

Contribución del modelo de clase invertida al aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico con estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos

Ramírez París

Pedro Luis Rojas Villamizar

Asesor

Silvia Moreno

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Diplomado Práctica e Investigación Pedagógica

2024

Resumen

Este documento es el resultado de una investigación realizada en el Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París, en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, el cual atiende a estudiantes sin y con necesidades específicas de apoyo, recibiendo alumnos con Trastornos de Déficit de Atención (TDA/TDAH) y Trastornos del Espectro Autista (TEA), lo que requiere de la adopción de estrategias pedagógicas diferenciadas. Tras la pandemia, las dificultades académicas de los estudiantes, en el área de matemáticas, se hicieron más evidentes, el curso de octavo grado, en particular, enfrenta desafíos en la enseñanza de las matemáticas, debido a la introducción de los nuevos conceptos algebraicos. Esto motivó la implementación de este proyecto que incluyó una propuesta pedagógica basada en la estrategia de clase invertida para contribuir en la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo, a través de una secuencia didáctica compuesta por 3 actividades. La implementación de esta investigación permitió concluir que a los estudiantes les pareció un modelo adecuado para su proceso de aprendizaje, el uso de los videos ayudó a tener una mejor claridad de los contenidos, favoreciendo la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo, teniendo en cuenta a todos los estudiantes y sus diferentes ritmos de aprendizaje.

Palabras clave: Aula invertida, pensamiento numérico, inclusión.

Abstract

This document is the result of research conducted at the Carlos Ramirez Paris Pedagogical Institute in the city of Cucuta, Norte de Santander, which serves both students without and with specific support needs, including those with Attention Deficit Disorders (ADD/ADHD) and Autism Spectrum Disorders (ASD). This diversity requires the adoption of differentiated pedagogical strategies. After the pandemic, students' academic challenges, especially in mathematics, became more evident. The eighth-grade class, in particular, faces difficulties in math instruction due to the introduction of new algebraic concepts. This prompted the implementation of this project, which includes a pedagogical proposal based on the flipped classroom strategy to support the development of numerical thinking and meaningful learning through a didactic sequence composed of three activities. The implementation of this research allowed for the conclusion that students found this model suitable for their learning process. The use of videos helped improve content clarity, promoting the development of numerical thinking and meaningful learning, while taking into account all students and their different learning paces.

Keywords: Flipped classroom, numerical thinking, inclusion.

Tabla de Contenido

Introducción	6
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica	11
Pregunta de Investigación.....	12
Objetivos.....	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica	14
Marco de Referencia de la Planeación Didáctica	17
Planeación Didáctica.....	23
Enfoque Didáctico	26
Implementación.....	29
Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica.....	34
Conclusiones.....	38
Referencias Bibliográficas	42
Apéndices.....	47

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Carpeta de Evidencias de la Práctica</i>	47
---	----

Introducción

El Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París, es una Institución Educativa de carácter privado, ubicado en la comuna 4 de la ciudad de Cúcuta, en el departamento de Norte de Santander, recibe estudiantes del barrio San Luis, de Ureña en Venezuela y de otros barrios cercanos al sector. El instituto cuenta con estudiantes de inclusión diagnosticados con Trastornos de Déficit de Atención (TDA o TDAH) y Trastornos del Espectro Autista (TEA), lo que implica la necesidad de implementar estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptaciones curriculares que aseguren su participación en el proceso de aprendizaje. Estos estudiantes requieren un entorno educativo respete sus características individuales y, al mismo tiempo, les brinde los apoyos necesarios, en términos académicos y emocionales, para favorecer su desarrollo integral y su éxito académico, en un marco de equidad y respeto por la diversidad.

En la institución la planeación curricular se realiza de acuerdo con los principios del Diseño Universal de Aprendizaje DUA y, para aquellos estudiantes que lo requieran, se les elabora la planeación aplicando el Plan Individual de Ajustes Razonables PIAR, con el fin de garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o necesidades específicas, tengan acceso equitativo al currículo.

Los principios del DUA, implementados en la construcción del pensamiento algebraico, buscan crear un entorno educativo accesible e inclusivo para todos los estudiantes. El pensamiento algebraico implica desarrollar la capacidad de generalizar, abstraer y usar símbolos matemáticos. Los principios del DUA aplicados a este pensamiento son:

Proporcionar múltiples formas de representación.

Proporcionar múltiples medios de acción y expresión.

Proporcionar múltiples formas de implicación. (Gómez, et al., 2021, p. 7).

En este proyecto se utilizaron dichos principios mediante el uso de las herramientas virtuales para explorar conceptos algebraicos, problemas contextualizados, como el uso de álgebra para analizar situaciones cotidianas (compras, deportes, ciencia, etc.) y trabajos colaborativos donde los estudiantes pudieron comunicarse de forma asertiva.

Después de la pandemia, las pruebas diagnósticas aplicadas a los estudiantes permitieron evidenciar un retroceso en su aprendizaje, comparadas con los resultados de las pruebas aplicadas antes de la pandemia, motivo por el cual el instituto se ha visto en la necesidad de reestructurar sus planeaciones y horarios, además de realizar diversas capacitaciones al personal docente con el objetivo de mejorar las didácticas educativas y abordar las clases desde otra perspectiva, enfocada más en el alumno y la necesidad de superar los obstáculos que, hasta la fecha, aún permanecen.

Octavo grado es, tal vez, uno de los cursos con mayor complejidad, debido al cambio que se observa en la enseñanza de las matemáticas que, hasta el curso anterior, se basaba únicamente en la operación con números, debiendo ahora incorporar variables en sus procesos. El paso de la aritmética al álgebra es confuso para muchos estudiantes y, muchas veces, impiden el avance de estos, creando más obstáculos en su aprendizaje. De allí nació la necesidad de esta propuesta pedagógica, ya que no se enfocó únicamente en los estudiantes de inclusión sino en todos los educandos, con el objetivo de mejorar la motivación, la participación y la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo.

Con este proyecto se buscó promover el aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico en los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París mediante la implementación de la estrategia de clase invertida, teniendo en cuenta los siguientes objetivos específicos:

Explorar las capacidades y dificultades de la población objeto de esta investigación, a la hora de analizar situaciones cotidianas desde el pensamiento numérico.

Diseñar e implementar 3 actividades basadas en la estrategia de clase invertida que fomenten el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento numérico.

Evaluar, desde la percepción de los estudiantes, el modelo de clase invertida en comparación con otros enfoques tradicionales y su relación con el desarrollo del pensamiento numérico.

La construcción del pensamiento numérico, en temáticas como la factorización de expresiones algebraicas, por ejemplo, representa un desafío significativo para los estudiantes de octavo grado, ya que requiere una comprensión profunda de los conceptos algebraicos y su aplicación práctica. En el Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París, se ha observado que los estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo presentan dificultades recurrentes en este tema, lo que motivó la exploración de enfoques pedagógicos alternativos que pudieran mejorar su comprensión y rendimiento. Entendiendo, desde luego, que estas dificultades están relacionadas de manera profunda con la comprensión de lo que implica el pensamiento matemático más allá de los contenidos disciplinares.

La implementación de métodos didácticos innovadores, como el Aprendizaje Basado en Problemas ABP o la gamificación del aula, en la enseñanza de las matemáticas, es crucial para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. García y Rangel (2020), evaluaron la influencia de las aplicaciones gamificadas en el rendimiento de los estudiantes en las clases de matemáticas, considerando que “la gamificación contribuye a mejoras significativas en el rendimiento de los estudiantes [...] El fortalecimiento del proceso de aprendizaje se vio

influenciado porque la estrategia didáctica es motivadora y los estudiantes tienden a comprometerse a lograr los retos” (p. 68).

