

p-ISSN 1315-4079 Depósito legal pp 199402ZU41
e-ISSN 2731-2429 Depósito legal ZU2021000152

*Esta publicación científica en formato digital es
continuidad de la revista impresa*

Encuentro Educacional

Revista Especializada en Educación



Universidad del Zulia

Facultad de Humanidades y Educación

Centro de Documentación e Investigación Pedagógica

Vol. 32

Nº 2

Julio - Diciembre

2 0 2 5

Maracaibo - Venezuela

Encuentro Educacional

e-ISSN 2731-2429 ~ Depósito legal ZU2021000152
Vol. 32 (2) julio – diciembre 2025: 331-350

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17925476>

Diseño Instruccional para el Aprendizaje del Álgebra: Integración de Competencias y Mediación Tecnológica

**Roberto Matheus Carmona¹, Xiomara Arrieta² y
Rosa Chacín Carruyo¹**

¹*Institución Universitaria Mayor de Cartagena. Cartagena-Colombia*

²*Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela.*

matheuscarmona44@gmail.com, xarrieta2410@yahoo.com

rosiitach@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7850-3644>, <https://orcid.org/0000-0002-2250-3376>, <https://orcid.org/0009-0006-9962-1326>

Resumen

El aprendizaje del álgebra universitaria presenta dificultades persistentes, como abstracción simbólica, falta de contextualización, desmotivación estudiantil y bajo rendimiento académico. El propósito de esta investigación es describir un Diseño Instruccional denominado RAMC-e (Ruta de Aprendizaje Mediada por Competencias y Tecnologías Digitales), creado como una propuesta pedagógica propia, orientada a fortalecer el razonamiento algebraico a partir de la integración del enfoque por competencias y la mediación tecnológica. La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo, con diseño documental, proyectivo y nivel descriptivo, permitiendo analizar las necesidades del contexto universitario y estructurar un diseño coherente con las exigencias actuales de la educación matemática. RAMC-e organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje en cinco fases interdependientes: exploración del contexto y diagnóstico, análisis de competencias y contenidos, modelado instruccional, construcción de un entorno virtual de aprendizaje y evaluación con retroalimentación continua. Cada fase se articula de manera que facilita la planificación de estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales, la construcción activa de conocimiento, la interacción entre docente y estudiante, y el desarrollo progresivo de competencias algebraicas. Se concluye, el Diseño Instruccional RAMC-e constituye un aporte relevante a la didáctica de la matemática universitaria, al ofrecer un marco organizado que combina teoría, tecnología y pedagogía, con el fin de promover procesos formativos más activos, autónomos, contextualizados y orientados a la comprensión profunda y significativa de los conceptos algebraicos.

Palabras clave: diseño instruccional, competencias, tecnologías digitales, aprendizaje significativo, educación matemática

Recibido: 14-09-2025 ~ Aceptado: 20-10-2025

Instructional Design for Learning Algebra: Integration of Competencies and Technological Mediation

Abstract

Learning university-level algebra presents persistent difficulties, such as symbolic abstraction, lack of contextualization, student demotivation, and low academic performance. The purpose of this research is to describe an Instructional Design called RAMC-e (Learning Path Mediated by Competencies and Digital Technologies), conceived as a pedagogical proposal aimed at strengthening mathematical reasoning through the integration of a competency-based approach and technological mediation. The research was developed with a qualitative, documentary, descriptive, and projective approach, allowing for the analysis of the needs of the university context and the structuring of a design consistent with the current demands of mathematics education. RAMC-e organizes the teaching and learning process into five interdependent phases: exploration of the context and diagnosis, analysis of competencies and content, instructional modeling, construction of a virtual learning environment, and evaluation with continuous feedback. Each phase is structured to facilitate the planning of teaching strategies mediated by digital tools, the active construction of knowledge, interaction between teacher and student, and the progressive development of algebraic competencies. In conclusion, the RAMC-e Instructional Design makes a significant contribution to university mathematics education by offering an organized framework that combines theory, technology, and pedagogy to promote more active, autonomous, contextualized learning processes aimed at a deep and meaningful understanding of algebraic concepts.

Keywords: instructional design, competencies, digital technologies, meaningful learning, mathematics education

Introducción

El aprendizaje del álgebra universitaria se ha consolidado como uno de los principales retos de la educación matemática superior, debido a su alto nivel

de abstracción y a la débil conexión entre los conceptos algebraicos y los contextos de aplicación. Variadas investigaciones (Castillo et al., 2025; Durán, 2024; Vega, 2022) evidencian que los estudiantes presentan dificultades en la

interpretación simbólica, en la resolución de problemas contextualizados y en la transferencia de conocimientos, lo cual se traduce en un bajo rendimiento académico y una actitud negativa hacia la materia. Esta situación no solo afecta el desempeño en asignaturas específicas, sino que incide en el desarrollo del pensamiento lógico y en la capacidad para abordar problemas interdisciplinarios más complejos.

Además, estudios recientes han profundizado en las causas estructurales de estas dificultades. Durán (2024) señala que una de las principales barreras radica en la desconexión entre los contenidos algebraicos y las experiencias previas de los estudiantes, quienes suelen enfrentarse a un lenguaje simbólico que no logran interpretar de manera funcional. Por su parte, Castillo et al. (2025) advierten que la limitada incorporación de tecnologías educativas y de metodologías activas en los cursos universitarios restringe las oportunidades para visualizar, explorar y aplicar conceptos algebraicos en situaciones reales o simuladas. Ambos autores coinciden en que superar estas brechas requiere transitar hacia propuestas de enseñanza más flexibles, interactivas y contextualizadas, donde los alumnos puedan construir significados a partir de la experimentación, la resolución de problemas y el uso pertinente de recursos digitales.

