



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2026,
Volumen 10, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rm.v10i4

**EL BLENDED LEARNING COMO
ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO VARIACIONAL EN LA
ENSEÑANZA DE LA FACTORIZACIÓN DE
TRINOMIOS EN LOS ESTUDIANTES DE
OCTAVO GRADO DEL COLEGIO 20 DE JULIO
CENTRAL**

**BLENDED LEARNING AS A STRATEGY FOR DEVELOPING
VARIATIONAL THINKING IN THE TEACHING OF
TRINOMIAL FACTORING AMONG EIGHTH-GRADE
STUDENTS AT COLEGIO 20 DE JULIO CENTRAL**

Sandra Milena Camelo Valerio
Universidad de Panamá

El Blended Learning como estrategia para el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de la factorización de trinomios en los estudiantes de octavo grado del Colegio 20 de Julio Central

Sandra Milena Camelo Valerio¹

sandra-m.camelo-v@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0009-2112-345X>

Universidad de Panamá

Estudiante de doctorado en educación con énfasis en didáctica.

Colombia

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la incidencia del Blended Learning como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de la factorización de trinomios en estudiantes de octavo grado del Colegio 20 de Julio Central. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño de campo de carácter descriptivo y propositivo. La información se recopiló mediante encuestas dirigidas a docentes y estudiantes, complementadas con una prueba diagnóstica y una prueba final para valorar el aprendizaje alcanzado. Los datos obtenidos fueron procesados mediante el software SPSS, aplicando análisis descriptivos y pruebas de hipótesis que permitieron establecer el comportamiento de las variables estudiadas. A partir de los resultados se evidenció que la incorporación de estrategias de aprendizaje combinado, apoyadas en herramientas tecnológicas y en una secuencia didáctica estructurada, favoreció la comprensión de la factorización de trinomios, fortaleció el desarrollo del pensamiento variacional e incrementó la motivación y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Como resultado, se diseñó una propuesta pedagógica fundamentada en el Blended Learning que integra actividades presenciales y virtuales para fortalecer la enseñanza de las matemáticas y promover aprendizajes más significativos.

Palabras clave: Blended Learning; pensamiento variacional; factorización de trinomios; educación matemática; TIC.

¹ Autor principal

Correspondencia: sandra-m.camelo-v@up.ac.pa

Blended Learning as a Strategy for Developing Variational Thinking in the Teaching of Trinomial Factoring Among Eighth-Grade Students at Colegio 20 de Julio Central

ABSTRACT

This study aimed to analyze the impact of Blended Learning as a teaching strategy for developing variational thinking in the instruction of trinomial factoring among eighth-grade students at Colegio 20 de Julio Central. The research adopted a quantitative approach with a descriptive and proposal-oriented field design. Data were collected through surveys administered to teachers and students, complemented by a diagnostic test and a post-test to assess students' learning outcomes. The data were analyzed using SPSS software through descriptive statistics and hypothesis testing to determine the behavior of the variables under study. The findings revealed that the implementation of blended learning strategies, supported by technological tools and a structured instructional sequence, enhanced students' understanding of trinomial factoring, strengthened the development of variational thinking, and increased their motivation and participation in the learning process. Based on these results, a pedagogical proposal grounded in the Blended Learning approach was designed, integrating face-to-face and virtual learning activities to improve mathematics instruction and promote more meaningful learning experiences.

Keywords: Blended Learning; variational thinking; trinomial factoring; mathematics education; information and communication technologies.

Artículo recibido 20 mayo 2026

Aceptado para publicación: 20 junio 2026



INTRODUCCIÓN

La incorporación de las tecnologías digitales en los procesos educativos ha transformado las formas de enseñar y aprender matemáticas, impulsando metodologías que favorecen una mayor participación del estudiante y una construcción significativa del conocimiento. En los últimos años, el aprendizaje combinado, conocido como Blended Learning, ha empezado a formar parte de las propuestas de muchas instituciones educativas. Su propósito es integrar las actividades presenciales con el trabajo en entornos virtuales, buscando aprovechar las posibilidades que ofrece cada uno de estos espacios para enriquecer el proceso de aprendizaje (Bartolomé, 2004; Tomei, 2003). Las investigaciones realizadas sobre esta modalidad muestran que, cuando su implementación responde a una planificación pedagógica y no solo al uso de la tecnología, los estudiantes suelen participar más en las actividades, fortalecer sus competencias y obtener mejores resultados académicos (Villa et al., 2022; Turpo et al., 2020).

