Revista científica pedagógica

Transformación
ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098

Año 2025
Vol. 21, 656
Publicación continua

Memoria científica original

Implicaciones axiológicas de una estrategia didáctica de gestión del conocimiento matemático en grupos heterogéneos preuniversitarios

Axiological implications of a didactic strategy for mathematical knowledge management in pre-university heterogeneous groups

Edel Ernesto Pérez Almarales [1]*, https://orcid.org/0009-0005-0913-6275
Eduardo Miguel Pérez Almarales [2*], https://orcid.org/0000-0003-4617-8309

[1] IPVCE Silberto Álvarez Aroche. Bayamo, Cuba.
[2] IPVCE Silberto Álvarez Aroche. Bayamo, Cuba. Universidad de Granma, Cuba.
* perezalmaralesedelernesto@gmail.com , empalmarales@gmail.com

Resumen

Introducción: La enseñanza de la Matemática en el nivel Preuniversitario cubano ha priorizado los aspectos cognitivos en detrimento de los axiológicos. No obstante, la gestión del conocimiento en grupos heterogéneos implica ineludiblemente la dimensión valorativa, poniendo en juego la solidaridad, la honestidad intelectual, el respeto por la diversidad y la responsabilidad compartida.
Objetivo: Analizar las implicaciones axiológicas derivadas de la aplicación de una estrategia didáctica de gestión del conocimiento en estudiantes de décimo grado con diferentes niveles de asimilación.
Métodos: Se realizó un preexperimento (pretest-postest) con 60 estudiantes y 8 profesores en Granma, Cuba, durante el curso 2024-2025. Se emplearon métodos teóricos (análisis-síntesis, sistémico-estructural-funcional) y empíricos (encuesta, observación participante, entrevistas grupales, análisis de portafolios reflexivos).
Resultado: Se evidenció una mejora significativa en las cuatro dimensiones valorativas. La triangulación cualitativa reveló que las acciones de ayuda mutua, coevaluación y valoración del error transformaron el clima del aula.
Conclusión: La gestión del conocimiento, al estructurar la interacción colaborativa y la reflexión metacognitiva, genera un entorno propicio para la internalización de valores que trascienden el aprendizaje matemático.

Palabras clave: Educación en valores; gestión del conocimiento; heterogeneidad; enseñanza de la matemática; educación preuniversitaria.

Abstract

Introduction: Mathematics teaching at the Cuban pre-university level has traditionally

prioritized cognitive aspects over axiological ones. However, knowledge management in heterogeneous groups inevitably involves the value dimension, bringing into play solidarity, intellectual honesty, respect for diversity, and shared responsibility.

Objective: To analyze the axiological implications derived from applying a didactic knowledge management strategy in tenth-grade students with different starting levels.

Methods: A pre-experiment (pretest-posttest) was conducted with 60 students and 8 teachers in Granma, Cuba, during the 2024-2025 academic year. Theoretical (analysis-synthesis, systemic-structural-functional) and empirical methods (survey, participant observation, group interviews, reflective portfolio analysis) were used.

Result: A significant improvement was evidenced in the four value dimensions. Qualitative triangulation revealed that mutual help, peer assessment, and error valuation actions transformed the classroom climate.

Conclusion: Knowledge management, by structuring collaborative interaction and metacognitive reflection, fosters an environment conducive to internalizing values that transcend mathematical learning.

Keywords: Values education; knowledge management; heterogeneity; mathematics teaching; pre-university education.

Recibido: 14 de abril de 2026
Aprobado: 9 de noviembre del 2026

Introducción

La enseñanza de la Matemática en el nivel educativo Preuniversitario enfrenta el desafío de atender aulas caracterizadas por una marcada heterogeneidad. Los estudiantes ingresan con distintos niveles de conocimientos previos, intereses y autoconfianza. Históricamente, la didáctica de esta ciencia ha priorizado la asimilación de conceptos y la resolución de ejercicios, relegando la formación en valores —como la solidaridad, la honestidad y el respeto— a un plano secundario.

Desde la perspectiva de la axiología pedagógica, los valores no constituyen entes abstractos, sino que se configuran y manifiestan en la actividad humana. Autores como Frondizi (1972) y Buxarrais (2023) sostienen que la dimensión valorativa se construye en la interacción social y en la resolución de conflictos reales. En este sentido, la gestión del conocimiento —entendida como el proceso mediante el cual los estudiantes buscan, seleccionan, organizan, aplican y comparten información— se convierte en un escenario idóneo para la formación axiológica (Dalkir, 2023).