Dado que la enseñanza tradicional, centrada en la transmisión de procedimientos y fórmulas, ha demostrado ser insuficiente para promover una comprensión profunda y significativa de los contenidos algebraicos, las universidades requieren replantear las estrategias

didácticas desde un enfoque centrado en el aprendiz, que fomente la comprensión conceptual, la autonomía y el desarrollo de competencias matemáticas y digitales.

El tránsito hacia un modelo educativo por competencias aún representa un desafío para muchas instituciones, debido a la dificultad de integrar de manera coherente el saber, el saber hacer y el saber ser dentro del proceso formativo. Aunque las metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la gamificación, el trabajo colaborativo o el aula invertida han demostrado su potencial para dinamizar la enseñanza, su implementación en el aula universitaria no siempre se materializa de forma efectiva. Según Tobón (2020), estas estrategias solo favorecen el desarrollo de competencias cuando se articulan con escenarios auténticos de actuación; sin embargo, en la práctica, suelen aplicarse de manera fragmentada o sin una planificación que permita movilizar conocimientos, habilidades y actitudes. Esta brecha entre la teoría y la práctica limita la autonomía, la toma de decisiones y el aprendizaje significativo, evidenciando la necesidad de diseños instruccionales que orienten su adecuada integración.

En la educación superior, el uso de tecnologías digitales interactivas como GeoGebra, las Plataformas de Gestión de Aprendizaje, LMS (Learning Management Systems) y las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) se reconocen por su potencial para enriquecer los procesos formativos. Sin embargo, a pesar de estas posibilidades, su integración en la enseñanza del álgebra universitaria sigue siendo limitada o se

aplica de manera aislada, sin un propósito pedagógico claramente definido.

García-Peñalvo (2024) señala que los recursos digitales pueden apoyar la representación dinámica de los contenidos y ofrecer retroalimentación constante, pero estos beneficios solo se logran cuando existe una planificación coherente que responda a las necesidades reales del estudiante. Esta distancia entre lo que pueden aportar las tecnologías y la forma en que se usan en la práctica dificulta la exploración profunda de los conceptos algebraicos y debilita la interacción significativa en el aprendizaje. Todo esto evidencia la necesidad de contar con propuestas instructionales que orienten su uso de manera más integrada, intencional y formativa.

El propósito de esta investigación es describir un Diseño Instruccional denominado RAMC-e (Ruta de Aprendizaje Mediada por Competencias y Tecnologías Digitales), creado como una propuesta pedagógica propia, orientada a fortalecer el razonamiento matemático mediante la integración del enfoque por competencias y la mediación tecnológica.

Fundamentación Teórica

Enfoque por Competencias

El enfoque por competencias concibe la educación como un proceso integral que articula los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, orientado al desempeño eficaz en contextos reales (Tobón, 2020; 2013). Esta visión supera la forma tradicional de la enseñanza como simple transmisión de

información, al promover la movilización del conocimiento en la resolución de problemas y la toma de decisiones. En el campo de la matemática, las competencias permiten al estudiante formular, modelar, representar e interpretar situaciones mediante estructuras algebraicas, integrando la comprensión conceptual con la aplicación práctica. De esta manera, el aprendizaje matemático se orienta hacia la formación de un pensamiento crítico, reflexivo y contextualizado.

Según Dávila et al. (2021), el enfoque por competencias demanda una transformación profunda en la planificación educativa, implicando el diseño de experiencias formativas que vinculen los saberes teóricos con su aplicación en contextos auténticos. En la enseñanza del álgebra, esto supone sustituir la repetición mecánica de algoritmos por la resolución de problemas que promuevan la argumentación, la modelación y la comunicación matemática. Además, el docente debe actuar como mediador del aprendizaje, diseñando escenarios didácticos que impulsen la participación activa y la autorregulación del estudiante. Este proceso favorece la adquisición de competencias cognitivas, digitales y socioemocionales necesarias para desenvolverse en entornos académicos y profesionales complejos.

El enfoque por competencias en la educación superior busca ir más allá del dominio técnico y promover una formación que incluya una dimensión ética y social. Rodríguez (2024) y Zabala y Arnau (2007) expresan que este enfoque no se restringe al dominio técnico de saberes disciplinares, sino que promueve

la responsabilidad, la participación solidaria y el compromiso con el entorno. Se requiere fortalecer la identidad, el sentido de pertenencia y la participación comunitaria, de modo que los futuros profesionales desarrollos tanto capacidades cognitivas como una conciencia ética frente a su realidad.

Desde esa mirada, un diseño instruccional para la enseñanza del álgebra puede integrar los contenidos propios del área con experiencias que impulse la solidaridad, la responsabilidad social, la creatividad y el trabajo colaborativo. Esto permite que el aprendizaje no se limite a la ejecución correcta de procedimientos, sino que contribuya a la formación de estudiantes capaces de aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones reales con compromiso social y actitud transformadora.

Por otro lado, el enfoque por competencias guarda coherencia con el constructivismo porque ambos conciben el aprendizaje como un proceso activo, situado y orientado a la construcción de significado a partir de las experiencias previas del estudiante y de su interacción con situaciones reales. Así, aprender implica movilizar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas auténticos. Pimienta (2021) señala que la formación basada en competencias se alinea con los principios constructivistas al promover la participación activa del alumno y al plantearle tareas que exigen reflexión, toma de decisiones y aplicación contextual del saber.

De manera complementaria, Díaz-Barriga y Hernández (2010) resaltan que los ambientes de aprendizaje diseñados

desde la visión de construcción de nuevos saberes, favorecen el desarrollo de competencias cuando ofrecen experiencias significativas que requieren análisis, interpretación y transformación de la información. En conjunto, estos aportes muestran la coherencia conceptual entre ambos enfoques y su utilidad para orientar prácticas educativas más integrales y contextualizadas.

