



## Departamento de Posgrados

Aplicaciones para fortalecer el aprendizaje de las Matemáticas.

Maestría en educación con mención en gestión del aprendizaje Mención en  
TIC

Autor:  
**Mauricio Vélez Calvo**

Directora:  
**Ximena Vélez Calvo**

**Cuenca – Ecuador**  
**Año**  
**2023**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mi familia, a mi esposa Nohava, mis hijos: Daniel, Rafaela y Pedrito, a mis padres Alfonso y Susana, mis hermanos Ximena, David y Valeria y mi nieto José Daniel quienes siempre han creído en mí y han estado ahí en cada momento importante de mi vida. Su amor y apoyo me han llevado a donde estoy hoy y les agradezco profundamente por ello. Gracias por ser mi mayor motivación y por siempre estar a mi lado.

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría agradecer a todas las personas que contribuyeron a la realización de esta tesis. en primer lugar, mi directora Ximena, quien me brindó todo su conocimiento, paciencia, invaluable orientación y consejos durante todo el proceso de investigación. También quiero agradecer a mis profesores, compañeros de clase, quienes me brindaron su apoyo durante toda la maestría. A mi amigo Josué Arce por sus consejos y amistad. finalmente, quiero agradecer a mi esposa Nohava e hijos: Daniel, Rafaela y Pedro por su amor y apoyo incondicional, a mi Dios y creador por darme las fuerzas necesarias y su inmensa paz que sobrepasa todo entendimiento, acompañado de motivación para culminar este importante proyecto académico.

## RESUMEN:

El objetivo general de este estudio es analizar las aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas para niños de primaria, por medio de una revisión exhaustiva a partir de la búsqueda de artículos relevantes publicados desde el 2013 al 2019. Presentamos dos valiosos análisis: por un lado, aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas y por otro una revisión profunda de la literatura para crear videos educativos. Además, generamos un ejemplo de video educativo. Como conclusión destacamos el valor de hacer este tipo de estudios para crear productos pertinentes que favorezcan el aprendizaje de asignaturas como las matemáticas.

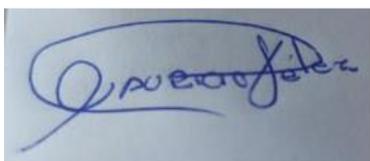
**Palabras clave:** aplicaciones, matemáticas, primaria, *YouTube*.

## ABSTRACT:

The general objective of this study is to analyze the applications that strengthen the learning of mathematics for primary school children, through an exhaustive review based on the search for relevant articles published from 2013 to 2019. We present two valuable analyzes: on the one hand, applications that strengthen the learning of mathematics and on the other hand, an in-depth review of the literature to create educational videos. In addition, we generated an educational video example. In conclusion, we highlight the value of doing this type of study to create relevant products that favor the learning of subjects such as mathematics.

**Keywords:** applications, math, primary, YouTube.

Translated by:



Carlos Vélez



## ÍNDICE

### Índice de Contenidos

Capítulo 1: Introducción.....	1
Los videos educativos y las aplicaciones para apoyar el aprendizaje de las matemáticas.....	2
Capítulo 2: Método,.....	6
Procedimiento,.....	6
Capítulo 3. Resultados,.....	9
Resultados de la revisión exhaustiva,.....	9
Resultados de la revisión descriptiva.....	13
El uso del YouTube para la enseñanza de las matemáticas.....	14
Propuesta para elaborar videos educativos para la enseñanza de las matemáticas y resultado.....	19
Valoración del video educativo con la escala de diferencial semántico.....	27
Capítulo 4: Discusión.....	29
Los Modelos pedagógicos para la elaboración de videos educativos, 34 Conclusiones...	38

### Índice de tablas

Tabla 1: 1 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	7
Tabla 2: 2 Tabla de los trabajos seleccionados.....	10
Tabla 3: 3 Descripción de las aplicaciones y su utilidad para el Quinto de Básica.....	10
Tabla 4: 4 Ejemplo de plantilla para elaborar videos educativos.....	19
Tabla 5: 5 Guion: Matemáticas: Aprendiendo a usar Khan Academy para Estudiante.....	21

### Índice de figuras

Figura 1: 1 Diagrama de flujo de Revisión Exhaustiva.....	9
Figura 2: 2 Respuestas profesores valoración video Matemáticas; Khan Academy.....	27

### Índice de anexos

Anexo 1: 1 Cuestionario para evaluación de video de YouTube: Matemáticas: Aprendiendo a usar Khan Academy para estudiantes.....	50
---	----

# CAPÍTULO 1

## Introducción

El área de matemáticas es una asignatura fundamental para la formación educativa, el pensamiento lógico, comprender conceptos abstractos y el razonamiento (Grauz, 2022). La matemática tiene un alto índice de reprobación tal como han reportado algunos países de Latinoamérica (Castillo – Sánchez et al., 2020) al parecer porque los alumnos y alumnas tienen un rol pasivo en el proceso de aprendizaje de esta materia. Precisamente muchos alumnos se preguntan para qué sirve aprender matemáticas (Zambrano et al., 2022).

Esta asignatura fue afectada con mucha crudeza por el cierre de las escuelas debido a la pandemia de la “Covid-19” y la implementación urgente de la educación virtual (UNESCO, 2020). El impacto negativo producto de la virtualidad revertirá años de progreso y la población más afectada será la de los estudiantes pobres, clase media, vulnerable, indígenas, migrantes y con necesidades educativas especiales. Una de las respuestas para resolver este impactante rezago está en el uso de recursos tecnológicos para fortalecer el aprendizaje. Precisamente, la tecnología ha influenciado positivamente la dinámica tanto del profesor como del aprendiz, por el fácil acceso al conocimiento, por la gratuidad, la variedad, por lo que el docente deberá considerar la capacitación para aprovechar estas herramientas como una de las primeras opciones antes de afrontar nuevos retos educativos (Hernández, 2017).

La importancia de las matemáticas en la educación, se sustentan en la aplicación práctica que tienen las matemáticas, las que inciden de forma directa en nosotros desde lo más elemental hasta lo más complejo. De la misma manera, las matemáticas están en todo lo que hacemos, desde escribir las coordenadas de la casa donde vivimos, pasando por el peso y la talla en el proceso de crecimiento, los porcentajes de nutrientes en un plato de comida hasta llegar a los cálculos en la construcción de una obra de ingeniería. Esta ciencia está y estará presente en la vida de cada individuo (Hernandez - Peñaranda et al., 2020).

Precisamente por estos aspectos, es fundamental fortalecer las matemáticas en la educación, pues ayuda a desarrollar diferentes habilidades, permite el desarrollo del

pensamiento lógico de forma dinámica para convertir el lenguaje cotidiano en el lenguaje matemático, además apoya y estimula sus capacidades en la toma de decisiones y la resolución de problemas (Padilla y Mayoral, 2020).

### **1.1 Los videos educativos y las aplicaciones para apoyar el aprendizaje de las matemáticas**

El desarrollo de Internet, y en particular de las redes sociales digitales, ha estimulado decisivamente el aprendizaje más allá de las estructuras educativas tradicionales, ayudando a obtener fuentes de acceso a la información y el conocimiento a la vez de brindar la capacidad de aprender por videos tutoriales o *YouTube* (Moreira y Cedeño, 2017).

La cantidad de videos educativos disponibles en Internet sobre los más variados temas está aumentando a un ritmo acelerado. Así, encontramos videos de matemáticas que cubren prácticamente cualquier tópico curricular. Los adolescentes y los jóvenes han desarrollado la capacidad de buscar información y aprender de forma autónoma, si bien, generalmente lo hacen con fines recreativos o para satisfacer necesidades de su vida personal. El recurso *YouTube*, se trata de una plataforma que permite a sus usuarios no solo observar videos si no también compartirlos de manera gratuita, además, en cuanto al uso de la plataforma, un 48,6 % de los participantes indicaron que utilizan *YouTube* para desarrollar tareas escolares (Ros y Rodríguez, 2021).

*YouTube* es una de las fuentes de ayuda matemática más populares entre los jóvenes estudiantes. Un ejemplo es “Julio profe”, un canal de *YouTube* sobre lecciones de matemáticas con casi cuatro millones de suscriptores, que es ampliamente conocido y utilizado entre los estudiantes latinoamericanos (Tambo y Clavijo, 2022). Los resultados reflejan que esta ayuda es multifuncional, disponible, privada, fácil de usar y a su propio ritmo.

