

# 09

## **EL AULA INVERTIDA: UN MODELO PARA LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE 2X2 EN TELESECUNDARIAS**



# EL AULA INVERTIDA:

## UN MODELO PARA LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DE 2X2 EN TELESECUNDARIAS

### THE FLIPPED CLASSROOM: A MODELO FOR SOLVING 2X2 EQUATIONS IN TELESECUNDARIAS

Karen Ariadna García-Ortega<sup>1</sup>

E-mail: kg489971@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9080-5940>

<sup>1</sup> Universidad Pablo Latapí Sarre. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García-Ortega, K. (2026). El aula invertida: un modelo para la resolución de ecuaciones de 2x2 en telesecundarias. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 9 (4), 79-87.

**Fecha de presentación:** 09/05/2026

**Fecha de aceptación:** 13/06/2026

**Fecha de publicación:** 01/07/2026

#### RESUMEN

La presente propuesta de intervención está orientada al análisis de los factores internos y externos, así como las dificultades que los alumnos de la Telesecundaria 196 ubicada en el municipio de San Agustín Tlaxiaca, Estado de Hidalgo; presentan al momento de realizar ejercicios con ecuaciones de 2x2 o de segundo grado. Analizando el contexto y la planificación de las clases se determinó que los docentes se limitan a diseñar e implementar clases utilizando un método tradicional, donde el estudiante solo es receptor y no está involucrado en su aprendizaje. Con ayuda de la implementación del aula invertida, y mediante un enfoque mixto y un estudio de casos, se pretende que el docente diseñe herramientas y materiales para que los estudiantes desarrollen un papel activo dentro y fuera del aula, especialmente en la resolución de ecuaciones de segundo grado. Esta investigación pone como manifiesto que la metodología seleccionada y los materiales diseñados ayudan a los alumnos a lograr un mayor nivel académico, entendimiento de los métodos utilizados para la resolución de ecuaciones y el desarrollo del pensamiento crítico, así como el aprendizaje autónomo y el estudio independiente. Siendo así una herramienta favorable para la enseñanza de las ecuaciones de segundo grado y que se adapta a los nuevos planes y programas de estudios 2022.

#### Palabras clave:

Aula invertida, autonomía, pensamiento crítico, estudio independiente, ecuaciones de segundo grado.

#### ABSTRACT

This intervention proposal is aimed at analyzing the internal and external factors, as well as the difficulties that students of Telesecundaria 196, located in the municipality of San Agustín Tlaxiaca, State of Hidalgo, present when solving exercises involving 2x2 equations or quadratic (second-degree) equations. By analyzing the context and lesson planning, it was determined that teachers limit themselves to designing and implementing classes using a traditional method, where the student is only a passive recipient and is not involved in their own learning. With the implementation of the flipped classroom model, and through a mixed-method approach and a case study, the aim is for the teacher to design tools and materials that enable students to take an active role both inside and outside the classroom, especially in solving quadratic equations. This research demonstrates that the selected methodology and the designed materials help students achieve a higher academic level, a better understanding of the methods used to solve equations, and the development of critical thinking, as well as autonomous learning and independent study. Therefore, it serves as a favorable tool for teaching quadratic equations and adapts to the new 2022 study plans and programs.

#### Keywords:

Flipped classroom, autonomy, critical thinking, independent study, second-grade equations.

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son una parte fundamental en la educación de los estudiantes, constantemente estas se encuentran inmersas en su vida, la resolución de problemas es a lo que se enfrentaran a lo largo de su vida tanto estudiantil como social, es por ello que es importante que aprendan a resolverlos de manera satisfactoria tanto dentro del ámbito escolar como en cualquier otro, y por esto es necesario que aprendan y tengan claros los conocimientos de todos los temas que se abordan a lo largo de su formación básica.

De acuerdo con Fernández-Martín et al. (2020) la forma tradicional en la que los docentes enseñan se ha vuelto obsoleta y no responde a las demandas que hoy en día tienen los estudiantes. El trabajo que los docentes han realizado durante décadas también debe ser diferente para brindar una respuesta adecuada a sus estudiantes (Martínez-Chiong, 2024).

En este sentido, García-Ortega (2025) señala que el diseño de materiales didácticos accesibles y estructurados favorece la comprensión de procedimientos matemáticos complejos, permitiendo que los estudiantes desarrollen mayor autonomía y seguridad en la resolución de problemas. Asimismo, destaca que los recursos educativos elaborados bajo principios del aula invertida facilitan el aprendizaje progresivo, fortalecen el trabajo colaborativo y convierten al estudiante en un participante activo dentro de la construcción de su propio conocimiento, especialmente en temas relacionados con ecuaciones  $2 \times 2$  y razonamiento algebraico (García-Ortega, 2025).

