



# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA INTERVENCIÓN FORMATIVA CON EDPUZZLE PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN UN CURSO UNIVERSITARIO DE MATEMÁTICA GENERAL

## DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A FORMATIVE INTERVENTION WITH EDPUZZLE TO PROMOTE AUTONOMOUS LEARNING IN A UNIVERSITY GENERAL MATHEMATICS COURSE

**Rita Díaz-Flores<sup>1</sup>**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7493-738X>

**Marianella Bolaños-Barquero<sup>2</sup>**

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6747-7597>

### RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo diseñar, implementar y valorar una intervención formativa basada en el uso de la aplicación Edpuzzle, orientada a promover el aprendizaje autónomo en estudiantes de primer ingreso del curso de Matemática General. Asimismo, se analiza la percepción de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta en el contexto de la metodología de aula invertida. Es un estudio de tipo descriptivo con enfoque cualitativo aplicado. En un curso compuesto por 25 estudiantes se integraron videos interactivos, actividades prácticas y evaluaciones para promover el aprendizaje autónomo. Los datos se recolectaron mediante observación, evaluación sumativa y un cuestionario sobre la percepción de Edpuzzle. La triangulación de datos aseguró la validez y profundidad de los resultados. El uso de Edpuzzle permitió a los alumnos estudiar y practicar de manera autónoma y superar errores comunes en ejercicios algebraicos. La evaluación sumativa reflejó resultados muy positivos. Asimismo, el cuestionario mostró que la mayoría encontró la herramienta útil, fácil de usar e innovadora, y destacaron su apoyo al aprendizaje interactivo y autónomo. Sin embargo, se mencionaron dificultades como el acceso a internet, la duración de los videos y la falta de retroalimentación interactiva. El uso de la herramienta en el aula invertida demostró ser efectiva para fomentar el aprendizaje autónomo, dado que mejoró la comprensión de conceptos matemáticos. Los estudiantes valoraron positivamente la herramienta por su interactividad e innovación, y destacaron su impacto en la concentración y el aprendizaje activo. Aunque se identificaron áreas de mejora, Edpuzzle representa una alternativa valiosa para combinar tecnología y métodos tradicionales de enseñanza.

**Palabras clave:** Edpuzzle, aula invertida, videos educativos, enseñanza de la matemática, tecnología digital.

1 Escuela de Matemática, Universidad Nacional, Costa Rica. Correo electrónico: [rita.diaz.flores@una.cr](mailto:rita.diaz.flores@una.cr)

2 Escuela de Matemática, Universidad Nacional, Costa Rica. Correo electrónico: [marianella.bolanos.barquero@una.cr](mailto:marianella.bolanos.barquero@una.cr)



## ABSTRACT

This study aims to design, implement, and evaluate a formative intervention based on the use of the Edpuzzle application, aimed at promoting independent learning among first-year students in a General Mathematics course. Additionally, it analyzes students' perceptions of this tool within the context of the flipped classroom methodology. This is a descriptive study with an applied qualitative approach. In a class of 25 students, interactive videos, practical activities, and assessments were integrated to promote autonomous learning. Data were collected through observation, summative assessment, as well as a questionnaire on students' perceptions of Edpuzzle. Data triangulation ensured the validity and depth of the results. The use of Edpuzzle enabled students to study and practice autonomously while overcoming common mistakes in algebraic exercises. Summative assessment reflected highly positive results. The questionnaire showed that most students found the tool useful, easy to use, and innovative, highlighting its support for interactive and autonomous learning. However, challenges such as internet access, video length, and lack of interactive feedback were mentioned. Overall, Edpuzzle's use in the flipped classroom setting proved effective in fostering autonomous learning, as it improved the understanding of mathematical concepts. Students valued the tool for its interactivity and innovation, emphasizing its impact on concentration and active learning. Although areas for improvement were identified, Edpuzzle represents a valuable alternative for integrating technology with traditional teaching methods.

**Keywords:** Edpuzzle, flipped classroom, educational videos, mathematics education, educational technology.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace ya varios años, la tecnología forma parte integral de nuestra vida cotidiana en múltiples ámbitos. Sin embargo, con la llegada de la pandemia por COVID-19 en el año 2020, su relevancia en el ámbito educativo se intensificó notablemente, sobre todo debido a la implementación de clases virtuales y el uso de videos para abordar diversas temáticas.

En los distintos contextos educativos la tecnología fue indispensable para desarrollar las clases, mismas que con el tiempo se volvieron monótonas, pasivas y sin gusto para muchas personas, pues carecían de la dinámica y el intercambio real que caracterizan a las clases presenciales. Como docentes universitarias, nos correspondió impartir clases virtuales y compartir grabaciones o videos con los estudiantes, con la limitante de no poder constatar, realmente, si estos los visualizaban.

Posterior a la pandemia, algunas instituciones costarricenses de educación superior han mantenido cursos virtuales, a partir de sus necesidades e intereses. En el caso de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional de Costa Rica (en adelante UNA), la mayoría de los cursos volvieron a la presencialidad. Así, algunos mantienen en su programación clases virtuales esporádicas, pero siempre con un alto porcentaje destinado a las evaluaciones presenciales, el cual ronda el 75% o más. (UNA, 2024).

En el caso particular del curso Matemática General, código MAT001, uno de los primeros cursos que deben llevar los estudiantes de primer ingreso, el 100% de la evaluación se destina a pruebas presenciales: con 4 pruebas de 25% cada una en la evaluación del I ciclo 2024. Al estudiantado se le brinda la posibilidad de repetir una de las pruebas. (UNA, 2024).

Pese a que la educación siempre ha tenido y tendrá retos, en la actualidad los roles del profesor y del estudiante están pasando por transformaciones; el profesor está pasando de actor principal, donde transmitía conocimientos, a facilitador o guía; igualmente, el estudiante está pasando de receptor pasivo de información a ser el protagonista de su propio aprendizaje. Unido a ese reto también está la interrogante de cuáles estrategias metodológicas son las más apropiadas para el aprendizaje de las diversas disciplinas o áreas, pues cada una tiene sus propias particularidades.

Para las generaciones de estudiantes universitarios post pandemia, acostumbrados al uso constante de la tecnología, de una u otra forma poseen expectativas de una educación donde las tecnologías digitales sean utilizadas. Por otro lado, la experiencia como docentes de matemática a nivel universitario permite apreciar la carencia de conocimientos previos que tienen los estudiantes al ingresar a este nivel educativo, así como el poco tiempo del que se dispone para desarrollar todos los contenidos curriculares.

La opción del video educativo surge como una herramienta que le permite al estudiante no solo repasar conocimientos previos, sino adquirir otros nuevos, de forma que reduce el tiempo destinado para esto en la clase. En investigaciones como las de Rodríguez Licea et al. (2017) se obtuvieron resultados muy favorables con respecto al uso de videos, los cuales demuestran una mejor comprensión de los contenidos conceptuales tratados, así como un enriquecimiento el aprendizaje de los estudiantes.