La incorporación de YouTube a los procesos de enseñanza-aprendizaje aportó nuevas visiones sobre el uso de la tecnología educativa. (Colas-Bravo y Quintero-Rodríguez, 2022). Factores como la creación de ambientes cercanos de aprendizaje, la resolución de problemas, la transferencia de lo aprendido a la práctica y el acceso a una

gran cantidad de información de temas diversos revolucionaron profundamente la praxis educativa (Colas–Bravo y Quintero–Rodríguez, 2022)

El uso de videos puede poseer únicamente un uso instruccional, es decir, su principal función es instruir-comunicar contenidos supliendo al libro de texto o al profesor y añade que para un efectivo uso y que este recurso adquiera un enfoque educativo debe incentivar, despertando el interés del estudiante por los contenidos que se imparten, además de ser globalizador, al permitir trabajar bajo diferentes perspectivas una misma temática, estimulando la discusión grupal (Padilla et al., 2020).

El uso de videos, como un nuevo “enfoque metodológico” sirve de sustrato para la concepción de entorno virtual que aquí utilizamos y para entender la gestión de dichos entornos virtuales de formación como una concreción de la estrategia de enseñanza - aprendizaje en entornos virtuales, como un proceso de innovación educativa y autoaprendizaje (Fedele et al., 2021).

Bajo estos antecedentes urge desarrollar otras medidas para apoyar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes. Una posible solución son las aplicaciones para aprender matemáticas, las que además de apoyar a la enseñanza-aprendizaje, proporcionan otras formas de poder transformar conceptos a través de la exploración y desarrollo de estos. Aunque aún no se les ha dado todo el respaldo a estas herramientas su uso provechoso depende mucho del pensamiento que los docentes tengan frente a ellas (Thurm y Barzel, 2020).

Las aplicaciones que ayudan al aprendizaje de las matemáticas se desarrollan sobre la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática sustentado en las tecnologías computacionales, posibilitando la aplicación de conceptos matemáticos a los diferentes problemas que se presentan actualmente en la vida del ser humano. El uso en los procesos educativos constituye una modalidad que ha tomado auge debido a las ventajas que ofrecen en la comunicación entre las personas dada la necesidad de adquirir conocimientos al ritmo que la vida de cada individuo lo permita (García-González y Solano, 2020).

Estas aplicaciones pueden ser usadas provechosamente, pero muchas veces necesitan la inducción y explicaciones para motivar su uso eficiente. Estos recursos han demostrado un potencial importante para apoyar la implementación de nuevos aprendizajes (Bholoko et al., 2019). Tal es el caso de *BrianPop*, *Minecraft* y *Educreations*, que se pueden utilizar para apoyar el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, es necesario conocer más opciones para permitirles a los estudiantes mayores oportunidades de encontrar la que mejor se adapte a su estilo de aprendizaje y necesidades. Además, al utilizar diferentes aplicaciones, los estudiantes pueden experimentar diferentes enfoques y métodos de enseñanza, lo que puede enriquecer su comprensión y perspectiva de los conceptos matemáticos.

Por ejemplo, *Software Scratch*, demostró estimular el pensamiento lógico - matemático, lo que condujo a la generación de un aprendizaje significativo y al desarrollo de habilidades del siglo XXI, como el aprendizaje del pensamiento creativo, el trabajo en colaboración y el aprendizaje continuo (Durango y Ravelo-Mendez, 2020).

Por esta razón los medios, como aplicaciones, televisión y sitios en línea, son herramientas que ayudan a los padres a apoyar el aprendizaje de contenidos de materias básicas al presentarse atractivos y accesibles (Hightower et al., 2019).

Sin embargo, las aplicaciones pueden intimidar a los posibles usuarios, en este caso nos referimos a los docentes, quienes por su limitada experiencia con la tecnología pueden tener cierta resistencia para usar estos recursos (Mera y Vera, 2022). Una opción para conciliar estos temores es el canal de *YouTube* “Julio profe” que, por su facilidad de uso y explicaciones sencillas, puede conciliar estas situaciones antes descritas (Esparza y Sánchez, 2021).

Los adolescentes y los jóvenes han desarrollado la capacidad de buscar información y aprender de forma autónoma, si bien, generalmente lo hacen con fines recreativos o para satisfacer necesidades de su vida personal. Los adolescentes y jóvenes utilizan estos tutoriales para gestionar su aprendizaje autónomo enfocado tanto a sus necesidades personales de aprendizaje como a los aprendizajes formales, dentro y fuera de los centros educativos (Padilla et al., 2020). Los niños de entre 7 y 11 años, no únicamente son consumidores activos de videos de *YouTube*, sino que sus competencias

están enfocadas a la producción, edición y compartición de videos en la plataforma *YouTube*. De esta manera se puede complementar y confirmar los altos grados de competencias transmedia que tienen los niños y jóvenes, especialmente en el manejo de la herramienta *YouTube*, permitiendo acceder a una cantidad casi ilimitada de contenidos de temas diversos constantemente actualizados (González-Hernando et al, 2020), sino también enfocadas al uso de estos recursos transmedia para resolver situaciones generadas en su vida escolar. Los tutoriales de *YouTube* son un medio muy efectivo y de uso común, pueden ser utilizados por estudiantes de casi todas las edades. Su utilidad va desde las situaciones cotidianas y personales a las necesidades escolares (Padilla et al., 2020).

En función de los antecedentes presentados, el objetivo de esta tesis es analizar las aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas para niños de primaria, por medio de una revisión exhaustiva a partir de la búsqueda de artículos relevantes publicados desde el 2013 al 2019 y realizar videos tutoriales para apoyar la implementación de estos recursos en el aprendizaje de las matemáticas.

## CAPÍTULO 2

### Método

El desarrollo de Internet, y en particular de las redes sociales digitales, ha estimulado decisivamente el aprendizaje más allá de las estructuras educativas tradicionales, ayudando a obtener fuentes de acceso a la información y el conocimiento a la vez de brindar la capacidad de aprender por videos tutoriales o *YouTube* (Moreira y Cedeño, 2017). Estas aplicaciones pueden ser usadas provechosamente, pero muchas veces necesitan la inducción y explicaciones para motivar su uso eficiente. Estos recursos han demostrado un potencial importante para apoyar la implementación de nuevos aprendizajes (Bholoko et al., 2019).

Esta investigación se desarrolló en sus dos primeras etapas por medio de revisiones bibliográficas. En una tercera etapa hicimos un video para *YouTube*, usando los principios obtenidos en la segunda revisión exhaustiva. Para evaluar ese recurso utilizamos un cuestionario con escala de semántica diferencial.

Si bien el objetivo general indicaba: “Analizar las aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas para niños de primaria, por medio de una revisión exhaustiva a partir de la búsqueda de artículos relevantes publicados en los últimos 3 años...” este planteamiento se sujetaba a la posibilidad de encontrar varios trabajos con las palabras clave que declaramos: *apps, math, primary, teaching*. La revisión en la WOS, arrojó apenas seis trabajos desde el 2019 al 2022, los que debían sujetarse a todo el proceso de revisión, es decir, analizar el *abstract* para determinar el valor del trabajo y si este era elegible, hacer una revisión integra del artículo. Al hacer este proceso, nos quedamos con tres trabajos del 2019. Al estar limitados por el número de artículos, decidimos ampliar el período de búsqueda. Finalmente, nos pareció conveniente que este rango se ubique desde el 2013 al 2019.

#### 2.1 Procedimiento

Etapa 1. Para desarrollar el objetivo específico uno (Obj. Específico 1: se realizó una revisión exhaustiva para seleccionar aplicaciones y herramientas digitales que apoyen el aprendizaje de las matemáticas en niños de primaria) a partir de la búsqueda de artículos relevantes publicados con fecha comprendida entre el 2013 al 2019 y que tratan el tema de aplicaciones de herramientas digitales que apoyen el aprendizaje de matemáticas en primaria. La revisión se realizó en las bases de datos de la *Web of Science*. Para ello se

utilizó las siguientes palabras clave en inglés: “*Apps*”, “*Math*”, “*Primary*” y “*Teaching*”. Los criterios de inclusión y exclusión se explican en la Tabla 1”.

