RENDIMIENTO MATEMÁTICO UNIVERSITARIO: REFLEXIÓN COGNITIVA, RAZONAMIENTO CONDICIONAL Y LENGUAJE LÓGICO-MATEMÁTICO

ARÁNZAZU DOLZ[1] [2], INÉS M. GÓMEZ-CHACÓN[1] [3], CARLOS GARCÍA FERNÁNDEZ[1]
[1]UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, [2]CUNEF UNIVERSIDAD, [3]INSTITUTO DE MATEMÁTICA INTERDISCIPLINAR

INTRODUCCIÓN

La transición a la matemática universitaria presenta dificultades específicas en el desarrollo de la argumentación y el razonamiento formal. En particular, estudiantes universitarios muestran dificultades para formalizar y negar proposiciones, utilizar cuantificadores e interpretar sentencias condicionales (Durand-Guerrier, 2023). Estas dificultades pueden afectar a la validación de enunciados y al uso de contraejemplos.

Junto a estas competencias específicas, el rendimiento matemático se ha relacionado con habilidades cognitivas generales como la reflexión cognitiva (RC) y la inteligencia fluida (Gf) (Frederick, 2005; Gómez-Chacón et al., 2014; Dolz et al., 2026).

Este estudio analiza cómo estas habilidades se relacionan entre sí y contribuyen al rendimiento matemático de estudiantes universitarios de matemáticas de primer curso.



METODOLOGÍA

Participaron 66 estudiantes de primer curso del Grado en Matemáticas, pertenecientes a dos grupos de una asignatura introductoria orientada a la introducción y el desarrollo de habilidades razonamiento matemático.

Se analizaron cuatro dimensiones:

- Reflexión cognitiva (CR): Cognitive Reflection Test.
- Inteligencia fluida (Gf): Matrices Progresivas de Raven.
- Lenguaje lógico-matemático: formalización de enunciados, uso de cuantificadores y negación.
- Razonamiento condicional: condiciones necesarias y suficientes, ejemplos y contraejemplos.

La metodología de análisis fue mixta:

- Análisis cuantitativo mediante regresión logística y regresión lineal múltiple con variable objetivo el rendimiento matemático.
- Análisis cualitativo de los problemas del cuestionario con dos tipologías de problemas: P1 (referentes al lenguaje lógico-matemático) y P2 (sobre razonamiento condicional).

P1.Lenguaje lógico-matemático: Formalización, cuantificadores y negación

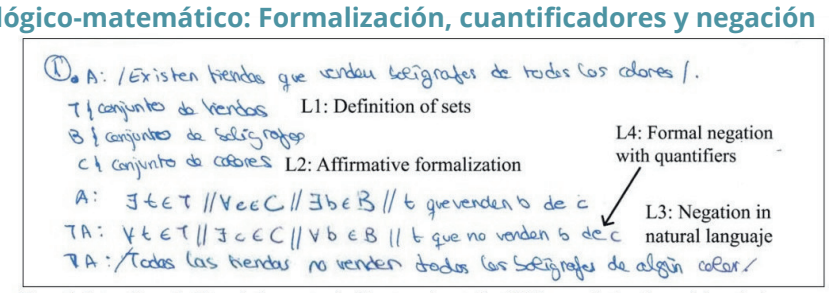

Figure 1. Extract from the P1 resolution protocol with categories, student i22 (Source: Authors' own elaboration)

P2.Razonamiento condicional:Condiciones necesarias/suficientes y uso de contraejemplos

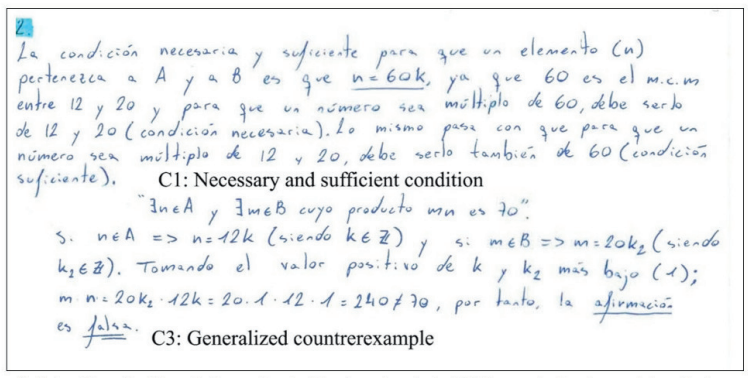

Figure 2. Extract from the P2 resolution protocol with categories, student i2 (Source: Authors' own elaboration)