Uno de estos métodos didácticos es la "Clase Invertida" o "Flipped Classroom". Este enfoque propone un cambio en la estructura tradicional de la clase, trasladando la instrucción directa fuera del aula y utilizando el tiempo de clase para actividades más interactivas y de resolución de problemas, en ese sentido, González y Encizo (2016) afirman que en el modelo de aula invertida “la clase se dedica a un aprendizaje basado en proyectos, más activo, de alto procesamiento cognitivo, donde los estudiantes trabajan juntos para resolver los problemas locales o globales [...] para obtener una comprensión más profunda del tema” (p. 73).

El modelo de clase invertida, en el curso de octavo grado para la construcción del conocimiento matemático, en temas importantes como los casos de factorización, por ejemplo, se evidenció en la necesidad de innovación de la enseñanza debido al desafío que implica el aprendizaje del tema y las necesidades educativas detectadas en el salón; investigaciones realizadas por Osorio en el año 2020, con un grupo de estudiantes de noveno grado, llevó a la siguiente conclusión,

La mayoría de los estudiantes, respondieron ante situaciones que involucran factorización, con argumentos en los cuales no se evidenciaba con claridad la existencia de datos y conclusión [...]. Esto dejó en evidencia las falencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la factorización en la medida en que los estudiantes ya habían estudiado los contenidos que, dentro del plan de estudios, corresponden a la temática de factorización. (2020, p. 62).

Se apoyó, además, en el fomento de la autonomía que promueve la responsabilidad del estudiante sobre su propio aprendizaje, esto debido a la poca responsabilidad detectada en muchos de ellos, en cuanto a la preparación de sus evaluaciones o la entrega de sus compromisos académicos.

Finalmente, se respaldó en la mejora del aprendizaje activo ya que el tiempo de clase se puede dedicar a actividades que fomentan la discusión, la colaboración en grupo y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Además de permitir obtener mejoras en aspectos como la adaptación a diversos estilos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades matemáticas y comunicativas necesarias para el presente y futuro de los estudiantes.

La propuesta estuvo dirigida a estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París, en la ciudad de Cúcuta y procuró analizar los efectos de la metodología de clase invertida en la construcción del pensamiento numérico, en temas como, por ejemplo, la factorización de expresiones algebraicas, en comparación con las estrategias o metodologías aplicadas en años anteriores.

La implementación de este proyecto se enfocó en dos de los casos de trinomios que más influencia tienen en los cursos posteriores, como son los trinomios cuadrados perfectos y los trinomios de la forma $x^{2n} + bx^n + c$, para tal fin se diseñaron 3 actividades, una por cada objetivo específico, que fueron ejecutadas en el mes de octubre y buscaron contribuir, mediante el uso del modelo de aula invertida, en la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo. Al mismo tiempo se realizaron encuestas que permitieron analizar la percepción que tuvieron los estudiantes con respecto al modelo empleado. Mediante evaluaciones continuas se exploraron las fortalezas y debilidades que tuvieron los educandos con respecto a los temas estudiados, más aún cuando se presentaron en contextos reales.

Los resultados de esta investigación podrían informar sobre futuras prácticas educativas y proporcionar una base para la implementación de nuevas metodologías en otros contextos escolares.

Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica

El Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París se encuentra ubicado en la comuna 4 de la ciudad de Cúcuta, la cual está conformada por 36 barrios y urbanizaciones que corresponden al entorno de la institución educativa. El Instituto está situado en el barrio San Luis, un lugar muy importante para el municipio, debido a que se trata del primer barrio de la ciudad.

Las condiciones de la infraestructura de servicios públicos están, en la mayoría de los barrios, en malas condiciones, con un alto nivel de carencias en cuanto a cobertura de servicios sociales, culturales y recreativos. En esta comuna se mezclan los estratos 1, 2 y 3, es por eso que, en el Instituto, se encuentran estudiantes de diferentes condiciones socioeconómicas.

El colegio cuenta con un solo curso de octavo, quienes obtienen sus clases en la jornada de la tarde, tienen 24 estudiantes en el curso, de los cuales 3 de ellos presentan algún tipo de trastorno del neurodesarrollo, como por ejemplo Trastornos de Déficit de Atención (TDA) y Trastornos del Espectro Autista (TEA).

Los resultados observados en las pruebas diagnósticas, realizadas después de la pandemia, revelaron que los estudiantes presentaron una desmejora en su aprendizaje. En matemáticas, uno de los temas que más retroceso presentó fue la factorización de expresiones algebraicas, situación que se pudo evidenciar porque es un tema fundamental al momento de solucionar ejercicios, tales como, ecuaciones o funciones cuadráticas, sistemas de ecuaciones lineales, identidades trigonométricas o límites indeterminados.

Nuevas pruebas, aplicadas este año, confirmaron que, aún en las clases presenciales, se presentan dificultades al momento de construir el pensamiento numérico en la resolución de ejercicios de factorización de expresiones algebraicas. Por tal motivo, se tomó la decisión de realizar e implementar este proyecto.

Pregunta de Investigación

¿Cómo, a partir de la estrategia de clase invertida, contribuir al aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico con los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París en Cúcuta (Norte de Santander), en el periodo septiembre - noviembre de 2024?

Objetivos

Objetivo General

Promover el aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico en los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París mediante la implementación de la estrategia de clase invertida.

Objetivos Específicos

Explorar las capacidades y dificultades de los estudiantes de octavo grado, al momento de analizar situaciones cotidianas desde el pensamiento numérico.

Diseñar e implementar 3 actividades basadas en la estrategia de clase invertida que fomenten el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento numérico.

Evaluar, desde la percepción de los estudiantes, el modelo de clase invertida en comparación con otros enfoques tradicionales y su relación con el desarrollo del pensamiento numérico.

Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica

El modelo de clase invertida o Flipped Classroom es favorable al desarrollo del pensamiento numérico, tal como lo demuestran diversos estudios, como el realizado en Ecuador por Rodríguez y Gutiérrez (2020), en donde concluyeron que,

Resulta novedoso y muy importante el uso de estrategias didácticas como la que propone el Aula Invertida que integra las tendencias pedagógicas contemporáneas más actuales como el constructivismo vinculado al uso de las didácticas particulares y el desarrollo de las TIC (p. 424).

También las investigaciones realizadas en España por Verón et al. (2021), respaldan el uso del modelo de clase invertida como una estrategia útil en generación de competencias matemáticas, para ellos “desempeñarse de manera efectiva en equipos o trabajo colaborativo, se encuentran explícitamente mencionados como competencia generada y con resultados positivos luego de la implementación del aula invertida” (2021, p. 297).

Por su parte, el docente investigador Rafael Calderón (2018), realizó estudios en Colombia, con estudiantes de noveno grado, sobre la implementación de la metodología del aula invertida para la construcción de conocimiento del concepto función en estudiantes de grado noveno, y constatar los beneficios de su uso en dicho proceso, en el cual pudo concluir que,

Durante la implementación del aula invertida se evidenció en los estudiantes un mayor grado de motivación por la clase y de responsabilidad con sus quehaceres, además de un alto nivel de satisfacción con el desarrollo de cada actividad, lo cual manifestaron con alegría durante cada sesión del desarrollo de la investigación. (Calderón, 2018, p. 59).

Otras investigaciones, como las realizadas por Salas y Lugo en el año 2019, quienes incorporaron el aula invertida en un grupo de estudiantes universitarios para analizar el concepto de derivada, concluyeron que “invertir el aula fue un modelo innovador, creativo e idóneo que

facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas”. (Rueda & Romero, 2021, p. 157).