En el trabajo cotidiano del aula es posible observar que muchos estudiantes presentan dificultades para comprender las relaciones entre variables, identificar patrones de cambio y utilizar el lenguaje algebraico para resolver situaciones matemáticas; estas dificultades terminan afectando la comprensión de otros contenidos y limitan el desarrollo del razonamiento matemático. En Colombia, los Lineamientos Curriculares y el documento Pensamiento Variacional y Tecnologías Computacionales proponen que la enseñanza de las matemáticas trascienda la repetición de procedimientos y favorezca el razonamiento, la modelación y la resolución de situaciones contextualizadas (Ministerio de Educación Nacional, 1998, 2004). Sin embargo, la enseñanza de la factorización de trinomios continúa presentando dificultades debido al predominio de metodologías centradas en la mecanización de algoritmos y la escasa incorporación de estrategias apoyadas en tecnologías digitales (Mejía, 2004; Palomino, 2004; Cardona, 2007).

Diversos estudios han buscado mejorar la comprensión de la factorización mediante propuestas didácticas innovadoras. López (2008) diseñó una estrategia para fortalecer el aprendizaje de productos notables y ecuaciones de segundo grado, mientras que Cruz (2008) desarrolló una secuencia didáctica que permitió favorecer la comprensión conceptual de la factorización desde diferentes representaciones matemáticas. De igual manera, Sáenz (2010) concluyó que el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas fortalecen el desarrollo del pensamiento algebraico, resultados que coinciden con las



investigaciones de Mejía (2009), quien evidenció aportes del álgebra computacional en la comprensión de expresiones polinómicas.

Las investigaciones sobre Blended Learning muestran resultados favorables en diferentes niveles educativos. Aguado y Arranz (2005) señalan que esta modalidad facilita el desarrollo de competencias mediante la articulación entre actividades presenciales y virtuales, mientras que Pompeya (2008) destaca el valor de los recursos digitales para favorecer la comprensión de conceptos abstractos. De igual forma, Lanchero (2014) evidenció mejoras en el rendimiento académico de estudiantes de matemáticas después de implementar un modelo de aprendizaje combinado apoyado en Moodle. Estas conclusiones coinciden con las revisiones recientes de Caballero (2021) y Galarza (2022), quienes identifican mejoras en las competencias matemáticas cuando el Blended Learning se implementa mediante secuencias didácticas estructuradas y recursos tecnológicos adecuados.

Desde la perspectiva pedagógica, diferentes autores coinciden en que el éxito del aprendizaje combinado depende de la planificación didáctica y del papel que desempeña el docente como mediador del aprendizaje. Cabero, Llorente y Román (2004), Adell (2004) y Caldati et al. (2005) sostienen que la interacción, la comunicación y la adecuada selección de recursos tecnológicos constituyen elementos esenciales para el desarrollo de ambientes híbridos de aprendizaje. Los resultados obtenidos por Apaza (2022) muestran que las competencias digitales del profesorado guardan una relación estrecha con el desempeño de los estudiantes. A partir de estos hallazgos, el autor plantea que fortalecer la formación docente es un paso necesario para que las tecnologías digitales hagan parte de las prácticas de enseñanza y aporten realmente al aprendizaje.

La experiencia investigativa desarrollada en Colombia también aporta elementos importantes sobre este tema. Ospina (2013) observó que la docencia virtual ofrecía mejores oportunidades para comprender la factorización que las metodologías tradicionales. De igual forma, Morán (2013) mostró que el uso de recursos tecnológicos contribuía a que los estudiantes comprendieran con mayor facilidad los procedimientos algebraicos. Más recientemente, diferentes investigaciones coinciden en señalar que el aprendizaje combinado favorece el desarrollo de las competencias académicas y genera mayores niveles de autonomía y motivación en los estudiantes, cuando las estrategias tecnológicas se articulan con objetivos pedagógicos claramente definidos (Coneo y León, 2025; Chambi et al., 2025).



La revisión de los antecedentes también deja ver que aún existen aspectos poco explorados. Aunque el Blended Learning ha sido ampliamente estudiado, la mayor parte de las investigaciones se ha desarrollado en programas de educación superior. En contraste, son menos frecuentes los estudios realizados en instituciones de educación básica, especialmente en el sector público y en temas específicos de matemáticas, como la factorización de trinomios y el pensamiento variacional (Turpo et al., 2020; Villa et al., 2022). Además, varios autores coinciden en que todavía hace falta fortalecer la formación de los docentes y acompañar el diseño de estrategias que permitan incorporar las tecnologías digitales de manera más integrada en el trabajo cotidiano del aula.

