



DISEÑO FUNDAMENTADO DE UN AULA VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS CON EL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS EN FORMACIÓN INICIAL

Melvin Cruz-Amaya | UPNFM | melvin.cruz@upnfm.edu.hn
Bessy Carolina Martínez | UPNFM | bcarolinam@upnfm.edu.hn
Manuel de Jesús Baide | UPNFM | mbaide@upnfm.edu.hn
Willmer Daniel Laínez | UPNFM | wgodoylainez@upnfm.edu.hn

GT 7: Diálogos globales sobre políticas, tecnologías e innovación en la educación a distancia - Internacional

Resumen:

De la importancia de las aulas virtuales y la necesidad de fundamentar y propiciar su funcionalidad en la enseñanza virtual o semipresencial de las matemáticas, desde una adaptación teórica del triángulo didáctico en un escenario virtual, se presenta un estudio que busca determinar los fundamentos estructurales, comunicativos, motivacionales, didácticos y disciplinares en el diseño de un aula virtual para la enseñanza de las matemáticas en la formación inicial del profesorado de matemáticas, siguiendo un proceso metodológico en tres fases de investigación: un estudio documental, una evaluación formativa y un ciclo de la investigación basada en el diseño. El estudio documental identifica como características fundamentales de un aula virtual la comunicación dinámica y personalizada, la multimodalidad de recursos y una organización disciplinar secuencial. Se concluye que una educación virtual de calidad requiere del involucramiento de las instituciones, el profesorado y el estudiantado.

Palabras clave: Aula virtual. Diseño fundamentado. Triángulo didáctico.

1 Introducción

La educación global, en el 2019, sufrió transformaciones profundas motivadas por el desarrollo educativo virtual, consecuencia del Covid-19. Si bien este cambio ha potenciado la accesibilidad educativa, también ha expuesto desafíos sobre la infraestructura tecnológica de las instituciones, la formación docente y el aprendizaje del estudiantado (García-Gómez, 2025). Estas problemáticas pueden especificarse; por ejemplo, el estudiantado usaba tecnología casi exclusivamente para el entretenimiento y socialización (Masero, 2021; Medina-Cobo, 2026) y se replicaban metodologías conductistas en la virtualidad (Loachamín, 2021).

En particular, en la enseñanza de las matemáticas se tuvo que lidiar, además, con otros aspectos relacionados y recurrentes a través del tiempo. Por ejemplo, la actitud negativa y la carencia de interés del estudiantado hacia el conocimiento disciplinar y la poca relación que se ha propiciado entre las matemáticas y el contexto cotidiano del o la aprendiz (Medina-Cobo, 2026). Por lo que se requería de formas de nutrir el sistema educativo mediante un aprendizaje flexible, accesible, personalizado, activo, dinámico y autónomo (Pachacama et al., 2025).

Para atender estas dificultades se incorporaron los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Entre ellos surgen las aulas virtuales (AV), presentadas como una estrategia pedagógica efectiva para potenciar el aprendizaje y la autonomía del estudiantado (Quezada et al., 2025).



Sin embargo, el uso de AV generó nuevas problemáticas; por ejemplo, el profesorado procuraba trasladar la misma enseñanza presencial, se utilizaron como repositorios de información y el estudiantado carecía de experiencias previas en su uso (Pachacama et al., 2025).

El uso de AV representó varios desafíos; según García-Gómez (2025), estos pueden categorizarse en: interacción y comunicación pedagógica, gestión de tiempo y autodisciplina, participación y compromiso, acceso a recursos y apoyo académico, evaluación y retroalimentación, infraestructura tecnológica, motivación docente y brecha digital. Por lo que, de acuerdo con este estudio, estos desafíos no se limitan a lo tecnológico, abarcan dimensiones pedagógicas, comunicativas, motivacionales y organizacionales.

De ahí que se concrete la necesidad de potenciar la enseñanza de las matemáticas mediante AV fundamentadas a partir de la investigación y la experiencia docente. Por lo que se plantea la estructura inicial de un proyecto de investigación que tiene como objetivo de investigación determinar los fundamentos estructurales, comunicativos, motivacionales didácticos y disciplinares en el diseño de un AV para la enseñanza de las matemáticas impartidas por la Sección de Matemáticas de la Vicerrectoría de Educación Abierta y a Distancia (VREAD) al profesorado de matemáticas en formación inicial en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM).