Como menciona Sams y Bergmann (citados por UNICLA, 2021), el aula invertida es un método innovador que permite al estudiante tener un papel activo y significativo dentro de su aprendizaje, lo cual despertara su interés permitiendo que los alumnos quieran aprender sobre el tema y así desarrollen hábitos de estudio que refuercen sus conocimientos.

De acuerdo con datos del Instituto Mexicano para la Competitividad (2023), en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) 2022, Singapur obtuvo el promedio más alto con un total de 575 puntos. En comparación, Estados Unidos (al ser un país cercano a México) que obtuvo un promedio de 465 (National Center for Education Statistics, 2022), se puede observar que el sistema educativo es funcional puesto que están dentro de los primeros 35 lugares a nivel internacional. Dichos países cuentan con similitudes en sus sistemas educativos al ser sólidos, sin embargo, en Estados Unidos dicho sistema es diferente en cada estado lo que representa una mayor fluctuación en los resultados obtenidos.

En este sentido, México y Estados Unidos tienen similitudes al implementar, con el nuevo plan y programas de estudio, estrategias centradas en el pensamiento crítico,

la resolución de problemas, y el uso de la tecnología para tareas en casa (Collins, 2022).

No obstante, a pesar de coincidir en ciertos aspectos del sistema educativo con Estados Unidos, México sigue sin destacar en las pruebas internacionales en matemáticas en cualquier nivel educativo, lo cual es preocupante. En la prueba "MEJOREDU" (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación) creada en 2019 y aplicada cada ciclo escolar, se pueden obtener los siguientes datos según los resultados del ciclo escolar 2024-2025 (Backhoff Escudero, 2026):

- Los alumnos de tercero de secundaria obtuvieron los resultados más bajos en el campo formativo de "Saberes y pensamiento científico", en el que apenas el 8% logró desarrollar por completo dicha habilidad.
- En Telesecundarias, solo el 6.5 % desarrollo las habilidades necesarias en dicho campo.

A partir de estos resultados, se puede entender que los estudiantes, específicamente de Telesecundaria, necesitan reforzar los conocimientos obtenidos durante su trayectoria de educación básica. Para esto, es necesario implementar nuevas estrategias que despierten la atención y el interés de cada uno de los alumnos; pero también se debe considerar que la telesecundaria es uno de los sistemas con más carencias de infraestructura, conectividad e incluso de materiales educativos que muchas veces no pueden llegar hasta donde está ubicada la escuela. Así mismo, el contexto en el que los alumnos se desenvuelven no les permite tener un aprendizaje constante como algún alumno de la ciudad.

En relación con lo anterior, las dificultades que los alumnos muestran al momento de resolver problemas matemáticos son evidentes en las Telesecundarias, lo cual se muestra en el interés que los docentes tienen por diseñar nuevos proyectos y metodologías para disminuir dicha problemática. Los nuevos planes y programas de estudios permiten diseñar un Programa Escolar para la Mejora Continua (PEMC) en el cual, dentro de la escuela Telesecundaria 196 ubicada en el municipio de San Agustín Tlaxiana, Estado de Hidalgo; en la que se implementara el aula invertida. En este sentido se ha establecido como principal problemática el bajo desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, principalmente en ecuaciones de segundo grado.

Dichas dificultades se presentan en diversos contextos educativos. En este sentido, Alvarado-Villafranco (2017) reporta que, en la Escuela Secundaria "Quetzalcóatl" perteneciente al Estado de México, en donde se encontró un bajo rendimiento educativo en el examen Planea en la materia de matemáticas. Para atender esta problemática, se implementó la metodología de aula invertida, la cual resultando favorable, ya que los alumnos la percibieron como una oportunidad de aprendizaje innovadora que incrementó su interés. Sin embargo, el autor señala que es

fundamental considerar las características del contexto para su adecuada implementación, así como promover el trabajo en casa mediante materiales que posteriormente se retoman en el aula.

