



La superación de docentes de Matemática para utilizar Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Development of Mathematics teachers to use Virtual Learning Environments

M. Sc. Yamil Treche Llanes*

<yamil.treche.llanes@gmail.com>

<https://orcid.org/0000-0001-8638-9835>

Dr. C. Reinaldo Meléndez Ruiz**

<reinaldo.melendez1972@gmail.com>

<https://orcid.org/0000-0003-3795-2382>

*Dirección General de Educación, Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba y ** Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca", Pinar del Río, Pinar del Río, Cuba.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo caracterizar el estado actual de la superación de los docentes de Matemática de preuniversitario, en la utilización de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje en el municipio Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba. El estudio utiliza los métodos empíricos: encuesta, entrevista, revisión de planes de clases de docentes de Matemática; de igual modo, se utiliza la técnica de la triangulación metodológica, así como métodos de estadística no paramétrica. El estudio consiguió revelar fortalezas como: la motivación para la capacitación en tecnologías educativas, así como la valoración positiva de la utilidad de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje por parte de los docentes; y como debilidades: dominio teórico insuficiente, habilidades técnicas deficitarias, aplicación didáctica crítica, disposición insuficiente para enfrentar desafíos técnico-pedagógicos y participación mínima en formación continua.

Palabras clave: Ambientes Virtuales de Aprendizaje, superación, docentes de Matemática.

ABSTRACT

This article aims to characterize the current status of pre-university mathematics teacher development using Virtual Learning Environments in Consolación del Sur, Pinar del Río, Cuba. The study uses the following empirical methods: a survey, interviews and a review of mathematics teachers' lesson plans. The methodological triangulation technique was also used as well as nonparametric statistical methods, which allowed for the identification of possible similarities and discrepancies. The study revealed strengths such as: motivation for training in educational technologies, as well as teachers' positive assessment of the usefulness; and weaknesses such as insufficient: theoretical knowledge, deficient technical skills, critical didactic application, insufficient willingness to address technical and pedagogical challenges, and minimal participation in continuing education.

Keywords: Virtual Learning Environments, development, Mathematics Teacher.



International, que permite su uso, distribución y reproducción, siempre que sea citado de la manera adecuada y sin fines comerciales.

INTRODUCCIÓN

El siglo XXI está caracterizado por las modificaciones, la incertidumbre y el uso inevitable de las Tecnologías. El ámbito educativo ha sido afectado directamente con la evolución tecnológica, idea que es corroborada por Paredesⁱ al manifestar que las tecnologías digitales han transformado la actividad humana, especialmente la educación, revolucionando los métodos de enseñanza y aprendizaje.

La superación del docente se ha convertido en un desafío fundamental para garantizar la calidad del proceso que desarrolla, adaptado a las demandas de la sociedad actual. La superación del docente debe ser un proceso continuo, debe permitir su transformación, convirtiéndose en un agente de cambio del propio docente y de su contexto según las reflexiones de Alfonsoⁱⁱ.

Por tanto, es primordial enfocar la superación de los docentes, actualmente, en temas tecnológicos, vinculados sobre todos al uso de las redes y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), ambientes de enseñanza-aprendizaje desde la computadora, también vistos como Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). En tal sentido Cabreraⁱⁱⁱ plantean que la superación profesional constituye la vía para avanzar frente a la incertidumbre y los cambios actuales, derivados de las exigencias de un mundo globalizado.

Para los docentes de Matemática, debe ser un desafío, no solo construir conocimientos meramente abstractos, sino que deben integrarse a los saberes de los individuos en el contexto cotidiano, idea que es defendida por Rodríguez^{iv}. La utilización de los AVA constituye una herramienta potenciadora para dicha disciplina, la superación de los docentes que la imparten es determinante.

Este estudio se fundamenta bajo el enfoque dialéctico-materialista como marco metodológico general. Para comprobar el estado de la variable que se investiga y precisar las carencias y fortalezas del objeto en cuestión, se aplican los siguientes métodos empíricos: **encuesta** a docentes de Matemática de preuniversitario, **entrevista** a Jefes de Departamentos del área de las Ciencias Exactas y Metodólogo Municipal de Matemática de preuniversitario, **revisión de planes de clases** de docentes de Matemática; de igual modo, se utiliza la técnica de la **triangulación metodológica** para analizar los resultados revelados en el diagnóstico, así como métodos de estadística no paramétrica lo cual permitió declarar las posibles coincidencias y discrepancias.