Medina Molina (2008), por ejemplo, menciona las siguientes ventajas del uso del video educativo:

- El estudiante controla la reproducción del video, puede pausar, retroceder, adelantar y verlo las veces que necesite.
- Los videos contienen el audio con la explicación del propio profesor, lo que viene a complementar los apuntes del estudiante u otros materiales como los libros.
- Es una herramienta de bajo costo que le permite al estudiante enriquecer su estudio.
- Permite crear material adicional al que se imparte en clase.
- Como es un material multimedia que puede ser visto en la televisión, el ordenador, dispositivos móviles, etc., hace que el estudio sea más llevadero, en comparación con el uso de apuntes de clase y libros de texto.

Esto último concuerda con Jordan Lluch et al. (2014), quienes afirman que, para el estudiantado promedio actual, los videos resultan más cercanos que cualquier libro de texto, por más llamativo que este sea. En caso de que el libro sea indispensable, se recomienda complementarlo con videos.

La herramienta Edpuzzle permite insertar preguntas estratégicas dentro de los videos, de manera que limita el avance de este hasta que las mismas sean contestadas. De este modo, no solo se puede comprobar la visualización y el rendimiento académico obtenido, sino también proporcionar retroalimentación a las respuestas erróneas.

Con el uso de Edpuzzle, Mazcuñán Navarro (2015) redujo el número de dudas planteadas por los estudiantes en clase, y las realizadas fueron más directas. Esto permitió evacuarlas de manera más eficiente y rápida, y evidencia el aprendizaje autónomo de los alumnos.

Además, Pueo et al. (2017) observaron una relación entre los objetivos alcanzados por el estudiante y las veces que este visualizaba el video; concluyeron que cuando se aplica la herramienta Edpuzzle los resultados son mejores. También determinaron que la clase invertida donde se utiliza esta herramienta es percibida positivamente por los estudiantes.

En este contexto, el Informe Estado de la Educación (2021) destaca la importancia de fomentar un rol más activo y autónomo por parte del estudiantado, mediante estrategias como el modelo de aula invertida y la evaluación del impacto de diversas tecnologías en el

aprendizaje de las matemáticas. Estas recomendaciones enmarcan la necesidad de explorar propuestas didácticas innovadoras que integren recursos tecnológicos de forma intencionada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Siguiendo lo anterior, este estudio pretende diseñar, implementar y valorar una intervención formativa basada en el uso de la aplicación Edpuzzle, orientada a promover el aprendizaje autónomo en estudiantes de primer ingreso del curso de Matemática General. Asimismo, se analiza la percepción de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta en el contexto de la metodología de aula invertida.

## 2. ELEMENTOS TEÓRICOS

Este estudio se fundamenta en tres focos de interés: el uso del video educativo como una alternativa más para el aprendizaje; la herramienta Edpuzzle que permite, entre otras cosas, editar videos y, por ende, personalizarlos; y la estrategia de clase invertida junto al aprendizaje autónomo, como elemento pedagógico.

### 2.1 Vídeos educativos

La Real Academia Española (2024) define el concepto *multimedia* como “aquello que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios, como imágenes, sonidos y texto, en la transmisión de una información”. Al respecto, Mayer (2002) realizó un estudio sobre el aprendizaje multimedia; considera que el término multimedia se refiere a la presentación de material mediante palabras e imágenes, y su premisa es que los estudiantes pueden comprender mejor una explicación cuando se presenta con palabras e imágenes, que cuando se presenta solo con palabras. Encontró que los estudiantes aprenden mejor con palabras e imágenes presentadas a la vez debido a que tienen la posibilidad de construir modelos y conexiones entre ellos, proceso que no sucede cuando se emplea únicamente el sistema textual. Para este autor, los mensajes multimedia se describen en términos del medio de entrega (como la pantalla de la computadora), el modo de presentación del video (palabras e imágenes) o modalidades sensoriales (auditiva y visual).

Con respecto al concepto de *video*, la Real Academia Española (2024) lo define como “un sistema de grabación y reproducción de imágenes, acompañadas o no, de sonidos, mediante cinta magnética u otros medios electrónicos”. Lacruz Alcocer (2002) expresa que el video puede poseer únicamente un uso instruccional, pero para que adquiera una orientación educativa debe estimular el interés del alumno por los contenidos. Esta modalidad tiene la ventaja de que el estudiante puede revisarlo tantas veces como lo desee, total o parcialmente, hasta comprenderlo.

En esta línea, Serrano (2023) indica que los videos educativos deben priorizar problemas de la cotidianidad del estudiantado para tener más impacto, así como evidenciar roles más participativos de parte de estos. Sin embargo, Medina Molina (2008) hace un llamado sobre la importancia de que, cuando el alumno disponga de este tipo de material, esto no lo lleve a pensar que es sustitutivo de las clases y deje de asistir a estas. Para ello, reitera que el docente debe dar un enfoque participativo a sus clases.

## 2.2 Acerca de Edpuzzle

Edpuzzle es una herramienta de software gratuita creada por programadores y profesores de Barcelona. Está disponible en versión web y aplicación y con dos tipos de cuenta: docentes y estudiantes.

Permite compartir videos elaborados por terceros, o bien elaborados por el propio docente del curso. Esta herramienta permite editar partes del video, insertar notas de voz, incluir preguntas abiertas o de selección múltiple (con imágenes o enlaces); también notas aclaratorias, con la posibilidad de utilizar texto matemático. Tiene entre otras ventajas como la mencionada anteriormente; al intercalar las preguntas dentro de los videos, evita que los estudiantes avancen si no contestan adecuadamente. Incluso, permite que ellos retrocedan el video las veces que necesiten, en caso de que no hayan entendido o contesten de manera errónea, por lo que pueden retomar el contenido las veces que deseen (Jiménez et al., 2023). Además, al insertar actividades dentro del video permite al estudiante reflexionar, fomentar su autoaprendizaje y relacionar la nueva información, con lo que se convierte en una estrategia óptima para una mejor comprensión.

Debido a que Edpuzzle permite editar los videos, estos adquieren el carácter de videos personalizados de acuerdo con las necesidades de cada docente; bien podría decirse que se convierten en lecciones personalizadas. Además, la inclusión de cuestionarios intercalados –los cuales serán calificados por la misma herramienta– permite al docente, por un lado, liberarse de la calificación, pero sobre todo permite observar el nivel de dificultad que se le presentó al estudiante al adquirir los conceptos (Pueo et al., 2017).

## 2.3 Aprendizaje autónomo y clase invertida

### 2.3.1 Aprendizaje autónomo

La Real Academia Española (2025) define el término *aprendizaje* como “acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa” y el término *autónomo* como “que trabaja por su propia cuenta”, por ende, se puede expresar que el aprendizaje autónomo es la acción de aprender algo (arte, oficio, etc.) por cuenta propia. En el ámbito educativo, se consideran autónomas las actividades del estudiante que implican la resolución de ejercicios por sí mismo, así como la sugerencia de otras; investigar, analizar, discutir temas en particular y otras tareas elaboradas fuera del horario de clase y sin el apoyo del docente (Moreno y Martínez, 2009).