Aprendizaje Significativo

Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje es significativo cuando la nueva información se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos previos del estudiante, generando una reorganización cognitiva que favorece la comprensión y la retención duradera. Moreira (2005), desde la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico, amplía esta visión al destacar que aprender implica también analizar, cuestionar y reconstruir el conocimiento para darle sentido en contextos reales. En el ámbito del álgebra, esta perspectiva se fortalece con los aportes de Duval (1995), quien explica que la comprensión profunda de las matemáticas depende de la capacidad para coordinar distintos registros de representación, como el simbólico, el gráfico y el verbal. Integrar estas representaciones permite que el estudiante establezca vínculos entre los procedimientos algebraicos y situaciones del mundo real, potenciando su comprensión conceptual y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

La mediación del docente desempeña un papel esencial dentro de este proceso. Según Díaz-Barriga y Hernández (2010), el profesor debe actuar co-

mo facilitador, guiando al alumno en la integración de los nuevos saberes con los previos, mediante estrategias como el uso de organizadores, mapas conceptuales y ejemplos contextualizados. En el aprendizaje del álgebra (Monrroy & Riveros, 2023), el docente puede aprovechar el potencial de múltiples recursos tecnológicos interactivos e incorporarlos en sus prácticas pedagógicas, que permitan la manipulación de variables y la visualización de relaciones entre expresiones algebraicas, lo que contribuye a afianzar los significados y promover una comprensión profunda del contenido.

Asimismo, el aprendizaje significativo se potencia cuando se promueve la motivación intrínseca y la autonomía del alumno. Desde hace varios años, investigadores como Moreira (2005) y Pozo (1996), coinciden en que el aprendizaje es más duradero cuando el estudiante se siente partícipe del proceso y percibe relevancia en los contenidos que estudia. Por ello, integrar actividades de exploración, simulación y resolución de problemas auténticos con el uso de tecnologías digitales permite contextualizar el álgebra y reducir la brecha entre la teoría y la práctica. Desde esta perspectiva, la aplicación del aprendizaje significativo en la educación matemática requiere metodologías activas y mediaciones tecnológicas que estimulen la reflexión, la transferencia y la apropiación del conocimiento.

Mediación Tecnológica en la Educación Matemática

La incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza del álgebra ha

transformado los entornos de aprendizaje al favorecer la exploración visual, la experimentación y la colaboración entre educandos. Herramientas como GeoGebra, Desmos o ChatGPT permiten representar fenómenos algebraicos de manera dinámica, ofreciendo retroalimentación inmediata y facilitando la autorregulación del aprendizaje (García-Peña, 2021). El uso de plataformas digitales ha mostrado un impacto positivo en el aprendizaje matemático, al mejorar la autoconfianza del estudiante, fortalecer su comprensión conceptual y aumentar la motivación académica (Sánchez & Rojano, 2024).

Arrieta (2024) señala que la evolución hacia entornos digitales, junto con el avance de la IA, ha ampliado las posibilidades educativas al ofrecer experiencias más dinámicas y accesibles; es decir, está transformando los modos de enseñar, aprender e investigar. Favorecen la colaboración en tiempo real entre investigadores, docentes y alumnos sin importar la distancia geográfica, al integrar recursos y materiales multimedia. En este escenario, las plataformas digitales favorecen una interacción activa con los contenidos y permiten que los educandos construyan significados de manera más flexible. Por ello, su integración pedagógica se convierte en un recurso valioso para promover aprendizajes matemáticos más significativos y contextualizados.

De acuerdo con el modelo TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge), que significa Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar (Mishra y Koehler, 2006), la

eficacia de la mediación tecnológica depende de la integración equilibrada entre los saberes tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del docente. No se trata simplemente de incorporar herramientas digitales, sino de utilizarlas con un propósito educativo claro que potencie la comprensión del contenido. Autores como Morales (2025) y León (2024), señalan que el nivel de TPACK del profesorado influye de manera decisiva en su capacidad para diseñar experiencias apoyadas en tecnología. Este modelo plantea que el valor educativo de lo digital depende de cómo se articula con las estrategias didácticas y los objetivos formativos. Desde esta perspectiva, el docente necesita las competencias para crear experiencias de aprendizaje donde la tecnología se integre de forma coherente con la enseñanza del álgebra, favoreciendo la construcción activa del conocimiento y la resolución de problemas.

Por otro lado, Arias-Rueda et al. (2020) y Araque et al. (2018) plantean que los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) son concebidos como espacios pedagógicos que favorecen la construcción colaborativa del conocimiento, trascendiendo su mera dimensión tecnológica. En ellos, la interacción entre docentes y estudiantes se convierte en un proceso dinámico de intercambio de saberes, donde los recursos digitales funcionan como mediadores. Pero el verdadero valor radica en la capacidad de generar aprendizajes significativos y fortalecer la comunidad académica. Así, los EVA se configuran como escenarios donde el alumno interactúa activamente con contenidos, compañeros y docentes,

a través de situaciones contextualizadas que estimulan el pensamiento crítico y la apropiación significativa del saber.

La tecnología en la educación debe responder a una intención formativa y no limitarse a un uso instrumental. Balseca et al. (2025) señalan que su integración adquiere sentido cuando impulsa la autonomía, el pensamiento crítico y la participación activa del estudiante. En esta línea, la mediación tecnológica busca fortalecer la metacognición y la colaboración entre pares. Para lograrlo, es necesario diseñar EVA que incorporen recursos interactivos, simuladores, espacios de discusión y sistemas de evaluación formativa (Arias-Rueda et al., 2020), permitiendo que el alumnado participe de manera activa en la construcción del conocimiento. Así, la mediación digital no sustituye la labor docente; más bien la potencia, ofreciendo experiencias más ricas, inclusivas y personalizadas para el aprendizaje de la matemática.