**Tabla 1**

*Criterios de inclusión y exclusión*

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
-Publicaciones desde el 2013 al 2019.	-Publicación anterior al 2013.
-Artículos, estudios empíricos, estudios cualitativos o revisiones sistemáticas.	-Ensayos y artículos no científicos, tesis doctorales, resúmenes de congresos.
-Inglés y español	

La revisión exhaustiva es un artículo de bibliografía comentada, son trabajos bastantes largos, especializados y su información no es precisa para responder a una pregunta específica (Milozzi y Marmo, 2022).

Etapa 2. Para desarrollar la primera parte del objetivo específico dos (destacamos subrayado, Obj. Específico 2: Analizar la bibliografía sobre el uso del *YouTube* como plataforma que favorece el aprendizaje y elaborar propuestas de video educativo para el uso de estas herramientas tecnológicas con las consideraciones recogidas) que se refiere a analizar bibliografía sobre el uso de *YouTube*, se realizó una revisión descriptiva. Esta proporciona una puesta al día de conceptos útiles en áreas en constante evolución. Estas revisiones tienen una gran utilidad en la enseñanza e interesarán a muchas personas de campos o conexos (Ramos-Serrano et al, 2022). Para desarrollar esta fase utilizamos las palabras clave en inglés “*YouTube*”, “*Teach*”, “*Math*”, “*Apps*” en las bases de datos de la *Web of Science*.

Etapa 3. Para esta tercera etapa desarrollamos la segunda parte del objetivo específico 2 (destacamos subrayado, Obj. Específico 2: Analizar la bibliografía sobre el uso del *YouTube* como plataforma que favorece el aprendizaje y elaborar propuestas de video educativo para el uso de estas herramientas tecnológicas con las consideraciones recogidas). Tomamos la información recopilada del análisis descriptivo de la etapa 2 para elaborar un prototipo de video en la plataforma *YouTube*. La herramienta tecnológica se seleccionó de manera intencional fue *Khan Academy*. El resultado de este video validamos usando un cuestionario de diferencial semántico.

El diferencial semántico es un recurso que se utiliza con el fin de obtener información que permita la evaluación de productos nuevos que no pueden ser parametrizados con especificaciones técnicas (Acosta-Corporan et al., 2022). Se trata de una serie de descriptores opuestos que se presentan en una escala y que consultan la postura de los participantes sobre un producto determinado. La persona consultada puede identificar su apreciación en función de dos adjetivos bipolares.

Utilizaremos el cuestionario “Herramienta para la evaluación de productos” de (Gaviria-Yepes y Valencia-Arias, 2020). La herramienta original consta de 24 pares opuestos de adjetivos. Para el propósito de este estudio utilizaremos nueve pares (1. Divertido-Aburrido, 2. Reciente-Anticuado, 3. Formal-Informal, 4. Selecto-Vulgar, 5. Infantil-Maduro, 6. Interesante-Irrelevante, 7. Insólito-Habitual, 8. Feo-Bonito, 9. Cálido-Frío). Estos pares están organizados en una escala que va de -3(i.e. Feo) a +3 (i.e. Bonito). La evaluación del prototipo del video estará a cargo de 5 docentes de primaria del área de matemáticas, la que se aplicó en un cuestionario en *Forms* de *Google* (ver Anexo 1).

Estos datos se analizarán transformando los valores a una escala ordinal del 1 al 6, luego se presentarán los resultados usando estadísticos descriptivos.

# CAPÍTULO 3

## Resultados

A continuación, presentamos los trabajos de esta investigación, que para facilitar la lectura de este apartado dividiremos en dos partes. La primera donde se presentarán los resultados del objetivo específico uno (realizar una revisión exhaustiva para seleccionar aplicaciones y herramientas digitales que apoyen el aprendizaje de las matemáticas en niños de primaria) y la segunda que se presentarán los resultados del objetivo específico dos (Analizar la bibliografía sobre el uso del *YouTube* como plataforma que favorece el aprendizaje).

### 3.1 Resultados de la Revisión Exhaustiva

La revisión se realizó en las bases de datos de la *Web of Science*. Para ello se utilizaron las siguientes palabras clave en inglés: “*Applications, Math, Primary*”. Se realizó la búsqueda en “todos los campos”. Con el uso de las palabras claves se obtuvieron 500 publicaciones de la *Web of Science*. En la primera fase producto de la revisión de los *abstracts* en inglés se seleccionaron 128 publicaciones de revistas indexadas, descartando reportes de investigación y actas de congresos. En la segunda fase, después de analizar los artículos completos se seleccionaron 36 trabajos que cumplieran con los requerimientos de inclusión y exclusión. Una revisión más detallada de estos documentos nos permitió obtener 14 investigaciones y se descartaron los trabajos que no estaban directamente vinculados con la temática o que no eran aplicaciones sino sitios *web*. (Ver figura 1).

#### Figura 1

Diagrama de flujo revisión exhaustiva



Todos los trabajos seleccionados se detallan en la siguiente tabla (Ver Tabla 2)

**Tabla 2**  
*Tabla de los trabajos seleccionados*

AUTORES	ARTÍCULO
1. Kay y Kwak (2018)	Motion Math Brain Pop, Khan Academy, Memrise
2. Widodo (2017)	Implementing Google Apps for Education as Learning Management System in Math Education
3. Chen (2019)	Effect of Mobile Augmented Reality on Learning Performance, Motivation, and Math Anxiety in a Math Course
4. Cald Murphy (2017)	Reshaping the Learning Experience Through Apps: Affordances
5. Mera et al. (2017)	Psychology research on app design to improve early math learning
6. Ingram et al., (2016)	Using Show and Tell Apps to Engage Students in Problem-Solving in the Mathematics Classroom
7. Calder y Murphy (2018)	How Might Apps Reshape the Mathematical Learning Experience?
8. Skvortsova et al., (2019)	Training for future primary school teachers in using service h5p teaching Mathematics
9. Maher (2013)	Pre-service Primary Teachers' Use of iPads to Support Teaching: Implications for Teacher Education
10. Larkin (2016)	Mathematics Apps-Stormy with the Weather Clearing: Using Cluster Analysis to Enhance App Use in Mathematics Classrooms
11. Kyriakides et al., (2016)	Mobile technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application A.L.E.X. in the context of a primary school in Cyprus
12. Prescott y Maher (2018)	The Use of Mobile Technologies in the Primary School Mathematics Classroom-Developing 'Create-Alouds'
13. Venter y de Wett (2016)	Continuance Use Intention of Primary School Learners Towards Mobile Mathematical Applications
14. Tasso et al., (2019)	Hahai: Computational Thinking in Primary Schools

A continuación, presentamos una descripción de las aplicaciones y analiza mos de acuerdo algunos factores que se relacionan con este estudio (Ver Tabla 3).

**Tabla 3**  
*Descripción de las aplicaciones y su utilidad para el Quinto de básica*

Aplicación link	Descripción	Rango edad	Uso	Costo	Contenidos Quinto de básica (DCD por área de conocimiento priorizado)
<b>Brain Pop</b> URL: <a href="https://esp.brainpop.com/">https://esp.brainpop.com/</a>	Sitios Webs variedad de películas, cuestionarios y materiales, que permiten avanzar en el aprendizaje. Temas: ciencias, estudios sociales, Inglés, matemáticas, ingeniería y tecnología, salud y artes y música.	6 a 17 años	Crear una cuenta. Ingresar Brain pop en español. Usar la plataforma Canvas	Versión gratuita por 5 días. Versión de un nivel con costo \$24.99. Versión de tres niveles con costo \$59.99	Los contenidos de matemáticas de quinto de educación básica que enseña la aplicación Brain Pop aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1.</b> Operaciones básicas: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números enteros. (Ref.M.3.1.4) <b>2.</b> Fracciones: concepto de fracción, equivalencia, suma, resta, multiplicación y división de fracciones. (M.3.1.33) <b>3.</b> Números decimales: concepto de número decimal, comparación, suma, resta, multiplicación y división de decimales. (M.3.1.35.) <b>4.</b> Geometría: conceptos de ángulos, rectas, figuras geométricas, áreas y perímetros. (M.3.2.5.) (M.3.2.4.)