Estas definiciones permiten apreciar la importancia de que los estudiantes trabajen o, en este caso, estudien por cuenta propia y adquieran los conocimientos necesarios que les permitan no solamente aprobar un curso, sino también adquirir habilidades intrínsecas como investigar, razonar, resolver, proponer. Estas competencias son necesarias y prioritarias en un mundo que cambia vertiginosamente y donde se requiere solucionar problemas de diversa índole con inmediatez.

### 2.3.2 Clase invertida

El término *clase invertida* o *flipped classroom* fue acuñado por Bergmann y Sams, quienes empezaron a grabar sus clases y distribuir sus videos entre los estudiantes que

faltaban por algún motivo, pues se percataron de que, además de ofrecer esa ayuda, conseguían más tiempo para atender las necesidades educativas de los estudiantes (García Barrera, 2013).

Esta estrategia puede ayudar a solventar retos actuales, ya que tiene como sustento el aprendizaje autónomo del estudiante antes de la clase presencial, de manera que el aula se convierta en un lugar para profundizar conceptos, aclarar dudas y discutir ejercicios; a partir de esto, el estudiantado adquiere un papel protagonista. Ellos deben estudiar no solo previo a las clases o para el examen, sino de manera continua y a lo largo del curso para favorecer la adquisición de conocimientos por más tiempo; pues requieren llegar al aula conociendo el tema para poder profundizar en este y resolver ejercicios, lo que vuelve la clase más dinámica y participativa. El docente, por su parte, apoya guiando y procurando un trabajo más colaborativo (Jiménez et al., 2023).

En el caso específico del área de matemática, se buscan estrategias metodológicas adecuadas a estos nuevos roles; para Guerrero Salazar et al. (2018) las estrategias metodológicas deben promover el desarrollo de competencias y una mejor comprensión, sin llegar a la memorización de definiciones o propiedades. La idea es que el estudiante pueda aplicar los conocimientos en la resolución de problemas.

En relación con esto, García Barrera (2013) asegura que la metodología activa del aula invertida fomenta el pensamiento crítico, dado que los estudiantes pueden reflexionar en sus casas sobre las temáticas expuestas por el docente en los videos, y luego exponer esas reflexiones a sus compañeros e intercambiar opiniones para llegar a soluciones conjuntas. Todo esto propicia un ambiente de aprendizaje cooperativo en el aula (González, 2020). Así, este modelo favorece la creación de un entorno flexible y una cultura de aprendizaje. Sin embargo, es claro que su efectividad depende de la planificación del docente y del compromiso real del estudiantado (Blasco et al., 2016).

### 3. ABORDAJE METODOLÓGICO

Este estudio se enmarca en la investigación cualitativa y corresponde a un estudio de caso. Baxter y Jack (2008) afirman que un estudio de caso es una investigación contextual de un fenómeno, y que el diseño de un estudio de caso depende del propósito general del estudio. A partir de la naturaleza de esta investigación, el estudio de caso corresponde al descriptivo, ya que busca ilustrar y describir algo en el contexto en el que ocurrió (describir el uso de la aplicación Edpuzzle y conocer la percepción del estudiante en relación con una nueva metodología en su curso de matemática). La ventaja del estudio de caso es que puede acercarse a situaciones de la vida real y comprobar ideas en relación directa con el fenómeno a medida que se desarrolla en la práctica (Durán, 2012).

Además, esta investigación analiza la transición de métodos de enseñanza convencionales hacia estrategias que favorecen una participación más activa del estudiantado. En este enfoque, el alumno construye su aprendizaje a su propio ritmo integrando de manera fundamental las tecnologías digitales, especialmente a través de la herramienta Edpuzzle.

#### 3.1 Contexto y participantes

La experiencia se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Costa Rica, una de las cinco universidades públicas del país. El estudio involucró a un grupo de la cátedra de Matemática General, conformado por 25 estudiantes del I ciclo del año 2024, los cuales recibieron

clases de manera tradicional y también bajo la modalidad de clase invertida con Edpuzzle. La edad de los alumnos comprende entre 17 y 21 años, en su mayoría de primer año universitario, todos con acceso a internet en sus domicilios y dispositivos móviles para visualizar videos en línea. La selección de este grupo fue por conveniencia, debido a que una de las investigadoras tenía a cargo el grupo mencionado.

### 3.2 Descripción del procedimiento

La experiencia se fundamenta en la aplicación parcial de la metodología de aula invertida y el uso de recursos digitales en ciertas clases, porque la universidad mantiene un formato predominantemente presencial; aun así, los académicos pueden optar por impartir algunas sesiones de forma asincrónica en modalidad virtual. Las clases presenciales posteriores a la estrategia del aula invertida fueron dedicadas exclusivamente a actividades prácticas y consulta de dudas.

Para implementar el uso de la herramienta Edpuzzle, se inició con la selección de los temas por desarrollar, priorizando aquellos que representaban mayores desafíos para el estudiantado debido a su nivel de complejidad. En estos casos, se optó por la grabación de videos instructivos, con el fin de que las personas estudiantes pudieran consultarlos de manera autónoma cuando lo necesitaran.

Se produjeron materiales audiovisuales enfocados en dos temáticas principales: ecuaciones con radicales y elementos básicos de funciones. En particular, el tema de ecuaciones con radicales se abordó con mayor profundidad, con el objetivo de explorar la efectividad de la intervención formativa en la promoción del aprendizaje autónomo. Para este propósito, se aplicó una evaluación sumativa cuya descripción se detalla más adelante.

El trabajo con los videos se organizó en los siguientes pasos:

1. La docente elaboró tres videos educativos sobre el tema de ecuaciones con radicales, con duraciones de 14 a 21 minutos.
2. Las personas estudiantes debían visualizar cada video durante la sesión de clase correspondiente, resolviendo las actividades propuestas conforme avanzaban en la comprensión de los contenidos, con la posibilidad de repetir la visualización cuantas veces fuera necesario.
3. El progreso del estudiantado fue monitoreado mediante los reportes que genera la aplicación, los cuales indicaron quiénes habían visualizado los videos, cuántas veces lo hicieron y el tiempo dedicado a cada uno. Las preguntas cerradas fueron corregidas automáticamente por la plataforma, mientras que las respuestas abiertas fueron revisadas manualmente por la docente.

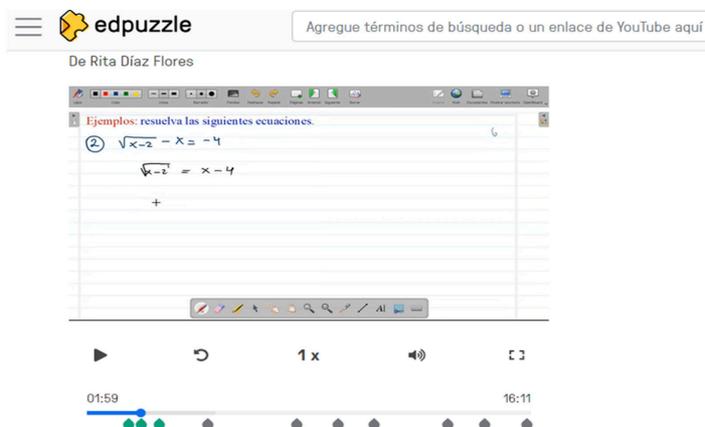
En cuanto al contenido de los videos, se elaboraron tres materiales audiovisuales. Los dos primeros se centraron en la resolución de ecuaciones con un solo radical (raíces de índice dos y tres), procurando que las explicaciones fueran claras y concisas para evitar una duración excesiva. El tercer video abordó ecuaciones con dos radicales, lo que implicó un mayor nivel de complejidad. En los tres casos se explicaron temas fundamentales como las propiedades de los radicales, ecuaciones lineales y cuadráticas, operaciones básicas de álgebra (suma y resta de monomios, multiplicación de polinomios), así como distintos métodos de factorización (por inspección, factor común y fórmula general), entre otros conocimientos necesarios para el desarrollo de esta temática.