De esta manera, la nueva reforma educativa tiene un enfoque crítico, humanista y comunitario que pretende formar estudiantes con una visión integral, que busca la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación. Así mismo, este enfoque promueve la vinculación de los contenidos escolares con el contexto del alumno, favoreciendo aprendizajes significativos; basándose en el respeto de la dignidad humana, una cultura de paz, la honestidad, identidad con México, responsabilidad ciudadana, participación en la transformación de la sociedad, la interculturalidad y el respeto por la naturaleza. En este sentido, al implementar estrategias se deben basar en los principios de la Nueva Escuela Mexicana para que sea posible relacionarla con los contenidos diarios del campo formativo de Saberes y Pensamiento Científico (Hernández-Moreno, 2024).

Como consecuencia, el razonamiento de los alumnos presenta deficiencias, ya sea porque no se conoce su tipo de aprendizaje o porque no se han implementado estrategias adecuadas en el aula. Por ello, es necesario incorporar metodologías no tradicionales que despierten el interés y favorezcan el desarrollo de su comprensión. Si bien la enseñanza no puede ser completamente personalizada, resulta fundamental adaptarla para que el alumno se involucre en su proceso de aprendizaje. “Invertir la clase tradicional tal vez no sea tan fácil, requiere la responsabilidad general de los alumnos para tener éxito, la motivación suficiente para realizar las tareas asignadas en casa y el compromiso cabal para el trabajo colaborativo en el aula, además, de la guía y orientación precisa del profesor a cargo para lograr culminar con resultados favorables” (Alvarado-Villafranco, 2017, p.54).

Desde esta perspectiva, despertar el interés del alumno permitirá que desarrolle hábitos de estudio y fortalezca sus conocimientos, particularmente en matemáticas. No obstante, el abordaje de nuevos contenidos se dificulta cuando no se dominan aprendizajes previos, por lo que es necesario retomarlos. Por ejemplo, en telesecundaria se refuerzan las ecuaciones de primer grado, y que son fundamentales para comprender las de segundo grado, uno de los temas donde el alumno presenta mayores dificultades.

El objetivo de esta investigación es implementar el aula invertida como principal estrategia para la enseñanza de las matemáticas, ya que su principal característica es que los alumnos sean quienes construyan el aprendizaje con ayuda del docente, convirtiéndose en protagonistas de su propio proceso y buscando que la adquisición de conocimientos sea significativa para cada estudiante. Así mismo, se retoma el estudio de casos con el fin de generar

resultados más específicos y contar con puntos de comparación dentro de un mismo rango de calificaciones.

Desde luego, se pretende comprobar que el aula invertida constituye un método de enseñanza favorable para el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en el contexto de la Telesecundaria 196, donde el alumno muestra poco interés por practicar o estudiar las ecuaciones de segundo grado. Asimismo, se reconocen diversos obstáculos que influyen en su aprendizaje, como la limitada disponibilidad de recursos tecnológicos y el escaso acompañamiento por parte de los padres de familia. En este sentido, se considera necesario implementar estrategias innovadoras que se adapten a su realidad y favorezcan su participación activa. Por consiguiente, la presente propuesta busca demostrar que, aun en condiciones adversas, es posible fortalecer el desarrollo del razonamiento matemático mediante el uso del aula invertida.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló mediante un enfoque metodológico mixto, integrando procedimientos cualitativos y cuantitativos con el propósito de analizar el impacto del aula invertida en el aprendizaje de las ecuaciones de segundo grado en estudiantes de telesecundaria. Este enfoque permitió valorar tanto el desempeño académico de los alumnos como las actitudes, niveles de participación, motivación y procesos de interacción observados durante el desarrollo de las actividades. La combinación de ambos enfoques favoreció una comprensión más amplia de la problemática educativa y posibilitó interpretar los resultados desde una perspectiva pedagógica y contextual.

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Telesecundaria 196, ubicada en la comunidad de Tilcuautla, municipio de San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. La población estuvo conformada por 16 estudiantes de segundo grado grupo B, de los cuales se seleccionaron cinco alumnos mediante un muestreo intencional debido a sus características de liderazgo, disposición para el trabajo colaborativo y diversidad en estilos de aprendizaje. La investigación se orientó bajo la modalidad de estudio de casos, permitiendo realizar un seguimiento detallado del progreso académico y actitudinal de los participantes durante la implementación de la estrategia didáctica.

El diseño metodológico contempló tres fases principales: diagnóstico, intervención y evaluación. En la primera fase se aplicó un examen diagnóstico para identificar el nivel de conocimientos previos relacionados con ecuaciones de segundo grado y sistemas de ecuaciones 2x2. Paralelamente, se recopilaron datos sobre estilos de aprendizaje mediante el modelo VAK, condiciones socioeconómicas, dinámicas de liderazgo grupal y características del contexto escolar y comunitario. Esta información permitió elaborar un diagnóstico integral del entorno educativo y adaptar las actividades a las necesidades reales de los estudiantes.