Diseño Instruccional y Aprendizaje Mediado

El diseño instruccional constituye un proceso sistemático de planificación, desarrollo y evaluación de experiencias de aprendizaje, cuyo propósito es optimizar la enseñanza y favorecer la adquisición de competencias (Góngora & Martínez, 2012; Belloch, 2010). En contextos mediados por tecnologías, este proceso permite organizar de manera clara la secuencia de objetivos, estructurar los contenidos y seleccionar estrategias activas coherentes con las metas formativas (Morales, 2022). En opinión de Góngora y Martínez (2012), entre los

diseños instruccionales más utilizados se encuentran: ADDIE, ASSURE, TPACK, Guàrdia y Sangrá (2005) y Merrill (2002), orientados a planificar la enseñanza a partir del análisis del estudiante, la selección de recursos y la participación activa del aprendiz. Estos diseños ofrecen marcos de referencia sólidos que facilitan la creación de ambientes formativos flexibles, coherentes y centrados en las necesidades actuales de los educandos.

En el ámbito de la educación matemática, el diseño instruccional permite construir secuencias didácticas que favorecen la comprensión progresiva y la transferencia de los conceptos. Mendiábal et al. (2025) señalan que la mediación de las TIC amplía las oportunidades de interacción, colaboración y personalización del aprendizaje, lo que incrementa la participación estudiantil y fortalece la resolución de problemas de manera guiada y autónoma. Cuando se planifica de forma adecuada, este proceso facilita la integración de metodologías activas como el ABP, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y la gamificación, promoviendo la autonomía y la motivación del alumno. Asimismo, contribuye a la evaluación continua y al ajuste de las estrategias de enseñanza, garantizando la coherencia entre los objetivos, las actividades y los resultados de aprendizaje.

Metodología

La presente investigación adoptó un enfoque cualitativo, con diseño documental, proyectivo y nivel descriptivo

(Hurtado de Barrera, 2024; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Arias, 2016), pues trata de explorar la complejidad de los procesos educativos en su contexto natural, mediante un proceso sistemático centrado en la exploración, revisión crítica y análisis interpretativo de información, previamente registrada por otros investigadores y disponible en diversas fuentes, como textos impresos, recursos digitales, materiales audiovisuales o repositorios electrónicos, especificando sus propiedades y características más relevantes. En coherencia con este planteamiento, el estudio estuvo dirigido a **describir un diseño instruccional creado como una propuesta pedagógica propia**, orientada a fortalecer el razonamiento algebraico a partir de la integración del enfoque por competencias y la mediación tecnológica. Al ser proyectivo, no requiere una aplicación inmediata, pero sí con la intención de servir como referencia para futuras implementaciones en el contexto educativo.

El proceso metodológico se estructuró en tres etapas principales. En la primera, **diagnosis**, se identificaron las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en la comprensión del álgebra universitaria, así como las limitaciones didácticas de los programas de estudio. Esta etapa se realizó mediante una revisión bibliográfica complementada con un análisis documental de los planes y programas académicos vigentes. Los hallazgos evidenciaron problemas recurrentes en la interpretación simbólica, la aplicación contextual del conocimiento y la escasa utilización de re-

cursos tecnológicos en la enseñanza. Esto permitió establecer las bases teóricas necesarias para el desarrollo de una propuesta instruccional pertinente y contextualizada.

En la segunda etapa, **elaboración del Diseño Instruccional RAMC-e** (Ruta de Aprendizaje Mediada por Competencias y Tecnologías Digitales), se consideraron todos los aspectos teóricos analizados en la etapa anterior. Se integraron los fundamentos del aprendizaje significativo, el enfoque por competencias y los principios contemporáneos de diseño instruccional propuestos por Góngora y Martínez (2012), quienes contextualizan modelos clásicos para entornos mediados por tecnología. Este diseño incorporó herramientas tecnológicas como GeoGebra (software de geometría dinámica), ChatGPT (IA conversacional) y plataformas LMS (Learning Management System, sistema de gestión del aprendizaje) para potenciar la visualización, la interacción y la colaboración.

La tercera etapa consistió en la **valoración del diseño** por parte de ocho docentes expertos: tres en matemática, tres en tecnología educativa y dos en diseño instruccional. Los especialistas revisaron los criterios de pertinencia, coherencia, factibilidad y relevancia mediante una escala de estimación cualitativa, con el fin de orientar posibles ajustes y mejoras antes de su futura imple-

mentación en contextos universitarios.

Resultados y Discusión

El Diseño Instruccional RAMC-e surge como una propuesta pedagógica propia creada para dar respuesta a los desafíos que presenta la enseñanza y el aprendizaje del álgebra en las universidades. Lejos de enfocarse únicamente en transmitir fórmulas y procedimientos, este diseño busca transformar la experiencia de aprendizaje en un proceso activo, con significado y con sentido para el educando, reconociendo sus necesidades, contextos y formas de aprender. En la Tabla 1 se muestra la matriz estructural de RAMC-e, la cual se sostiene en tres pilares teóricos que le dan coherencia y profundidad: el aprendizaje significativo, el enfoque por competencias y el constructivismo y, la mediación tecnológica.

Descripción del Diseño Instruccional RAMC-e

RAMC-e sintetiza una ruta de aprendizaje que guía al estudiante desde el diagnóstico de sus conocimientos previos hasta la consolidación de competencias algebraicas mediante entornos digitales interactivos, integrando cinco fases interdependientes que conforman un proceso sistémico, flexible y adaptable al contexto educativo.