Se optó por la grabación de los videos, aunque también existía la opción de utilizar videos ya disponibles en plataformas como YouTube, Khan Academy o Crash Course. Una vez elaborados los materiales audiovisuales, se llevó a cabo la edición mediante la incorporación de distintos elementos interactivos: se agregaron preguntas de diversos tipos, notas aclaratorias en formato de texto y audio, y configuraciones para impedir a los estudiantes adelantar el video. Además, cuando fue necesario, se incluyó retroalimentación para cada pregunta insertada, lo cual contribuyó a facilitar una comprensión más detallada de los conceptos abordados.

Finalmente, se creó una clase en la plataforma Edpuzzle, se subieron los respectivos videos elaborados por la docente del curso y se compartió el enlace o el código de acceso con los estudiantes, lo que les permitió ingresar a la clase y trabajar con los contenidos de manera autónoma. Este proceso proporcionó un recurso accesible y adaptable, promovió la interacción activa de cada estudiante con el material y facilitó su aprendizaje a través de medios digitales.

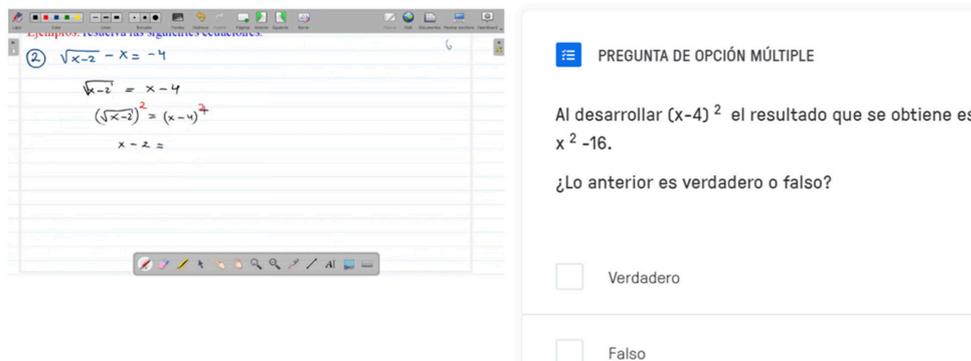
En la Figura 1 se muestra uno de los videos editados, tal y como los estudiantes lo visualizaron.

**Figura 1 – Video editado.**



**Fuente:** Tomado de la cuenta Edpuzzle de la docente (2024).

En la imagen anterior se aprecian marcas en forma de gota; cada una representa una actividad, ya sea una pregunta o una nota aclaratoria. En la Figura 2 se muestra una de las actividades de uno de los videos de Edpuzzle, en este caso una pregunta de verdadero o falso.

**Figura 2 – Actividad de verdadero o falso.**


The screenshot shows a digital workspace with a math problem on the left and a question interface on the right. The math problem is:

$$\sqrt{x-2} - x = -4$$

$$\sqrt{x-2} = x - 4$$

$$(\sqrt{x-2})^2 = (x-4)^2$$

$$x - 2 =$$

The question interface on the right is titled "PREGUNTA DE OPCIÓN MÚLTIPLE" and contains the text:

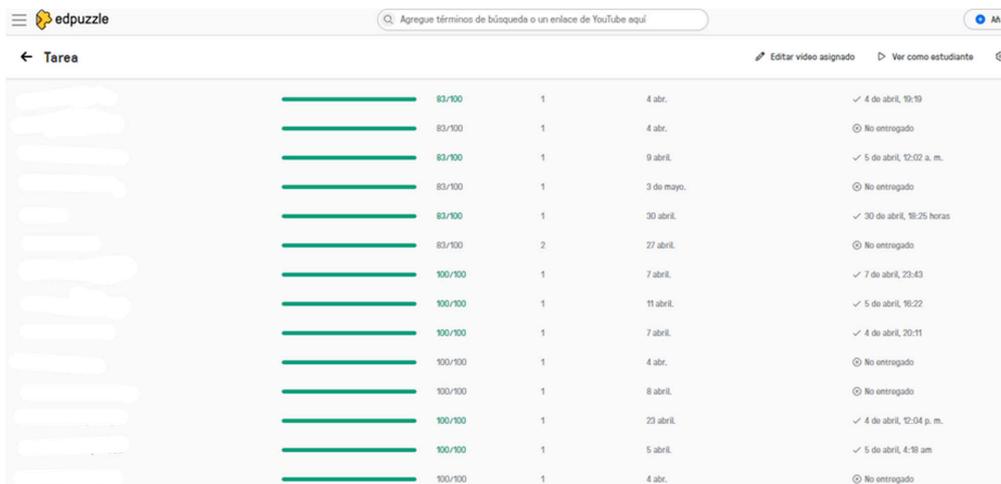
Al desarrollar  $(x-4)^2$  el resultado que se obtiene es  $x^2 - 16$ .

¿Lo anterior es verdadero o falso?

There are two radio button options: "Verdadero" and "Falso".

**Fuente:** Tomado de la cuenta Edpuzzle de la docente (2024).

Edpuzzle permite al estudiante verificar si su respuesta es correcta o no. En caso de error, la aplicación ofrece la opción de reproducir el video nuevamente, de forma que brinda al estudiante una nueva oportunidad para responder adecuadamente. El estudiante puede retroceder el video, mas no puede adelantarlo, si el docente previamente lo ha configurado así. Las respuestas se califican automáticamente en la cuenta del docente (excepto las preguntas abiertas). Los resultados aparecen tal y como se muestra a continuación en la Figura 3.

**Figura 3 – Calificaciones obtenidas automáticamente.**


The screenshot shows the Edpuzzle dashboard with a table of assignments. The table has columns for score, number of attempts, date, and completion status. The scores are mostly 83/100, with some 100/100. The completion status is either "No entregado" or "✓".