Sin embargo, el modelo de clase invertida no se limita, únicamente, a la construcción del pensamiento matemático, sino que puede ser usado en todas las áreas del conocimiento, en primaria, secundaria y estudios superiores, tal como lo describen González y Encizo (2016), en su artículo sobre el aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico, en donde concluyen que,

Los estudios enfocados en valorar el impacto de la aplicación de recursos en el proceso de instrucción reportan resultados positivos en cuanto al incremento de los índices del rendimiento académico de los estudiantes, lo cual genera el interés de los docentes [...] En este contexto el aula invertida es una opción que apoyaría un enlace exitoso entre el uso de tecnología y los procesos de instrucción basados en la detección de las necesidades de aprendizaje de los alumnos. (2016, p. 77).

El modelo de aula invertida fue ideado por Bergmann y Sams en el año 2012 quienes, teniendo en cuenta la necesidad de los estudiantes que, por diversos motivos, no podían asistir a clases presenciales, construyeron diapositivas y videos que eran enviados y revisados por sus estudiantes, pudiendo socializar el contenido con aquellos que sí podían asistir y, quienes no, usaban los videos como guía para realizar las actividades. Es así como, aunque no existen normas fijas para trabajar el modelo de aula invertida, los autores, según Baque-Reyes y Arteaga-Pita (2021), proponen las siguientes etapas:

Creación de un documento de fácil acceso para los estudiantes donde se dispondrán las guías, links de documentos o videos, que estos puedan ver.

Explicación sobre el manejo de los videos y documentos, verificando que todos los estudiantes tengan acceso a la información.

Los estudiantes deben llegar a la clase presencial con preguntas o dudas que hayan quedado y que no puedan ser resueltas por el video o los documentos.

En clase presencial se desarrollarán actividades de forma individual o grupal que permitan a los estudiantes construir su propio conocimiento.

Se deben realizar evaluaciones constantes que permitan al estudiante una retroalimentación y reflexión sobre su propio aprendizaje. (2021, p. 485).

La implementación del modelo de clase invertida buscó mejorar la experiencia educativa de los estudiantes y, al mismo tiempo, reflexionar sobre la forma en que estos participan en la construcción de su propio conocimiento para, finalmente, realizar los ajustes necesarios con base en los resultados obtenidos. Al ser realizada por un docente del instituto, se puede categorizar esta investigación como “desde la educación” (Abril, 2003), lo que permite inferir que “este tipo de investigación pretende transformar la realidad escolar o un aspecto de la misma” (Abril, 2003).

Esta propuesta pedagógica abordó una perspectiva crítica orientada a promover una enseñanza de las matemáticas que no solo desarrolle habilidades cognitivas, sino que también fomente una comprensión más profunda de cómo el conocimiento matemático se relaciona con el mundo social y sus estructuras de poder, cuestionando las narrativas tradicionales en la enseñanza de las matemáticas y promoviendo el aprendizaje contextualizado y significativo, al mismo tiempo que se suscitó el desarrollo del pensamiento numérico y la construcción del conocimiento mediante un aprendizaje autónomo.

Marco de Referencia de la Planeación Didáctica

La construcción del conocimiento matemático, utilizando una planeación didáctica mediante el modelo de clase invertida, se fundamenta en varios documentos y enfoques claves que guían la enseñanza en Colombia, como son los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias (ECB) (MEN; 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (MEN, 2016).

En el enfoque de la clase invertida, los estudiantes pueden explorar previamente los conceptos matemáticos a través de recursos didácticos (videos, lecturas, ejercicios interactivos), lo que permite que la clase presencial se enfoque en profundizar dichos conceptos, resolver dudas y aplicar el conocimiento en actividades prácticas. Esto está relacionado con los lineamientos curriculares que “promueven una enseñanza activa y centrada en el estudiante” (MEN, 1998).

En una planeación que use la clase invertida, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), guían la selección de los contenidos fundamentales que los estudiantes deben aprender. Los profesores pueden estructurar los materiales previos (videos, guías, etc.) de acuerdo con los DBA para asegurar que los estudiantes desarrollen las competencias básicas antes de la clase presencial, donde se aplican esos conocimientos a través de actividades más complejas y colaborativas.

La clase invertida favorece el desarrollo de competencias al permitir que los estudiantes adquieran autonomía en su aprendizaje al explorar los contenidos a su propio ritmo “la clara comprensión de este concepto, por parte tanto del profesorado como del alumnado, contribuye a brindar la guía apropiada para que las y los estudiantes se conviertan en aprendices autónomos” (Cruz 2023, p. 4). Durante la clase presencial, el docente puede concentrarse en facilitar la

aplicación de esos conocimientos a través de la resolución de problemas, lo que refuerza el pensamiento crítico y la toma de decisiones, como sugieren los Estándares Básicos de Competencias (EBC).

La clase invertida es una metodología que se adapta bien a los lineamientos de aprendizaje y desarrollo, ya que permite que cada estudiante avance a su propio ritmo y reciba apoyo personalizado en la clase presencial, según su nivel de comprensión. El enfoque en actividades prácticas y colaborativas durante la clase presencial también fomenta el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, alineándose con los principios de desarrollo integral.

El uso de la clase invertida en la enseñanza de las matemáticas, fundamentado en los lineamientos curriculares, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los Estándares Básicos de Competencias (EBD) y los lineamientos de aprendizaje y desarrollo, promueve un aprendizaje más activo, personalizado y significativo. Este enfoque favorece el desarrollo de competencias matemáticas al tiempo que respeta el ritmo y las características individuales de los estudiantes, permitiendo una integración efectiva de estos documentos en la planeación didáctica.

El enfoque por competencias permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también desarrollen habilidades prácticas, valores y actitudes necesarias para enfrentar situaciones reales, en ese sentido Perrenoud menciona que “el enfoque basado en competencias afirma la importancia del contexto como elemento determinante para la movilización y transferencia de los saberes a situaciones reales” (López, 2014, p. 20). Esto contribuye a formar ciudadanos más completos, capaces de resolver problemas, tomar decisiones y actuar de manera ética. Además, las competencias promueven un aprendizaje contextualizado y significativo, donde los contenidos se conectan con la vida cotidiana y el entorno del estudiante. Sin embargo, tal y como lo expresa Tobón, el aprendizaje basado en competencias “no es la

panacea a todos los problemas educativos” (Vidaña, 2010, p. 92), este modelo presenta varios aspectos que podrían dificultar o limitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que, aunque las competencias ofrecen un enfoque integral, existe el riesgo de que en la práctica educativa se reduzca el concepto a simples listas de habilidades o metas operativas que se deben cumplir, perdiendo de vista el desarrollo integral del estudiante. Evaluar el desarrollo de competencias requiere un cambio profundo en las formas tradicionales de evaluación, medir habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas o la colaboración puede ser un reto, y en ocasiones los sistemas educativos siguen priorizando pruebas estandarizadas que no capturan adecuadamente el desarrollo de competencias.

Por otra parte, la propuesta pedagógica del modelo de aula invertida integra de manera efectiva los tres pilares del aprendizaje:

Saber (conocimientos), ya que permite que se adquiera de manera autónoma y a un ritmo adaptado a cada estudiante, lo que refuerza su comprensión de los contenidos teóricos. Diversos estudios, como los realizados por Pumacayo en el año 2022 concluyen que “se evidencia que la metodología del aula invertida en la actividad presencial incide en la mejora del aprendizaje autónomo en los estudiantes de química, física y biología de la Facultad de Ciencias” (Sánchez, et al., 2022, p. 205). Al estar expuestos al conocimiento básico antes de la clase, llegan preparados para la siguiente fase, que es la aplicación y el desarrollo de habilidades.