<b>Minecraft</b>  <b>URL</b> <a href="https://www.minecraft.net/es">https://www.minecraft.net/es</a>	Desarrolla habilidades cognitivas (memoria, planificación, concentración) Potencia la destreza visual, la creatividad, la coordinación espacial, el autocontrol y la toma de decisiones. Brinda aprendizaje y guías de plan de estudio para diferentes asignaturas y tutoriales para apoyar a los docentes	5 a 12 años	Sin descarga Ingresar a <a href="http://poki.com">poki.com</a> .  Elige la opción de <a href="#">Minecraft</a> .  Escribe tu <a href="#">usuario</a> .	Versión gratuita  Versión con costo \$5,0	Los contenidos de matemáticas de quinto de educación básica que se pueden enseñar utilizando la aplicación Minecraft aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1. Geometría:</b> construcción y exploración de figuras geométricas tridimensionales (concepto vértices, aristas, caras y ángulos). <b>(M.3.2.5.)</b> <b>2. Medición:</b> construcción de distancias, alturas y áreas. <b>(M.3.2.5.)</b> <b>3. Fracciones:</b> conceptos de fracciones, fracciones equivalentes y suma y resta de fracciones. <b>(M.3.1.34.)</b> <b>4. Resolución de problemas:</b> planificar y encontrar soluciones creativas. <b>(M.3.1.13.)</b>
<b>Google: Google Apps for education</b>  <b>URL:</b> <a href="https://edu.google.com">https://edu.google.com</a>	Google Works pace for Education paquete de herramientas y servicios de Google ideado para colaborar, agilizar la enseñanza y aprender de forma segura. Las cuales son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Apps for Education.</li> <li>• Gmail.</li> <li>• Google Calendar.</li> <li>• Drive.</li> </ul> Sites: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos.</li> <li>• Forms.</li> </ul>	A partir de los 13 años.	Ingresar a <a href="https://edu.google.com">https://edu.google.com</a>	Versión gratuita	Los contenidos de matemáticas que se pueden enseñar utilizando Google Apps for Education aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1. Hojas de cálculo de Google:</b> resolver operaciones de: suma, resta, multiplicación y división, resolución de problemas de proporciones y porcentajes. <b>(Ref.I.M.3.1.2.)</b> <b>2. Google Earth :</b> áreas geográficas, conceptos de matemáticas, medición de distancias, geometría y trigonometría. <b>(M.3.2.5.) (Ref.M.3.2.6.)</b> <b>Actividades Google Apps for Education</b> <b>Google Sites:</b> crear páginas, retroalimentar clases por web con actividades y recursos de matemáticas, incluyendo videos, juegos y cuestionarios interactivos. <b>Google Forms:</b> crear cuestionarios, evaluaciones en línea de matemáticas, para evidenciar el progreso. <b>Google Apps for Education:</b> personaliza actividades de acuerdo al aprendizaje de sus estudiantes
<b>Bmath</b> <b>URL</b> <a href="https://www.bmath.app/">https://www.bmath.app/</a>	Aplicaciones con duración de tres minutos cada actividad. Ofrece una variedad de juegos y actividades interactivas. Brinda la capacidad de adaptarse al nivel de habilidad de cada estudiante Clic en bluestacks y usar bmath - Aprende Matemáticas se puede utilizar en el computador o teléfonos inteligentes Android	<b>3 a 12 años.</b>	Ingresar a <a href="https://www.bmath.app/">https://www.bmath.app/</a>	Versión gratuita.  Versión con costo \$16.77 mensual.	Los contenidos de matemáticas que se pueden aprender a través de esta aplicación aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1. Operaciones aritméticas básicas:</b> suma, resta, multiplicación y división. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b> <b>2. Fracciones:</b> identificación, comparación, suma, resta, multiplicación y división de fracciones. <b>(M.3.1.33.)</b> <b>3. Geometría:</b> identificación y clasificación de figuras geométricas, cálculo de áreas y perímetros, y comprensión de ángulos. <b>(M.3.2.5.)</b> <b>4. Números decimales:</b> identificación, comparación, suma, resta, multiplicación y división de números decimales. <b>(M.3.1.35.)</b> <b>5. Problemas matemáticos:</b> resolución de problemas de operaciones aritméticas, proporciones, porcentajes y estadísticas. <b>(Ref.M.3.1.43.)</b>
<b>Show Me</b> <b>URL:</b> <a href="https://apps.apple.com">https://apps.apple.com</a>	Crea, comparte clases en video tiempo real sobre una pizarra digital, grabando dibujos, gráficos, y el audio de la explicación de tus clases. La ubicación de las herramientas es: parte izquierda superior de la pantalla la barra de herramientas, sus opciones como: Lápiz, Borrar, Deshacer, Borrar toda la pantalla, Insertar imagen, paleta de colores, además del botón para pausar e iniciar una grabación	A partir de los 12 años	Ingresar a: <a href="https://apps.apple.com/us/app/showme-interactive-whiteboard/id445066279?ls=1">https://apps.apple.com/us/app/showme-interactive-whiteboard/id445066279?ls=1</a>	Versión gratuita.	Los temas de matemáticas que se pueden encontrar en la aplicación aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1. Fracciones:</b> identificar, comparar, sumar, restar, multiplicar y dividir fracciones. <b>(M.3.1.34.)</b> <b>2. Geometría:</b> identificar y clasificar figuras geométricas, calcular áreas y perímetros, y comprender ángulos. <b>(M.3.2.5.)</b> <b>3. Operaciones aritméticas básicas:</b> operaciones de suma, resta, multiplicación y división. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b> <b>4. Números decimales:</b> identificar, comparar, sumar, restar, multiplicar y dividir números decimales. <b>(M.3.1.26.)</b> <b>5. Problemas matemáticos:</b> resolución de problemas sobre operaciones básicas, proporciones, porcentajes y estadísticas.
<b>Math Shake</b> Math Shake de @TopStorey Apps  <b>URL</b> <a href="https://appadvice.com/app/math-shake-problem-solving/900783507">https://appadvice.com/app/math-shake-problem-solving/900783507</a>	Aplicación para resolver problemas matemáticos. Contiene preguntas que los estudiantes convierten en una ecuación buscando palabras claves y pistas en el problema para poder resolverlo. Math Shake ayuda a entender cuáles la resolución de manera más entretenida e interactiva, ya que es una dificultad para muchos niños que puede realizar los	8 a 12 años	Ingresar a: <a href="https://appadvice.com/app/math-shake-problem-solving/900783507">https://appadvice.com/app/math-shake-problem-solving/900783507</a>	Versión con costo \$1,66	Los temas de matemáticas que se pueden encontrar en la aplicación aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1. Números y operaciones:</b> cómo realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números enteros, fracciones y decimales. También incluye conceptos como divisibilidad y números primos. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b> <b>2. Geometría:</b> cómo identificar y clasificar figuras geométricas, calcular áreas y perímetros, comprender ángulos y desarrollar habilidades de visualización espacial. <b>(M.3.2.5.)</b>

cálculos una vez que tienen la pregunta, pero luchan por entender el problema verbal.