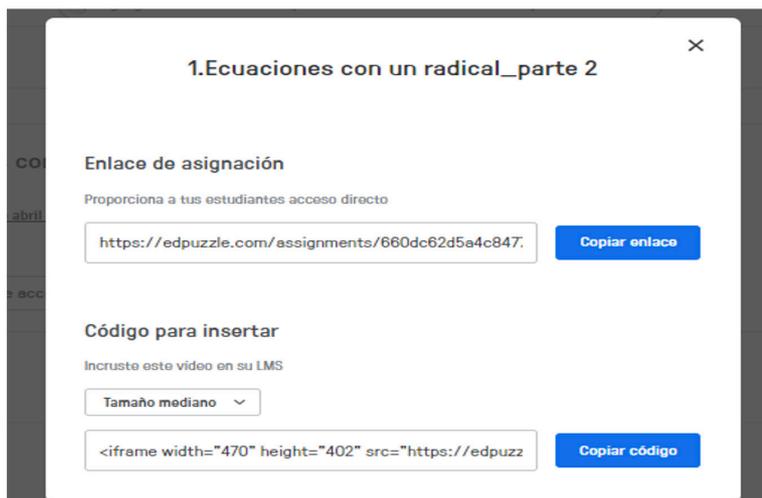
Puntuación	Intentos	Fecha	Estado
83/100	1	4 abr.	✓ 4 de abril, 19:19
83/100	1	4 abr.	⊗ No entregado
83/100	1	9 abril.	✓ 5 de abril, 12:02 a. m.
83/100	1	3 de mayo.	⊗ No entregado
83/100	1	30 abril.	✓ 30 de abril, 18:25 horas
83/100	2	27 abril.	⊗ No entregado
100/100	1	7 abril.	✓ 7 de abril, 23:43
100/100	1	11 abril.	✓ 5 de abril, 18:22
100/100	1	7 abril.	✓ 4 de abril, 20:11
100/100	1	4 abr.	⊗ No entregado
100/100	1	8 abril.	⊗ No entregado
100/100	1	23 abril.	✓ 4 de abril, 12:04 p. m.
100/100	1	5 abril.	✓ 5 de abril, 4:18 am
100/100	1	4 abr.	⊗ No entregado

**Fuente:** Tomado de la cuenta Edpuzzle de la docente (2024).

**Nota.** En la imagen se han ocultado los nombres de los participantes para salvaguardar su privacidad.

Como se mencionó anteriormente, el video se puede asignar de dos maneras: por medio de un enlace directo o un código de inserción. En la Figura 4 se observa cómo el docente visualiza las dos maneras de compartir la tarea con sus estudiantes.

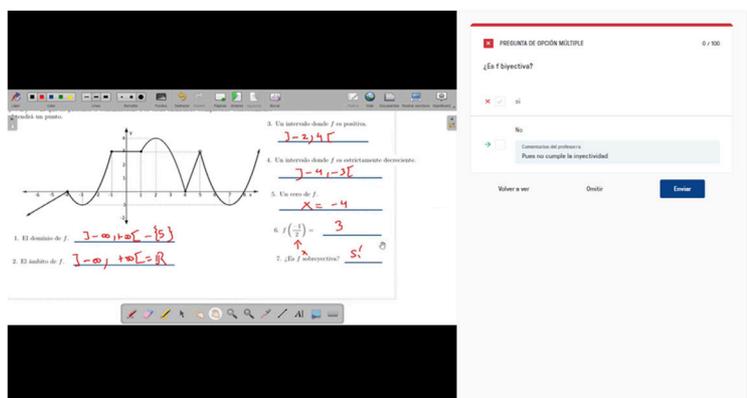
**Figura 4 - Formas de compartir la tarea.**



**Fuente:** Tomado de la cuenta Edpuzzle de la docente (2024).

La aplicación le indica al estudiante si acertó o no en su respuesta. El docente puede insertar preguntas brindando retroalimentación, tal como se puede ver en la Figura 5. Como se mencionó, la aplicación también brinda la posibilidad de que el estudiante pueda volver a visualizar el contenido en caso de que tenga dudas al responder; esto se puede ver en la misma imagen, donde se describe la retroalimentación.

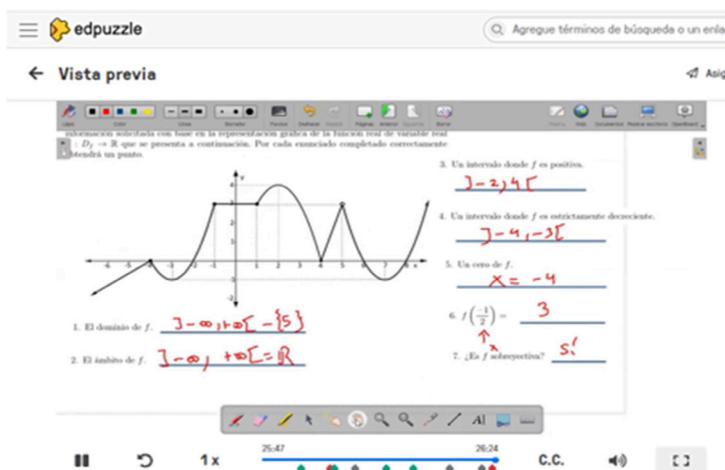
**Figura 5 - Retroalimentación a una pregunta en el video editado.**



**Fuente:** Tomado de la cuenta Edpuzzle de la docente (2024).

En la Figura 6 se muestra un ejemplo de cómo visualizan los estudiantes el video. Como se dijo, las gotas poseen distintos colores; cada color tiene un significado y representa una actividad (pregunta de opción múltiple, un falso o verdadero, una nota escrita o de audio). El color verde significa que el estudiante contestó correctamente la pregunta; el color rojo, que la respuesta fue incorrecta; por último, el color blanco puede representar una nota del profesor o bien que el estudiante omitió la pregunta.

**Figura 6 - Actividades realizadas en el video editado.**



**Fuente:** Tomado de la cuenta Edpuzzle de la docente (2024).

De este modo, el procedimiento contempla la integración de Edpuzzle como parte de la metodología de aula invertida, con el objetivo de promover el aprendizaje autónomo mediante recursos digitales interactivos.

### 3.3 Recolección y análisis de la información

Para esta investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de recogida de información.

#### 3.3.1 La observación no participante

Se tomó en cuenta esta técnica, ya que la investigadora permaneció ajena a la situación que se observó, sin inmiscuirse en el grupo, lo que facilitó una mayor imparcialidad (Niño Rojas, 2011). Mediante esta técnica se pretendió explorar el contexto del trabajo en clase de los estudiantes después de haber estudiado los videos de forma autónoma. Se observó qué tan bien trabajaban sin la necesidad de consultar constantemente a la docente y qué tan acertadamente. Además, se pretendió observar las conductas de los educandos, las distintas relaciones que surgían entre estos, consigo mismo, con sus compañeros y con la docente.

Para llevar a cabo lo anterior, se diseñó una guía de observación no estructurada con algunos indicadores generales, que permitieran registrar aspectos clave del comportamiento del estudiantado durante las clases. Entre los aspectos observados se incluyeron los siguientes: la autonomía para resolver ejercicios sin solicitar ayuda inmediata, la precisión en el desarrollo de las actividades propuestas, el nivel de colaboración entre pares, la determinación de posibles errores y la actitud frente a estos, y la interacción con la docente. Se tomaron notas de campo durante las sesiones, registrando ejemplos representativos de las dinámicas observadas. Estos registros se utilizaron para complementar el análisis de la efectividad de la estrategia de aula invertida con apoyo de Edpuzzle.

