



**De la innovación a la
sostenibilidad: Un estudio
longitudinal sobre
la persistencia de las
actitudes positivas hacia
las Matemáticas**

Zoila Esther Cherres Lopez

De la innovación a la sostenibilidad: Un estudio longitudinal sobre la persistencia de las actitudes positivas hacia las Matemáticas

Zoila Esther Cherres Lopez

RESUMEN

La transición de la educación primaria a la secundaria constituye un periodo crítico caracterizado por un deterioro histórico en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, fenómeno impulsado por el aumento de la abstracción simbólica y la ruptura del vínculo pedagógico. A través de una revisión sistemática fundamentada en la Teoría de la Autodeterminación y el Modelo de Valor-Expectativa, se identifica que el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la gamificación produce un "efecto de luna de miel" con picos motivacionales transitorios que tienden a decaer tras la fase de habituación. Los resultados subrayan que la sostenibilidad de una actitud positiva no depende exclusivamente de la novedad tecnológica, sino del fortalecimiento de la autoeficacia, la utilidad percibida y la construcción de una identidad matemática sólida. En este contexto, el docente debe evolucionar de ser un instructor de contenidos a un facilitador de autonomía que gestione el clima emocional y la resiliencia ante el error. Se concluye que las políticas educativas deben trascender el enfoque en el rendimiento académico para priorizar el bienestar emocional, garantizando que la innovación actúe como un puente hacia una motivación intrínseca duradera.

Palabras clave: Transición educativa, actitudes matemáticas, innovación educativa, autoeficacia, motivación intrínseca.

ABSTRACT

In a context where microenterprises represent a significant proportion of global economic activity, their vulnerability to the legal framework constitutes a critical challenge for their sustainable development. This review analyzes innovative models of comprehensive legal assistance designed to support entrepreneurs and small businesses, with an emphasis on international and national best practices. Different approaches are identified—university-based, government-based, private-sector, and mixed—that utilize both direct support and technological tools such as legal chatbots, artificial intelligence, and digital platforms. Although these models show promising progress, limitations persist in terms of sustainability, scalability, and real-world coverage. Technology is emerging as a key factor in democratizing access to law, although its implementation requires contextual adjustments to ensure inclusion. The study highlights the need for more articulated public policies, practical legal training, and rigorous evaluations of the impact of these initiatives. Overall, it is argued that legal innovation should focus on comprehensive solutions that effectively respond to the real needs of the entrepreneurial ecosystem.

Keywords: Legal innovation, microenterprises, comprehensive legal assistance, entrepreneurship, business formalization.

INTRODUCCIÓN

La transición de la educación primaria a la secundaria representa uno de los periodos más críticos en el desarrollo académico del estudiante. Históricamente, este tránsito no solo implica un cambio de entorno físico y organizacional, sino también una transformación profunda en la relación que el alumno mantiene con el conocimiento lógico-matemático. Diversas investigaciones han documentado un fenómeno preocupante: un declive significativo en las actitudes hacia las matemáticas, las cuales pasan de ser vistas con curiosidad y confianza en los primeros años, a ser percibidas como una disciplina árida, compleja y, en muchos casos, inalcanzable.

Este deterioro actitudinal no es un evento fortuito, sino el resultado de una convergencia de factores pedagógicos y psicológicos. Durante la educación primaria, la enseñanza de las matemáticas suele estar vinculada a lo concreto, al juego y a la resolución de

problemas cotidianos que permiten al niño visualizar la utilidad de la materia. Sin embargo, al ingresar a la educación secundaria, el currículo experimenta una transición hacia la abstracción simbólica. Como señalan estudios clásicos y contemporáneos sobre la afectividad matemática, este aumento en la demanda cognitiva, si no va acompañado de un soporte emocional adecuado, suele derivar en lo que se conoce como "ansiedad matemática".