Durante la fase de intervención se implementó la metodología de aula invertida, fundamentada en los principios del Flipped Classroom y el Flipped Learning. Los estudiantes revisaron previamente contenidos teóricos, procedimientos matemáticos y ejemplos prácticos mediante materiales impresos y actividades de investigación en casa. Posteriormente, el tiempo de clase se destinó al análisis colaborativo, resolución de problemas, discusión de procedimientos y retroalimentación guiada por el docente. El profesor asumió el rol de facilitador y orientador del aprendizaje, promoviendo la participación activa, la autonomía y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes.

Las actividades didácticas se enfocaron en la resolución de ecuaciones mediante los métodos de reducción, sustitución, igualación y graficación. Para ello se diseñaron problemas contextualizados relacionados con situaciones cotidianas y ejercicios matemáticos progresivos que permitieran fortalecer el razonamiento lógico y algebraico de los alumnos. Asimismo, se elaboró el recurso didáctico denominado "Manual de matemáticas: Ecuaciones  $2 \times 2$ ", utilizado como herramienta de apoyo para reforzar la comprensión conceptual y procedimental de los métodos estudiados. Este manual incluyó explicaciones simplificadas, ejercicios resueltos y actividades prácticas adaptadas al nivel académico de los participantes.

La evaluación del proceso se realizó de manera continua mediante observación participante, registros de desempeño, análisis de ejercicios resueltos y comparación de resultados obtenidos antes y después de la intervención. Los datos cuantitativos se analizaron mediante porcentajes y niveles de desempeño académico, mientras que la información cualitativa se interpretó a partir de las actitudes observadas, comentarios de los estudiantes y evidencias de participación colaborativa. Este procedimiento permitió identificar avances en la comprensión matemática, fortalecimiento del aprendizaje autónomo y mejoras en la participación activa dentro del aula.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a la primera etapa de intervención de esta investigación se realizó un examen diagnóstico como primer momento, para poder observar el nivel de conocimientos que tenía cada estudiante respecto al tema de ecuaciones de  $2 \times 2$ .

En particular como se observa en la figura 1, en el segundo grado grupo B de la Telesecundaria 196, hay un total de 16 alumnos los cuales tienen diferente nivel de conocimientos en la materia de matemáticas. Estos niveles de conocimientos están divididos en bajo (calificación debajo de 6), Medio (calificación de 6 a 8) y alto (calificación de 8 a 10); los cuales se establecieron de forma en la que se pudiera tener clasificados a los alumnos que necesitan mayor apoyo, los que necesitan menor apoyo o pueden

entenderlo de forma más rápida y alumnos que tienen el dominio de los contenidos.

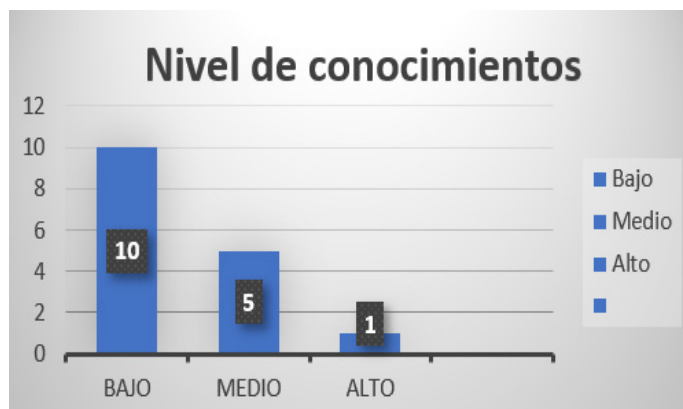


Figura 1. Nivel de conocimientos del segundo grado grupo B en matemáticas.

Posteriormente, se retomaron instrumentos como: estilos de aprendizaje (VAK), liderazgo en el grupo (Kurt Lewin) y estado socioeconómico de los alumnos para así poder crear un diagnóstico tanto escolar, de comunidad y áulico; los cuales se volvieron muy importantes para el diseño e implementación de los siguientes momentos. Para poder intervenir en una escuela es importante conocer el contexto ya que influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el estudiante se encuentra inmerso en una realidad de experiencias que, como persona lo afectan directa o indirectamente. Según Piaget, "el sujeto aprende por un proceso de maduración individual, a través de sus propias acciones y en interacción con la realidad" (Federación de Enseñanza de CCOO Andalucía, 2009), por esto es importante que como docente este inmersamente relacionado con el entorno del alumno para poder brindarle una enseñanza significativa y adaptada a su entorno.