<p><b>Math Apps</b></p> <p><b>URL</b>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nixgame.mathematics&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nixgame.mathematics&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a></p>	<p>Juegos de matemáticas: suma, resta, multiplicación, división números enteros incluye trucos matemáticos, tabla de multiplicar y juegos de razonamiento. La aplicación tiene diferentes conceptos de matemáticas para quinto grado.</p>	<p>Todo publico</p>	<p>Ingresar a:  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nixgame.mathematics&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nixgame.mathematics&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a></p>	<p>Versión gratuita.</p>	<p>Algunas de las áreas temáticas comunes que podrían incluir las aplicaciones de matemáticas para estudiantes de quinto grado, aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Números y operaciones: fracciones, decimales, números enteros y estimación numérica. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b></li> <li>2. Geometría: figuras, ángulos, líneas, puntos y planos. <b>(M.3.2.5.)</b></li> <li>3. Medición: unidades de medida de longitud, peso, capacidad y tiempo. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b></li> </ol>
<p><b>Show and Tell</b></p>	<p>En algunos países (Reino Unido, América del Norte, Nueva Zelanda y Australia) esta aplicación se utiliza en los primeros años de la escuela primaria. Esta aplicación se enfoca en el aprendizaje de lenguaje y la comunicación. Su uso sirve para complementar el aprendizaje por brindar actividades lúdicas y entretenidas.</p>	<p>5 a 12 años</p>	<p>Ingresar a:  <a href="https://elt.oup.com/catalogue/items/global/pre-school/show_and_tell_second_edition/show_and_tell_second_edition_level_1/9780194054614?cc=global&amp;seILanguage=en">https://elt.oup.com/catalogue/items/global/pre-school/show_and_tell_second_edition/show_and_tell_second_edition_level_1/9780194054614?cc=global&amp;seILanguage=en</a></p>	<p>Valor de cada texto con costo \$ 320</p>	<p>Los contenidos matemáticos que puede incluir las aplicaciones de matemáticas para estudiantes de quinto grado aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Números y operaciones: identificación y comparación de números enteros, fraccionarios y decimales, resolución de problemas matemáticos utilizando las cuatro operaciones básicas. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b></li> <li>2. Geometría: clasificación de figuras geométricas y la medición de sus dimensiones. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b></li> </ol>
<p><b>H5P</b></p>	<p>H5P herramienta de creación de actividades interactivas, ejercicios con feedback, presentaciones con audio y vídeo. Ofrece más de 40 tipos de contenidos interactivos, la creación de diversos materiales será fácil y rápido por la facilidad de uso que ofrecen las herramientas de la aplicación.</p>	<p>Todo publico</p>	<p>Ingresar a:  <a href="https://h5p.org/user">https://h5p.org/user</a></p>	<p>Versión gratuita</p>	<p>La aplicación puede ser utilizada para crear actividades matemáticas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades de memoria: Crear juegos de memoria que tengan problemas matemáticos para obtener la respuesta correcta. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b></li> <li>2. Actividades de arrastrar y soltar: números y símbolos para para completar una operación aritmética básica. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b></li> <li>3. Actividades de opción múltiple: identificar el concepto matemático en un problema dado. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b></li> <li>4. Actividades de llenar espacios en blanco: para resolver problemas matemáticos o ecuaciones.</li> <li>5. Actividades de ordenamiento: ordenar números o ecuaciones. <b>(M.3.2.5.)</b></li> </ol>
<p>Mathemagica— Kids Math</p> <p><b>URL</b>  <a href="https://www.educationalappstore.com/basic/create-account">https://www.educationalappstore.com/basic/create-account</a></p>	<p>Mathemagica: Math School brinda práctica matemática para que se pueda mejorar las habilidades específicas y un modo de 'Maratón' a través de una variedad de preguntas poder llegar a la respuesta. La aplicación puede incluir herramientas de seguimiento y evaluación del progreso de los estudiantes y ajustar el aprendizaje de acuerdo a sus necesidades.</p>	<p>5 a 11 años</p>	<p>Ingresar a:  <a href="https://www.educationalappstore.com/basic/create-account">https://www.educationalappstore.com/basic/create-account</a></p>	<p>Versión gratuita</p>	<p>Algunos de los contenidos matemáticos que podrían ser cubiertos por la aplicación aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Números y operaciones: identificación y escritura de números enteros, fraccionarios y decimales, resolución de problemas matemáticos utilizando las cuatro operaciones básicas. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b></li> <li>2. Geometría: clasificación de figuras geométricas y la medición de sus dimensiones. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b></li> <li>3. Medición: ejercicios de medir longitud, peso, volumen y tiempo. <b>(Ref.M.3.2.22.)</b></li> </ol>
<p><b>A.L.E.X.</b></p> <p><b>URL</b>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=io.educup.mathalex&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=io.educup.mathalex&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a></p>	<p>La aplicación ofrece una variedad de lecciones y ejercicios de una forma divertida, los contenidos se ajustan a las necesidades de cada usuario incluyendo videos explicativos para cada lección y para motivar el interés por el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>A partir de los 4 años</p>	<p>Ingresar a:  <a href="https://www.androidlista.com/item/android-apps/1249406/mathalex/">https://www.androidlista.com/item/android-apps/1249406/mathalex/</a></p>	<p>Versión gratuita</p>	<p>Los contenidos matemáticos que podrían ser cubiertos por la aplicación para estudiantes de quinto de básica aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Números y operaciones: identificación y escritura de números enteros, fraccionarios y decimales, resolución de problemas matemáticos con las cuatro operaciones básicas. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b></li> <li>2. Geometría: concepto y clasificación de figuras geométricas e identificar sus características. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b></li> </ol>

<b>Educreations</b> <b>URL</b> <a href="https://www.educations.com">https://www.educations.com</a>	Educreations es una herramienta con pizarra interactiva y screencasting. Permite usar para cualquier tipo de contenido mientras se explica cualquier concepto. Se pueden crear videos instructivos, compartirlos y las lecciones se almacenan en una cuenta de Educreations en línea, por lo que se encuentran disponibles	A partir de los 13 años	Ingresar a: <a href="https://apps.apple.com/us/developer/educations-inc/id478617064">https://apps.apple.com/us/developer/educations-inc/id478617064</a>	Versión con costo \$11.99 mensual  Versión con costo \$99.99 anual	Los temas de matemáticas de quinto grado que se pueden enseñar utilizando Educreations aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1.</b> Números y operaciones: operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación, división, concepto de fracciones, decimales y porcentajes. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b> <b>2.</b> Geometría: figuras geométricas: cuadrado, triángulo, círculo y concepto de ángulos. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b> <b>3.</b> Medición: utilizando unidades de medida, longitud, masa, tiempo y conversiones. <b>(Ref.M.3.2.22.)</b> <b>4.</b> Resolución de problemas: Utilizando el método "RUC" (releer, entender, calcular): <b>Releer:</b> Leer cuidadosamente el problema para entender las condiciones y restricciones. <b>Entender:</b> Analizar que pide, sabe, necesita para resolverlo. <b>Calcular:</b> Realizar las operaciones para la solución del problema.
<b>Mathematics Application Live Worksheets</b> <b>URL</b> <a href="https://es.liveworksheets.com/ht1232332yb">https://es.liveworksheets.com/ht1232332yb</a>	Calculadora que permite ingresar fórmulas, resolver ecuaciones o trazar funciones. Liveworksheets transforma fichas imprimibles (doc., pdf, jpg.) en ejercicios interactivos "fichas interactivas".	Todo publico	Ingresar a: <a href="https://es.liveworksheets.com/aboutthis_esp.asp">https://es.liveworksheets.com/aboutthis_esp.asp</a>	Versión gratuita	La aplicación "Mathematics" y "Live Worksheets" pueden ser utilizadas para enseñar una variedad de temas de matemáticas de quinto grado, aplicados a las destrezas del plan educativo de Ecuador son: <b>1.</b> Números y operaciones: resolver operaciones de suma, resta, multiplicación, división y conceptos de fracciones, decimales y porcentajes. <b>(Ref.M.3.1.4.)</b> <b>2.</b> Geometría: características de cuadrado, triángulo, círculos, simetría, ángulos y las coordenadas. <b>(Ref.m.3.2.22.)</b> <b>3.</b> Medición: concepto de unidades de medida, longitud, la masa, tiempo, y conversiones. <b>(Ref.M.3.2.22.)</b> <b>4.</b> Resolución de problemas: resolución utilizando estrategias y métodos específicos, como el método de resolución de problemas "RUC" (releer, entender, calcular).
<b>Hahai: Computational Thinking in Primary Schools</b> <b>URL</b> <a href="https://www.researchgate.net/publication/344645032_Computational_thinking_and_coding_in_primary_education_scientific_productivity_on_S_COPUS">https://www.researchgate.net/publication/344645032_Computational_thinking_and_coding_in_primary_education_scientific_productivity_on_S_COPUS</a>	Esta aplicación brinda por medio de ejercicios interactivos, lúdicos y divertidos juegos y proyectos para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.	A partir de los 7 años	Ingresar a: <a href="https://www.researchgate.net/publication/344645032_Computational_thinking_and_coding_in_primary_education_scientific_productivity_on_S_COPUS">https://www.researchgate.net/publication/344645032_Computational_thinking_and_coding_in_primary_education_scientific_productivity_on_S_COPUS</a>	Versión gratuita.	La aplicación Hahai: Computational Thinking in Primary Schools enseña pensamiento computacional para el aprendizaje de matemáticas y otras disciplinas STEM. Estas habilidades incluyen: <b>1.</b> Resolución de problemas: Analizar problemas, comprenderlos y transformarlos de una manera simple para la resolución. <b>(Ref.M.3.2.22.)</b> <b>2.</b> Algoritmos: Desarrollar secuencias para poder resolver problemas con las cuatro operaciones (suma, resta, multiplicación y división). <b>(Ref.M.3.1.4.)</b> <b>3.</b> Patrones: Aprender a utilizar datos para crear patrones de referencia en la resolución de problemas. <b>(Ref.M.3.2.22.)</b> <b>4.</b> Abstracción: Los estudiantes aprenden a simplificar problemas por la eliminación de detalles innecesarios e identificación de aspectos claves. <b>(Ref.M.3.2.22.)</b> <b>5.</b> Pensamiento lógico: Los estudiantes aprenden a tomar decisiones basados en la lógica y la experiencia. <b>6.</b> Creatividad: Los estudiantes aprenden a utilizar la creatividad para resolver problemas de una manera innovadora.