El estudio nació de una situación identificada en los estudiantes de octavo grado del Colegio 20 de Julio Central, quienes presentaban dificultades para comprender la factorización de trinomios y desarrollar el pensamiento variacional. En consecuencia, el objetivo del estudio fue analizar la incidencia del Blended Learning como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de la factorización de trinomios, mediante la implementación de una propuesta pedagógica que integró actividades presenciales y virtuales apoyadas en herramientas tecnológicas, con el propósito de fortalecer los procesos de aprendizaje y aportar evidencias sobre la efectividad de esta modalidad en la enseñanza de las matemáticas.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, orientado a medir y analizar la incidencia del Blended Learning como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de la factorización de trinomios. El estudio correspondió a una investigación de campo, de alcance descriptivo y propositivo, con un diseño preexperimental de un solo grupo con preprueba y posprueba, el cual permitió valorar los cambios producidos en el aprendizaje de los estudiantes después de la implementación de la estrategia pedagógica basada en Blended Learning. Inicialmente se realizó un diagnóstico de la situación objeto de estudio mediante la aplicación de instrumentos de recolección de información; posteriormente se implementó la propuesta pedagógica y, finalmente, se evaluó su incidencia mediante una medición posterior.

La población estuvo conformada por los estudiantes de octavo grado y los docentes del área de matemáticas del Colegio 20 de Julio Central, institución educativa de carácter privado ubicada en la



ciudad de Barranquilla, Colombia. Debido a las características de la población, se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando a los participantes que intervenían directamente en el proceso de enseñanza de la factorización de trinomios y que cumplieran con los criterios establecidos para el estudio. Los criterios de inclusión contemplaron la participación voluntaria de estudiantes matriculados en octavo grado y de los docentes responsables de la asignatura de matemáticas durante el período académico de la investigación. Se excluyeron aquellos participantes que no completaron los instrumentos de recolección de información o que no participaron en todas las fases de la intervención. Para la recolección de la información se empleó la encuesta como técnica principal, mediante la aplicación de cuestionarios estructurados dirigidos a docentes y estudiantes. Asimismo, se aplicó una prueba diagnóstica (preprueba) antes de la implementación de la estrategia didáctica y una prueba final (posprueba) al finalizar la intervención, con el propósito de valorar los cambios en el desarrollo del pensamiento variacional y en la comprensión de la factorización de trinomios. Los instrumentos fueron elaborados con base en las dimensiones e indicadores definidos en la operacionalización de las variables, permitiendo evaluar las estrategias de enseñanza, el uso de herramientas tecnológicas y los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante el software IBM SPSS. Se empleó estadística descriptiva para caracterizar las variables de estudio y comparar los resultados obtenidos en la preprueba y la posprueba. Adicionalmente, se aplicaron pruebas de hipótesis para determinar la incidencia de la estrategia didáctica implementada. Los resultados obtenidos sirvieron de fundamento para consolidar una propuesta pedagógica basada en la modalidad Blended Learning, integrando actividades presenciales y virtuales mediante el uso de la plataforma Moodle.

Durante el desarrollo de la investigación se garantizaron los principios éticos de participación voluntaria, confidencialidad, anonimato y uso exclusivamente académico de la información suministrada por docentes y estudiantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de facilitar la comprensión de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los docentes de matemáticas, la Tabla 1 presenta una síntesis de los nueve indicadores evaluados, los aspectos considerados en cada uno y el nivel de desempeño alcanzado. Esta síntesis permite identificar



las principales fortalezas y oportunidades de mejora relacionadas con las estrategias didácticas, el desarrollo del pensamiento variacional y la incorporación del Blended Learning y de las tecnologías digitales en la enseñanza de la factorización de trinomios, constituyéndose en un insumo para el diseño de la propuesta pedagógica implementada en la investigación.