Al ser un proyecto de intervención de reforzamiento se diseñó una planeación didáctica retomando los temas marcados en los planes y programas de estudio 2022, pero implementando el aula invertida como principal estrategia. En un segundo momento de intervención, se dieron los conceptos básicos sobre cada uno de los métodos de resolución de ecuaciones, los cuales son: Reducción, sustitución, igualación y graficación, y se solicitó a los estudiantes que investigaran cada uno de los métodos para poder resolver problemas y así tener una participación activa de los estudiantes al mencionar sus investigaciones y la forma en la que ellos entendían el procedimiento, el docente se vuelve un guía en este proceso al únicamente ayudar y corregir en cada una de las participaciones.

Por consiguiente, se plantearon problemas relacionados con situaciones de la vida diaria, aunque no todos fueron relacionados con su entorno social o escolar. Algunos de estos problemas fueron los siguientes:

### Método de reducción

Hallar un número de tres cifras sabiendo que la suma de sus cifras es 11, que la suma de la primera y la tercera cifra es 5 y que la segunda cifra es el doble de la tercera.

### Método de sustitución

Se tiene un rectángulo cuya altura mide 2cm más que su base y cuyo perímetro es igual a 24cm. Calcular las dimensiones del rectángulo.

### Método de igualación

Leonardo y Maribel fueron a la misma dulcería. Leonardo compro cuatro paletas de caramelo y tres chocolates. Maribel compro tres paletas de caramelo y dos chocolates. Si Leonardo gasto \$48.00 y Maribel \$34.00. ¿Cuál es el costo de una paleta y el de un chocolate?

¿Cuál es precio de un asiento en cada clase?

### Método grafico

Se plantean las dos siguientes ecuaciones para poder darnos cuenta en qué punto se interceptan:

$$3x - 5y = 2$$

$$2x + 7y = 4$$

Los problemas realizados tuvieron como objetivo que los alumnos, a partir de un enunciado, encontrarán las dos ecuaciones necesarias para poder utilizar alguno de los métodos que estábamos abordando para la resolución de ecuaciones. Durante este proceso los alumnos mostraron curiosidad al querer saber cómo se resolvía o cual era la forma más sencilla de encontrar el valor de las dos incógnitas y cuando se abordaron todos los métodos ellos mismos sacaron sus conclusiones ya que uno de estos se les hacía más fácil o practico y los otros u poco más complejos o largos de realizar.

Los resultados de este momento mostraron el avance o retroceso de los estudiantes en la resolución de ecuaciones de  $2 \times 2$ .

En la figura 2 se muestran las calificaciones obtenidas en los problemas planteados sobre ecuaciones de  $2 \times 2$ , específicamente de los 5 alumnos que se encontraban en el nivel medio de conocimientos. Recordando que estos niveles de conocimientos están divididos en bajo (calificación debajo de 6), Medio (calificación de 6 a 8) y alto (calificación de 8 a 10).

Alumnos	Calificación
Alumno 1	5.0
Alumno 2	5.0
Alumno 3	5.0
Alumno 4	8.7
Alumno 5	0
Alumno 6	7.5
Alumno 7	5.0
Alumno 8	0

Figura 2. Tabla de resultados de la resolución de problemas de ecuaciones de  $2 \times 2$ .

De esta forma se puede observar que los 5 alumnos que al principio estaban en el nivel medio (calificación de 6 a 8) solo uno de ellos logro subir al nivel alto (calificación de 8 a 10), pero debido a que la calificación fue 8.7 da oportunidad de seguir reforzando los conocimientos sobre la resolución de problemas con ecuaciones  $2 \times 2$ .

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el segundo momento se determinaron las áreas de oportunidad para replantear el uso del aula invertida, lo que llevo al diseño de un manual en el cual los alumnos tuvieran la teoría y los procedimientos correctos de cada uno de los métodos (igualación, sustitución, graficación y reducción), de esta forma podrían seguir poniendo en práctica lo aprendido con anterioridad y con ayuda del docente, y la del manual, se pudieran aclarar dudas. La razón del diseño del manual es porque, como mencionan Sams y Bergmann (como se citó en UNICLA, 2021) el salón de clases no solo son 4 paredes sino también los espacios virtuales que se puedan tener al alcance como videos, plataformas o manuales digitales que ayuden a facilitar la obtención de la información. Los estudiantes no solo reciben conocimientos, sino también son capaces de transmitirlos con ayuda de materiales que sean sencillos, atractivos y significativos para ellos, como se espera que lo sea el "Manual de matemáticas, ecuaciones  $2 \times 2$ " (Figura 3).