El entorno en el cual se desarrollaron las clases observadas consistió en una única aula donde las sesiones se impartían regularmente dos veces por semana, para un total de cinco horas de contacto semanales.

Durante las sesiones posteriores a la asignación de los videos, las clases en el aula se designaron únicamente a prácticas, donde la docente asumió un rol principalmente como observadora. Su papel consistió en supervisar individualmente el trabajo de los estudiantes mientras resolvían las ecuaciones o practicaban los temas correspondientes.

### 3.3.2 Evaluación sumativa

Esta fue diseñada por la cátedra del curso MAT001 y fue aplicada a la muestra sujeto de estudio. En el segundo parcial se evalúan ecuaciones e inecuaciones algebraicas, y dentro de este, el tema de ecuaciones con radicales. Este tema fue elegido por su dificultad, con el objetivo de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes y, a la vez, poder conocer los alcances que se obtuvieron al aplicar esta estrategia metodológica de estudio autónomo.

Para esto se seleccionó el ejercicio “resuelva la ecuación  $\sqrt{x+18} - \sqrt{3x+31} = -1$ ”, el cual tuvo un valor de 10 puntos.

Si bien la evaluación de este ítem no formaba parte directa de los objetivos principales de este estudio, su inclusión permitió obtener información complementaria sobre la efectividad de la estrategia empleada en relación con el fomento del aprendizaje autónomo.

### 3.3.3 Cuestionario aplicado a los estudiantes sobre la percepción del uso de Edpuzzle

Se aplicó una encuesta de satisfacción para conocer el criterio de los estudiantes sobre la herramienta Edpuzzle en las distintas temáticas aplicadas. El cuestionario estaba compuesto por 7 preguntas cerradas relacionadas con datos demográficos, experiencia de Edpuzzle y clases desarrolladas sin mediación tecnológica. Con respecto a las cuatro preguntas abiertas, estas se enfocaron en aspectos positivos, negativos o dificultades encontradas durante el uso de la herramienta Edpuzzle, así como sugerencias en cuanto al uso de la herramienta en futuros cursos universitarios.

En cuanto al rigor y la confiabilidad de los datos recolectados en este trabajo, se aplicó la triangulación de fuentes y tipos de datos, una estrategia clave en la investigación de estudios de caso. Esta técnica permite analizar y explorar los fenómenos desde diversas perspectivas, lo que enriquece la comprensión y fortalece la validez de los resultados (Baxter y Jack, 2008).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados obtenidos de la observación no participante

En este caso particular, la docente optó por mantenerse distante de la enseñanza tradicional, con el objetivo de evaluar la comprensión de los estudiantes únicamente a partir de su estudio independiente. Aunque su intervención fue mínima, respondió de manera puntual a las pocas dudas planteadas por los estudiantes, como lo mencionan Jiménez Hernández et al. (2023).

Durante estas clases destinadas a practicar, se observó que los estudiantes enfrentaron errores comunes que suelen presentarse en ejercicios algebraicos. Por ejemplo, dificultades al desarrollar expresiones como el cuadrado de un binomio; es decir,  $(A \pm B)^2$ , errores en la aplicación de la regla de signos o al elevar al cuadrado solo un lado de la igualdad ( $A=B \Rightarrow A^2=B$ ). En estos casos, la docente corrigió los errores puntualmente, evitando involucrarse en explicaciones extensas, para retomar su rol de observadora.

Las reacciones de los estudiantes antes estas correcciones reflejaron, en su mayoría, que dichos errores respondían a olvidos superfluos y no a un desconocimiento del procedimiento como tal; por ejemplo, fueron común expresiones como “Ah, sí, profe, es cierto” o “Uy, sí”. Posteriormente, los alumnos continuaban su trabajo de forma correcta y fluida.

Luego del espacio designado a la práctica, los ejercicios se revisaron en conjunto en la pizarra, con la excepción de las ecuaciones con radicales. Este tema fue excluido de la revisión colectiva con la intención de evaluar en el examen qué tan bien se desempeñaban en este tema, contando únicamente con el material proporcionado en los videos. Con respecto a los otros temas abordados mediante videos, la docente tuvo mayor participación en las explicaciones dadas en el aula, debido a que el desempeño en estas temáticas en el examen no es objeto de estudio en esta investigación, pero es relevante para el rendimiento del curso MAT001.

### 4.2 Resultados obtenidos de la evaluación sumativa

En el ejercicio que evaluó el tema de ecuaciones con radicales se obtuvieron resultados muy favorables, pues solo 8 estudiantes obtuvieron menos de la mitad del puntaje asignado, como se observa en la Tabla 1. Además, 17 estudiantes (68%) lograron obtener más de la mitad de los puntos. Respecto a esto, se reitera la importancia del compromiso real del estudiante, como lo afirman Blasco et al. (2016).

**Tabla 1 - Puntos obtenidos por los estudiantes, en el ejercicio II prueba MAT001 (IC, 2024).**

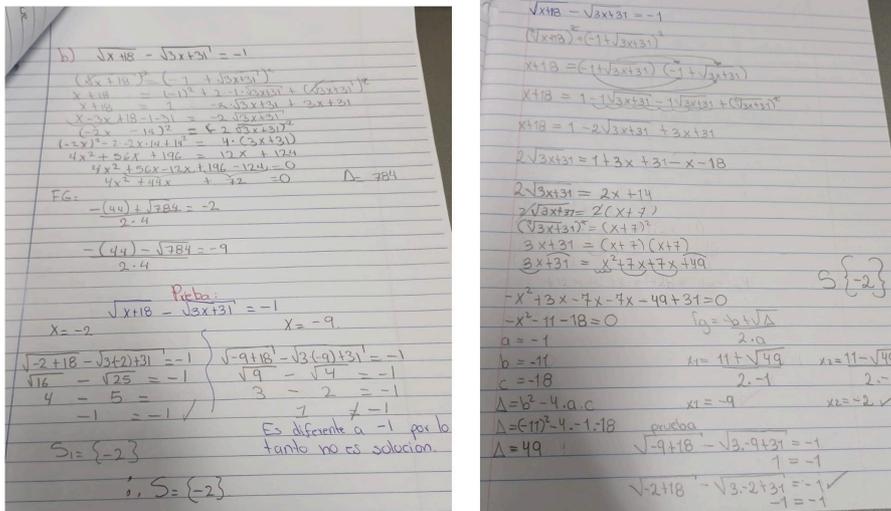
Puntaje obtenido	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad estudiantes	1	1	2	1	3	0	5	1	1	0	10

**Fuente:** Elaboración propia.

El promedio de notas para este ejercicio fue de 6.60, donde 12 estudiantes (de 25 en total) obtuvieron calificación igual o superior a 7. Cabe resaltar que 10 estudiantes realizaron el ejercicio de forma correcta, detallada, amplia y minuciosa, incluyendo la respectiva comprobación de los valores numéricos encontrados.

Se pueden observar en la Figura 7 dos resoluciones de dos estudiantes, donde cada uno opta por distintas estrategias de resolución; obsérvese como cada uno de ellos desarrolla la fórmula notable.