Tabla 1

Matriz estructural de los tres pilares teóricos del Diseño Instruccional RAMC-e

Pilar 1. Aprendizaje significativo	Pilar 2. Enfoque por competencias – Constructivismo	Pilar 3. Mediación tecnológica
Relación entre nuevos saberes y los previos.	Saber hacer con lo aprendido.	Saber hacer con lo aprendido.
Facilita comprensión profunda y duradera.	Desarrollar desempeños útiles.	Desarrollar destrezas digitales.
Base para abordar lo abstracto.	Integra conocimientos, habilidades y actitudes en contextos reales.	Integra conocimientos, habilidades y actitudes en contextos reales.
Promueve la motivación y la autonomía del estudiante.	Construcción activa del conocimiento.	Permite experimentar y explorar fenómenos matemáticos de forma interactiva.
Propicia la transferencia del conocimiento.	Centrado en el estudiante	
Conecta teoría y práctica mediante ejemplos significativos.	Ánalisis, representación y resolución de problemas con sentido.	

Nota. Elaboración propia (2025)

Fase R – Recolección de Información del Contexto y Diagnóstico

Esta fase tiene como finalidad identificar las características del contexto educativo, los recursos disponibles, las condiciones institucionales y las particularidades del grupo estudiantil, con el propósito de reconocer sus saberes previos, estilos de aprendizaje, actitudes y competencias iniciales relacionadas con el álgebra, además de los factores tecnológicos que pueden influir en el proceso formativo.

Actividades Principales

- Aplicación de cuestionarios diagnósticos sobre contenidos algebraicos y uso de TIC.
- Entrevistas o sondeos para determinar la disponibilidad tecnológica del estudiantado.
- Observación del entorno institucional (recursos, conectividad, perfil docente).

Herramientas Empleadas

En la Tabla 2 se muestran algunos recursos tecnológicos empleados para la construcción del EVA, necesarios para el desarrollo de RAMC-e.

Tabla 2

Recursos tecnológicos utilizados en el EVA

Recurso / Herramienta	Función en el EVA
GeoGebra	Visualización y manipulación de combinaciones lineales, análisis gráfico de sistemas de ecuaciones.
ChatGPT	Asistente de consulta para dudas conceptuales, guía paso a paso de ejercicios, generación de nuevos problemas para practicar.
Google Forms / Formularios de Moodle	Evaluaciones diagnósticas, formativas y encuestas de percepción.
Foros (en Moodle o Classroom)	Espacios de discusión colaborativa, resolución de dudas entre pares, retroalimentación del docente.
Videos (YouTube / Videos propios)	Complemento visual para la explicación de los métodos de solución de sistemas.
Cuestionarios Moodle	Evaluaciones gamificadas para repaso y retroalimentación en tiempo real.
Hojas de cálculo colaborativas (Google Sheets)	Resolución de problemas en grupo, registro de procedimientos y resultados.
Padlet o Mural	Muro interactivo para mapas conceptuales, lluvia de ideas o reflexiones finales.

Nota. Elaboración propia (2025)

Producto de la Fase

Un informe diagnóstico contextual, que sirve de base para diseñar estrategias pertinentes y accesibles, garantizando la adecuación pedagógica y tecnológica del diseño instruccional.

Fase A – Análisis de Competencias y Contenidos

Se realiza el estudio detallado de las competencias específicas y genéricas que se pretenden desarrollar, junto con la organización y jerarquización de los contenidos algebraicos. Este análisis in-

cluye las competencias de razonamiento, comunicación, modelación y representación matemática, estableciendo su relación con los saberes requeridos en el curso o programa universitario, con el fin de garantizar la coherencia entre competencias, contenidos y evaluación dentro del enfoque por competencias.

Acciones clave

- Redacción de competencias en términos de desempeño observable.
- Identificación de evidencias de aprendizaje y criterios de logro.
- Estructuración del mapa de contenidos desde lo concreto hasta lo abstracto.

Resultado

Una matriz de correspondencia pedagógica que relaciona competencias, resultados de aprendizaje, actividades, evaluación y herramientas digitales.

Fase M – Modelado Instruccional

Esta fase constituye el núcleo pedagógico del modelo, donde se estructura el diseño instruccional que articula las estrategias de enseñanza, los recursos tecnológicos, el contenido programático de álgebra universitaria y los mecanismos de evaluación. Su finalidad es organizar un proceso formativo centrado en el estudiantado, promoviendo experiencias de aprendizaje significativo en las que el docente actúa como mediador y guía para el desarrollo de las competencias algebraicas.

Elementos Diseñados

- Guías de aprendizaje estructuradas por competencias.
- Secuencia de actividades colaborativas y autónomas.
- Estrategias de mediación tecnológica: simulaciones, tutorías, recursos interactivos.
- Rúbricas e instrumentos de autoevaluación.

Resultado

Un diseño instruccional integral, coherente y adaptable al entorno digital.

Fase C – Creación del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

En esta fase se concreta el diseño pedagógico mediante la implementación tecnológica del entorno digital, generalmente en plataformas como Moodle o Google Classroom. Se construyen los espacios de aprendizaje, se integran recursos multimedia y se configuran herramientas de interacción y evaluación que permitan dinamizar la experiencia formativa. El objetivo es crear un ambiente visual, accesible e inclusivo que fomente la autonomía, la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

Estructura Modular

Unidades de aprendizaje organizadas por competencias.

Recursos Digitales

Applets de GeoGebra, videos explicativos, infografías, lecturas guiadas (en formato digital).

Actividades Interactivas

Foros, wikis, tareas y quizzes formativos.