Saber hacer (habilidades), en el aula invertida, este aspecto se desarrolla principalmente en las actividades presenciales, donde los estudiantes aplican lo que han aprendido de manera práctica, el tiempo de clase, en lugar de centrarse en la exposición de contenidos, se dedica a actividades que permiten a los estudiantes experimentar y poner en práctica lo que han aprendido, promoviendo así el desarrollo de sus competencias y habilidades prácticas.

El poner en práctica este modelo conlleva a un doble propósito: primero motivar al estudiante a conocer las actividades a desarrollar antes de explicarlas en la clase teórica y en segunda instancia renovar un cambio de concepción en los profesores de modo que copen el tiempo interrelacionado académicamente con los estudiantes en reemplazo de desarrollar disertaciones netamente teóricas. (Campos, 2022, p. 566).

Saber ser (actitudes y valores), el aula invertida fomenta el saber ser mediante la autonomía, la responsabilidad, el trabajo en equipo, la colaboración, el pensamiento crítico, la reflexión, la actitud proactiva y la perseverancia. Este modelo no solo prepara a los estudiantes para aplicar conocimientos, sino que también los ayuda a formarse como individuos responsables, reflexivos y éticamente comprometidos con su entorno.

El Aula invertida, además de inducir al estudiante en el manejo de la tecnología fomenta en ellos valores de responsabilidad y cooperación lo cual le permite optimizar el tiempo y ritmo de aprendizaje, [...], haciendo uso de los recursos digitales las veces que sea necesario a fin de favorecer el aprendizaje significativo. (Cedeño-Escobar & Viguera-Moreno, 2020, p. 889).

La formación por competencias, desde un enfoque socioafectivo y apoyado en los criterios del saber, saber hacer y saber ser, permiten “mediar los procesos de formación integral, considerando los retos del contexto social, ambiental y organizacional” (Vidaña, 2010, p. 86).

Tobón propone conceptualizar las competencias como “actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, desarrollando y aplicando de manera articulada diferentes saberes [...] con idoneidad, mejoramiento continuo y ética” (Vidaña, 2010, p. 93). Por lo tanto, las competencias deben estar orientadas al desarrollo integral del estudiante, centrándose en procesos de enseñanza-aprendizaje que promuevan la reflexión, la investigación, la resolución de problemas, la construcción de conocimientos de manera significativa “con identidad y compromiso ético” (Vidaña, 2010, p. 93).

En el contexto de una práctica pedagógica como el aula invertida, varias de estas competencias resultan claves.

1. Competencia en planeación didáctica: el aula invertida requiere una planeación detallada en la que el docente selecciona, organiza y estructura contenidos que los estudiantes revisarán previamente de manera autónoma. Tobón resalta “la importancia de planificar el proceso educativo considerando las necesidades de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje” (Vidaña, 2010, p. 161), lo cual es esencial en esta modalidad para asegurar que los recursos previos sean claros y que las actividades en el aula estén bien articuladas con los contenidos previos.

2. Competencia en mediación pedagógica: “es una herramienta o modelo, que se utiliza para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se adapta a las necesidades y características específicas de cada contexto educativo” (Scala, 2024, párr. 1), lo que implica facilitar los procesos de aprendizaje mediante estrategias adecuadas que permitan a los estudiantes interactuar con los contenidos y entre ellos. Tobón aclara que “la mediación que realicen los docentes permite que los estudiantes alcancen la formación integral y posean las competencias necesarias para afrontar los retos del contexto” (Vidaña, 2010, p. 162). En el modelo de clase invertida, el docente actúa como mediador en el aula, donde guía la profundización de los conocimientos previamente revisados. Esta mediación es crucial para aclarar dudas, fomentar el debate, la colaboración y la resolución de problemas.

3. Competencia en evaluación para el aprendizaje: Tobón, señala “la importancia de la evaluación no sólo como un proceso de calificación, sino como una herramienta de retroalimentación continua que permite mejorar el aprendizaje” (Vidaña, 2010, p. 228). En el aula invertida, la evaluación debe ser continua y formativa, tanto antes (al verificar la

comprensión de los recursos previos) como durante las actividades en clase. Esto ayuda a ajustar la enseñanza según las necesidades que vayan surgiendo “El Aula invertida promueve la intersubjetividad y la autonomía como recurso metacognitivo en la autorregulación del aprendizaje” (Ruiz-Barrios, et al., 2022, p. 153).

El aula invertida exige del docente una sólida preparación en competencias como la planeación, mediación pedagógica, evaluación, gestión del entorno y la capacidad de innovar. Estas competencias permiten una implementación efectiva de esta metodología, facilitando un aprendizaje activo y profundo por parte de los estudiantes.

Planeación Didáctica

Con respecto a la metodología, esta investigación se desarrolló bajo la acción de una secuencia didáctica denominada “Implementación del modelo de clase invertida para la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo en los casos de factorización de trinomios” enfocada en promover el aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico en los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París mediante el desarrollo de la estrategia de clase invertida. Es por eso que, las actividades dispuestas responden a la cadena de objetivos específicos diseñados para este estudio.

En consideración, teniendo en cuenta que el primer objetivo específico consiste en explorar las capacidades y dificultades de los estudiantes de octavo grado, al momento de analizar situaciones cotidianas desde el pensamiento numérico, se estableció una actividad que consta de dos sesiones, la primera sesión procuró un acercamiento, por parte de los estudiantes, al modelo de aula invertida, mediante dos videos explicativos (ver anexos 1 y 2) que fueron vistos en clase y, posteriormente, una exposición del docente en la cual se pudieron aclarar las dudas de los estudiantes con respecto al rol que deben desempeñar en este nuevo modelo. La segunda sesión buscó evaluar el conocimiento previo que tienen los estudiantes, sobre las operaciones aditivas y multiplicativas con expresiones algebraicas y, como producto susceptible para el análisis se realizó una prueba diagnóstica (ver anexos 3 y 4) que se desarrolló en dos partes, una individual y otra grupal.

Seguidamente, respecto al segundo objetivo específico, que consiste en diseñar e implementar actividades basadas en la estrategia de clase invertida que fomenten el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento numérico, se realizó una actividad compuesta de 4

sesiones en donde se puso en práctica el modelo de aula invertida, para ello, al finalizar la segunda sesión de la primera actividad, se entregó a los estudiantes, vía WhatsApp, una guía en formato PDF (ver anexo 5) que contenía la base teórica, los ejemplos y los enlaces a los videos explicativos, sobre la factorización de trinomios cuadrados perfectos. La guía se socializó durante el desarrollo de la primera sesión, ampliando la explicación de los ejercicios y resolviendo las dudas de los estudiantes, al finalizar la sesión, se realizó una prueba formativa (ver anexo 6) en parejas.

Antes de iniciar la segunda sesión, se envió una nueva guía (ver anexo 5) con información teórica, ejemplos resueltos y enlaces de videos sobre el tema de factorización de trinomios de la forma $x^{2n} + bx^n + c$. La guía se socializó durante el desarrollo de la segunda sesión, ampliando la explicación de los ejercicios y resolviendo las dudas de los estudiantes, al finalizar la sesión, se realizó una prueba formativa (ver anexo 6) en grupos de dos estudiantes. Es importante señalar que, el propósito de las actividades grupales consistió en fortalecer el trabajo en equipo y la comunicación asertiva que, si bien no son objetivos de este estudio, son debilidades observadas en el grupo de estudiantes.

En la tercera sesión se realizó una evaluación final (ver anexo 6) que permitió evaluar la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo en la factorización de trinomios. Con el fin de hacer retroalimentación de las evaluaciones, la última sesión de la actividad 2 consistió en resolver, con apoyo de los estudiantes, la evaluación final propuesta en la tercera sesión.