2 Fundamentos teóricos

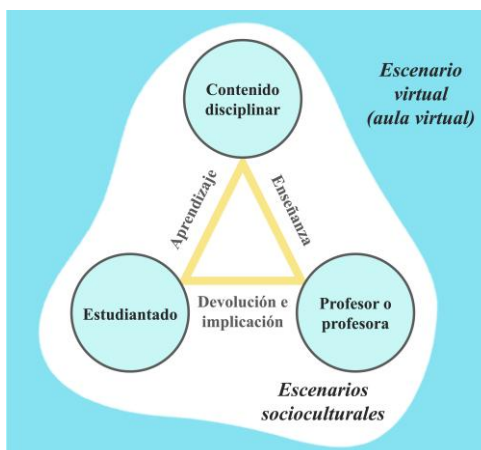
Bajo la consideración teórica de que un AV constituye un espacio de construcción de conocimiento, a partir de la interrelación de distintos elementos, esta investigación se fundamenta teóricamente en una adaptación del triángulo didáctico (contenido, estudiantado y profesorado) (D'Amore; Fandiño, 2001) en un escenario virtual.

El escenario virtual se caracteriza por ampliar y complementar el ámbito presencial. En este escenario, el o la profesora puede proporcionar una variedad amplia de recursos y actividades y el estudiantado está en condiciones de seleccionar actividades, en función de sus necesidades de formación o preferencias (Arellano, 2014). Dado que favorecen la interacción y comunicación fuera del espacio-tiempo de la educación presencial, son pertinentes en sistemas semipresenciales. Las aulas virtuales son ejemplos concretos de estos escenarios. De ahí que se caractericen por ser *económicas* —ahorros en tiempo y dinero—, *flexibles*, de *fácil acceso*, *colaborativas* y *experimentales* (Maanvizi et al., 2020).

Sin embargo, el escenario virtual complejiza las relaciones del triángulo didáctico. Esta variable se agrega a la propuesta de Cantoral et al. (2015), de incorporar contextos socioculturales que favorezcan la significación del conocimiento (ver Figura 1).



Figura 1 - Triângulo didático en escenarios virtuales



Fuente: Elaboración propia.

Bajo esta propuesta, las secuencias de aprendizaje contemplan contextos socioculturales y se presentan de distintas formas y en el aprendizaje influyen aspectos como “el apoyo pedagógico, el apoyo técnico, los servicios que fomentan el sentido de comunidad y el diseño del entorno de aprendizaje” (Daher; Awawdeh, 2020, p. 2). Por su parte, el profesorado se convierte en un diseñador y gestor de actividades de enseñanza y acompañante activo del aprendizaje (Daher; Awawdeh, 2020). Las AV trastocan la planificación, comunicación y evaluación del o la docente (Maanvizhi et al., 2020; Quezada et al., 2025). Además, en su relación con el estudiantado, su devolución comprende la construcción de escenario virtual, acorde a las necesidades del grupo de estudiantes y los requerimientos curriculares. Por parte del estudiantado, sus implicaciones están directamente asociadas a su responsabilidad y autonomía para con su formación (D’Amore; Fandiño, 2001).

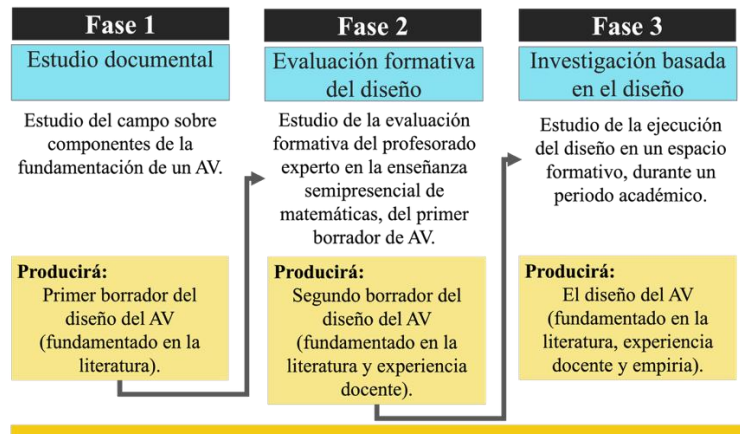
3 Fundamentos metodológicos

Bajo un enfoque cualitativo, este estudio pretende el logro de los objetivos mediante tres fases de investigación (ver Figura 2). En su conjunto, permitirán la determinación de los fundamentos en el diseño de un AV para la enseñanza de las matemáticas.