Herramientas de Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) se utiliza como herramienta de apoyo en la educación matemática para la mediación tecnológica. ChatGPT funciona como tutor conversacional, ofreciendo explicaciones personalizadas, resolución de dudas y retroalimentación inmediata, lo que favorece la práctica de problemas, la reflexión sobre los conceptos y la auto-evaluación.

Otras aplicaciones de IA utilizadas incluyen:

Socratic (de Google): Brinda guías paso a paso para resolver problemas y comprender conceptos matemáticos.

Wolfram Alpha: Genera soluciones, gráficos y análisis detallados, facilitando la exploración y experimentación de fenómenos matemáticos.

Quizlet con IA: Permite crear ejercicios adaptativos y fichas de estudio, apoyando la práctica y la memorización.

Khan Academy con IA: Ajusta actividades y contenidos según el progreso de cada estudiante, promoviendo un aprendizaje personalizado y adaptativo.

Estas herramientas facilitan la visualización de conceptos abstractos, la resolución de problemas y la interacción con los contenidos de manera continua y flexible, fortaleciendo la mediación tecnológica en la enseñanza del álgebra.

Rúbricas digitales

Utilizadas para el seguimiento del desempeño y la autoevaluación.

Resultado

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) operativo, atractivo y accesible, alineado con las competencias matemáticas definidas.

Fase e – Evaluación y Retroalimentación de los Aprendizajes y del Diseño Instruccional

La última fase tiene un carácter evaluativo y reflexivo, orientado a valorar tanto el desempeño del estudiantado como la eficacia del diseño instruccional, mediante un proceso continuo, integral y participativo que favorece la mejora constante.

Componentes de la Evaluación

- **Diagnóstica:** identifica avances respecto al punto de partida.

- **Formativa:** retroalimentación constante durante el desarrollo de las actividades.

- **Sumativa:** comprobación del logro de competencias al finalizar cada módulo.

Se emplean instrumentos como rúbricas analíticas, portafolios digitales,

encuestas de percepción y datos provenientes del LMS para valorar la participación y el aprendizaje del estudiantado. Asimismo, aunque el estudio es proyectivo, el diseño fue valorado por docentes expertos en las áreas de matemática, tecnología educativa y diseño instruccional, quienes analizaron su pertinencia, coherencia y factibilidad. Sus recomendaciones fortalecen un proceso de retroalimentación cíclica que permite ajustar y perfeccionar la propuesta en futuras implementaciones.

Resultado

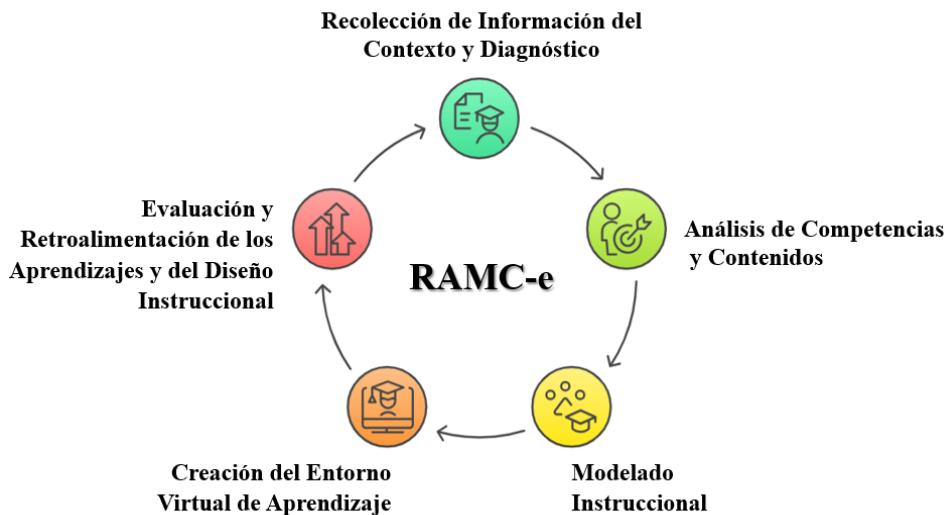
Un sistema de mejora continua que garantiza la validez pedagógica y tecnológica de RAMC-e.

Síntesis Integradora del Diseño Instruccional RAMC-e

RAMC-e representa un proceso cíclico, flexible y autorregulable, en el cual cada fase retroalimenta a las demás, garantizando una mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su fortaleza radica en la articulación entre teoría, práctica y tecnología, permitiendo al docente diseñar experiencias significativas centradas en la comprensión y aplicación del álgebra. De esta manera, este diseño se consolida como una propuesta pedagógica que potencia la autonomía, la reflexión y el pensamiento matemático en ambientes digitales (Figura 1).

Figura 1

Ciclo del Diseño Instruccional RAMC-e



Nota. Elaboración propia (2025)

El ciclo del Diseño Instruccional RAMC-e (Figura 1) organiza de manera articulada la planificación, la mediación tecnológica y la evaluación formativa a lo largo del proceso educativo. Cada fase del ciclo contribuye a la adquisición de competencias algebraicas y al desarrollo de prácticas pedagógicas con principios constructivistas, centradas en la innovación, la adaptabilidad y la mejora continua, de forma colaborativa, en correspondencia con los planteamientos de Castillo et al. (2025), Mendizábal et al. (2025), García-Peñalvo (2024), Rodríguez (2024), Dávila et al. (2021), Piñienta (2021) y Tobón (2020). Además, cada iteración permite ajustar estrategias, integrar nuevas herramientas digitales y fortalecer la interacción entre docente y estudiante, asegurando que el diseño se mantenga coherente y relevante para los contextos de aprendizaje.