Finalmente, teniendo en cuenta el tercer objetivo específico, consistente en evaluar, desde la percepción de los estudiantes, el modelo de clase invertida en comparación con otros enfoques tradicionales y su relación con el desarrollo del pensamiento numérico, se estableció como

última actividad, la realización de una encuesta que contenía 10 preguntas (ver anexo 7) las cuales permitieron evaluar la perspectiva de los estudiantes con respecto a la implementación del modelo de aula invertida en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Es importante precisar que, dado que este estudio corresponde con una investigación en el área educativa, el diseño y recuperación de la información, se realizó bajo una mediación pedagógica que buscó que los estudiantes enriquecerán su aprendizaje en tanto alcanzaban los siguientes resultados: construcción de expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada; factorización de expresiones cuadráticas ($ax^2 + bx + c$), usando distintos métodos y el fortalecimiento del trabajo en equipo y el diálogo constructivo.

Enfoque Didáctico

“La secuencia didáctica es un proceso de planificación educativa que tiene como objetivo organizar y diseñar de forma estratégica los contenidos y actividades que se llevarán a cabo en el aula” (¿Qué Es una Secuencia Didáctica?, 2023, párr. 1). En consecuencia, organizar de manera coherente y estructurada el proceso de enseñanza facilita el aprendizaje progresivo y significativo de los estudiantes. “El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se vincula de manera no arbitraria y sustancial con lo que el estudiante ya sabe” (Moreira, 1997, p. 2), por eso es pertinente construir e implementar una secuencia didáctica que consienta la organización del aprendizaje, favorezca la autonomía del estudiante, procure la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje, permita la evaluación continua y formativa y promueva la contextualización del aprendizaje.

Gloria Rincón plantea reconocer la secuencia didáctica como “un campo del saber en construcción que produce saberes didácticos [...], para intentar resolver los problemas que se derivan de la comunicación del conocimiento” (Marín & Aguirre, 2010, p. 80). Las secuencias didácticas, por lo tanto, buscan responder a “una serie de principios derivados de una estructura didáctica y la visión emanada de la nueva didáctica: generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y su complejidad” (Díaz, 2013, p. 18).

Para facilitar el aprendizaje significativo en los estudiantes, se establecieron una serie de actividades estructuradas y organizadas que vincularon al estudiante en el proceso, en ese sentido Díaz (2013) afirma que “las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo” (p. 1).

Con el fin de analizar cómo el modelo de aula invertida contribuye a la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo, esta secuencia didáctica se apoyó en ese mismo modelo, teniendo en cuenta, además, los resultados obtenidos por otros investigadores, como se ha explicado en el capítulo “Diálogo entre la teoría y la propuesta pedagógica” del presente trabajo.

Considerando las características de desarrollo y aprendizaje de los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París, descritas en el presente trabajo, la secuencia didáctica tomó los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) detallados en la introducción de este documento, además se permitió el uso de herramientas tecnológicas como la calculadora, al momento de resolver las actividades.

Con base en el diagnóstico elaborado y, considerando los diferentes ritmos de aprendizaje de los educandos, se realizaron, entre otras actividades, trabajos colaborativos en donde, los estudiantes que demostraron una mejor comprensión del tema, hicieron pareja con aquellos que requirieron de mayor explicación, favoreciendo el trabajo en equipo y el diálogo constructivo teniendo en cuenta que “proporcionar múltiples formas de implicación permite que todos los estudiantes puedan sentirse comprometidos y motivados en el proceso de aprendizaje” (Alba, et al., 2016, p. 19).

Es por ello que, para iniciar la secuencia, y estableciendo el primer objetivo específico como horizonte de reconocimiento de los intereses de los estudiantes, se buscó explorar su acercamiento al modelo de aula invertida. Además, a través de las pruebas diagnósticas y la retroalimentación de las mismas, se pudo reconocer los ritmos particulares e intereses individuales y grupales de los estudiantes respecto al análisis de la construcción del pensamiento

numérico, mediante la solución de situaciones que involucraron operaciones aditivas y multiplicativas con expresiones algebraicas.

Las actividades diseñadas en la secuencia didáctica permitieron responder a las necesidades observadas en los educandos, tomando en consideración los resultados de los estudiantes de los grados noveno y décimo, en sus exámenes diagnósticos, donde se evidenció dificultades en la construcción del pensamiento numérico, especialmente en el tema de la factorización de trinomios. Esto pudo notarse en la resolución de situaciones que requieren del uso de trinomios como son, las ecuaciones y las funciones cuadráticas, algunos casos de identidades trigonométricas y, en el caso de los estudiantes de once, límites indeterminados.

Sin embargo, así como es importante realizar una secuencia didáctica basada en las necesidades de los estudiantes, es también importante considerar los saberes previos que estos tengan, considerando que, el aprendizaje “es el proceso a través del cual un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende” (Junco & Ballesteros, 2014, p. 4).

Finalmente, vale la pena resaltar que, el ejercicio del diseño de la secuencia didáctica que soporta este estudio, permitió al investigador fortalecer reflexiones para el ejercicio pedagógico vinculantes con el rol del docente como facilitador del aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico y como intelectual transformativo al promover una enseñanza inclusiva y centrada en el estudiante.

Implementación

La primera sesión, de la primera actividad, se desarrolló el día martes 15 de octubre de 2024, entre las 2:30 pm y las 3:15 pm, con el fin de acercar a los estudiantes al modelo de aula invertida y el rol que deben asumir en la misma. La sesión inició con el saludo correspondiente y la toma de asistencia, seguidamente se aclaró el trabajo que se realizó en las tres actividades, posteriormente se preguntó a los estudiantes si tenían algún conocimiento sobre el modelo de aula invertida, al recibir solo respuestas negativas, se pidió a los estudiantes que dieran respuesta a las preguntas ¿En qué piensan cuando se les dice la expresión “aula invertida”? Obteniendo respuestas tales como “los estudiantes son los profesores y los profesores los estudiantes” o “poner el salón de cabeza”.

Seguidamente se presentó en el televisor del salón, un video que explicó el concepto de aula invertida, sus beneficios y dificultades al momento de implementarlo, terminado el video el docente realizó una aclaración a las dudas que tuvieron los estudiantes y procedió a contar la historia sobre el surgimiento del modelo de aula invertida.

Inmediatamente, se procedió a mostrar el segundo video en el cual se aclaró el rol de los estudiantes y el rol del docente en este tipo de modelo pedagógico. Nuevamente, al terminar el video, se dio espacio para aclarar las dudas que los estudiantes tuvieron. Al dejar en claro el rol que debían asumir y las responsabilidades que tenían, se procedió a terminar la sesión realizando tres preguntas: “¿qué entiende por aula invertida?”, “¿considera que puede ser una estrategia efectiva?” y “¿cuál es el rol que cumplen los estudiantes en este modelo?”. Luego de escuchar las respuestas y debatirlas con todos se dio salida al descanso.

La segunda sesión, de la primera actividad, se desarrolló el día jueves 17 de octubre de 2024, entre la 1:00 pm y las 2: 30 pm, teniendo como objetivo explorar las capacidades y

dificultades de los estudiantes, al momento de analizar situaciones desde el pensamiento numérico, para tal fin se realizaron dos pruebas diagnósticas, una individual y otra grupal, que consistieron en el cálculo de perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros, es necesario aclarar que, de los 24 estudiantes, solo asistieron 22, ya que 2 de ellos presentaron excusas por enfermedad. La primera prueba tuvo una duración de 20 minutos, seguidamente se procedió a retroalimentar los ejercicios. Antes de iniciar la segunda prueba, las actividades se vieron interrumpidas por la visita de dos personas de la secretaría de desarrollo.