### 3.2 Resultados de la Revisión Descriptiva

A continuación, presentamos los resultados de la revisión descriptiva que hicimos en la *Web of Science*. Al tratarse únicamente de un análisis, con la intención de sustentar teóricamente el uso del *YouTube* para la enseñanza de las matemáticas, presentamos los aspectos más relevantes de esta revisión.

### 3.2.1 El uso del YouTube para la enseñanza de las matemáticas

La incorporación de *YouTube* para la enseñanza de asignaturas es una práctica que se ha venido desarrollando en varios ámbitos dado el potencial que tiene este recurso. EL *YouTube* es una herramienta que pueden ser utilizada para apoyar los procesos didácticos de manera que permita a los aprendices y tutores interactuar a través de un diálogo mediado de forma privada o colectiva en la construcción de procesos, tanto de la enseñanza como de aprendizaje (Ramírez-Ochoa, 2016). El *YouTube*, así como otros recursos audiovisuales, ofrecen un escenario comunicativo con múltiples rasgos: multimediático, hipertextual, pluridireccional, independiente temporal y geográficamente, de difusión focalizada, actualizada en tiempo real, libre de arbitraje, con el requerimiento de un mínimo de competencias digitales por el usuario y facilitador de un proceso que consiente la participación interactiva, identificada o silenciosa (Posligua y Zambrano, 2020).

La enseñanza utilizando estos medios se sustenta en la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, misma que indica que se aprende más profundamente una información si es presentada con palabras e imágenes más que con palabras solas (Posligua Anchundia y Zambrano, 2020). Este modelo plantea la instrucción multimedia efectiva que tiene como finalidad lograr una mejor comprensión de los estudiantes por medio de presentaciones o comunicaciones que incluyen palabras e imágenes orientadas a fomentar aprendizajes (Del Valle et al., 2020). La justificación de este aprendizaje multimedia se basa en que, el significado de las palabras se modifica con las imágenes y las palabras dan ventajas en capacidad, codificación, memoria y recuperación sumado al esfuerzo cognitivo de integrar en la memoria de trabajo palabra e imagen, representaciones verbales, pictóricas y relacionar con el conocimiento previo, lo que produce aprendizajes más profundos (Del Valle et al, 2020).

La efectividad de la tutorización a través de los multimedia (*YouTube*) se debe, a que ocurre tiempo real en el que ocurren los aprendizajes, al incursionar en la creación entornos virtuales, (*Moodle*), se permite que los recursos multimedia se conviertan en un aliado estratégico para aprovechar el potencial de los tutoriales de videos, foros, chats y otros recursos transmedia (Padilla Escoria et al., 2020).

Existen una serie de modelos para el uso de medios audiovisuales. Para empezar el *Learning Management System* (sistema de gestión de aprendizaje *LMS*) *Moodle*, consiste en utilizar recursos de videos de *YouTube* para fomentar la práctica independiente. En estudios y seguimientos sobre las potencialidades del Moodle como plataforma que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje (González, 2018), se destaca la potencialidad de generar aprendizaje colaborativo, a través de la disponibilidad de recursos didácticos y la comunicación e intercambio de información entre estudiantes y docentes como principales factores facilitadores. Sus cursos en línea interesan a los estudiantes y brindan trayectorias de aprendizaje individuales con la oportunidad de que los estudiantes elijan la hora, el lugar y el ritmo de aprendizaje, proporcionando aprendizaje sincrónico y asincrónico (Arancibia et al., 2020). Se logra combinar armónicamente las clases presenciales con las clases en línea y con la interacción activa de los participantes del proceso educativo en la red por medio de videoconferencias, chats, foros y correo electrónico.

Este modelo permite la implementación exitosa en programas educativos por la disponibilidad de un curso en línea con materiales de texto y video estructurados y el apoyo metodológico y organizacional apropiado, uso de recursos de videos educativos de *YouTube* en cada lección. El uso de pruebas que están destinadas no solo al control del conocimiento, sino también al entrenamiento, al trabajo independiente de los estudiantes y el uso de diversas formas de comunicación e interacción en la red (Pukach et al., 2020).

También está el *Flipped classroom* o “aula invertida” que es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno/a asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente (Fornons Jou y Palau Martin, 2021). En definitiva, supone una inversión con el método anterior (Wasserman et al., 2017), donde los alumnos y alumnas estudiarán por sí mismos los conceptos teóricos que el docente les facilite y el tiempo de clase será aprovechado para resolver dudas, realizar prácticas e iniciar debates relevantes con el contenido. Además, *Flipped Classroom* puede ser aplicado en todas las áreas curriculares, en la educación primaria, educación secundaria, educación superior e, incluso, educación para adultos (Blasco et al., 2016).

La utilización de la *Flipped Classroom* mejora los resultados académicos de los alumnos del área de Matemáticas en relación a la clase tradicional. En relación con la autopercepción los resultados muestran que hay un aumento de la confianza y la satisfacción de los alumnos, constatando que el rol de los alumnos pasa a ser más activo al disponer de más tiempo para realizar actividades y eso hace que aumente su participación en su aprendizaje y en clases (Fornons y Palau, 2021). Los docentes con el modelo *flipped classroom* deben adquirir conocimientos y habilidades necesarias para hacer frente a sus proyectos de aprendizaje, de ahí el concepto de autorregulación del aprendizaje, y en esto debe enfocarse parte de la tarea del docente, en saber transmitir esas habilidades a sus alumnos (Tourón y Santiago, 2015).

Rotellar y Cain (2016) proponen una serie de recomendaciones para implantar y desarrollar una estrategia metodológica basada en la clase invertida o *flipped classroom* :

1. Usar la programación académica para determinar qué contenidos debe presentarse fuera del aula y cómo diseñar las actividades de aprendizaje en el aula.
2. Facilitar posibilidades de desarrollo académico individuales y en grupo para ayudar a los estudiantes.
3. Reconocer que la dinámica natural de la clase, puede requerir la necesidad de apoyo en el aula.
4. Ser conscientes de que el cambio de reglas puede abrumar a una gran cantidad de estudiantes que deben ser reeducados en cómo tener éxito en esta nueva aula.
5. Conectar correctamente las actividades previas a la clase, con las actividades que se realizarán en el aula.
6. Dar opciones a estudiantes para preguntar y/o aclarar la información de los contenidos propuestos y expuestos por el profesorado fuera del aula.
7. Tener cuidado de no sobrecargar a estudiantes con demasiado contenido fuera de clase, demasiados vídeos, materiales, lecturas.

Este modelo brinda una combinación de actividades de aprendizaje activas basadas en una ideología constructivista, así como clases magistrales derivadas de métodos de instrucción directa basados en principios conductistas. De esta manera, gracias al empleo de este tipo de recursos, un amplio número de competencias genéricas, tales como las digitales, colaborativas y de comunicación son desarrolladas (Antón Sancho y Sánchez Domínguez, 2020). Este modelo emplea herramientas *web 2.0*, que se

describen como sitios *web* y *software*, que tienen la capacidad de permitir a los usuarios interactuar a través de *blogs*, *wikis*, redes sociales y aplicaciones *web* (Reinoso– González y Hechenleiter-Carvalho, 2020). Así, el empleo de herramientas *web* 2.0, puede ayudar a mejorar estos modelos creando nuevos recursos y materiales docentes que están siendo diseñados como complemento a los tradicionales (Reinoso–González y Hechenleiter-Carvalho, 2020).