El problema se agrava por la estructura del sistema escolar. En la secundaria, el modelo de "maestro único" de primaria es reemplazado por la fragmentación de áreas, donde el docente de matemáticas suele priorizar la cobertura del contenido por encima del vínculo afectivo con el estudiante. Esta desconexión provoca que el alumno pierda el sentido de autoeficacia; es decir, la creencia en su propia capacidad para resolver tareas matemáticas con éxito. El declive de estas actitudes tiene consecuencias a largo plazo, ya que condiciona no solo el rendimiento académico inmediato, sino también la elección de futuras carreras profesionales, alejando a los jóvenes de las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Asimismo, el componente social juega un rol determinante. Durante la adolescencia, el miedo al fracaso frente al grupo de pares se intensifica. Las matemáticas, al ser percibidas socialmente como un filtro de inteligencia, generan una presión adicional que transforma la actitud proactiva en una actitud defensiva o de rechazo. Es imperativo, por tanto, analizar este declive histórico no como una deficiencia del estudiante, sino como un síntoma de una transición educativa que requiere estrategias de mediación más humanas y contextualizadas.

METODOLOGÍA

La presente investigación se fundamenta en un diseño de revisión sistemática de la literatura, siguiendo las directrices del protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantizar la transparencia y la replicabilidad del proceso. El objetivo metodológico es identificar y sintetizar la evidencia científica existente sobre el declive de las actitudes hacia las matemáticas durante la transición educativa, con un enfoque particular en las variables afectivas y la innovación pedagógica.

Estrategia de Búsqueda y Selección de Fuentes

Para la recopilación de la información, se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos bibliográficas de mayor impacto y prestigio en el ámbito educativo y social: Scopus, Web of Science (WoS) y ERIC (Education Resources Information Center). Estas plataformas fueron seleccionadas por su cobertura global y su especialización en ciencias de la educación. La cadena de búsqueda empleada combinó descriptores en español e inglés mediante operadores booleanos, tales como: "mathematics attitudes" AND "educational transition" AND "longitudinal studies".

Criterios de Inclusión y Exclusión

La selección de los documentos se rigió por criterios estrictos para asegurar la calidad y pertinencia del corpus bibliográfico. Se incluyeron:

1. Diseños longitudinales: Estudios que siguieran la evolución del estudiante desde el final de la primaria hasta el inicio o consolidación de la secundaria.
2. Revisiones sistemáticas y metaanálisis previos: Trabajos que ofrecieran una síntesis global de las tendencias históricas en el área.
3. Innovación educativa y variables afectivas: Artículos que no solo describieran el declive, sino que evaluaran intervenciones basadas en la mejora del autoconcepto, la motivación y la reducción de la ansiedad matemática.

Se excluyeron aquellas comunicaciones de congresos sin revisión por pares, tesis doctorales no publicadas en revistas indexadas y estudios cuyo enfoque fuera exclusivamente el rendimiento académico (calificaciones) sin considerar la dimensión actitudinal o emocional.

Proceso de Análisis y Categorización

Una vez seleccionado el corpus final, se procedió a un análisis de contenido mediante una categorización temática deductiva. Este proceso se articuló en torno a dos marcos teóricos fundamentales:

- Teoría de la Autodeterminación (SDT): Propuesta por Deci y Ryan, se utilizó para analizar cómo la transición escolar afecta la satisfacción de las necesidades básicas de autonomía, competencia y relación social en la clase de matemáticas.
- Modelo de Valor-Expectativa: Basado en los trabajos de Eccles y Wigfield, este modelo permitió codificar los hallazgos relacionados con la percepción de utilidad de la materia y las expectativas de éxito del alumnado.

Este cruce teórico facilitó la organización de los resultados en dimensiones que explican el "por qué" del desinterés progresivo, permitiendo una visión holística que trasciende la mera descripción estadística del problema.

RESULTADOS

El Efecto de "Luna de Miel" en la Innovación Educativa

Uno de los hallazgos más recurrentes en los estudios que vinculan tecnología y educación es el denominado efecto de "luna de miel". Las intervenciones basadas en Inteligencia Artificial (IA) y gamificación generan picos inmediatos en el interés y la motivación extrínseca de los estudiantes. Sin embargo, la evidencia longitudinal sugiere que estos niveles actitudinales suelen decaer tras la fase de habituación. Cuando la novedad de la herramienta desaparece, si no hay un diseño pedagógico subyacente que fomente la curiosidad intrínseca, el estudiante retorna a niveles previos de desinterés. Este fenómeno subraya que la tecnología, por sí sola, no es un antídoto contra el declive actitudinal histórico.