Inmediatamente después de que se fueran, el docente organizó a los estudiantes en parejas y se dio inicio a la segunda prueba diagnóstica, la cual consistió en calcular perímetros, áreas y valores numéricos de expresiones algebraicas. Esta prueba tuvo una duración de 25 minutos. Al finalizar el examen se realizó una retroalimentación de los ejercicios, explicando la forma en que debía abordarse la situación. Cada ejercicio se resolvió realizando preguntas a los estudiantes sobre el paso a paso para la solución, fomentando el diálogo entre ellos y, al mismo tiempo, identificando aquellos estudiantes que presentaron dificultades al momento de desarrollar los ejercicios.

Implementar el instrumento de evaluación diagnóstico permitió identificar dificultades, en la construcción del pensamiento numérico, en 13 de los 22 estudiantes.

Finalmente, se envió al WhatsApp de los acudientes de los educandos, la guía con los contenidos teóricos, los ejemplos y enlaces de videos del tema de la próxima actividad.

La primera sesión, de la segunda actividad, se desarrolló el día viernes 18 de octubre de 2024, entre las 1:45 pm y las 3:15 pm, con el fin de verificar si los estudiantes se apropiaron de los contenidos y observaron los videos enviados en la guía, se realizaron preguntas sobre la misma “¿Qué es un trinomio?” “¿Qué características debe cumplir un trinomio para ser

considerado un cuadrado perfecto?” “¿Cómo se resuelve un trinomio cuadrado perfecto?”. Solo se evidenció la participación voluntaria de 7 estudiantes, motivo por el cual se debió preguntar directamente a los estudiantes, obligando su participación, al momento de obtener respuestas se logró determinar que dos de los estudiantes no habían realizado el compromiso planteado.

Seguidamente, el docente procedió a resolver en el tablero, los ejercicios propuestos en la guía, preguntando a los estudiantes los pasos que se debían seguir y los valores que debían ubicarse, de modo que se logró la participación de todos ellos, procurando el fortalecimiento de los aprendizajes y la disipación de las dudas que tuvieran.

Finalmente, para terminar la sesión, se organizaron a los estudiantes en parejas, a cada pareja se le entregó un documento con ejercicios sobre el tema trabajado, se les dejó entre 15 y 20 minutos para realizar los ejercicios y entregarlos nuevamente al docente, esto con el fin de evaluar la construcción del pensamiento numérico en la aplicación de la factorización de trinomios cuadrados perfectos. Al revisar los ejercicios se pudo notar que 5 de los estudiantes, entre los que se encontraban dos de inclusión, no lograron comprender con claridad, los pasos que se requieren para factorizar un trinomio cuadrado perfecto, por tal motivo se les pidió repasar nuevamente la guía y observar los videos dados. Para finalizar, se les envió la nueva guía sobre el tema a trabajar en la siguiente sesión.

La segunda sesión, de la segunda actividad, se llevó a cabo el día 22 de octubre, la clase inició realizando un ejercicio en el tablero, para evaluar los conocimientos previos del tema, un estudiante de forma voluntaria pasó a resolver y explicar los procedimientos del ejercicio. Seguidamente, se realizaron preguntas sobre la guía para verificar si los educandos realizaron el compromiso, en esta ocasión todos los estudiantes desarrollaron el compromiso y participaron de las respuestas.

Posteriormente, el docente resolvió en el tablero los ejercicios propuestos en la guía, como una forma de profundizar el conocimiento.

En la solución de cada ejercicio se daba el espacio para que los estudiantes realizaran las preguntas necesarias para resolver las dudas que tuvieran, logrando así el diálogo asertivo entre los compañeros, quienes de forma respetuosa daban respuesta a las preguntas planteadas.

Para finalizar la sesión, se organizaron los estudiantes en parejas para resolver ejercicios propuestos sobre el tema, se entregó a cada pareja un documento con los ejercicios que debían resolver y, finalmente, un miembro del grupo pasó al tablero a resolver uno de los ejercicios.

En ese espacio se pudo comprobar que aún hubo estudiantes que no lograron comprender los pasos para la resolución de los trinomios de la forma $x^{2n} + bx^n + c$.

La tercera sesión, de la segunda actividad, se desarrolló el día 24 de octubre, en esta sesión se buscó evaluar el conocimiento hasta ahora construido durante las clases, mediante la implementación del modelo de aula invertida, para tal fin se organizaron a los estudiantes en filas separadas entre sí, para que resolvieran una evaluación dividida en dos partes, una individual y otra grupal.

Después de organizar a los estudiantes se entregó una copia, a cada grupo, que contenía una evaluación formativa con 5 ejercicios sobre los temas vistos. Antes de resolver la evaluación se resolvió en el tablero, a modo de ejemplo, un ejercicio por cada tema, con el propósito de que los estudiantes recordaran los procedimientos que debían aplicar.

Finalmente, se dio el espacio para que los estudiantes realizaran las preguntas necesarias para poder comprender mejor los temas vistos.

La última clase, que corresponde a la única sesión de la actividad 3, se realizó el día martes 29 de octubre de 2024, ese día dos estudiantes presentaron excusas por no poder asistir al colegio. La sesión inició a las 3:15 pm y tuvo una duración de 45 minutos.

Para iniciar, el docente realizó una explicación del contenido del cuestionario y respondió las preguntas que tuvieron los estudiantes con respecto a lo que debían desarrollar.

Seguidamente, empezaron a resolver el cuestionario, haciendo, en algunos casos, preguntas de aclaración sobre los ítems del mismo. Finalmente, los estudiantes entregaron el cuestionario resuelto y se realizó una actividad de despedida que consistió en un juego de cálculo mental en donde se premió al estudiante que mejor realizó la actividad.

Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica

El propósito de la investigación se centró en “promover el aprendizaje activo y la construcción del pensamiento numérico en los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París mediante la implementación de la estrategia de clase invertida”, para tal fin se realizaron actividades enfocadas en las características del modelo de aula invertida y los principios del Diseño Universal de Aprendizaje DUA. Al analizar los resultados se pudo evidenciar que de los 24 estudiantes de octavo grado, 17 mostraron excelentes resultados en la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo en cuanto a la factorización de trinomios, 7 estudiantes no lograron alcanzar los aprendizajes esperados, entre los que se encontraba un estudiante de inclusión, sin embargo, manifestaron lograr comprender mejor la información y se comprometieron a seguir revisando las guías y los videos referidos en ellas.

La implementación de estrategias como el aula invertida permitió a los estudiantes prepararse previamente para poder usar el tiempo de la clase a la resolución de ejercicios, logrando explicar conceptos complejos, de forma clara y sencilla. Esta estrategia permitió, además, ajustar las actividades al nivel del grupo, buscando la adaptabilidad de todos los estudiantes, promoviendo en ellos el pensamiento crítico, la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo. Incluyendo el uso de las herramientas virtuales, lo que motivó, aún más, la participación de los estudiantes en las actividades.

Sin embargo, el tener estudiantes que no lograron los aprendizajes esperados, permitió una reflexión sobre lo que aún se debe mejorar, como es la retroalimentación que, aunque se dio, se hace necesario que esta sea más personalizada, logrando identificar, en cada estudiante, sus debilidades y fortalezas en la construcción del pensamiento numérico. El poco tiempo de

implementación no permitió diversificar las formas de evaluar, lo que pudo ser un factor en contra en la puesta en marcha de la estrategia. También es importante resaltar que, aunque el aula invertida busca que los estudiantes trabajen de manera autónoma, puede ser necesario mejorar en cómo se motiva y guía a los estudiantes para que tomen más responsabilidad en su aprendizaje.