Por otro lado, también se tiene el *Blended learning* que presentan una gran variedad de formatos y diseños pedagógicos (Soler Morejón y Borjas Borjas, 2020). Brinda características como: la localización (en casa, en un lugar público o en un lugar específico), tipo de instrucción (magistral, activo y sincrónica) y actividades simultáneas, sucesivas en la línea de tiempo. Este modelo de instrucción dinámico, no estático, está evolucionando bruscamente en múltiples sentidos con el desarrollo de innovaciones en las aulas, avaladas por los avances de la tecnología.

El docente de *Blended learning* combina sus habilidades de "formador" con habilidades propias de "tutor", ya que pasa de una modalidad a otra, tratando de tomar lo mejor de ellas. El *Blended learning* como un modelo educativo que ofrece de manera sistémica una combinación o mezcla óptima de recursos, requiere para su implementación (Rodríguez et al., 2010):

1. Convergencia entre lo presencial y a distancia, combinando clases tradicionales y virtuales, tiempos (presenciales y no presenciales), recursos (analógicos y digitales)
2. Emplear lo positivo del e-learning y de la enseñanza presencial.
3. Utilizar situaciones de aprendizaje que difieren en espacio, tiempo y virtualidad.
4. El estudiante tiene un papel activo en su aprendizaje, el rol del docente es de mediador y dinamizador.
5. Presentar diferentes tipologías de comunicación para propiciar la interactividad sincrónica, asincrónica, tutoría presencial, comunicación textual, auditiva, visual y audiovisual.

Esta serie de recomendaciones pueden ajustarse a la enseñanza de las matemáticas.

Para la producción de videos de *YouTube* educativos también se habla de tipos de videos, donde concretamente la bibliografía reporta dos modalidades. Para empezar, están los videos instructivos que presentan tutoriales, tipo hágalo usted mismo o aprenda usted mismo. Estos videos son de naturaleza educativa y didáctica para aprender sobre una tarea o tema específico, de manera atemporal. Por otro lado, están los videos educativos que suelen estar dirigidos a un público específico, segmentado por datos demográficos como grupo de edad, nivel de estudios que cursa el usuario o área de interés (Mediakix, 2018). Estos videos educativos ofrecen información al público a través del contenido presentado generalmente en formatos dinámicos y divertidos, respondiendo preguntas, analizando y resolviendo problemas simples y complejos y mostrando hechos ilustrativos interesantes para la comprensión de conceptos. La visibilidad y la popularidad son valores que alimentan la economía de la plataforma, cuyo estándar es generar valor a través de la circulación de contenido (Moreira et al., 2019).

Finalmente, el *YouTube* se ha utilizado para la enseñanza de una asignatura como las matemáticas, pues su aprendizaje en las escuelas tiene problemas complejos. Los padres para que sus hijos puedan amar y comprender les brindan aprendizaje adicional a través de cursos o lecciones privadas produciendo el desagrado de algunos niños. A esto se incluye factores como los medios de aprendizaje convencionales y el material demasiado difícil que produce dificultad para llevar a cabo el proceso de abstracción y para comprender la lógica básica de los conceptos matemáticos. Aun con buenas habilidades cognitivas, puede obtenerse una mala percepción matemática debido a la presión externa. La revolución de la industria de la comunicación brinda suficientes oportunidades para que los niños aprendan varias cosas más fácilmente. Una de las revoluciones en la industria de las comunicaciones es *YouTube* que abre muchas oportunidades y también cambian los patrones de pensamiento y los estilos de aprendizaje (Hidayatullah y Suprapti, 2020).

Existen buenas experiencias usando el *YouTube*, por ejemplo: “julioprofe”, un canal de *YouTube* sobre lecciones de matemáticas con casi cuatro millones de suscriptores, ampliamente conocido y utilizado entre los estudiantes latinoamericanos. Este canal se analizó en una investigación formal a través de grupos focales, donde se entrevistó a 22 estudiantes de ingeniería de una universidad mexicana. Los resultados sugieren que la ayuda matemática que los estudiantes obtienen de estos videos de

*YouTube* es un tipo de ayuda multifuncional, siempre disponible, privada, fácil de usar y a su propio ritmo. Es un tipo de ayuda matemática que los estudiantes no pueden obtener de los contextos escolares más tradicionales. Argumentamos que estas características contribuyen a hacer de *YouTube* una fuente tan popular de ayuda matemática entre los estudiantes contemporáneos (Esparza y Sánchez, 2021).

También existe un repositorio floreciente de lecciones en línea (Dinmore, 2019) como el ejemplo popular de videos educativos son los producidos por *Khan Academy*, que actualmente cuenta con más de 1,6 millones de visitas y más de 4,6 millones de suscriptores (Rojewsky, 2022).

También está el caso de un nuevo conjunto de datos llamado EduNet, que tiene 20 clases de acción, alrededor de 7851 clips anotados manualmente extraídos de videos de *YouTube* y grabados en un entorno de aula real. Cada categoría de acción tiene un mínimo de 200 clips y la duración total es de aproximadamente 12 horas. Hasta donde sabemos, EduNet es el primer conjunto de datos especialmente preparado para el monitoreo en el aula de las actividades de los docentes y los estudiantes. También es un conjunto de datos de acciones desafiante, ya que tiene muchos clips y debido a la naturaleza sin restricciones. El desarrollo de un nuevo conjunto de datos de referencia para el dominio de la educación beneficiará la investigación futura sobre los sistemas de monitoreo del aula. El conjunto de datos de EduNet es una colección de actividades en el aula, obtenido de 1 a 12 escuelas estándar (Sharma et al., 2021).

### **3.3 Propuesta para elaborar videos educativos para la enseñanza de las matemáticas y resultado**

En función de la revisión anterior, presentamos esta plantilla para elaborar videos educativos. Cada uno de los componentes de la plantilla explicamos a continuación. (Ver Tabla 4)

#### **Tabla 4**

##### *Ejemplo de plantilla para elaborar videos educativos*

Nombre del canal <i>YouTube</i>	<i>Matemáticas</i> (unión de Mauricio y matemáticas)
Temática del canal <i>YouTube</i>	Aplicaciones para aprender matemáticas y su uso.
Objetivo del canal <i>YouTube</i>	Analizar y recomendar a padres de familia, estudiantes y profesores las aplicaciones que enseñen las matemáticas.

Tema del video	Aprendiendo a usar <i>Khan Academy</i> para estudiantes.
Nivel:	Quinto de básica
Complejidad: (baja, media, alta)	Media (necesitarse más de una lección)
Tipo de video: (instructivo o educativo para un público específico)	Educativo para un público específico
Objetivo:	Enseñar a los niños de Quinto de básica a utilizar la plataforma <i>Khan Academy</i> .
Metodología: <i>Flipped Classroom, Blended learning, ABP, otros</i>	Utilizaremos en esta canal el aula invertida o <i>flipped classroom</i> . Es un método de enseñanza que ofrece la posibilidad de enseñar al alumnado a sus ritmos individuales, lo que supone una personalización superior para cada uno. Este modelo puede resultar idóneo para el desarrollo de talento de los más capaces (Tourón y Santiago, 2015).
Tiempo estimado de cada video	5 – 6 minutos
Secuencia de siguientes videos	<p><b><i>Khan Academy</i></b>  Video 1: Aprendiendo a usar <i>Khan Academy</i> para estudiantes  Video 2: <i>Khan Academy</i> para Profesores.  Video 3: <i>Khan Academy</i> para Padres.  Video 4: Ejercicios de <i>Khan Academy</i>.</p> <p><b><i>Minecraft</i></b>  Video 5: Empezar a usar <i>Minecraft education</i>.  Video 6: Aprender a programar con <i>Minecraft education</i>.  Video 7: <i>Minecraft education</i> ejemplos prácticos.</p> <p>.</p> <p><b><i>Brain Pop</i></b>  Video 8: <i>BrainPop</i> español para principiantes.  Video 9: Como calcular el área de la superficie <i>BrainPop</i>.  Video 10: Concepto de decimales <i>BrainPop</i>.</p> <p><b><i>Bmath</i></b>  Video 11: Descubriendo <i>Bmath</i>.  Video 12: Suma y descomposición con bloques base 10 <i>Bmath</i>.  Video 13: <i>Bmath</i> aplicación para jugar matemáticas en el móvil.</p> <p><b>Otras aplicaciones</b> (videos para describir su uso y ejercicios).</p> <hr/>