**Figura 6 - Resolución correcta del ejercicio, II prueba MAT001 (IC, 2024).**



**Fuente:** Evidencias de los estudiantes.

En la imagen del lado izquierdo, el desarrollo de la fórmula notable se hace por dominio de esta; es decir, con el desarrollo del cuadrado de la suma de A y B, es igual a A al cuadrado más 2 veces AB más B al cuadrado, lo cual es  $(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ . En el lado derecho, se resuelve mediante el producto respectivo; o sea, el cuadrado de la suma de A y B es igual a A más B multiplicado por A más B, esto es,  $(A+B)^2 = (A+B)(A+B)$ . Es importante recalcar el no uso de la calculadora para la resolución de la ecuación cuadrática que surge dentro del mismo proceso algebraico, esto se evidencia en los videos asignados. Sin embargo, como se aprecia en la Tabla 1, hubo estudiantes que, a pesar de tener el recurso disponible de forma permanente para estudiar y aprender el tema previo al examen, no lograron adquirir el conocimiento necesario para resolver la ecuación.

### 4.3 Resultados obtenidos del cuestionario sobre la percepción del uso de Edpuzzle

Posterior al uso de la herramienta Edpuzzle, a los estudiantes se les consultó acerca de la misma. De la primera parte (preguntas cerradas) se extrae la siguiente información.

Como se mencionó anteriormente, el grupo de MAT001 estuvo conformado por 25 estudiantes, de los cuales 20 accedieron a contestar el cuestionario. De estos estudiantes, la



edad promedio fue de 18.9 años; compuesto en partes iguales por mujeres y hombres. En su mayoría son estudiantes de primer año universitario (80%); solamente 2 estudiantes están en segundo año y 2 en tercer año.

Un alto porcentaje del estudiantado no había utilizado antes la herramienta Edpuzzle, tal como se observa en el gráfico de la Figura 8.

### Figura 8 - Uso previo de Edpuzzle por los estudiantes.



**Fuente:** Elaboración propia.

Aun así, más de la mitad (el 70%) de los estudiantes indicó que le resultó fácil o muy fácil usar esta herramienta.

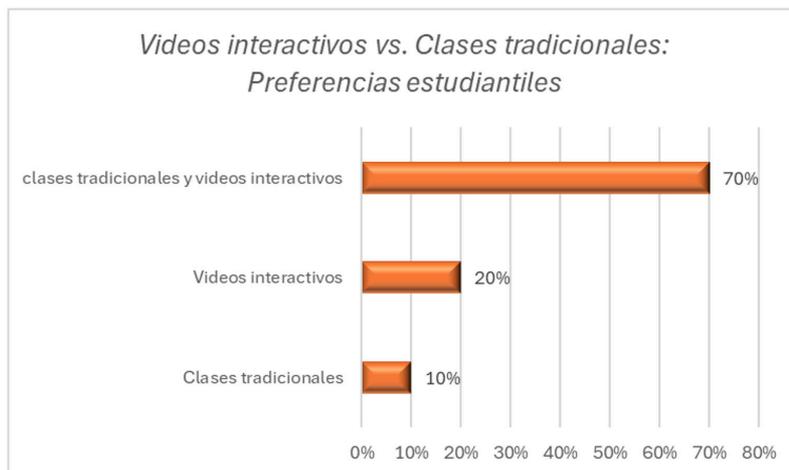
Con respecto a la inclusión en los videos de preguntas o notas interactivas, un 70% de los estudiantes afirmó que definitivamente les ayudó a reforzar su aprendizaje, mientras que un 30% mencionó que solo en cierta medida. Sin embargo, al 100% del estudiantado le gustaría que Edpuzzle se utilice en el desarrollo de otros temas.

En la Figura 9 se presentan los resultados de la percepción del estudiantado en relación con la utilidad de esta herramienta para comprender temas con contenido matemático, como por ejemplo el de ecuaciones con radicales.

**Figura 9 – Percepción de la utilidad de los videos editados con Edpuzzle.**

**Fuente:** Elaboración propia.

Adicionalmente, el 100 % consideró que la calidad de los videos fue buena, muy buena o excelente. Nuevamente, un alto porcentaje de los jóvenes señalaron su preferencia por el aprendizaje con videos interactivos, en concordancia a lo expresado por Jordan Lluch et al. (2014) sobre la preferencia por estos junto con las clases tradicionales (aula y pizarra). Los resultados se muestran a continuación en la Figura 10.

**Figura 10. Preferencia estudiantil sobre modo de aprendizaje.**

**Fuente:** Elaboración propia.

Referente a la percepción de si aprendió mejor cierto tema con el apoyo de Edpuzzle comparado con otros desarrollados de forma tradicional, más de la mitad (60%) indicó que sí

obtuvo mejor aprendizaje, en concordancia también con lo mencionado por Rodríguez Licea et al. (2017).

De las preguntas abiertas, relacionadas con los aspectos positivos, negativos o dificultades del uso de Edpuzzle, los estudiantes consideraron diversas situaciones que se resumen en la Tabla 2.

**Tabla 2 – Resumen de la percepción del estudiantado sobre el uso de Edpuzzle .**

Aspectos positivos	Aspectos negativos o dificultades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es dinámica, interactiva e innovadora.</li> <li>• Los videos pueden verse varias veces y llegar con dudas a clase.</li> <li>• Las preguntas evalúan el conocimiento durante el video.</li> <li>• La herramienta promueve el aprendizaje autónomo y eficaz, como señala Medina Molina (2008).</li> </ul> <p>Menciones textuales de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Es una herramienta para lograr aprender de una manera más personalizada, y <i>así no se siente el terror a hacer preguntas que muchas veces la gente siente</i>”.</li> <li>• “Es muy interactiva y me permite estar más concentrada porque no sé qué me van a preguntar luego”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El limitado acceso a internet.</li> <li>• Larga duración de los videos.</li> <li>• Sin opción de adelantar el video.</li> </ul> <p>Menciones textuales de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “La necesidad de estar conectado a internet”.</li> <li>• “No poder corregir las respuestas erróneas a las preguntas”.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

Es importante agregar que un 35% del estudiantado manifestó no haber encontrado ningún aspecto negativo o dificultad asociado al uso de Edpuzzle.

Asimismo, los sujetos de investigación añaden algunas sugerencias para mejorar el uso de esta aplicación tecnológica en futuros cursos: que la explicación sea más lenta; mayor implementación de la herramienta; subir los videos de acuerdo con las prácticas de examen y temas complicados; mejorar el audio y calidad de video; y mayor vinculación entre clases virtuales y presenciales. Otras actitudes adicionales mencionadas por los estudiantes son las siguientes: “excelente iniciativa”, “excelente app” y “me gustó utilizar esta herramienta”.

Se pudo apreciar que la mayoría de los estudiantes –además de tener la condición de primer ingreso universitario– no había empleado la herramienta Edpuzzle, pero estos no fueron impedimentos para su utilización de manera sencilla y amigable.