Teniendo en cuenta que cada estudiante aprende a un ritmo diferente, que muchos llegaban sin sus compromisos resueltos o los copiaban en clase o que algunos presentaron quejas por la carga de trabajo excesivo, el modelo de aula invertida les brindó la oportunidad de realizar las actividades en clase, teniendo al docente como guía en el proceso, reduciendo la carga académica en la casa y logrando una mayor participación en el aula, además de poder acceder a la información, los videos y las guías, siempre que lo requirieran, con el fin de profundizar el conocimiento.

El modelo de aula invertida permitió una explicación casi personalizada con los estudiantes, pudiendo, en muchos casos, trabajar de forma individual con cada uno de ellos, atendiendo a sus necesidades educativas, conduciendo la construcción del pensamiento numérico en los tiempos que ellos necesitaron, aspecto fundamental que favoreció el aprendizaje. Sin embargo, se debe resaltar que algunos estudiantes, como estrategia de mejora, comentaron que les hubiera gustado una mayor participación, es decir, pasar al tablero a resolver ejercicios, algo que se tomó en cuenta para la retroalimentación de las actividades.

La calidad y claridad de los materiales previos (videos, guías, ejercicios) fue fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, además del trabajo colaborativo, que permitió a los educandos reforzar sus conocimientos y mejorar el trabajo en equipo. Finalmente, la socialización de los ejercicios, la retroalimentación, las explicaciones personalizadas en el aula y

la participación de los estudiantes resultó vital en la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo.

La metodología del aula invertida permitió que los estudiantes tuvieran un entendimiento más profundo de los contenidos académicos ya que el tiempo en el aula se utilizó para resolver ejercicios complejos que permitieron guiar al estudiante en la construcción de su propio conocimiento, y atender dudas individuales, logrando una mayor personalización del aprendizaje. A propósito de eso, Sahin, Cavlazoglu y Zeytuncu (2015), concluyeron en su investigación que “los estudiantes encuentran que el modelo de aula invertida es útil, agradable y apropiado para aprender diferentes materias, incluida la matemática” (p. 142).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que no todos los estudiantes tienen el mismo acceso a dispositivos y conexión a internet, lo cual puede limitar su capacidad para prepararse adecuadamente en casa. La transición de un modelo tradicional a un modelo de aula invertida debe ser gradual para que los estudiantes no sientan un cambio brusco, evitando así que les resulte muy cargada de trabajo fuera del aula.

Para que el modelo de aula invertida permita obtener los resultados esperados, es necesario, no solo el compromiso de los estudiantes, sino una buena planeación por parte del docente, enfocada en una didáctica motivadora y atractiva para los educandos. Con respecto a ello, Aburto (2021) define la planeación didáctica como,

Un instrumento que diseña el docente en el que desarrolla sus intenciones educativas, de carácter académico-administrativas que pretende compartir con sus estudiantes en un determinado ciclo académico. En el mismo detalla los objetivos, contenidos, estrategias, procedimientos a seguir para alcanzar las competencias, sean estas generales o específicas existentes en el currículo de determinada carrera y en un tiempo determinado. (2021, p. 4).

La planificación es esencial en la práctica pedagógica porque permite estructurar y dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera efectiva teniendo en cuenta la claridad en los objetivos, la optimización del tiempo, el uso adecuado de los recursos, la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo estructurar el proceso de enseñanza con claridad, eficiencia y flexibilidad.

Conclusiones

El modelo de aula invertida resultó ser una estrategia adecuada en la contribución a la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo en los estudiantes de octavo grado del Instituto Pedagógico Carlos Ramírez París, ya que esta se adaptó a las necesidades encontradas en los estudiantes, teniendo en cuenta, además, el contexto socioeconómico en el que se encuentran y sus ritmos de aprendizaje. Sin embargo, debido al corto tiempo de implementación del proyecto, las formas de evaluación no pudieron ser diversificadas, lo que pudo influir, de forma negativa, en los resultados de las mismas.

Con base en el primer objetivo específico, que buscaba un acercamiento de los estudiantes al modelo de aula invertida y su rol dentro de la misma, se pudo concluir que la actividad fue adecuada, los estudiantes lograron comprender su rol en el proceso de construcción del pensamiento numérico mediante dicho modelo y, por tal motivo, cumplieron con los compromisos programados. Sin embargo, para que este modelo pueda ser implementado de forma correcta, evitando un rechazo directo de los estudiantes, es necesario que se incluya de forma gradual.

Con respecto al segundo objetivo, el cual consistió en la elaboración e implementación de actividades enfocadas en la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo, se evidenció, por parte de los estudiantes, una gran aceptación de las mismas, ya que manifestaron que, ese nuevo modelo les permitió comprender mejor el tema antes de realizar la clase, pudiendo participar mejor de las mismas. No obstante, hubo estudiantes que manifestaron querer tener una mayor participación en las clases, además se logró identificar que, de los 24 estudiantes del curso, 7 de ellos, entre los cuales se encontraba un alumno de inclusión, presentaron dificultades en la comprensión de los temas, aún después de implementada la

estrategia, pese a ello, manifestaron que, el modelo implementado les gustó y se comprometieron a seguir analizando las guías y los videos, con el propósito de lograr un aprendizaje que les permita avanzar en la construcción de sus propios conocimientos.

En relación con el tercer objetivo específico, que buscó analizar la percepción de los estudiantes respecto al modelo de aula invertida, el análisis de la encuesta, realizada a los 22 estudiantes que asistieron el día en que se realizó, arrojó los siguientes resultados.

Con respecto a la experiencia general con el modelo de aula invertida el 68,2% de los estudiantes manifestaron que fue muy positiva y el 31,8% les resultó solo positiva.

En cuanto al nivel de satisfacción con la forma en que se desarrollaron las sesiones con el modelo de aula invertida, el 72,7% de los estudiantes expresaron que fue muy positiva, el 22,7% que fue positiva y el 4,6% se declaró neutral.

Con relación al acceso adecuado de los recursos antes de la clase, el 81,8% de los estudiantes manifestaron que siempre tuvieron acceso a ellos, el 9,1% indicaron que casi siempre tuvieron acceso a los recursos y el 9,1% manifestó que pocas veces o nunca tuvieron acceso a los mismos.

Al preguntarles a los estudiantes sobre la utilidad y claridad de los recursos, el 68,2% manifestó que fueron muy claros y útiles y el 31,8% indicaron que fueron solo claros y útiles.

Con respecto a la preparación previa a las clases, el 77,3% de los estudiantes expresaron sentirse mucho más preparados para participar de las actividades, el 18,2% manifestaron sentirse algo más preparados y el 4,5% indicaron que se sentían igual que con el modelo usado antes de la implementación del proyecto.

Cuando se les preguntó si el modelo de aula invertida les permitió mejorar la comprensión de los temas, el 77,3% de los estudiantes expresaron que mejoró mucho, el 18,2%

indicaron que mejoró algo y el 4,5% manifestó que no sintieron que mejoraba, pero tampoco que empeoraba.

Finalmente, cuando se les preguntó a los estudiantes sobre su preferencia con respecto al modelo de aula invertida, el 90,9% indicó que prefería el aula invertida en relación a los modelos antes trabajados en clase, ningún estudiante manifestó que prefiere las clases tradicionales que venían trabajando y el 9,1 % señaló que con cualquiera de los modelos se sintieron igual.

Con respecto a la implementación de la propuesta pedagógica, es importante señalar que, para tener una mayor efectividad, esta debe realizarse de manera gradual, los estudiantes deben conocer muy bien el rol que deben desempeñar y las responsabilidades que les corresponde y el docente debe tener en claro los objetivos para realizar una planeación didáctica que motive a sus educandos.