Tabla 1: Síntesis de los resultados de los indicadores evaluados en la encuesta aplicada a los docentes de matemáticas

Indicador	Aspectos evaluados	Resultado sintetizado	Nivel de desempeño
Enfoque didáctico	Estrategias pedagógicas, uso de TIC y recursos tecnológicos para la enseñanza de la factorización.	Los docentes implementan estrategias didácticas para la enseñanza de la factorización; sin embargo, el uso de las TIC y de herramientas tecnológicas continúa siendo ocasional y requiere mayor integración en el aula.	Básico
Enfoque significativo	Relación de los contenidos con los conocimientos previos y el significado matemático.	La enseñanza favorece parcialmente la construcción de aprendizajes significativos, aunque aún predominan prácticas centradas en la transmisión de contenidos y en procedimientos tradicionales.	Básico
Modelación	Uso de problemas reales y situaciones contextualizadas en la enseñanza.	La modelación matemática se incorpora de forma limitada, lo que reduce las oportunidades para que los estudiantes relacionen los conceptos algebraicos con situaciones de su contexto.	Básico
Descubrimiento guiado	Estrategias que promueven la exploración y construcción del conocimiento.	Las actividades orientadas al descubrimiento y la exploración se desarrollan con baja frecuencia, predominando metodologías dirigidas por el docente.	Básico
Comunicación y trabajo en equipo	Interacción entre estudiantes y actividades colaborativas.	Las estrategias de comunicación y aprendizaje colaborativo se implementan de manera moderada, evidenciándose oportunidades para fortalecer el trabajo cooperativo en las clases de matemáticas.	Básico
Implementación de la tecnología	Incorporación de recursos tecnológicos durante las clases.	La integración de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza es limitada y no constituye una práctica permanente dentro del aula.	Básico



Herramientas colaborativas	Uso de plataformas y recursos digitales para el trabajo conjunto.	El empleo de plataformas virtuales y herramientas colaborativas es reducido, limitando las posibilidades de interacción propias del aprendizaje combinado.	Básico
Uso de herramientas tecnológicas	Frecuencia de utilización de software y recursos digitales en matemáticas.	Los docentes utilizan recursos tecnológicos de manera esporádica, predominando materiales convencionales para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	Básico
Herramientas de evaluación	Estrategias e instrumentos de evaluación apoyados en TIC.	La evaluación continúa realizándose principalmente mediante instrumentos tradicionales, con escasa incorporación de recursos digitales para valorar el aprendizaje.	Básico

Al revisar los resultados se observa que todos los indicadores se mantienen en un nivel básico de desempeño. Aunque los docentes ya vienen utilizando algunas estrategias para enseñar la factorización de trinomios, todavía hay aspectos que pueden fortalecerse para favorecer el desarrollo del pensamiento variacional. Las respuestas también muestran que las metodologías activas, el trabajo colaborativo y el uso de recursos tecnológicos aún no hacen parte de la práctica de manera constante, lo que limita las oportunidades de ofrecer experiencias de aprendizaje más participativas e innovadoras.

Los resultados obtenidos llevan a pensar que todavía es posible fortalecer la forma en que se desarrollan las clases. Incorporar el Blended Learning de manera más integrada al trabajo del aula puede enriquecer la enseñanza presencial y ofrecer a los estudiantes nuevas formas de aprender con el apoyo de las tecnologías digitales. A partir de esta necesidad surgió la propuesta pedagógica que se presenta en esta investigación, la cual busca hacer las clases más participativas y cercanas al contexto de los estudiantes, favoreciendo la comprensión de la factorización de trinomios y el desarrollo del pensamiento variacional.

La encuesta aplicada a los estudiantes permitió conocer cómo percibían las estrategias de enseñanza empleadas para trabajar la factorización de trinomios. La Tabla 2 presenta una síntesis de los cinco indicadores evaluados, los aspectos considerados en cada uno y el nivel de desempeño alcanzado. Esta información permite reconocer las principales fortalezas y debilidades relacionadas con el aprendizaje basado en tutorías, la práctica virtual, el estudio independiente, las características

individuales de los estudiantes y la formación integral, constituyéndose en un referente para valorar la pertinencia de la propuesta pedagógica fundamentada en el Blended Learning.