Este artículo está relacionado con la investigación sobre el proceso de superación profesional de los docentes de Matemática en el nivel preuniversitario, centrándose en la utilización de AVA. El objetivo del estudio es caracterizar el estado actual de dicha superación en los docentes de Matemática de preuniversitario del municipio Consolación del Sur.

DESARROLLO

En el artículo se exponen los resultados del diagnóstico efectuado durante el proceso investigativo. Se describe, además, el estado inicial del proceso de la superación de los docentes de Matemática de preuniversitario sobre la utilización de los AVA en Consolación del Sur.

El estudio, se desarrolla, entre los meses de septiembre-junio del curso escolar 2024-2025. La investigación tiene como población un universo no probabilístico de 27 sujetos (Anexo No. 1): 20 docentes de Matemática del nivel preuniversitario, 6 Jefes de Departamentos del área de Ciencias Exactas, y el Metodólogo Municipal de Matemática de preuniversitario adscrito al municipio Consolación del Sur.

La muestra se hace corresponder con la población de forma intensional ($N=27$), permitiendo obtener perspectivas multidimensionales en el contexto investigado, garantizando una representatividad estructural de los actores claves vinculados al proceso de superación de docentes de Matemática de preuniversitario para la utilización de AVA en el territorio.

Para determinar el estado inicial del proceso didáctico que se investiga, se plantea como variable: el proceso de la superación de los docentes de Matemática de preuniversitario sobre la utilización de los AVA. A continuación, se presentan, las dimensiones que se establecen con sus respectivos indicadores:

Dimensión I: Conocimientos teóricos de los AVA.

Indicador I.1: Grado de dominio conceptual sobre los AVA (definición, características, tipos).

Indicador I.2: Nivel de conocimiento sobre plataformas educativas (Moodle, Google Classroom, etc.).

Indicador I.3: Dominio de terminología relacionada con la educación virtual.

Dimensión II: Habilidades tecnológicas para el uso de AVA.

Indicador II.1: Capacidad para gestionar plataformas virtuales (subir materiales, diseñar actividades).

Indicador II.2: Uso de herramientas digitales complementarias (GeoGebra, simuladores).

Indicador II.3: Manejo de recursos multimedia (videos, podcasts, infografías) en entornos virtuales.

Dimensión III: Aplicación didáctica de los AVA a la Matemática.

Indicador III.1: Diseño de secuencias didácticas que incorporen AVA en el currículo de Matemática.

Indicador III.2: Frecuencia de uso de los AVA en clases (Sesiones sincrónicas/asincrónicas, aprendizaje semipresencial)

Indicador III.3: Adaptación de contenidos matemáticos al entorno virtual (videos, gráficos interactivos).

Dimensión IV: Percepción y actitud hacia los AVA.

Indicador IV.1: Motivación para capacitarse en el uso de tecnologías educativas.

Indicador IV.2: Valoración de la utilidad de los AVA en la enseñanza de la Matemática.

Indicador IV.3: Disposición a enfrentar desafíos técnicos o pedagógicos

Dimensión V: Participación en programas de superación.

Indicador V.1: Asistencia a cursos, talleres o diplomados sobre AVA.

Indicador V.2: Autogestión del aprendizaje (cursos en línea, tutoriales, comunidades de práctica).

Indicador V.3: Colaboración en redes docentes para compartir experiencias.

El análisis de la muestra revela patrones claros en la formación, edad y experiencia. Entre los 20 docentes, predomina la formación en Matemática (16 docentes), complementada con estudios de posgrado (50% son Máster). El perfil etario es mayoritariamente maduro, concentrándose en el rango de 50-59 años (50% de los docentes), con una elevada experiencia laboral: el 60% supera los 30 años de experiencia, y el 35% alcanza o excede los 40 años. En contraste, los 6 jefes de departamento muestran mayor diversidad en su formación de pregrado (predominando el Profesor General Integral, PGI) y un perfil más joven (83,3% menores de 50 años), con experiencia concentrada entre 10 y 20 años (83,3%). El metodólogo municipal encarna el perfil de un especialista consolidado en el área (60 años, 41 años de experiencia), con formación específica en Matemática y Maestría en Ciencias de la Educación. Estos datos evidencian una fuerte correlación entre edad avanzada y experiencia prolongada en el cuerpo docente, mientras que los jefes de departamento representan un grupo con menor antigüedad.