RESULTADOS

El rendimiento matemático se relacionó significativamente con las habilidades cognitivas generales y con las habilidades matemáticas específicas. La interacción entre reflexión cognitiva e inteligencia fluida (CR_Gf) presentó la mayor correlación con el rendimiento (r = .39), seguida del razonamiento condicional (r = .32) y del lenguaje lógico-matemático (r = .29).

El modelo de regresión confirmó que CR_Gf, el razonamiento condicional y el lenguaje lógico-matemático son predictores significativos del rendimiento matemático. En conjunto, el modelo explicó aproximadamente el 40 % de su variabilidad (R^2 = .403).

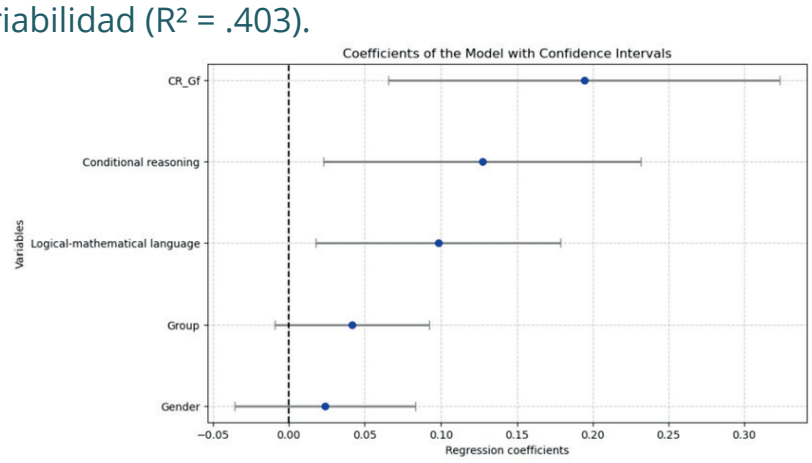

Figure 3. Graph of coefficients with confidence intervals of the variables (Source: Authors' own elaboration)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La interacción CR_Gf fue el predictor más relevante del rendimiento, mientras que Gf considerada aisladamente no mostró una relación significativa. Este resultado sugiere que el razonamiento abstracto resulta especialmente relevante cuando actúa conjuntamente con la capacidad de inhibir respuestas intuitivas y activar procesos reflexivos. El lenguaje lógico-matemático y el razonamiento condicional fueron predictores significativos e independientes del rendimiento. Estos resultados apoyan una enseñanza explícita de la formalización, negación con cuantificadores, validación/refutación de enunciados y uso de contraejemplos, junto con estrategias de reflexión sobre el propio razonamiento, especialmente en los primeros cursos universitarios.

REFERENCIAS Y AGRADECIMIENTOS

Durand-Guerrier, V. (2003). Which notion of implication is the right one? From logical considerations to a didactic perspective. *Educational Studies in Mathematics, 53*(1), 5–34.

Frederick, S. (2005). Cognitive reflection and decision making. *Journal of Economic Perspectives, 19*(4), 25–42.

Dolz, A., Gómez-Chacón, I. M., García Fernández, C. (2026). Mathematics performance and the relations to cognitive reflection, fluid intelligence, conditional reasoning, and logical-mathematical language in the university students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(1).

Gómez-Chacón, I. M., García-Madruga, J. A., Vila, J. O., Elosúa, R., & Rodríguez, R. (2014). The dual processes hypothesis in mathematics performance: Beliefs, cognitive reflection, working memory and reasoning. *Learning and Individual Differences, 29*, 67–73.

Peng, P., Wang, T., Wang, C., & Lin, X. (2019). A meta-analysis on the relation between fluid intelligence and reading/mathematics: Effects of tasks, age, and social economic status. *Psychological Bulletin, 145*(2), 189–236.

Agradecimientos al Proyecto PID2022-138325OB-I00 financiada por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE.