

Factores cognitivos asociados a las altas habilidades en matemática

Cognitive factors associated with high abilities in mathematics

Natalia Colino¹



RESUMEN: Se presenta un proyecto de tesis doctoral, postulado en el Programa de Doctorado en Psicología de la Universidad de la República, que pretende estudiar los factores cognitivos asociados a las altas habilidades en matemática en estudiantes adolescentes que integran la Selección Nacional de Matemática del Uruguay.

PALABRAS CLAVE: matemática; cognición; altas habilidades; superdotación matemática; olimpiadas matemáticas.

ABSTRACT: A doctoral thesis project, postulated in the Doctoral Program in Psychology of the Universidad de la República, is presented, which aims to study the cognitive factors associated with high abilities in mathematics in adolescent students who are part of the National Mathematics Olympiad Selection for Uruguay.

KEYWORDS: mathematics; cognition; high abilities; mathematical giftedness; math Olympiad.

DEPARTAMENTO DE
MATEMÁTICA
URUGUAY

¹ Magíster en Educación con especialidad en Gestión de Centros Educativos (UCU, Uruguay), Profesora de Matemática (IPA, Uruguay).

FUNDAMENTACIÓN, ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Actualmente, el mundo es cada vez más dependiente de personas creativo-productivas, no sólo en el área de la matemática, sino también en ciencia, tecnología e ingeniería, que constituyen el conocido dominio STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Existen investigaciones que afirman que los estudiantes que desarrollan altas habilidades en el razonamiento matemático ocupan años más tarde posiciones de liderazgo, lo que sugiere que muchos de ellos son destacados creadores de la cultura moderna.

La identificación de los factores cognitivos que subyacen a las altas habilidades ha ido evolucionando a lo largo del tiempo -del mismo modo que lo hizo el constructo de inteligencia- desde Terman (1925) que proponía que únicamente un elevado cociente intelectual medido a través de tests estandarizados de inteligencia determinaba la alta habilidad, hasta modelos como el de Renzulli (2005) que añade multidimensionalidad a este concepto, considerando la interacción del rendimiento con otros rasgos que caracterizan a las personas altamente creativas-productivas: la habilidad muy por encima de la media, la creatividad y el compromiso con la tarea.

La habilidad muy por encima de la media, refiere a la población que está dentro del 15-20% superior en cuanto a su desempeño o potencial de actuación en un área dada. La creatividad es la habilidad de producir un trabajo novedoso, original e inesperado, así como también apropiado, útil y adaptativo (Sternberg, 1999). El compromiso con la tarea constituye un tipo de motivación focalizada, relacionada con la perseverancia, la persistencia, el trabajo duro, la dedicación y la confianza en uno mismo (Renzulli, 2005). En este sentido, Csikszentmihalyi (2014) introduce un concepto similar, el estado de flujo o fluidez, caracterizado por el involucramiento, el disfrute y la concentración.

Si bien existen muchas concepciones generales de altas habilidades, ha habido pocos intentos de definirla en dominios específicos, entre los cuales se destaca el trabajo de Krutetskii (1976) para el caso de la matemática.

Krutetskii (1976) emplea el término “*mathematical cast of mind*” para referirse a quienes ven el mundo a través de la matemática y que mayoritariamente se caracterizan por tener la habilidad para efectuar una rápida y amplia generalización de relaciones y operaciones matemáticas, así como también por poseer flexibilidad en los procesos mentales. En este sentido, concluye que los estudiantes matemáticamente capaces muestran fuertes tendencias de recolectar información de manera más sintética, procesar la información de una manera más efectiva, económica y flexible, y retener la información indispensable más que la no esencial (Kang, 2015).

Principalmente investigaciones españolas y norteamericanas, a partir de la teoría de Krutetskii (1976), se han interesado y han contribuido con algunos hallazgos respecto a las habilidades cognitivas que intervienen en el desempeño destacado en matemática. Se ha encontrado que la inteligencia fluida, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento (Geary, 2011), así como también la habilidad espacial y la creatividad (Sriraman y Haavold, 2017), se encuentran asociados a las altas habilidades en matemática.

Sin embargo, en Uruguay, aunque existe un creciente desarrollo de investigaciones con foco en el estudio de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de la matemática, aún no se han llevado a cabo investigaciones específicas con respecto a la población con altas habilidades en matemática.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Se plantea como objetivo general estudiar los factores cognitivos asociados específicamente a las altas habilidades matemáticas en un grupo experimental de estudiantes adolescentes que integran la Selección Nacional de Matemática del Uruguay.

Como objetivos específicos se reconocen los siguientes:

- Identificar algunos de los factores cognitivos asociados a las altas habilidades en matemática.
- Estimar la magnitud de la relación entre habilidad espacial y desempeño en matemática.
- Determinar la contribución específica de la creatividad y del estado de fluidez en el desempeño de estudiantes de altas habilidades en matemática.
- Aproximarse al constructo de fluidez en estudiantes uruguayos como posible medida del “compromiso con la tarea” que algunos autores postulan como clave para el aprendizaje.

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN Y PLAN DE ANÁLISIS

Se trabajará con un grupo experimental de 50 estudiantes de Secundaria de la Selección Nacional de Matemática del Uruguay que además hayan sido premiados en la Olimpiada Nacional de Matemática y con un grupo control de 50 estudiantes de alto desempeño en matemática.

Se estudiarán las relaciones existentes entre diversas habilidades cognitivas y el desempeño en matemática, intentando responder si existe una configuración cognitiva que es específica de las altas habilidades en matemática. Se utilizarán pruebas sobre matemática, aptitudes generales, habilidad espacial, creatividad y estado de fluidez para determinar el perfil cognitivo de los estudiantes olímpicos y compararlo con el grupo control de estudiantes de alto desempeño en matemática.

Se realizará un análisis de regresión múltiple para descubrir los niveles de contribución de las variables predictoras (aptitudes generales, habilidad espacial, creatividad y estado de fluidez) al pronóstico de la variable criterio (alta habilidad).

Asimismo, se evaluará si el conjunto de componentes cognitivos estudiados predice el desempeño en matemática, determinando cuánta varianza en los puntajes de las pruebas de matemática puede ser explicada por el conjunto de factores cognitivos medidos. Se determinará la significación de cada predictor, así como también la magnitud de la predicción para cada variable independiente.

RESULTADOS ESPERADOS

En esta investigación en particular, se espera encontrar que el razonamiento abstracto, el razonamiento cuantitativo y la habilidad espacial, así como la memoria de dígitos y la memoria visoespacial, actúen como predictores específicos de las altas habilidades en matemática. Asimismo, se espera que altos niveles de creatividad y de fluidez aparezcan fuertemente relacionados con la presencia de las altas habilidades en matemática.

La identificación de estos factores cognitivos cobra mayor importancia en la medida en que se puede potenciar la habilidad matemática desarrollando dichas habilidades primarias en todos los estudiantes, no sólo en aquellos con altas habilidades en el área.

CONCLUSIONES/APORTES

La posibilidad de identificar factores cognitivos específicos que resulten sustanciales para favorecer el aprendizaje de la matemática, permitirá intervenir en las prácticas educativas, incorporando el desarrollo de las habilidades cognitivas identificadas desde temprana edad en todos los estudiantes. Esta acción se traducirá en una mejora del aprendizaje de la matemática, causando un impacto positivo en los resultados educativos.

Se espera que, a partir de los resultados de este estudio, se comience a pensar en nuevas metodologías de la enseñanza de la matemática que apunten a desarrollar las habilidades clave para su aprendizaje a edades tempranas y de esta manera se logre el impacto mencionado. Sería oportuno, también, el surgimiento de nuevas herramientas (ej. apps, recursos didácticos) que faciliten el desarrollo de la cognición numérica temprana.

Asimismo, se pretende dejar en evidencia la existencia de un perfil cognitivo diferente en los estudiantes con altas habilidades en matemática, lo cual exige formación docente y creación de políticas educativas que garanticen la correcta atención de esta población estudiantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the foundations of positive psychology*. Dordrecht: Springer.
- Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5- year longitudinal study. *Developmental psychology*, 47(6), 15-39.
- Kang, W. (2015). Implications from Polya and Krutetskii. In *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 405-416). Springer International Publishing.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago.
- Renzulli, J. (2005). The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model For Promoting Creative Productivity. In Robert J. Sternberg & Janet E. Davidson (Org.). *Conceptions of Giftedness (2ª ed.)*. New York: Cambridge University Press.
- Sriraman, B. y Haavold, P. (2017). Creativity and giftedness in mathematics education: A pragmatic view. *First compendium for research in mathematics education*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sternberg, R. J. (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- Terman, L. M. (1925). *Genetic studies of genius. Vol. 1, Mental and physical traits of a thousand gifted children*. Stanford University Press.