Desde luego, sin dejar de lado de estudio de casos que se tiene, se retoman a los 5 alumnos, pero también se implementa el manual en otros tres alumnos para poder tener un punto de comparación y puedan apoyarse entre todos si es necesario. El trabajo colaborativo fue fundamental en esta etapa como lo fue desde el principio.

Al momento de implementar dicho manual los alumnos realizaron comentarios favorables al entender los procedimientos y poder reconocer el método más sencillo para ellos al momento de resolver ejercicios con ecuaciones de  $2 \times 2$ . Durante este proceso el alumno se vuelve el principal protagonista, ayuda a resolver dudas de sus compañeros, fortalece su pensamiento crítico y el docente solo funciona como reafirmador de conocimientos y procesos.

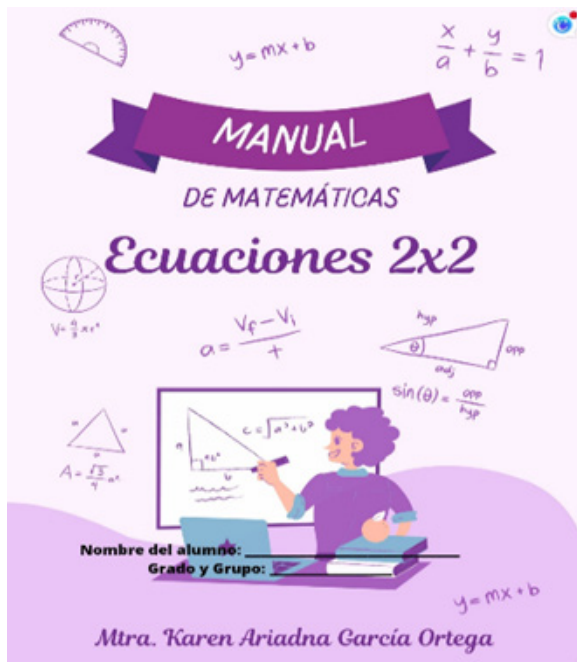


Figura 3. Manual de matemáticas. Ecuaciones 2x2.

Tener a la mano un material que es sencillo de comprender para los estudiantes les facilita el trabajo autónomo y en equipo al ir con otros compañeros y preguntar cómo es que ellos entienden las indicaciones o los problemas que están planteados. Las calificaciones obtenidas por los 5 estudiantes seleccionados desde el inicio y los 3 que se retomaron para tener una comparación, fueron las siguientes:

Nombre del alumno	Calificación de los problemas de ecuaciones 2x2 con el método gráfico, igualación, sustitución y reducción
Alumno 1	6.5
Alumno 2	8.7
Alumno 3	7.5
Alumno 4	6.5
Alumno 5	2.5

Figura 4. Resultados del manual de matemáticas. Ecuaciones 2x2.

Los resultados obtenidos en la figura 4 se basan en la comprensión de los cuatro métodos vistos durante el proyecto y el tener una calificación de 5 (25% por cada método) permite darse cuenta de que los alumnos han comprendido al menos dos de los métodos vistos y pueden ejecutarlos de manera correcta.

Debido a esto, es necesario reconocer los métodos en los cuales los alumnos no han logrado un completo entendimiento para poder enfatizar en esas dudas.

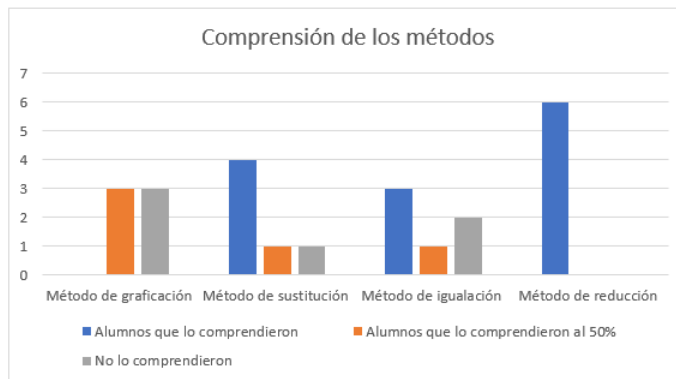


Figura 5. Nivel de comprensión de los métodos utilizados.