Cuando se implementa la gestión del conocimiento en el aula, emergen dilemas valorativos inherentes al proceso: ¿en qué fuentes confiar?, ¿cómo reaccionar ante el error propio o ajeno?, ¿cómo se distribuye el mérito?, ¿cómo se asume la responsabilidad colectiva? (Nonaka &

Takeuchi, 1995; Rodríguez *et al*., 2024).

Investigaciones internacionales recientes han demostrado que el aprendizaje colaborativo y la gestión del conocimiento fomentan el respeto y la solidaridad (**Almeida & Aportela, 2024**; **Gutiérrez *et al*., 2025; Vera *et al*., 2025**). No obstante, persiste un vacío teórico respecto a cómo estas dinámicas operan específicamente en grupos heterogéneos, donde la convivencia de distintos niveles cognitivos puede generar tanto tensiones como oportunidades invaluables para la empatía.

El diagnóstico inicial realizado en el **Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas (IPVCE)** "Silberto Álvarez Aroche" de Granma reveló un bajo rendimiento académico acompañado de un clima de aula donde primaba la competencia sobre la cooperación y el ocultamiento del error. En respuesta, se diseñó e implementó una estrategia didáctica de gestión del conocimiento centrada en la dimensión axiológica.

El presente artículo tiene como objetivo analizar las implicaciones axiológicas derivadas de la aplicación de dicha estrategia en estudiantes de décimo grado, evidenciando cómo la gestión del conocimiento matemático puede actuar como un vehículo para la internalización de valores.

Métodos

Diseño de investigación

Se utilizó un diseño preexperimental de tipo pretest-postest con un solo grupo (Campbell & Stanley, 1963), complementado con un enfoque mixto de triangulación de datos. Este diseño permitió evaluar la evolución de los indicadores valorativos antes y después de la intervención didáctica.

Contexto y participantes

El estudio se desarrolló en el IPVCE "Silberto Álvarez Aroche" (Granma, Cuba) durante el curso 2024-2025. La población fue de 126 estudiantes de décimo grado. Se seleccionó una muestra intencional no probabilística de 60 estudiantes (47,6%), con una edad promedio de 14,8 años (62% femenino, 38% masculino). Participaron además los 8 profesores de Matemática del nivel.

Consideraciones éticas

La investigación se rigió por los principios éticos de la investigación educativa. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los padres o tutores legales de los estudiantes, así como la aprobación del comité de ética institucional del centro educacional. Se garantizó el anonimato de los participantes mediante la codificación de sus respuestas (ej. Estudiante 1, Profesor 1) y la confidencialidad de los datos, utilizados exclusivamente con fines científicos.

Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario de valores en el aprendizaje matemático (CVAM): Instrumento de 20 ítems en escala Likert de 5 niveles. Evalúa cuatro dimensiones: solidaridad/ayuda mutua, honestidad intelectual, respeto por la diversidad de ritmos y responsabilidad compartida.

Validación: El CVAM fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de 5 expertos (doctores en ciencias pedagógicas y matemáticas), quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia. Posteriormente, se realizó una prueba piloto con 20 estudiantes no pertenecientes a la muestra, lo que permitió ajustar la redacción de los ítems. La consistencia interna se calculó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de α=0,89 en el pretest y α=0,93 en el postest, lo que indica una alta fiabilidad.

Guía de observación de conductas valorativas: Se realizaron 10 observaciones de 45 minutos cada una, registrando frecuencias de conductas positivas.

Entrevistas grupales a estudiantes: Se realizaron 4 grupos focales de 5 estudiantes cada uno.

Portafolios reflexivos: Documentos individuales donde los estudiantes reflexionaron sobre dilemas valorativos.

Procedimiento

La estrategia didáctica se implementó durante 10 meses (septiembre 2024 - junio 2025) en tres etapas:

1. Etapa 1: Diagnóstico y creación del clima valorativo (2 semanas). Aplicación del pretest. Actividades de sensibilización mediante discusión de dilemas morales. Negociación de normas de convivencia.