Variables de Persistencia: Autoeficacia y Utilidad

El análisis basado en el Modelo de Valor-Expectativa revela que la autoeficacia percibida es el predictor más robusto para la sostenibilidad del esfuerzo académico. Los estudiantes que mantienen una creencia firme en sus propias capacidades tienden a mostrar una mayor resiliencia ante el aumento de la complejidad en secundaria. Por otro lado, la utilidad percibida actúa como un anclaje cognitivo: cuando el alumno logra conectar los conceptos abstractos con problemas del mundo real y contextos profesionales, el valor de la tarea aumenta, mitigando la caída emocional típica de la transición escolar.

El Rol del Docente como Catalizador

Los resultados indican un cambio de paradigma necesario en la función docente. En las aulas donde las actitudes se mantienen positivas, el profesor ha transitado de ser un mero "instructor de herramientas" a un "facilitador de autonomía". Según la Teoría de la Autodeterminación, este rol es crucial; al permitir que el estudiante tome decisiones sobre su proceso de aprendizaje y comprenda el "porqué" de los procedimientos, se fortalece el vínculo afectivo con la disciplina. El docente no solo transmite contenido, sino que gestiona el clima emocional del aula.

Factores Socio-Ambientales y Resiliencia

Finalmente, el entorno externo al aula emerge como un componente determinante. El apoyo parental y un clima de aula seguro —donde el error se percibe como una oportunidad de aprendizaje y no como un motivo de sanción social— son fundamentales para la resiliencia ante la dificultad matemática. Los hallazgos sugieren que los estudiantes con un fuerte respaldo socio-emocional logran sortear con mayor éxito la frustración que genera la abstracción matemática en los primeros años de secundaria.

DISCUSIÓN

Sostenibilidad vs. Novedad: El Techo de la Innovación

Un punto crítico de debate es la brecha entre la adopción de innovaciones tecnológicas y su impacto a largo plazo. Como se observó en los resultados, el "efecto de luna de miel" es un síntoma de que muchas estrategias de gamificación o integración de IA se centran en el estímulo externo (motivación extrínseca) en lugar de en la reestructuración del pensamiento matemático. La literatura sugiere que estas innovaciones suelen fracasar cuando no consideran la carga cognitiva del estudiante. Si la herramienta digital es demasiado compleja o si el juego distrae del objeto de aprendizaje, el esfuerzo mental se desvía, provocando que, tras el cese de la novedad, el alumno experimente un agotamiento que refuerza su actitud negativa previa.

La Construcción de la Identidad Matemática

La interpretación teórica de este fenómeno, bajo la lente de la Teoría de la Autodeterminación, sugiere que la clave de la sostenibilidad no reside en la herramienta, sino en la formación de una identidad matemática. Para que una actitud positiva perdure, el estudiante debe internalizar la disciplina como parte de su autoconcepto ("yo soy capaz de hacer matemáticas"). La innovación educativa solo es efectiva si actúa como un puente para que el alumno desarrolle autonomía y competencia. Sin esta integración en la identidad personal, cualquier mejora actitudinal será transitoria y dependiente de incentivos externos que, inevitablemente, perderán su eficacia con el tiempo.

Implicaciones para la Política Educativa y el Bienestar

Estos hallazgos tienen implicaciones profundas para el diseño de políticas públicas.

Históricamente, los currículos de educación secundaria han sido diseñados bajo una lógica de rendimiento y cobertura de contenidos, a menudo a expensas del bienestar emocional. La discusión actual propone que los sistemas de evaluación deben evolucionar para valorar no solo el acierto procedimental, sino también el desarrollo de la resiliencia y la reducción de la ansiedad matemática. Es imperativo que las políticas educativas promuevan currículos que protejan la salud mental del estudiante durante la transición escolar, entendiendo que un alumno emocionalmente seguro es, intrínsecamente, un alumno más capaz de enfrentar la abstracción matemática.