Como se puede observar en la figura 4 y figura 5, solo 6 alumnos entregaron el manual resuelto y de ellos, todos comprendieron el método de reducción; sin embargo, 3 de ellos no comprendieron el método gráfico y los otros 3 no lograron comprenderlo en su totalidad.

En cuanto al método de sustitución solo dos de los alumnos no lograron comprenderlo y los otros 4 lograron comprenderlo y desarrollarlo. Así mismo, el método de igualación fue comprendido y desarrollado de forma correcta por tres de los alumnos y solo dos no lograron comprenderlo.

El instrumento implementado como herramienta metodológica para el uso del aula invertida se volvió de gran ayuda al ser sencillo de comprender e incluso se hizo parte de sus materiales de estudio de cada estudiante.

## CONCLUSIONES

La problemática detectada al inicio de la investigación sobre la resolución de ecuaciones de 2x2 en el segundo grado grupo B, en la Telesecundaria 196; pone en evidencia las dificultades que presenta el alumnado para adquirir conocimientos matemáticos fundamentales. Esta situación se encuentra influida por factores como el bajo interés, la escasa práctica, la falta de hábitos de estudio y, en algunos casos, el limitado acceso a recursos tecnológicos y al acompañamiento familiar. A partir del diagnóstico aplicado, se identificó que el grupo no solo presenta deficiencias en los procedimientos algebraicos, sino también en la comprensión de los conceptos básicos que sustentan este tipo de ecuaciones.

La realización de esta investigación fue compleja al inicio al no saber con exactitud hacia donde llevarla, sin embargo, al seleccionar el tema específico y la metodología que se adaptara al nuevo plan y programas de estudio 2022, resultado clave para el desarrollo exitoso de esta investigación, y esto permite identificar algunas conclusiones relevantes sobre el proceso y el uso de la metodología aplicada.

Ante este contexto, se reconoce la importancia de las matemáticas como una disciplina esencial para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico, habilidades necesarias para la vida cotidiana y la continuidad de los estudios. En particular, la resolución de ecuaciones de segundo grado representa un contenido clave que permite fortalecer dichas capacidades.

De esta manera, el enfoque metodológico mixto se adaptó de buena manera a la investigación al poder retomar lo cuantitativo al mismo tiempo de lo cualitativo al poder observar y registrar comentarios de los alumnos que permitían darse cuenta del logro de los objetivos que se plantearon al inicio de dicha investigación.

Gracias a la aplicación y análisis de instrumentos para conocer el entorno social, escolar y áulico de los alumnos se logró conocer la importancia de identificar todas y cada una de las características del contexto en el que se quiere trabajar, permitiendo así que el proceso contemple las dificultades que surjan en su desarrollo.

En respuesta a la problemática detectada, se implementó el aula invertida como una propuesta metodológica que favorece la participación activa del estudiante y promueve el aprendizaje autónomo. De igual manera, se diseñó un manual didáctico enfocado en ecuaciones de segundo grado, con el propósito de ofrecer un recurso accesible que facilite la comprensión y práctica de los contenidos.

De esta manera, el desarrollo de la intervención organizada por momentos en los cuales se evaluaron y analizaron los resultados, permitió que tanto el alumno como el docente se percataran de los avances y áreas de oportunidad para reforzar en los siguientes momentos. El último momento, la implementación del manual, fue el más relevante al ser la demostración clara e implementación del aula invertida con materiales al alcance de los estudiantes y de fácil entendimiento; demostrando que es sencillo aplicar el aula invertida si se tienen las herramientas adecuadas para hacerlo y se cuenta con el interés de los estudiantes para participar y desarrollar cada contenido.

De acuerdo con los resultados obtenidos durante toda la investigación se determinó que los alumnos si subieron su nivel de conocimientos sobre la resolución de ecuaciones de  $2 \times 2$  y lograron tener un aprendizaje autónomo, lo cual permite darse cuenta de que el objetivo planteado al inicio de la investigación se cumplió. Sin embargo, a pesar de los aciertos y desaciertos ocurridos durante la investigación los resultados permiten resolver la problemática inicial presentada en el segundo grado grupo B de la Telesecundaria 196, si bien no en su totalidad, si en una parte considerable.

Puesto que el contexto de implementación resulto favorable para el diseño e implementación de los materiales, la investigación plantea la necesidad de extender dicha metodología a escenarios diversos. Esto permitirá contrastar

su utilidad y funcionalidad real en una variedad de entornos escolares.