Tabla 2: Síntesis de los resultados de los indicadores evaluados en la encuesta aplicada a los estudiantes

Indicador	Aspectos evaluados	Resultado sintetizado	Nivel de desempeño
Aprendizaje basado en tutorías	Orientaciones del docente, uso de tutoriales y recursos multimedia para el aprendizaje de la factorización.	Los estudiantes manifiestan que reciben orientaciones para el aprendizaje; sin embargo, el uso de tutoriales y recursos multimedia aún es limitado, por lo que el acompañamiento mediante herramientas digitales requiere fortalecerse.	Bajo
Práctica virtual	Acceso a recursos digitales, uso de TIC y desarrollo de actividades virtuales.	La utilización de plataformas, software y actividades virtuales es poco frecuente, evidenciando una baja integración de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la factorización.	Bajo
Estudio independiente	Desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomo y construcción individual del conocimiento.	Los estudiantes reconocen que realizan actividades que favorecen el aprendizaje autónomo; no obstante, aún requieren mayores oportunidades para fortalecer la construcción independiente del conocimiento y el aprendizaje por descubrimiento.	Básico
Individualidades de los estudiantes	Reconocimiento de habilidades, diferencias individuales y desarrollo de la autonomía.	Se evidencian acciones orientadas a potenciar las habilidades individuales y el trabajo colaborativo; sin embargo, persisten oportunidades para fortalecer la autonomía y la atención a las diferencias individuales durante el aprendizaje.	Básico
Formación integral	Desarrollo de competencias y uso de laboratorios virtuales como apoyo al aprendizaje.	La formación integral presenta debilidades asociadas al escaso uso de laboratorios virtuales y estrategias tecnológicas, limitando el desarrollo de competencias relacionadas con el aprendizaje de la factorización de trinomios.	Bajo

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes evidencian que la mayoría de los indicadores evaluados se ubicaron en niveles de desempeño básico y bajo, lo que refleja limitaciones en el aprovechamiento de estrategias de aprendizaje apoyadas en recursos tecnológicos. Las respuestas



de los estudiantes muestran que el uso de tutorías virtuales, las actividades en entornos digitales y las herramientas tecnológicas todavía es limitado en el aprendizaje de la factorización de trinomios. Esto sugiere que aún hay espacio para fortalecer estas prácticas y contribuir al desarrollo del pensamiento variacional.

Los resultados permiten apreciar que los estudiantes ya desarrollan algunas prácticas de estudio independiente y perciben esfuerzos por responder a sus necesidades individuales. Sin embargo, aún es posible fortalecer estas acciones para favorecer una mayor autonomía y un trabajo colaborativo más constante. También se observa que la incorporación de metodologías activas y de recursos digitales sigue siendo un aspecto que puede fortalecerse, ya que estos recursos pueden hacer que los estudiantes participen con mayor interés y asuman un papel más activo durante su proceso de aprendizaje.

Lo encontrado durante el diagnóstico dejó claro que era necesario buscar otras formas de trabajar este tema en el aula. Por eso, la propuesta diseñada en esta investigación incorpora el Blended Learning como una alternativa para combinar las actividades presenciales con el apoyo de plataformas virtuales y recursos interactivos. La intención es ofrecer a los estudiantes más oportunidades para comprender la factorización de trinomios, fortalecer el pensamiento variacional y participar de manera más activa en las actividades de clase.

Con el propósito de evaluar el efecto de la estrategia pedagógica basada en Blended Learning, se aplicó una prueba de conocimientos antes y después de la intervención didáctica. La preprueba permitió establecer el nivel inicial de dominio de los estudiantes sobre la factorización de trinomios y el desarrollo del pensamiento variacional, mientras que la posprueba hizo posible valorar los aprendizajes alcanzados una vez finalizada la implementación de la propuesta pedagógica.

La Tabla 3 presenta los principales estadísticos descriptivos obtenidos en ambas mediciones, incluyendo la media, mediana, desviación estándar, valores mínimo y máximo, rango, amplitud intercuartílica, asimetría y curtosis. Estos indicadores permiten comparar el desempeño académico de los estudiantes antes y después de la intervención, proporcionando evidencia sobre los cambios alcanzados en el proceso de aprendizaje y la incidencia de la estrategia implementada.



Tabla 3 : Comparación de los estadísticos descriptivos de la preprueba y la posprueba

Descriptivos				Estadístico	Error típ.
PREPRUEBA	Media			49,6550	2,50288
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		44,4164	
		Límite superior		54,8936	
	Media recortada al 5%			49,2650	
	Mediana			48,3800	
	Varianza			125,289	
	Desv. típ.			11,19324	
	Mínimo			33,00	
	Máximo			73,33	
	Rango			40,33	
	Amplitud intercuartil			19,58	
	Asimetría			,339	,512
	Curtosis			-,681	,992
POSPRUEBA	Media			94,9660	1,36833
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		92,1020	
		Límite superior		97,8300	
	Media recortada al 5%			95,5178	
	Mediana			96,6650	
	Varianza			37,447	
	Desv. típ.			6,11937	
	Mínimo			80,00	
	Máximo			100,00	
	Rango			20,00	
	Amplitud intercuartil			6,67	
	Asimetría			-1,012	,512
	Curtosis			,199	,992