La fase 1, sigue un método de investigación orientado por las etapas de un estudio documental planteadas por García-Gómez (2025) y el proceso de revisión de literatura propuesto por Cruz-Amaya y Montiel-Espinosa (2024). Este método está compuesto por las siguientes etapas: temática, donde se define el tema; búsqueda de fuentes en diferentes bases de datos; segmentación o criterios de selección; selección y organización de fuentes; y análisis de las fuentes. Este análisis implica la lectura comprensiva de las fuentes, realizando vínculos con el objeto de estudio y la construcción de categorías emergentes de información.



Figura 2 - Fases de investigação



Fuente: Elaboración propia.

La fase 2 emerge a partir del primer borrador del diseño de AV. El proceso de esta fase se desarrollará mediante un grupo focal con el profesorado de matemáticas de la Sección de Matemática de la VREAD-UPNFM. Para ello, se planifica, ejecuta y analiza el grupo focal. Por su parte, la fase 3 se concreta mediante un ciclo de la investigación basada en el diseño, tomando como referencia el método para un experimento de enseñanza propuesto por Cruz-Amaya y Montiel-Espinosa (2019). Esta fase de investigación queda organizada por las siguientes etapas: preparación y diseño; experimento de enseñanza sobre el uso del AV en un período académico y el análisis retrospectivo, que contempla la organización y análisis de los datos.

4 Resultados iniciales

Actualmente, esta investigación se encuentra en la etapa de análisis de la primera fase. Sin embargo, algunos resultados iniciales se han categorizado de la siguiente manera:

Fundamentos motivacionales y de comunicación: en el AV el profesorado debe procurar una comunicación dinámica, personalizada y constructiva, mediante mecanismos como la mensajería instantánea e interacciones sincrónicas (García-Gómez, 2025). Estas comunicaciones favorecen la motivación del estudiantado, la cual además se alienta con una diversidad de recursos (como videos, animaciones e imágenes) y la posibilidad de gestionar sus tiempos de estudio (Quezada et al., 2025; Medina-Cobo, 2026). Logrando desarrollar una autonomía e independencia sobre su formación.

Fundamentos didácticos y disciplinares: se requiere de una orientación didáctica adecuada que contemple distintos recursos en una multimodalidad de enseñanza adaptada a la escolaridad del estudiantado y asociada a sus contextos socioculturales (Medina-Cobo, 2026). Además,



desde la orientación didáctica se debe potenciar el aprendizaje y evaluación personalizada y el trabajo colaborativo (García-Gómez, 2025; Medina-Cobo, 2026; Quezada et al., 2025).

Fundamentos estructurales y técnicos: antes del uso de un AV el estudiantado debe vivir un apresto técnico compuesto por competencias digitales básicas y la presentación de un instructivo sobre el uso del AV (García-Gómez, 2025; Marcilla, et al., 2017). Se recomienda una estructura en formato de pestañas (Marcilla et al., 2017) y una disposición disciplinar por módulos temáticos secuenciados (Quezada et al., 2025). Además, sobre aspectos técnicos, es crucial que se tenga una versión del AV funcional para teléfonos móviles (Medina-Cobo, 2026).

5 Consideraciones finales

Los fundamentos para el diseño de una AV funcional para la enseñanza de las matemáticas pretenden aportar a la democratización del aprendizaje, potenciando el acceso y la significación del conocimiento. Sin embargo, de acuerdo con García-Gómez (2025) y Quezada et al. (2025), la calidad educativa al usar un AV, depende de múltiples factores como la formación pedagógica, motivacional, comunicativa y organizacional del profesorado. De ahí que se justifique la responsabilidad colectiva de toda la población involucrada.