A partir de la integración de los resultados obtenidos anteriormente y vinculando métodos estadísticos no paramétricos, se analizan las relaciones entre las dimensiones y los indicadores declaradas previamente.

Se examinan las relaciones entre las variables mediante el cálculo de correlación de Spearman (ρ), cuantificando la fuerza y dirección de asociaciones en dimensiones como: conocimientos teóricos sobre AVA de los docentes de Matemática, habilidades tecnológicas para el uso de AVA de los docentes de Matemática, aplicación didáctica de los AVA a la Matemática, percepción y actitud hacia los AVA por los docentes de Matemática y participación en programas de superación de los docentes de Matemática. Paralelamente se realiza un *test de factibilidad* considerando un 95% ($\alpha \leq 0.05$) de fiabilidad para los valores de correlación obtenidos. Los resultados se muestran en la matriz de correlación de Spearman representada en el Anexo No. 2.

A continuación, se sintetizan los hallazgos claves obtenidos:

1- Relaciones fuertes ($\rho \geq 0.60$):

- Indicador (V.2) - Indicador (III.3):
 $\rho = 1.00$ (correlación perfecta). La autogestión del aprendizaje (cursos online, tutoriales) es determinante para adaptar contenidos matemáticos a entornos virtuales.
- Indicador (IV.1) - Indicador (IV.2):
 $\rho = 0.87$ (asociación muy fuerte). Indica que la motivación para capacitarse está intrínsecamente ligada a la percepción de utilidad de los AVA en matemáticas.
- Indicador (IV.2) - Indicador (V.3):
 $\rho = 0.72$. Docentes que valoran los AVA tienden a colaborar en comunidades de práctica.
- Indicador (IV.1) - Indicador (V.3):
 $\rho = 0.67$. La motivación impulsa la participación en redes docentes para compartir experiencias.
- Indicador (II.2) - Indicador (II.3):
 $\rho = 0.64$. Refleja una interdependencia técnica: el uso de GeoGebra/simuladores se asocia al manejo de multimedia (videos, infografías, podcasts).
- Indicador (I.3) - Indicador (IV.1):
 $\rho = 0.63$. El conocimiento teórico favorece la disposición a capacitarse.
- Indicador (III.2) - Indicador (V.1):
 $\rho = 0.62$. La asistencia a cursos/talleres se correlaciona con mayor uso de AVA en clases.
- Indicador (III.1) - Indicador (II.2):
 $\rho = 0.60$. Sugiere que la integración de AVA en secuencias didácticas depende del dominio de herramientas digitales.

2- Relaciones moderadas ($0.50 \leq \rho < 0.60$):

- Indicador (II.3) - Indicador (III.1):
 $\rho = 0.57$. El manejo de multimedia facilita el diseño de actividades con AVA.
- Indicador (I.3) - Indicador (IV.2):
 $\rho = 0.55$. La comprensión conceptual se vincula a una percepción positiva de los AVA.
- Indicador (II.1) - Indicador (IV.3):
 $\rho = 0.55$. La habilidad técnica deficiente predispone a enfrentar retos pedagógicos/técnicos.

3- Relaciones débiles ($\rho < 0.50$)

- Indicador (I.2) - Indicador (IV.3):
 $\rho = 0.46$. Asociación limitada, sugiriendo que el conocimiento teórico no garantiza resiliencia operativa.
- Indicador (III.2) con Indicador (V.2):
 $\rho = 0.44$. El uso frecuente de AVA no necesariamente deriva en autoformación.

Se puede precisar de lo anterior que:

- Núcleo actitudinal-motivacional (IV): Las actitudes (motivación, valoración de AVA) muestran correlaciones fuertes con indicadores de superación (V) y colaboración ($\rho = 0.67-0.87$). Esto subraya que la disposición intrínseca es el motor para la adopción de EVA.
- Habilidades técnicas (II) como facilitadoras: Las competencias digitales (II.2, II.3) correlacionan moderada-fuertemente con indicadores pedagógicos (III.1, III.3). Confirman que el dominio técnico es precursor de prácticas innovadoras en matemáticas.
- Autogestión (V.2) como pivote crítico: Su correlación perfecta ($\rho = 1.00$) con la adaptación de contenidos (III.3) indica que la formación autónoma es esencial para la personalización de recursos en matemáticas.
- Formación continua (V) dual: Mientras la formación formal (V.1) se vincula al uso frecuente de AVA (III.2), la autogestión (V.2) se asocia a adaptación creativa (III.3).