En ese sentido, el diseño constituye un proceso adaptable que evoluciona conforme a las necesidades del contexto y a los avances tecnológicos. La valoración realizada por los docentes expertos permitió identificar ajustes necesarios y orientar la elaboración de experiencias de aprendizaje más inclusivas y significativas para el estudiantado, considerando sus ritmos, estilos y formas de interacción en entornos digitales. Así, RAMC-e trasciende el ámbito del álgebra y se proyecta como un referente metodológico aplicable a otras áreas del conocimiento, consolidando su aporte a la transformación de la enseñanza universitaria mediada por tecnologías digitales.

La valoración realizada por especialistas permitió establecer la validez, coherencia y pertinencia del Diseño Instruccional RAMC-e dentro del marco de una investigación de carácter proyectivo. Los docentes expertos analizaron la propuesta en función de su estructura pedagógica, su articulación con las tecnologías digitales y su correspondencia con las competencias algebraicas que se buscan desarrollar. Coincidieron en que el diseño responde adecuadamente a las necesidades reales del proceso de enseñanza del álgebra universitaria, integrando de manera equilibrada los componentes pedagógicos, tecnológicos y competenciales.

Entre los aspectos más destacados, los especialistas resaltaron la pertinencia pedagógica del diseño, señalando que ofrece una estructura clara que favorece la construcción de experiencias de aprendizaje contextualizadas. También valoraron la coherencia entre los elementos didácticos y tecnológicos, indicando que RAMC-e supera enfoques meramente instrumentales y convierte los recursos digitales en mediadores cognitivos que fortalecen la comprensión. Asimismo, reconocieron su potencial para promover la autonomía, la autorregulación y la evaluación continua, gracias al uso de herramientas interactivas que facilitan la retroalimentación.

Los comentarios de los expertos también subrayaron que las actividades propuestas en el EVA fomentan la motivación y la participación activa, al vincular los contenidos algebraicos con situaciones aplicadas y significativas para

el estudiante. En comparación con los modelos tradicionales, el diseño favorece una enseñanza más dinámica y centrada en el alumno, donde el docente actúa como mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje (Góngora & Martínez, 2012). Estas observaciones coinciden con lo expuesto por Sánchez y Rojano (2024), Arias-Rueda et. al. (2020) y Araque et al. (2018), quienes señalan el uso de plataformas digitales y los EVA tienen un impacto favorable en el aprendizaje matemático, potenciando las habilidades metacognitivas cuando están acompañados de una mediación pedagógica planificada.

Conclusiones

La descripción del Diseño Instruccional RAMC-e permite visualizarlo como una propuesta pedagógica innovadora que responde a las demandas actuales de la educación matemática universitaria y en particular del álgebra. Su principal aporte radica en integrar de manera coherente los fundamentos del aprendizaje significativo, el enfoque por competencias, el constructivismo y la mediación tecnológica dentro de un mismo proceso. Esta articulación permite unir la teoría y la práctica didáctica, generando experiencias formativas más activas, contextualizadas y centradas en el estudiantado.

La estructura del RAMC-e, organizada en cinco fases interdependientes: recolección de información del contexto y diagnóstico; análisis de competencias y contenidos; modelado instruccional;

creación del entorno virtual de aprendizaje; y evaluación y retroalimentación de los aprendizajes y del diseño instruccional, constituye una propuesta propia, de forma integral para el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra universitaria. Cada fase aporta un valor formativo específico, asegurando la pertinencia, coherencia, mediación tecnológica, retroalimentación y mejora continua de la labor educativa, consolidando así un diseño instruccional sistemático y dinámico que fortalece la práctica docente y promueve la construcción significativa del conocimiento algebraico.

La incorporación de herramientas como GeoGebra, las plataformas de gestión de aprendizaje y los asistentes de inteligencia artificial demuestran que la tecnología, utilizadas con una intención formativa, puede trascender su uso instrumental. Estos recursos facilitan la visualización dinámica de los procesos algebraicos, la experimentación interactiva y la autoevaluación del desempeño, contribuyendo a un aprendizaje más significativo y reflexivo. Además, potencian la colaboración entre pares, al crear entornos digitales donde los estudiantes construyen conocimiento de manera conjunta.

Desde la perspectiva teórica, RAMC-e puede considerarse una guía práctica para rediseñar experiencias formativas en el campo del álgebra, fomentando prácticas centradas en el estudiante y orientadas al desarrollo de competencias transferibles a otros ámbitos del conocimiento. Su carácter flexible permite proyectar su adaptación a distin-

tos contextos institucionales, modalidades (presencial, virtual o híbrida) y niveles educativos, ampliando su potencial alcance y relevancia.

El estudio se centró en la descripción y estructuración del Diseño Instructacional RAMC-e como propuesta pedagógica propia para la enseñanza del álgebra universitaria. Como parte del proceso proyectivo, se contó con la valoración de docentes expertos, quienes emitieron observaciones sobre la pertinencia, coherencia y aplicabilidad del diseño. Esta valoración tuvo un carácter conceptual y orientativo, permitiendo identificar posibles ajustes y mejoras, sin constituir una validación empírica. De esta manera, se asegura que el diseño instructacional está fundamentado y organizado de manera sistemática, estableciendo bases sólidas para futuras implementaciones y estudios de campo que permitan evaluar su efectividad en contextos reales de enseñanza y aprendizaje del álgebra universitaria.

Durante el desarrollo y la valoración del RAMC-e se identificaron limitaciones relacionadas principalmente con las condiciones tecnológicas. La conectividad inestable y la disponibilidad desigual de recursos en algunos contextos universitarios donde laboran los docentes expertos, dificultaron el uso simultáneo de herramientas interactivas y la exploración completa del entorno virtual propuesto.