Una educación en la virtualidad conlleva una enorme responsabilidad para las instituciones, el profesorado y el estudiantado. Las instituciones deben propiciar las condiciones de formación continua del profesorado y la infraestructura tecnológica; el profesorado debe especializarse y diseñar estrategias pedagógicas innovadoras y el estudiantado desarrollar una autonomía y responsabilidad sobre su propia formación.

Referencias

ARELLANO, M. Un entorno virtual de aprendizaje (EVA) para el desarrollo de la materia matemáticas en segundo curso de educación secundaria obligatoria: estudio de caso desde la perspectiva del alumnado. **Enseñanza & Teaching**, v. 32, n. 2, p. 97-121, 2014. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14201/et201432197121>

CANTORAL, R.; MONTIEL, G.; REYES-GASPERINI, D. El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: el caso de Latinoamérica. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, v. 18, n. 1, p. 5-17, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.12802/reime.13.1810>

CRUZ-AMAYA, M.; MONTIEL-ESPINOSA, G. (2019). Significados de la línea y el ángulo en la esfera: hacia una exploración didáctica. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, v. 32, n. 2, p. 375 – 384, 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334067789_Significados_de_la_linea_y_el_angulo_en_la_esfera_hacia_una_exploracion_didactica



CRUZ-AMAYA, M.; MONTIEL-ESPINOSA, G. Non-Euclidean geometries in and for the mathematics teacher education: A literature review. **Olhar de Professor**, v. 27, p. 1-25, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.27.22500.021>

DAHER, W.; AWAWEH, J. Secondary Students' Identities in the Virtual Classroom. **Sustainability**, v. 12, n. 4407, p. 1-13, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/su12114407>

D' AMORE, B.; FANDIÑO, M. Un acercamiento analítico al "triángulo de la didáctica". **Educación Matemática**, v. 14, n. 1, p. 48-61, 2001. Disponível em: <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol14/04Amore.pdf>

GARCÍA-GÓMEZ, A. E. (2025). Desafíos en el aula virtual en educación superior. **Revista Científica Internacional**, v. 8, n. 1, p. 1-34, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v8i1.157>

LOACHAMÍN, E. (2021). **Aula Virtual en Moodle 3.0 que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico matemático**. 2021. Disertación (Maestría en educación) - Universidad Tecnológica Israel, Quito, Ecuador. Disponível em: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2803>

MAANVIZHI, A.; NEHA, J.; RAM, R.; ROHIT, R. A Review on Virtual Classroom. **Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research**, v. 54, n. 3, p. 433-437, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5530/ijper.54.3s.141>

MARCILLA, M.; CAMACHO, M.; PÉREZ, M.; VENTURINI, C. Uso de un aula virtual como complemento en la enseñanza del tema límite de funciones. **Jornadas sobre enseñanza y aprendizaje em el nível superior em ciências exatas y naturales**, p. 1-10, 2017. Disponível em: https://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/jeanscen_marcilla_1.pdf

MASERO, I. Una propuesta de aprendizaje basada en el Ciclo de Mejora en el Aula Virtual (CIMAV) de Matemáticas. En PORLÁN-ARIZA, E.; NAVARRO-MEDINA, Á.F.; VILLAREJO RAMOS (Ed.), **Ciclos de mejora en el aula año 2020: Experiencias de innovación docente de la US**. España, 2021, p. 2148-2167. Disponível em: <https://doi.org/10.12795/9788447231003.99>

MEDINA-COBO, O. Incidencia del aula virtual en las actitudes hacia la educación en ciencias. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 59, p. 229 - 246, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.17227/ted.num59-22406>

PACHACAMA, M.; MUÑOZ, K.; GRUNAUER, G.; CASTILLO, C. Aula virtual para impartir matemáticas a estudiantes de la Unidad Educativa. **Revista Scientific**, V. 10, p. 47-68, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.E1.2.47-68>

QUEZADA, T.; MONTALVAN, J.; ROJAS, M.; BENAVIDES, M. Educación matemática en la era digital: transformaciones desde el aula virtual. **Horizonte académico: revista multidisciplinaria**, v. 5, n. 2, p. 84-104, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.70208/3007.8245.v5.n3.211>