De acuerdo con Ramírez-Jiménez (2026), la reconfiguración de los espacios de aprendizaje permitió que los estudiantes pasaran de una postura receptiva a una de construcción activa, lo que evidenció una mejora significativa en el rendimiento académico y en la comprensión de conceptos complejos de matemáticas.

Por lo tanto, se dedujo que la incorporación de estrategias didácticas innovadoras que posicionen al estudiante como protagonista, adecuadas al contexto de la telesecundaria, permite atender las necesidades identificadas en el diagnóstico, contribuyendo al fortalecimiento del aprendizaje significativo y a la mejora progresiva del desempeño del alumnado en el área de matemáticas. De este modo, el conocimiento se adquiere de manera orgánica y respetando los tiempos de aprendizaje propios de cada alumno.

## REFERENCIAS

- Acuña, M. (2019). *Estilo de aprendizaje VAK en el desarrollo sensorial en el aula*. Evirtualplus. <https://www.evirtualplus.com/estilo-de-aprendizaje-vak/>
- Alvarado-Villafranco, M.A. (2017). *El aula invertida como herramienta educativa para mejorar el nivel de logro en el examen Planea en la materia de matemáticas de los alumnos de 3° de secundaria*. [Tesis de maestría, Tecnológico de Monterrey].
- Backhoff Escudero, E. B. (2026). *El aprendizaje en secundaria: Informe de Mejoredu*. Nexos. <https://educacion.nexos.com.mx/el-aprendizaje-en-secundaria-informe-de-mejoredu/>
- Collins, J. (2022). *The education system in Mexico vs. the U.S.* Yucatan Magazine. <https://yucatanmagazine.com/the-education-system-in-mexico-vs-the-u-s/>
- De León Torres, I. M. (2023). Aula invertida para la enseñanza de la matemática: Flipped classroom for teaching mathematics. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(6), 1419 – 1427. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9586655.pdf>
- Federación de Enseñanza de CCOO Andalucía. (2009, 5 de noviembre). *La importancia del contexto en el proceso de enseñanza-aprendizaje* (N.º 5). <https://www2.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6448.pdf>
- Fernández-Martín, F.-D., Romero-Rodríguez, J.-M., Gómez-García, G., & Ramos Navas-Parejo, M. (2020). Impact of the flipped classroom method in the mathematical area: A systematic review. *Mathematics*, 8(12), 2162. <https://doi.org/10.3390/math8122162>

- García-Ortega, K. A. (2025). *Manual de matemáticas: Ecuaciones 2x2*. [Manual didáctico]. Canva. [https://www.canva.com/design/DAFhODLdzyM/L0RD-SSc-FNBz\\_q87\\_m39sA/view](https://www.canva.com/design/DAFhODLdzyM/L0RD-SSc-FNBz_q87_m39sA/view)
- Hernández-Moreno, M. V. (2024). *La Nueva Escuela Mexicana y su impacto en la sociedad*. Secretaría de Educación Pública. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/05/La-NEM-y-su-impacto-en-la-sociedad.pdf>
- Instituto Mexicano para la competitividad. (2023). *PISA 2022: Dos de cada tres estudiantes en México no alcanzan el nivel básico de aprendizajes en matemáticas*. IMCO. <https://imco.org.mx/pisa-2022-dos-de-cada-tres-estudiantes-en-mexico-no-alcanzan-el-nivel-basico-de-aprendizajes-en-matematicas/>
- Martínez-Chiong, J. (2024). El enfoque de enseñanza tradicional y el aula invertida en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. *Sophia Research Review*, 1(3), 32-40. <https://doi.org/10.64092/31fkf852>
- National Center for Education Statistics. (2022). *PISA 2022 U.S. results: Mathematics literacy, achievement by student groups*. <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2022/#/>
- Ramírez-Jiménez, A. M. (2026). Aula invertida como modelo didáctico para el mejoramiento del aprendizaje en matemáticas: Una propuesta transformadora para la educación media. *Revista DELOS*, 19(76), 1–12. <https://doi.org/10.55905/rdelosv19.n76-106>
- UNICLA. (2021). ¿Aula invertida? Qué es y cómo aplicarla. <https://unicla.edu.mx/blog-unicla/entretenimiento/aula-invertida-que-es-y-como-aplicarla/>

### **Conflictos de interés:**

La autora declara no tener conflictos de interés.

### **Contribución de los autores:**

Karen Ariadna García-Ortega: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición.

### **Declaración ética:**

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica. La participación de los sujetos fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Se garantizó la confidencialidad, el anonimato y el respeto a los derechos de poblaciones consideradas vulnerables.