Los resultados presentados en la Tabla 3 evidencian un incremento considerable en el desempeño de los estudiantes después de la implementación de la estrategia pedagógica. La media pasó de 49,66 en la preprueba a 94,97 en la posprueba, lo que refleja un avance significativo en la comprensión de la factorización de trinomios. Asimismo, el aumento del puntaje mínimo de 33,00 a 80,00 y el alcance del puntaje máximo de 100,00 indican que la mejora fue generalizada y no se limitó únicamente a los



estudiantes con mejor rendimiento.

De igual forma, la disminución de la desviación estándar de 11,19 a 6,12 y la reducción del rango de 40,33 a 20,00 muestran que, además del incremento en los resultados académicos, existió una mayor homogeneidad en el desempeño del grupo después de la intervención. Los resultados obtenidos después de aplicar la estrategia muestran que los estudiantes lograron avances en su proceso de aprendizaje. La mejora observada en el pensamiento variacional permite reconocer que el trabajo desarrollado con el Blended Learning contribuyó a una mejor comprensión de los contenidos y se reflejó en los resultados alcanzados por el grupo.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos durante la investigación muestran que el Blended Learning aportó al aprendizaje de la factorización de trinomios y al desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes de octavo grado. La combinación de actividades presenciales con espacios de trabajo virtual hizo que los estudiantes participaran más en las clases y encontraran nuevas formas de comprender los contenidos. Esto permite pensar que el uso de las tecnologías digitales, cuando hace parte de una planeación pedagógica bien estructurada, puede enriquecer la enseñanza de las matemáticas. Una idea similar plantea Martínez (2023), quien señala que los entornos híbridos ofrecen mejores resultados cuando favorecen la interacción, la autonomía y el aprendizaje significativo.

El trabajo realizado con los docentes permitió comprender que todavía existen aspectos por fortalecer en las prácticas de enseñanza. Aunque se evidenció interés por incorporar nuevas formas de enseñar y aprovechar los recursos tecnológicos, su uso aún no hace parte de la dinámica cotidiana del aula. Esta situación pone de relieve la importancia de continuar fortaleciendo las competencias digitales del profesorado y de generar espacios de formación que les permitan integrar estas herramientas con un sentido pedagógico. En este mismo sentido, Condori (2024) señala que el desarrollo de estas competencias resulta fundamental para consolidar modelos híbridos de enseñanza.

La percepción de los estudiantes permitió complementar este panorama. Sus respuestas muestran que el uso de tutorías virtuales sigue siendo poco frecuente, que todavía tienen escasas oportunidades para trabajar en ambientes digitales y que el aprendizaje autónomo continúa siendo un aspecto por fortalecer. Esto lleva a pensar que disponer de herramientas tecnológicas no garantiza, por sí solo,



mejores resultados. Lo realmente importante es la manera en que estas se incorporan a las actividades de aprendizaje y el acompañamiento que reciben los estudiantes durante el proceso. Esta idea coincide con lo planteado por Silva (2023), quien destaca que el aprendizaje híbrido alcanza mejores resultados cuando existe una relación equilibrada entre la tecnología, las estrategias didácticas y la orientación del docente.

Uno de los resultados que más llamó la atención fue el cambio observado entre la preprueba y la posprueba. El promedio pasó de 49,66 a 94,97 puntos y, además, las diferencias entre los estudiantes fueron menores al finalizar la intervención. Estos resultados muestran que la estrategia implementada contribuyó a mejorar la comprensión de la factorización de trinomios y favoreció el desarrollo del pensamiento variacional. Más allá del incremento en los puntajes, fue posible apreciar avances en la forma como los estudiantes abordaban las actividades y resolvían las situaciones propuestas.

La experiencia también permitió reconocer que el pensamiento variacional difícilmente se desarrolla cuando la enseñanza se limita a la repetición de procedimientos. Durante la implementación de la propuesta se observó que los estudiantes respondían mejor cuando tenían la posibilidad de analizar situaciones, discutir ideas, resolver problemas y apoyarse en recursos digitales para construir sus respuestas. Esto muestra que la combinación de plataformas virtuales, actividades colaborativas y recursos interactivos puede enriquecer el aprendizaje de las matemáticas. Una conclusión similar presenta Castro-Terán (2024), quien resalta que las modalidades semipresenciales favorecen aprendizajes más flexibles y cercanos a las necesidades de los estudiantes.