2. Etapa 2: Desarrollo de la gestión del conocimiento con énfasis axiológico (8 meses). Integración de acciones valorativas en las fases de gestión. Se enfatizó la ayuda mutua, la coevaluación respetuosa, la valoración del error y la honestidad en la atribución de fuentes.

3. Etapa 3: Consolidación y transferencia valorativa (2 meses). Realización de proyectos integradores y una Feria de Conocimiento. Socialización de los portafolios reflexivos.

Análisis de datos

Los datos cuantitativos se procesaron con SPSS. Se calcularon medias, desviaciones típicas y porcentajes. Para comparar las mediciones pretest y postest se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon ($p<0,05$) y se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen. Los datos cualitativos (entrevistas, observaciones, portafolios) se analizaron mediante análisis de contenido y triangulación de fuentes.

Resultados

Mejora de los indicadores valorativos

La Tabla 1 evidencia la evolución de las cuatro dimensiones valorativas. Todas mejoraron de manera altamente significativa (p<0,001) con tamaños del efecto grandes.

Tabla 1. *Evolución de los indicadores valorativos*

Dimensión valorativa	Pretest (media)	Postest (media)	*p*-valor	*d* de Cohen
Solidaridad y ayuda mutua	2,5	4,6	<0,001	1,28
Honestidad intelectual	2,6	4,5	<0,001	1,22
Respeto por la diversidad de ritmos	2,4	4,3	<0,001	1,18
Responsabilidad compartida	2,7	4,4	<0,001	1,15
Valoración global	2,6	4,5	<0,001	1,21

Nota: Elaboración propia

En el pretest, solo el 18% de los estudiantes afirmó ofrecer ayuda espontánea; en el postest, este porcentaje ascendió al 88%. El reconocimiento público del error pasó del 12% al 82%, y el respeto por los diferentes ritmos pasó del 22% al 86%.

Conductas observadas

La Tabla 2 muestra el incremento en las conductas valorativas registradas durante las observaciones sistemáticas.

Tabla 2. *Conductas valorativas observadas (frecuencia promedio por clase)*

Conducta observada	Pretest	Postest	Incremento
Ofrecimiento de ayuda sin ser solicitado	2,1	8,4	+300%
Reconocimiento público del error propio	1,2	7,6	+533%
Atribución de crédito a ideas de otros	0,8	6,9	+763%
Expresiones de respeto ante ritmo diferente	1,5	7,2	+380%
Cumplimiento de responsabilidades asignadas	3,2	9,1	+184%

Nota: Elaboración propia

Resultados cualitativos

El análisis de contenido reveló una transformación en la percepción de los estudiantes. Se seleccionaron las citas más representativas:

- Solidaridad y error: "Antes me avergonzaba pedir ayuda. Cuando el profesor dijo que el error es interesante y mis compañeros me explicaron sin burlarse, aprendí que ser solidario también es saber recibir" (Estudiante 7).
- Honestidad intelectual: "Aprendí que la honestidad es reconocer cuando no sé algo. Antes copiaba la tarea; ahora prefiero decir 'no entendí, explícame" (Portafolio 15).
- Responsabilidad compartida: "La responsabilidad no es solo cumplir mi tarea, es asegurarme de que el equipo funcione. Si alguien no entiende, me detengo y lo ayudo" (Portafolio 59).

Los docentes corroboraron estos cambios. El Profesor 3 señaló: "El cambio más profundo fue en el clima del aula. Pasaron de competir a colaborar; incluso los más arrogantes se volvieron humildes".

Relación entre valores y gestión del conocimiento

La Tabla 3 muestra correlaciones positivas y significativas (r de Spearman) entre las dimensiones valorativas y la gestión del conocimiento.

Tabla 3. *Correlaciones entre valores y gestión del conocimiento (postest)*

Dimensión valorativa	Correlación con gestión del conocimiento (*r* de Spearman)
Solidaridad	0,71
Honestidad intelectual	0,68
Respeto por la diversidad	0,65
Responsabilidad	0,69

Nota: Elaboración propia

Discusión

Los resultados confirman que la estrategia posee profundas implicaciones axiológicas. Las dimensiones evaluadas mejoraron significativamente y se correlacionaron fuertemente con la gestión del conocimiento, lo que dialoga con los postulados de la axiología pedagógica sobre la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo-volitivo (Buxarrais, 2023).

La solidaridad mostró la mejora más alta. Coincidiendo con Vera *et al*. (2025), el aprendizaje colaborativo estructurado fomenta la cooperación; sin embargo, nuestro estudio añade que esta no emergió espontáneamente, sino como resultado de un diseño intencional de roles y reflexión explícita. Los estudiantes internalizaron que explicar a otros es una estrategia de aprendizaje (Almeida & Aportela, 2024).

La **honestidad intelectual** mejoró significativamente. Tradicionalmente, el error en Matemática se vive como fracaso (Taveras, 2024). La estrategia transformó esta cultura al institucionalizar el error como oportunidad de aprendizaje colectivo, un cambio fundamental para la gestión del conocimiento, que exige transparencia (Dalkir, 2023).

El **respeto por la diversidad** es un resultado clave en grupos heterogéneos. La conformación intencional de equipos y la norma explícita de respetar los tiempos lograron que los estudiantes avanzados no despreciaran a los más lentos. Esto coincide con Gutiérrez *et al*. (2025), quienes señalan la gestión emocional como clave para el respeto.

La **responsabilidad compartida** se manifestó en la preocupación por el funcionamiento del equipo. Los estudiantes comprendieron que el éxito individual no es suficiente si el colectivo no alcanza los objetivos (Rodríguez *et al*., 2024).

Limitaciones del estudio: Al tratarse de un diseño preexperimental con un solo grupo y en un contexto específico, los resultados no pueden generalizarse a toda la población preuniversitaria. Asimismo, los instrumentos de autopercepción pueden estar sesgados por la deseabilidad social, aunque la triangulación con observaciones y portafolios mitigó este sesgo. Futuras investigaciones deberían explorar la sostenibilidad de estos cambios mediante estudios longitudinales.

Conclusiones

La aplicación de la estrategia didáctica de gestión del conocimiento matemático en grupos heterogéneos generó implicaciones axiológicas significativas. Las acciones específicas de la estrategia —equipos heterogéneos con roles rotativos, coevaluación estructurada, valoración del error y reflexión metacognitiva— actuaron como mediadores para la internalización de valores como la solidaridad, la honestidad intelectual, el respeto por la diversidad y la responsabilidad compartida.

Las acciones específicas de la estrategia —conformación de equipos heterogéneos con roles rotativos, coevaluación estructurada, valoración del error como oportunidad, reflexión metacognitiva en portafolios— actuaron como mediadores para la internalización de valores. Los estudiantes no solo aprendieron a gestionar conocimiento matemático, sino que transformaron su relación con el error, con la ayuda mutua y con la diversidad.

Los estudiantes no solo optimizaron su gestión del conocimiento matemático, sino que transformaron su relación con el error, la ayuda mutua y la diversidad. La interdependencia encontrada demuestra que una didáctica de la Matemática que descuide la dimensión axiológica resulta incompleta. La gestión del conocimiento constituye un escenario auténtico para la formación de valores, mientras que la formación en valores dota de sentido y sostenibilidad a la construcción del conocimiento matemático.

Referencias

Almeida, B. A., & Aportela, I. B. (2024). La autorregulación de la actividad de estudio al aprender Matemática. *Transformación, 15* (3), 352-364. https://transformacion.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/107

Buxarrais, M. R. (2023). *La formación en valores en la era digital*. Ediciones Octaedro.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally. https://www.sfu.ca/~palys/Campbell&Stanley-1959-Exptl&QuasiExptlDesignsForResearch.pdf

Dalkir, K. (2023). *Knowledge Management in Theory and Practice* (4th ed.). MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/14625.001.0001

Frondizi, R. (1972). *¿Qué son los valores? Introducción a la axiología*. Fondo de Cultura Económica.

Gutiérrez, A., Huamán, R., & Pilares, G. E. (2025). Gestión de las emociones durante el trabajo en equipo dentro de los contextos escolares: Revisión sistemática. *Revista InveCom, 6* (2), 1-18. https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/3904

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)88008-4

Pérez, E. E., Pérez, E. M., & García, A. (2025). Gestión de conocimientos: Una vía esencial para lograr resultados en las pruebas de ingreso a la Educación Superior [ponencia]. Congreso Internacional Pedagogía 2025. https://www.pedagogiacuba.com/event/formacion-integral-de-ninos-adolescentes-y-jovenes-para-una-sociedad-prospera-y-sostenible-fin-74/track/gestion-de-conocimientos-una-via-esencial-para-lograr-resultados-en-las-pruebas-de-ingreso-a-la-educacion-superior-672

Rodríguez Rodríguez, A., Pionce Parrales, A. M., & Domínguez Gálvez, D. L. (2024). Gestión del conocimiento en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la educación superior. *REFCALE, 12* (3), 189-204. https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.011

Taveras, L. C. (2024). *Afectividad negativa y rendimiento académico en estudiantes universitarios* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba]. UCOPress. https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/

Treche, Y., & Meléndez, R. (2025). Superación de profesores de Matemática de preuniversitario para la utilización de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. *Mendive. Revista de Educación,*

23 (4). https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/4301

Vera, M. J., Asang, A. G., García, M. K., Moreira, A. C., & Quijije, M. P. (2025). Aprendizaje colaborativo para la gestión del conocimiento en los diferentes niveles educativos. *Tesla Revista Científica, 5* (1). https://doi.org/10.55204/trc.v5i1.e485

Conflicto de intereses:

Se declara no existe conflictos de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Síntesis curricular:

Edel Ernesto Pérez Almarales: Licenciado en Educación en la especialidad Matemática y Computación. Máster en Ciencias de la Educación. Ha desempeñado los cargos de Metodólogo Municipal de Matemática en Pilón (2008–2013), Subdirector de Formación Laboral, Jefe del Departamento de Ciencias Exactas del IPVCE y Subdirector Docente (8 años). Ha tutorado 17 tesis de maestría. Delegado a los congresos internacionales Didáctica de las Ciencias 2024 y Pedagogía 2025. Dentro de sus líneas de investigación destacan gestión del conocimiento, uso de juegos didácticos, didáctica de la Matemática y atención a la heterogeneidad en el nivel preuniversitario.

Eduardo Miguel Pérez Almarales: es Doctor en Ciencias Pedagógicas, Máster en Ciencias de la Educación y Licenciado en Educación, especialidad Matemática. Es **Premio Nacional de Matemática Pablo Miquel 2025**, el más alto reconocimiento que otorga la Sociedad Cubana de Matemática y Computación (SCMC) a la labor de por vida en la educación matemática en Cuba. Se desempeña como Profesor Auxiliar en la Universidad de Granma, profesor de Matemática en el IPVCE "Silberto Álvarez Aroche" y Entrenador Principal del Centro Provincial de Entrenamiento para Olimpiadas de Matemática en Granma. Es, además, Presidente de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación en la provincia Granma. Cuenta con una amplia trayectoria como entrenador del equipo cubano a Olimpiadas Internacionales de Matemática (2000-2017), ha logrado que sus estudiantes obtengan 14 medallas de oro, 41 de plata y 54 de bronce en eventos internacionales. Ha recibido numerosos reconocimientos, entre ellos la Distinción Juan Tomás Roig (2024), la Distinción Rafael María de Mendive (2023) y ha sido seleccionado como experto por la Agencia de Acreditación de Curazao para Educación Superior (2021). Sus líneas de investigación se centran en la gestión del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la preparación de estudiantes talentosos y la resolución de problemas matemáticos. Es autor de múltiples artículos científicos publicados en revistas indexadas nacionales e internacionales.

Declaración de responsabilidad autoral:

Edel Ernesto Pérez Almarales: Participó en la conceptualización del estudio, el diseño de la estrategia didáctica de gestión del conocimiento, la implementación de la intervención en el aula, la recolección y el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos (incluyendo la aplicación de instrumentos y la triangulación de fuentes), así como la redacción del borrador original y la revisión final del manuscrito.

Eduardo Miguel Pérez Almarales: Participó en la supervisión general de la investigación, la validación teórica del modelo didáctico y de las implicaciones axiológicas derivadas, la asesoría en el procesamiento estadístico de los datos (prueba de Wilcoxon, d de Cohen) y la revisión crítica del contenido científico, contribuyendo además a la edición y corrección de estilo del artículo.

Editado por: Dr. C. Arnaldo Espíndola Artola

Este es un artículo en Acceso Abierto distribuido según los términos de la Licencia Creative Commons: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES que permite el uso, distribución y reproducción no comerciales y sin restricciones en cualquier medio, siempre que sea debidamente citada la fuente primaria de publicación.