## 4. CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo se propuso diseñar, implementar y valorar una intervención formativa basada en el uso de la aplicación Edpuzzle, orientada a promover el aprendizaje autónomo en estudiantes de primer ingreso del curso de Matemática General. Así como analizar la percepción de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta en el contexto de la metodología de aula invertida. De los resultados obtenidos se puede concluir que no se presentaron consultas de gran relevancia cuando se practicó el tema de ecuaciones con radicales en las clases presenciales, posteriores a las clases asignadas mediante Edpuzzle. La totalidad de los estudiantes se mostró conforme y a gusto con la calidad y utilidad de los videos. Aquellos que realmente los visualizaron, mostraron que lo hicieron de forma completa, atenta y minuciosa, al dejar entrever estrategias rigurosas explicadas desde este recurso, lo que comprueba que el estudiante realmente comprometido con la metodología puede adquirir conocimientos de forma autónoma.

El uso de Edpuzzle como herramienta tecnológica para la enseñanza del tema en cuestión demostró ser una alternativa efectiva para fomentar el aprendizaje autónomo y mejorar la comprensión de los temas abordados. Los resultados evidencian que otorgar al estudiantado material didáctico adecuado y accesible puede conllevar al desarrollo de competencias matemáticas con un alto grado de autonomía y precisión, siempre que exista un compromiso real con el estudio independiente.

En términos de percepción, los estudiantes valoraron positivamente la implementación de Edpuzzle al considerarlo un recurso interactivo, dinámico e innovador, que facilita la comprensión de temas complejos. El formato de videos con preguntas insertadas no solo permitió un aprendizaje más activo y enfocado, sino que también incentivó la concentración y la revisión constante del material. Esto reafirma el potencial de esta herramienta para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar la experiencia educativa en combinación con las clases presenciales.

Pese a ser una herramienta diseñada desde hace más de 10 años, Edpuzzle resultó ser novedosa para la mayoría de la población objeto de estudio, pero aún así bien recibida por estos. Lo anterior muestra un impacto positivo en la comprensión de los temas y la promoción de un aprendizaje más independiente e interactivo, que ayuda resolver necesidades actuales como el papel protagónico del estudiante (Jiménez Hernández et al., 2023). Ahora bien, existen áreas de mejora relacionadas principalmente con las condiciones de uso técnico y pedagógico, cuyas adecuaciones pueden optimizar su implementación. Es importante mencionar que, aunque el estudiantado prefiere aprender con videos interactivos (preguntas y notas aclaratorias), esta modalidad no descarta el aprendizaje mediante las clases tradicionales.

Por tanto, se concluye que la integración de Edpuzzle en la enseñanza de temas matemáticos representa una opción valiosa para mejorar el aprendizaje, siempre que se acompañe de un diseño pedagógico que responda a las necesidades del estudiantado y que aproveche las ventajas de la tecnología de manera efectiva.

## DECLARACIONES DE CONTRIBUCIONES DE LAS PERSONAS AUTORAS

RDF concibió la idea presentada. MBB desarrolló la teoría. RDF y MBB adaptaron la metodología a este contexto, crearon los modelos, realizaron las actividades, recopilaron los datos y analizaron los datos. Ambas autoras participaron activamente en la discusión de los resultados, revisaron y aprobaron el trabajo.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los resultados de este estudio pertenecen a las personas autoras correspondientes, RDF y MBB, y estarán disponibles previa solicitud razonable.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blasco, A. C., Lorenzo, J. y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de videos de software educativo en la formación inicial del profesorado. *Revista d'innovació Educativa*, (17), 12-20. <https://www.redalyc.org/jats-Repo/3495/349551247003/349551247003.pdf>
- Baxter, P. y Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>
- Durán, M. M. (2012). El estudio de caso en la investigación cualitativa. *Revista Nacional de Investigación*, 3(1), 121-134. <https://doi.org/10.22458/rna.v3i1.477>
- Escuela de Matemática – Universidad Nacional (s.f.). *Programas de curso de servicio*. Recuperado el 6 de marzo de 2024, de <https://www.matematica.una.ac.cr/index.php/oferta-academica/cursos-de-servicio/documentacion-digital>
- García Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avances En Supervisión Educativa*, (19). <https://doi.org/10.23824/ase.v0i19.118>
- González Rodríguez, N. Y. (2020). *Aprendizaje cooperativo y Flipped Classroom con Edpuzzle. Un caso de estudio* [Trabajo de fin de máster, Universidad de La Laguna]. Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/22410>
- Guerrero Salazar, C., Prieto López, Y., y Noroña Medina, J. (2018). La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática. *Espíritu Emprendedor TES*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.33970/eetes.v2.n1.2018.33>
- Jiménez Hernández, C., Jordán Lluch, C., Magreñán Ruiz, Á. A., y Orcos Palma, L. (2023). Invirtiendo la clase de matemáticas en los últimos cursos de secundaria mediante el uso de videos enriquecidos. *Innovación Educativa*, (33). <https://doi.org/10.15304/ie.33.9257>
- Jordan Lluch, C., Pérez Peñalver, M. J. y Sanabria Codesal, E. (2014). Flipped Classroom: Reflexiones y opiniones de los implicados. En *Jornadas de Innovación Educativa y docencia en Red de la Universitat Politècnica de València* (pp. 310-323). Editorial Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/66232>
- Lacruz Alcocer, M. (2002). *Nuevas tecnologías para futuros docentes* (vol. 36). Universidad de Castilla-La Mancha.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85-139. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)
- Mazcuñán Navarro, E. M. (2015). Creación de lecciones a partir de vídeos con EdPuzzle. En *Nuevos enfoques en la aplicación práctica de la innovación docente* (pp. 47-52). Universidad de León.
- Medina Molina, J. (2008). Un método para la generación de videos docentes. *Rect@*, 16(1). <http://hdl.handle.net/10317/698>
- Moreno R., y Martínez R. J. (2009). Aprendizaje autónomo. Desarrollo de una definición. *Acta Comportamentalia*, 15(1). <https://doi.org/10.32870/ac.v15i1.14512>
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación*. Ediciones de la U.
- Programa Estado de la Nación. (2021). *Octavo estado de la educación*. CONARE, PEN. [https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion\\_WEB.pdf](https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion_WEB.pdf)

- Pueo, B., Jiménez Olmedo, J. M., Penichet Tomás, A. y Carbonell Martínez, J. A. (2017). Aplicación de la herramienta EDpuzzle en entornos de aprendizaje individuales dentro del aula. En R. Roig Vila (Ed.), *Investigación en docencia universitaria: Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pp. 694–702). Octaedro. <http://hdl.handle.net/10045/71190>
- REALACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. [versión 23.7 en línea]. Recuperado el 20 de marzo de 2024, de <https://dle.rae.es>
- REALACADEMIA ESPAÑOLA. *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed. [versión 23.7 en línea]. Recuperado el 24 de abril de 2025, de <https://dle.rae.es>
- Rodríguez Licea, R. A., López Frías, B. S. y Mortera Gutiérrez, F. G. (2017). El video como recurso educativo abierto y la enseñanza de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 92-100. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.936>
- Serrano, D. (2023). Los vídeos educativos como estrategias detonantes de aprendizaje. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 41(1), 131-140. <https://doi.org/10.51698/aloma.2023.41.1.131-140>