Los resultados también invitan a mirar el papel de la institución en este tipo de iniciativas. La incorporación del Blended Learning no depende únicamente del interés del docente; requiere condiciones que permitan sostener estas prácticas en el tiempo. La formación permanente, el acompañamiento institucional y la inclusión de estas estrategias dentro de la planificación curricular son elementos que pueden facilitar una integración más sólida de las tecnologías en los procesos de enseñanza. En este aspecto, Agramonte et al. (2023) resaltan que los mejores resultados se alcanzan cuando la tecnología y la pedagogía avanzan de manera articulada.

Como ocurre en toda investigación, este estudio presenta algunas limitaciones. La propuesta se desarrolló en una sola institución educativa y con un grupo específico de estudiantes, por lo que los



resultados deben interpretarse teniendo en cuenta ese contexto. Además, el tiempo disponible para la intervención no permitió realizar un seguimiento que mostrara si los aprendizajes se mantienen a mediano y largo plazo. Rodríguez et al. (2024) también señalan esta necesidad en las investigaciones relacionadas con el aprendizaje híbrido.

Otra reflexión que surge de esta experiencia tiene que ver con las condiciones necesarias para que el Blended Learning pueda consolidarse en la escuela. Aspectos como la conectividad, la disponibilidad de dispositivos, el respaldo de los directivos y la formación continua de los docentes influyen directamente en el desarrollo de este tipo de propuestas. Por esta razón, avanzar hacia modelos híbridos de enseñanza requiere un compromiso institucional que vaya más allá de iniciativas individuales.

En conjunto, los resultados obtenidos respaldan el uso del Blended Learning como una alternativa para fortalecer la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. La experiencia desarrollada mostró que la combinación de actividades presenciales y virtuales favoreció la comprensión de la factorización de trinomios y contribuyó al desarrollo del pensamiento variacional. Estos resultados coinciden con lo planteado por Rosales y Alfonso (2026), quienes señalan que las propuestas de aprendizaje híbrido alcanzan mejores resultados cuando hacen parte de procesos institucionales de innovación y fortalecimiento docente.

A partir de esta experiencia, resulta pertinente continuar investigando el Blended Learning en otros contextos educativos y con grupos de estudiantes de características diferentes. También sería importante realizar seguimientos durante periodos más amplios para conocer la permanencia de los aprendizajes alcanzados y explorar las posibilidades que ofrecen tecnologías emergentes, plataformas adaptativas e inteligencia artificial para enriquecer la enseñanza de las matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agramonte Pineda, Anel Gustavo; Gallur Santorún, Santiago y Alcántara Sosa, Isenia (2023) Técnicas para generar aprendizajes significativos en Ciencias Sociales desde la enseñanza virtual: estudio de caso en estudiantes de secundaria. *Acción y Reflexión Educativa* (48). pp. 70-85. ISSN 2644-3775. <https://up-rid.up.ac.pa/5800/>
- Arranz, V., & Aguado, D. (2005). Desarrollo de competencias mediante blended learning: Un análisis descriptivo. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 79–88



- Apaza Mayta, D. E. (2022). Competencias digitales docentes y el proceso de enseñanza aprendizaje con modalidad B-learning. *Horizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(24), 894–905. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.384>
- Bartolomé Pina, A. R. (2004). Blended learning: Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7–20
- Caballero, M. (2021). El Método Blended Learning en el Desarrollo De Competencias Matemáticas en los estudiantes: Revisión sistemática. Trujillo- Perú: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85135/Caballero_FMS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Caldati, Z., Figueroa, N., Lage, L., Kraus, G., Britos, P., & García, R. (2005). El rol del profesor en la modalidad blended learning. *Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento*.
- Cardona Márquez, M. A. (2007). Desarrollando el pensamiento algebraico en alumnos de octavo grado del CIIE a través de la resolución de problemas. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán
- Chambi, L., Herrera, R., & Roy, P. (2025). Competencia digital en educación: una revisión sistemática. *Comunicación de la ciencia: Bibliometría y revisiones sistemáticas. Revista INVECOM*, 1-8. Obtenido de <https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/3608/756>
- Coneo Romero, C. P., & León Urquijo, A. P. (2025). Aplicaciones del Blended Learning de los estudiantes en las Prácticas Pedagógicas Profesionales de Lenguas Extranjeras. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 10521-10543. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18779
- Cruz, E. (2008). Diseño de una secuencia didáctica donde se generaliza el método de factorización en la solución de una ecuación cuadrática [Tesis, Instituto Politécnico Nacional].
- Galarza, S. (2022). El Blended Learning en la educación virtual para el aprendizaje de la matemática, en los estudiantes del cuarto grado de educación general de la escuela Ricardo Descalzi de la ciudad de Ambato. Universidad técnica de Ambato (Ecuador). <https://repositorio.uta.edu.ec/items/e4b0c72a-3f12-4aff-a241-cfc53572b737>
- Lanchero, S. L. (2014). Aplicación de un modelo de clase b-learning para el aprendizaje de la



