crítica de la IAG en la educación matemática.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto PID2022-139007NB-I00 y contrato predoctoral PREP2022-000959, financiados por MCIN/AEI /10.13039/501100011033 /FEDER, UE y FSE+.

REFERENCIAS

Geraniou, E., Mavrikis, M., Jankvist, U. T., y Misfeldt, M. (2025). Generative AI in Mathematics Teaching: lessons from spreadsheets through the lens of double instrumental genesis. En M. Bosch, G. Bolondi, S. Carreira, C. Spagnolo y M. Gaidoschik (Eds.), Proceedings of the Fourteenth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME14), (pp. 2448-2455). https://hal.science/hal-05279702v1

Malaspina, U. (2013). Nuevos horizontes matemáticos mediante variaciones de un problema. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 35, 135 – 143.

Trouche, L. (2004). Managing the Complexity of Human/Machine Interactions in Computerized Learning Environments: Guiding Students' Command Process through Instrumental Orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning, 9*(3), 281-307. https://doi.org/10.1007/s10758-004-3468-5