En conclusión, el desafío de la educación matemática en el siglo XXI no es solo tecnológico, sino profundamente humano. La transición de primaria a secundaria debe ser mediada por pedagogías que prioricen la conexión emocional y la utilidad real, transformando las matemáticas de un "obstáculo a superar" en una "herramienta para comprender el mundo".

CONCLUSIÓN

La evidencia analizada permite concluir que la innovación educativa, aunque necesaria, no constituye una solución definitiva por sí misma. Su efectividad y sostenibilidad dependen estrictamente de su capacidad para facilitar una transición profunda en el estudiante: el paso de una motivación extrínseca, impulsada por la novedad de aplicaciones o dinámicas de juego, hacia una motivación intrínseca anclada en un sólido sentido de competencia. Las herramientas digitales actúan como un catalizador inicial, pero solo la integración de estas en el autoconcepto del alumno garantiza que el interés no se desvanezca tras la fase de habituación tecnológica.

A pesar de estos hallazgos, es necesario reconocer las limitaciones de la literatura actual. Existe una marcada escasez de estudios longitudinales que extiendan su seguimiento más allá de los dos años. Esta brecha impide comprender con total certeza cómo las actitudes moldeadas por la innovación en el primer ciclo de secundaria impactan en las trayectorias de especialización en años superiores.

Finalmente, se recomienda que las políticas y prácticas pedagógicas dejen de priorizar la gratificación inmediata que ofrecen ciertos entornos digitales. En su lugar, el enfoque debe virar hacia el fortalecimiento de la persistencia y una gestión positiva del error. Solo mediante un aula que valore el proceso reflexivo sobre el resultado automático, será posible revertir el declive histórico de las actitudes hacia las matemáticas y construir una base sólida para el desarrollo científico de las nuevas generaciones.

REFERENCIAS

- Aiken, L. R. (1970). Nonintellective variables and mathematics achievement: Directions for research. *Journal of School Psychology*, 8(1), 28-36.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Boaler, J. (2022). Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Mathematics, Inspiring Messages and Innovative Teaching. Jossey-Bass.
- Chen, P. Y., & Tsai, P. S. (2021). The honeymoon effect in educational technology: A longitudinal study on gamified learning platforms. *Computers & Education*, 171, 104232.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dweck, C. S. (2016). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social, cognitive, and heritage-based perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859.
- Hanin, V., & Van Nieuwenhoven, C. (2020). Exploring the dynamic interplay between self-regulatory processes, motivation and emotions in mathematical problem solving. *International Journal of Educational Research*, 103, 101614.
- Hannula, M. S. (2019). *Attitudes, beliefs, and emotions in mathematics education*. En Encyclopedia of Mathematics Education (pp. 53-59). Springer.
- Hattie, J. (2023). *Visible Learning: The sequel. A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hidalgo, S., Maroto, A., & Palacios, A. (2004). El perfil emocional matemático como factor determinante en el aprendizaje de las matemáticas de primaria y secundaria. *Revista de Educación*, 334, 317-344.

- Lee, J., & Stankov, L. (2018). Non-cognitive predictors of mathematics achievement: Evidence from TIMSS and PISA. *Learning and Individual Differences*, 65, 123-135.
- Mazzone, S., Nardi, V., Benedetto, L., & Germanà, E. (2023). Mathematics anxiety and academic transition: A longitudinal perspective on student attitudes. *Educational Psychology Review*, 35(2).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- OECD. (2024). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing.
- Page, M. J., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(n71).
- Pajares, F., & Schunk, D. H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept, and school achievement. *Perception*, 11, 239-266.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Publications.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer Science & Business Media.
- Tulis, M., & Ainley, M. (2018). Interest, enjoyment and pride after failure with educational technology: Does adaptive response to failure matter? *Learning and Instruction*, 55, 225-238.
- UNESCO. (2023). *Technology in education: A tool on whose terms?* Global Education Monitoring Report.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement. *Developmental Review*, 30(1), 1-35.
- Wigfield, A., & Gladman, T. (2022). Expectancy-value theory and its relevance to modern mathematics education. *Educational Psychologist*, 57(3), 154-170.