El tiempo fue uno de los mayores obstáculos al momento de llevar a cabo la actividad, puesto que, algunas clases debieron ser canceladas por actividades institucionales, lo que impidió que se pudiera cumplir con los tiempos, aunque se cumplió con las actividades programadas, el poco tiempo de implementación y las clases que se debieron trasladar de horario, limitaron las formas de evaluar, algo que influyó en los resultados de las pruebas que, de alguna forma, resultaron un poco monótonas.

El uso del modelo de aula invertida como estrategia para la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo permitió un cambio positivo en la forma en que se desarrollaban las clases y demostró ser un modelo que puede ser fácilmente adaptable a los principios del Diseño Universal de Aprendizaje DUA ya que permite a cada estudiante aprender a su propio ritmo.

Esto se evidencia en la participación de los estudiantes que, aunque no fue constante, si fue importante porque, antes de implementar la estrategia de aula invertida, ellos no se motivaban a participar de las actividades. La entrega a tiempo de los compromisos y el desarrollo de las actividades dentro y fuera del aula también permitieron comprobar que se cumplieron los objetivos del proyecto.

Finalmente, este proyecto lo invita a usted, docente innovador, a que explore el modelo de aula invertida como una herramienta poderosa en la construcción del pensamiento numérico y el aprendizaje significativo. El uso de esta estrategia fomenta la autonomía, fortalece la comprensión conceptual y permite una atención más personalizada, impulsando significativamente el desarrollo de habilidades matemáticas y lógicas en cada estudiante.

Referencias Bibliográficas

- Aburto Jarquín, P. (2021). *La planificación didáctica*. UNAM.
<https://www.coursehero.com/file/226384687/planeamiento-didactico-060421-1421pdf/>
- Abril, M. P. (2003). *La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar*. *Pedagogía y Saberes*, 18. <http://surl.li/pylquz>
- Alba, C., Serrano, S., & Zubillaga, A. (2016). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Pautas para su introducción en el currículo*.
https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf
- Baque-Reyes, L. S., & Arteaga-Pita, I. G. (2021). *Análisis del método de aprendizaje de clase invertida como estrategia de enseñanza para las matemáticas*. *Polo del Conocimiento: Revista Científico - Profesional*, 6(5), 479-495. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2674>
- Calderón Muñoz, R. (2018). *Aula invertida: Una estrategia para la enseñanza de funciones básicas*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
<http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2986>
- Campos Martínez, H. (2022). *Flipped classroom como un modelo pedagógico en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. *Política y Contextos*, 7(8), 558-576.
<https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>
- Cedeño-Escobar, M. R., & Viguera-Moreno, J. A. (2020). *Aula invertida: Una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica*. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 878-897. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1323>
- Cruz, R. C. (2023). *Construyendo autonomía a través del aula invertida*. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Díaz, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Comunidad de Conocimiento*. UNAM.
- Díaz, Á. (2013). *Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas?* Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 17(3), 11-33.
- Galarza, C. A. R. (2018). *La pregunta de investigación*. Avances en Psicología, 24(1), 23-31. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2016.v24n1.141>
- García, F. y H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 22(1), 62-75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- Gómez, R. C., Cabrera, N. M. M., Cabrera, L. C. M., & Morocho, W. T. H. (2021, 25 noviembre). *Enseñanza de la matemática a través del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en Noveno Año de Educación General Básica*. Ecuador. <https://www.revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/view/404>
- González, A. E. M., & Encizo, C. G. Y. (2016). *El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico*. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, 8(16), 68. <https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.16.57108>
- Junco Orduz, E., & Ballesteros Ricaurte, J. (2014). *Thinking Ausubelian Constructivist paradigm articulated in The Information Technology and Communication*. https://www.unab.edu.co/sites/default/files/MemoriasGrabadas/papers/capitulo13_paper_21.pdf

La evaluación de los aprendizajes en el marco de la flexibilización curricular | Contacto

Maestro. (2020). <http://contactomaestro.colombiaaprende.edu.co/viernes-de-liderazgo/evaluacion-y-flexibilizacion-curricular>

López-Figueroa, M. (2014). *El enfoque por competencias como factor de transformación educativa. Estudio de caso sobre concepciones y prácticas docentes en profesores de educación media*. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/1272>

Marín Peláez, J. A., & Aguirre Quintero, D. L. (2010). *Incidencia de una secuencia didáctica desde una perspectiva discursiva-interactiva en la comprensión lectora de textos expositivos de estudiantes de grado 9 de EBS, de la institución educativa INEM Felipe Pérez, de la ciudad de Pereira (Tesis de maestría)*. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/757628dc-b46c-4b3e-8d8e-d09bd7a0c703/content>

Moreira, M. A. (1997). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Instituto de Física, UFRGS. <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>

Osorio, D. (2020). *La argumentación en el aprendizaje de la factorización de polinomios cuadráticos (Tesis de maestría)*. Universidad Autónoma de Manizales, Facultad de Estudios Sociales y Empresariales, Maestría en Enseñanza de las Ciencias. <http://surl.li/pylqz>

Rodríguez, M. M., & Gutiérrez, T. M. (2020). *El aula invertida como estrategia para el aprendizaje de las Matemáticas en segundo año de E.G.B. (Revisión)*. Roca: Revista Científico - Educaciones de la Provincia de Granma, 16(1), 415-425. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7414340.pdf>

- Rueda, J. A., & Romero, C. (2022). *Propuesta para el uso del aula invertida en las clases de matemáticas*. En Aguilar, F. y Sol M. (Eds.), *Experiencias docentes en tiempo de pandemia* (pp. 141-170). Editorial Abya-Yala.
<https://doi.org/10.7476/9789978108222.0008>
- Ruiz-Barrios, E., Escudero-Nahón, A., & Mercado, E. (2022). *Evaluación del aprendizaje autónomo dentro del aula invertida: revisión sistemática*. *Voces de la educación*, 7(14), 143-168.
- Sahin, A., Cavlazoglu, B., & Zeytuncu, Y. (2015). *Flipping a college calculus course: a case study*. *Educational Technology & Society*, 18(3), 142-152.
- Sánchez, Z. O. P., Cieza, W. D., Pumacayo, J. Z. D., & Sánchez, H. F. P. (2022). *Metodología del aula invertida y aprendizaje autónomo en estudiantes de la Facultad de Ciencias – UNE*. *Alpha Centauri*, 3(3), 202-206. <https://doi.org/10.47422/ac.v3i3.115>
- Scala. (2024, 17 octubre). *5 estrategias en la mediación pedagógica*. UNIMINUTO Virtual.
<https://virtual.uniminuto.edu/blog/5-estrategias-en-la-mediacion-pedagogica/>
- Verón, V. C. S., Marín, B., & Barrios, T. H. (2021). *El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática*. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285.
<https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>
- Vidaña, E. M. (2010). *Sergio Tobón Tobón. Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*, 3a ed., Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, Bogotá, Colombia, Ecoe Ediciones, 2010. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 32(2), 90-95.
<https://www.redalyc.org/pdf/4575/457545095007.pdf>

¿Qué es una secuencia didáctica? (2023, 8 mayo). <https://www.ifema.es/noticias/educacion/que-son-las-secuencias-didacticas-proceso-y-beneficios#:~>

=Una%20secuencia%20did%C3%A1ctica%20es%20un,un%20per%C3%AAdodo%20de%20tiempo%20determinado

Apéndices

Apéndice A

Carpeta de Evidencias de la Práctica

https://drive.google.com/drive/folders/1LfAOvC6Tfah-jSXtJE8dSrMuHCfQzAoY?usp=drive_link