- matemática [Tesis de maestría, Instituto Latinoamericano de Altos Estudios].
- López, E. (2008). Productos notables, factorización y ecuaciones de segundo grado: Una propuesta didáctica para el bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mejía, M. (2004). Análisis didáctico de la factorización de expresiones polinómicas cuadradas. Universidad del Valle.
- Mejía, M. F. (2009). La factorización de polinomios de una variable real en un ambiente de lápiz/papel y álgebra computacional. Universidad del Valle.
- Cabero, J., Llorente, M. C., & Román, P. (2004). Las herramientas de comunicación en el aprendizaje mezclado. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 23, 27–41.
- Castro-Terán, Jonathan. (2024). Medición de la apropiación de logros de aprendizaje en física en modalidades virtual y semipresencial. Revista Cátedra, 7(2), 63-80.
<https://doi.org/10.29166/catedra.v7i2.5216>
- Condori, Yeny Jimenez. (2024). Alfabetización digital y el desarrollo de competencias digitales en docentes rurales de educación secundaria. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 8(32), 236-250. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.719>
- Martínez Hernández, R. (2023). Blended Learning en el aprendizaje de idiomas: Una revisión de la literatura académica. Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica, 3(2), 113–138.
<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v3i2.36>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Pensamiento variacional y tecnologías computacionales. Enlace Editores Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. MEN.
- Morán, M. (2013). Material didáctico para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de la factorización en los estudiantes de octavo grado del Colegio San Francisco de la ciudad de Tuluá. Universidad Católica de Manizales.
- Ospina, C. (2013). La comprensión de la factorización a través de una propuesta de docencia virtual en



Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad de Manizales. Universidad de Manizales.

Palomino, M. F. (2004). Análisis didáctico de la factorización de funciones polinómicas. Universidad del Valle.

Pompeya, V. (2008). Blended Learning: La importancia de la utilización de diferentes medios en el proceso educativo. Universidad Nacional de La Plata.

Rodríguez-Díaz, Albino, Romero-Islas, Jovita, & Rodríguez-Romero, José de Jesús. (2024). Formulación de un diseño de instrumentación didáctica en b-Learning para educación superior. Revista latinoamericana de estudios educativos, 54(1), 325-371. Epub 11 de marzo de 2024. <https://doi.org/10.48102/rlee.2024.54.1.604>

Rosales Galindo, J. F., & Alfonso Fernández, Ángel M. (2026). Blended Learning y Práctica Docente en Educación Técnico-Profesional: Estudio Mixto sobre Docentes sin Formación Pedagógica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 10(1), 3457-3475. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1.22477

Sáenz, S. (2010). Desarrollo de habilidades matemáticas para la comprensión y aplicación de la factorización. Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados.

Silva, M., (2023). Blended Learning en el fortalecimiento de la gestión del proceso de enseñanza de los docentes de una universidad pública, 2022 [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/111404>

Tomei, L. (2003). Challenges of teaching with technology across the curriculum: Issues and solutions. Information Science Publishing.

Turpo-Gebera, Osbaldo, Gonzales-Miñán, Milagros, García-Peñalvo, Francisco, & Pari-Tito, Fernando. (2020). La investigación universitaria sobre el blended learning en Perú: campos de conocimiento y tendencias metodológicas. Revista Educación, 44 (2), 526-540. <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40743>

Villa Uribe, J. C., Santos Rocha, A. C., Rodríguez, O. V., & Osorio Tuberquia, Álvaro. (2022). Blended Learning: una revision cienciométrica. *Interfaces*, 5(1).

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/interfaces/article/view/9458>