Se recomienda avanzar hacia la implementación empírica del RAMC-e en cursos de matemática universitaria, con el propósito de evaluar su impacto

en el rendimiento académico, la motivación y el desarrollo de competencias digitales. También se sugiere fortalecer la formación docente en diseños instructionales mediados por tecnologías, promoviendo comunidades de práctica innovadoras que impulsen la transformación educativa. El RAMC-e se consolida como una propuesta pedagógica integral, donde la teoría, la tecnología y la práctica convergen para hacer del aprendizaje del álgebra universitaria una experiencia significativa, contextualizada y transformadora.

Referencias

- Araque, I., Montilla, L., Meleán, R. & Arrieta, X. (2018). Entornos virtuales para el aprendizaje: una mirada desde la teoría de los campos conceptuales. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(1), 86-100.
<https://doi.org/10.14483/23464712.11721>
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (7^a ed.). Episteme.
- Arias-Rueda, C., Arias-Rueda, M., & Arias-Rueda, J. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de habilidades metacognitivas. *Encuentro Educacional*, 26(1), 30-48.
<https://produccioncientifica.luz.-edu.ve/index.php/encuentro/article/view/34599>
- Arrieta, X. (2024). Del formato impreso y el inicio de las tecnologías al

formato digital y la era de la inteligencia artificial. 30 aniversario de la Revista Encuentro Educativo. *Encuentro Educativo*, 31(2), 230-231.
<https://produccioncientifica.luz.-edu.ve/index.php/encuentro/article/view/43012>

Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Balseca, Z., Guamán, Á., Lagos-Ortiz, K., & Robinson J. (2025) Integración de Herramientas Digitales en la Enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos: Una Propuesta Pedagógica para la Labor Docente. *Revista Iberoamericana de la Educación*, 9(3) 34-55.
<https://revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/317/725>

Castillo, D., Jaime, B., Mendoza, S., & Gómez, A. (2025) El Conocimiento Matemático Pre-Universitario en Estudiantes que Ingresan a la Licenciatura en Matemáticas: Dificultades y Acciones en Aritmética y Álgebra. *Ciencia y Reflexión. Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(2), 853-866.
<https://cienciayreflexion.org/index.php/Revista/article/view/294>

Belloch, C. (2010). *Diseño instruccional en entornos virtuales*. Unidad de Tecnología Educativa, Universidad de Valencia.
<https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>

Dávila, R., Agüero, E., & Ruiz, J. (2021). Retos de la Educación por Competencias en la Sociedad Contemporánea. *Revista de Filosofía*, 38(98), pp. 270-290.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5527562>

Díaz-Barriga, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (3.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Durán, L. (2024) Dificultades que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje del álgebra. *Gaceta de Pedagogía*. (49), 33-48.
<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/view/2615>

Duval, R. (1995) *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizaje intelectual*. Peter Lang.

<https://es.scribd.com/document/635628248/Duval-Semiosis-y-Pensamiento-Humano>

García-Peña, F. (2021). Transformación digital en las universidades: Implicaciones de la pandemia de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 22(1), 1-14.
<https://doi.org/10.14201/eks.25465>

García-Peña, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society*, 25, 1-24
<https://doi.org/10.14201/eks.31942>

- Góngora, Y., & Martínez, O. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 13(3), 342-360.
<https://doi.org/10.14201/eks.9144>
- Guàrdia, L. & Sangrá, A. (2005). Diseño instruccional y objetos de aprendizaje: hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje online. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (Monográfico IV), 1-14.
<https://revistas.um.es/red/article/view/24531>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hurtado de Barrera, J. (2024). Investigación proyectiva: Más allá de la investigación tecnológica. *Revista Impacto Científico*, 19(1), 13-26.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/impacto/article/view/42213>
- Merrill, D. (2002). First principles of instruction [Primeros principios de instrucción]. *Journal Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.
<https://web.mit.edu/ruggles/articles/first-principles-of-instruction-merrill-educational-technology-research-and-development-2002.pdf>
- León, J. (2024). El modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido (TPACK): una estrategia para potenciar las competencias digitales de los docentes. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 2079-2094.
<https://latam.redilat.org/index.-php/lt/article/view/2395>
- Mendizábal, C., Alarcón, E., & Martínez, K. (2025). El diseño de entornos educativos virtuales como desafío y vertiente para el aprendizaje: Significados del docente universitario. *Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (91), 133-149.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2025.91.3701>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Monroy, E., & Riveros, V. (2023). Referentes de calidad del área de matemática y la inserción del software interactivo GeoGebra. *Encuentro Educacional*, 30(2), 378-395.
<https://produccioncientifica.-luz.edu.ve/index.php/encuentro/article/view/41301>

- Morales, A. A. (2025). Estrategias efectivas para mejorar las habilidades matemáticas en estudiantes. *Revista Académica Sociedad del Conocimiento CUNZAC*, 5(1), 28-41.
<https://doi.org/10.46780/sociedadcunzac.v5i1.161>
- Morales, B. (2022). Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente. *Apertura*, 14(1) 80-95.
<https://doi.org/10.32870/ap.v14n1.2160>.
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (6), 83-102.
<https://www.redalyc.org/pdf/77-1/77100606.pdf>
- Pimienta J. (2021) *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias* (1^a ed.). Pearson.
http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias_pimiento_0.pdf
- Pozo, J. (1996). *Aprendices y maestros: La nueva cultura del aprendizaje*. Alianza Editorial.
- Rodríguez, A. (2024). Educación en valores: la responsabilidad social universitaria. *Praxis Educativa*, 28(2), 1-17.
<https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2024-280216>
- Tobón, S. (2020). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4^a ed.). ECOE Ediciones.
- Tobón, S. (2013). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE Ediciones.
<https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/tobon-s.-formacion-basada-en-competencias.pdf>.
- Vega, C. (2022). *Estrategia de enseñanza-aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas* [Tesis de maestría, Universidad Señor de Sipán].
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/10317>