La sistematización de los resultados obtenidos en el diagnóstico de la investigación, a partir del análisis valorativo del comportamiento de cada instrumento aplicado, lo que incluye la triangulación metodológica, métodos estadísticos no paramétricos y el uso del procedimiento inducción-deducción; permiten identificar regularidades del objeto de estudio examinado en términos de fortalezas y debilidades, relacionadas a continuación.

Fortalezas

1. Motivación para la capacitación en tecnologías educativas (Indicador IV.1):

- El 60% de los docentes (12 de 20) se muestra interesado en la superación permanente centrada en el uso de las tecnologías, especialmente los AVA en las clases.

2. Valoración positiva de la utilidad de los AVA (Indicador IV.2):

- El 60% de los docentes (12 de 20) considera que los AVA son herramientas poderosas que se deben usar de forma permanente en el proceso de aprendizaje de la Matemática.

Debilidades**1. Dominio teórico insuficiente sobre AVA (Dimensión I):**

- El 85% de los docentes/jefes de departamento evidencia desconocimiento profundo sobre los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), manifestado en: Incapacidad para describir características esenciales, autopercepción de carencia formativa y vocabulario básico insuficiente en educación virtual.
- El 15% restante muestra conocimiento fragmentario, reconocible porque: Menciona elementos sueltos de los AVA (sin integración conceptual), Identifica plataformas virtuales superficialmente (1 rasgo) y define solo 2 términos básicos del ámbito de la educación virtual.

2. Habilidades técnicas deficitarias (Indicador II.1):

- El 88,8 % de docentes no gestionan recursos multimedia en plataformas virtuales, mientras un 11.2 % en alguna ocasión ha realizado alguna actividad en un AVA.

3. Aplicación didáctica crítica de AVA (Dimensión III):

- En el 70 % de los docentes/jefes de departamento se evidencia una ausencia de integración de los AVA en su práctica pedagógica: no incorpora en diseño didáctico, no aborda contenidos matemáticos con AVA y no adapta materiales para entornos virtuales.
- El 22,2 % realiza un uso insipiente o esporádico de los AVA en su práctica pedagógica lo cual se manifiesta de la siguiente forma: incorporación aislada en secuencias didácticas, uso limitado para contenidos específicos y adaptaciones mínimas de materiales.
- Mientras el 7,8 % hace una integración básica u ocasional de los AVA a la enseñanza de la matemática, lo cual se percibe en: incorporación en secuencias específicas, uso esporádico para contenidos matemáticos y adaptaciones sin continuidad sistemática.

4. Disposición insuficiente para enfrentar desafíos técnico-pedagógicos (Indicador IV.3)

- El 96,2 % de docentes docente no posee disposición a enfrentar desafíos, ni técnicos ni pedagógicos en la utilización de clases virtuales, mientras el otro 3,8 % se dispone a enfrentar desafíos técnicos o pedagógicos pero que no impliquen un alto nivel de sacrificio.

5. Participación mínima en formación continua (Indicadores V.1 y V.2):

- El 83,3 % de los docentes no ha asistido a ninguna forma de superación programada por la institución, ni autogestionada.
- El 14,8% de los docentes ha participado de forma esporádica en alguna forma de gestión de la superación, tanto programada por la institución o por su gestión personal.
- Solo 1 docente se ha interesado de forma consecutiva en participar activamente en cursos de superación sobre el uso de AVA

En síntesis, los datos revelan un ecosistema interdependiente donde las actitudes positivas, las competencias digitales y la formación autogestionada son ejes para la efectiva integración de AVA en la enseñanza de la Matemática. Las correlaciones más débiles sugieren áreas de oportunidad en el nexo entre conocimiento teórico y aplicación práctica.

CONCLUSIONES

A partir del diagnóstico realizado, se evidencia que el proceso de superación de los docentes de Matemáticas de preuniversitarias sobre la utilización de AVA presenta **fortalezas actitudinales promisorias**, manifestadas en la motivación (60% con niveles altos) y valoración positiva (60%) de su utilidad pedagógica. Sin embargo, estas coexisten con **debilidades estructurales críticas**: dominio teórico y habilidades técnicas insuficientes (100% en niveles bajos), aplicación didáctica deficiente (92.2 % en indicadores críticos), limitada resiliencia ante desafíos técnico-pedagógicos (96.2 % con baja disposición) y participación ínfima en formación formal o autogestionada (98.1%). La interdependencia revelada por las correlaciones - especialmente entre autogestión del aprendizaje (V.2) y adaptación de contenidos (III.3), así como el núcleo actitudinal-motivacional (IV) con la colaboración (V.3) - subraya que una superación efectiva debe integrar: **Desarrollo técnico-pedagógico** (gestión de plataformas, diseño de secuencias interactivas), **Fortalecimiento de la resiliencia docente**, y **Estrategias que capitalicen la motivación existente** para impulsar la autogestión y el trabajo colaborativo. La persistencia de estas debilidades, a pesar del reconocimiento de su valor, confirma la necesidad de superación de los docentes de Matemática

de preuniversitario en el tema y demanda una intervención sistémica que trascienda la formación teórica aislada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ⁱ Paredes Paredes CE, Campoverde Agurto MP y Játiva Macas DF. Herramientas tecno-educativas del siglo XXI: Fortaleciendo competencias digitales docentes para la enseñanza y aprendizaje. Sociedad & Tecnología. 2021; 4(S2): 335-349. <https://doi.org/10.51247/st.v4iS2.155>

ⁱⁱ Alfonso García M y López Rodríguez del Rey AM. Estimulación del aprendizaje en la superación del docente de la escuela pedagógica. Cuba; 2017
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/08/superacion-docente.zip>

ⁱⁱⁱ Cabrera Carrazana Y, Martínez Álvarez FF, Martín Agüero OJ, Serrano Tamayo MA y Mestre León AV. La superación profesional desde una perspectiva transdisciplinar. Revista Cognosis. 2021; 87-96.
https://www.academia.edu/84521517/Superaci%C3%B3n_Profesional_Desde_Una_Perspectiva_Transdisciplinaria

^{iv} Rodríguez ME. El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. 2010; 6(21): 113-125. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1043>

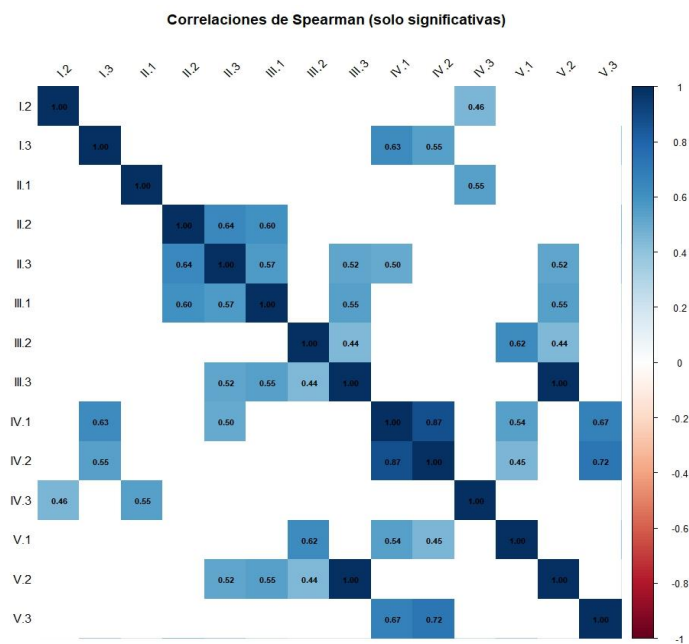
ANEXOS

Anexo No. 1 Población y Muestra



Anexo No. 2

Matriz de correlación de Spearman (solo casos significativos, $\alpha \leq 0.05$)



Recibido: 12 de junio de 2025

Aceptado: 23 de setiembre de 2025

El (los) autor(es) de este artículo declara(n) que:

- ☒ Este trabajo es original e inédito, no ha sido enviado a otra revista o soporte para su publicación.
- ☒ Está(n) conforme(s) con las prácticas de comunicación de Ciencia Abierta.
- ☒ Ha(n) participado en la organización, diseño y realización, así como en la interpretación de los resultados.
- ☒ Luego de la revisión del trabajo, su publicación en la revista Pedagogía Profesional.
- ☒ NO HAY NINGUN CONFLICTO DE INTERÉS con otras personas o entidades