Presentamos a continuación un guion de ejemplo del video número 1, con Título Aprendiendo a usar *Khan Academy* para estudiantes. (Ver Tabla 5)

**Tabla 5**

*Guion: Mautemáticas: Aprendiendo a usar Khan Academy para estudiantes.*

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	1
Presentación del canal Mautemáticas		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
<b>Boceto de la escena</b>					El profe Mau saluda, les da la bienvenida e indica que va a enseñar y explicarles en esta sesión, el uso de la plataforma Khan Academy
<b>Diálogos</b>	Aprendamos mate con el profe Mau				
<b>Siguiente escena</b>	Presentación del canal Mautemáticas				El inicio en el canal de Mautemáticas
				<b>Interacción</b>	Aprendamos mate con el profe Mau



Audio  
Mana Mana  
Muppets

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	2
Presentación del canal Mautemáticas		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
<b>Boceto de la escena</b>					Saludo y Bienvenida al canal por parte del Profe Mau.
<b>Diálogos</b>	Aprendamos mate con el profe Mau				
<b>Siguiente escena</b>	Presentación de Salma Khan				Saludo, bienvenida y presentación del canal Mautemáticas
				<b>Interacción</b>	



Audio locutor

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	3
Presentación de Salma Khan		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
				Presentación de Salma Khan	
<b>Boceto de la escena</b>				¿Quiénes son sus padres?	
				¿Cuáles son los estudios de sus padres?	
				¿Cómo empezo a subir videos?	
				¿Cuál es la idea que tiene Khan sobre la educación?	
<b>Diálogos</b>	Aprendamos mate con el profe Mau				Audio locutor
<b>Siguiente escena</b>	Presentación de Khan Academy			<b>Interacción</b>	Presentación de Salma Khan



<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	4
Presentación de Khan Academy		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
				El profe Mau saluda, les indica que Khan Academy ofrece ejercicios de práctica, videos instructivos y un panel de aprendizaje.	
<b>Boceto de la escena</b>				Khan propone que el profesor asigne a los estudiantes los videos que han de ver en su casa para aprender un nuevo tema.	
				Khan Academy tiene lecciones sobre matemáticas, ciencias, historia, gramática y mucho más	
<b>Diálogos</b>	El ingreso en la plataforma Khan Academy para la enseñanza de las Tablas de la Multiplicación				Audio locutor
<b>Siguiente escena</b>	Configuración de la Cuenta				La enseñanza del ingreso en la plataforma Khan Academy



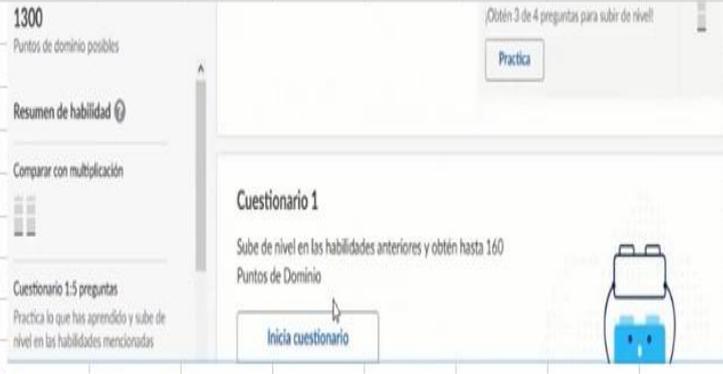
<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	5
Configuración de la Cuenta		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	Registrarse en: <a href="https://www.khanacademy.org/">https://www.khanacademy.org/</a> .
<b>Boceto de la escena</b>					Ingresa en configuración o inicia con tu correo electrónico.
					El profe Mau muestra la pantalla de inicio de Khan Academy. Explica la manera para registrarnos como estudiantes, para poder explicar el uso a nuestros alumnos. Indica que la información solicitada se escribe en cada casillero.
<b>Diálogos</b>	Aprendamos mate con el profe Mau				
<b>Siguiente escena</b>					
	Elegir un tema o editar un curso			<b>Interacción</b>	Registrarse en Khan Academy

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	6
Elegir un tema o editar un curso		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	Elegir un tema, después de iniciar sesión.
<b>Boceto de la escena</b>					Selecciona la materia que te interese.
					Explora los temas que desees aprender.
					Este sistema al adaptarse al Ecuatoriano, debe bajarse un nivel o grado.
					Por lo tanto el 4º grado Norteamericano equivale al 5º grado de básica.
					El profe Mau va a revisar los contenidos de 5º grado de básica para saber si los contenidos de aprendizaje de las tablas de la multiplicación corresponde a ese nivel
<b>Diálogos</b>	Aprendamos mate con el profe Mau				
<b>Siguiente escena</b>					
	Nivel 4º grado			<b>Interacción</b>	Elegir el tema que te interese.

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	7
Nivel 4º grado		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
					El profe Mau selecciona el nivel 4º grado, la Unidad 3: Multiplica por números de 1 dígito.
<b>Boceto de la escena</b>					En esta opción se despliegan varias opciones para poder trabajar en refuerzo de las tablas de la multiplicación.
					La elección de cualquiera de las opciones es de acuerdo al gusto de cada estudiante.
					Audio locutor
<b>Diálogos</b>	Nivel 4º grado seleccionando la Unidad.				Nivel 4º grado de unidad
<b>Siguiente escena</b>	Dale un vistazo a Preparación para 4.º grado			<b>Interacción</b>	La elección de cualquier opción para aprendizaje de las tablas de la multiplicación

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	8
Dale un vistazo a Preparación para 4.º grado		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
					El profe Mau les muestra la variedad de actividades para reforzar las tablas de la multiplicación que brinda el nivel de 4.º grado.
<b>Boceto de la escena</b>					La motivación de cada una de las actividades propuestas permite poner a prueba cada uno de los conocimientos.
					Al finalizar cada actividad se puede evidenciar los logros o el dominio de cada actividad.
					
<b>Diálogos</b>	Dale un vistazo a Preparación para 4.º grado				La variedad de actividades para
<b>Siguiente escena</b>	Comienza la actividad			<b>Interacción</b>	reforzar las tablas de la multiplicación del nivel de 4.º grado.



<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	11
Cuestionario y lecciones		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
					El profe Mau explica que al continuar avanzando a través de cuestionarios, lecciones y ejercicios te ayuda a completar el curso o tema a estudiar.
<b>Boceto de la escena</b>					
					
					Audio locutor
<b>Diálogos</b>	Video explicativo que incluyen un video.				
				<b>Interacción</b>	Completar el curso.
<b>Siguiente escena</b>	Conclusiones de la aplicación elegida				

<b>Nombre de la Escena</b>		<b>Nombre de las aplicaciones</b>		<b>Escena N°</b>	12
Conclusiones de la aplicación elegida		Plataforma Khan Academy			
				<b>Especificaciones</b>	
					El profe Mau felicita a los niños por su trabajo y les recuerda la importancia de aprender las tablas de multiplicación. Les explica que Khan Academy puede ser una herramienta divertida y útil para aprender matemáticas y les anima a seguir explorando y descubriendo actividades para continuar aprendiendo.
<b>Boceto de la escena</b>					
					
					Audio del video
<b>Diálogos</b>	La exploración, felicitación y agradecimiento despues de usar la plataforma.				
				<b>Interacción</b>	Trabajo y exploración de la plataforma Khan Academy, felicitación y agradecimiento
<b>Siguiente escena</b>	Fin				

Esta secuencia se repetirá para los siguientes videos y va a facilitar la realizac ión de los mismos

Resultado de este guion se generó un video de *YouTube*. Se hicieron ocho propuestas previas a las que hubo que corregir aspectos sencillos pero importantes, como, la locación, la luz, la música, la pronunciación, la gesticulación y la actitud. Finalme nte se obtuvo el video definitivo el que está en el siguiente enlace: [https://youtu.be/It\\_ISOveakA](https://youtu.be/It_ISOveakA)

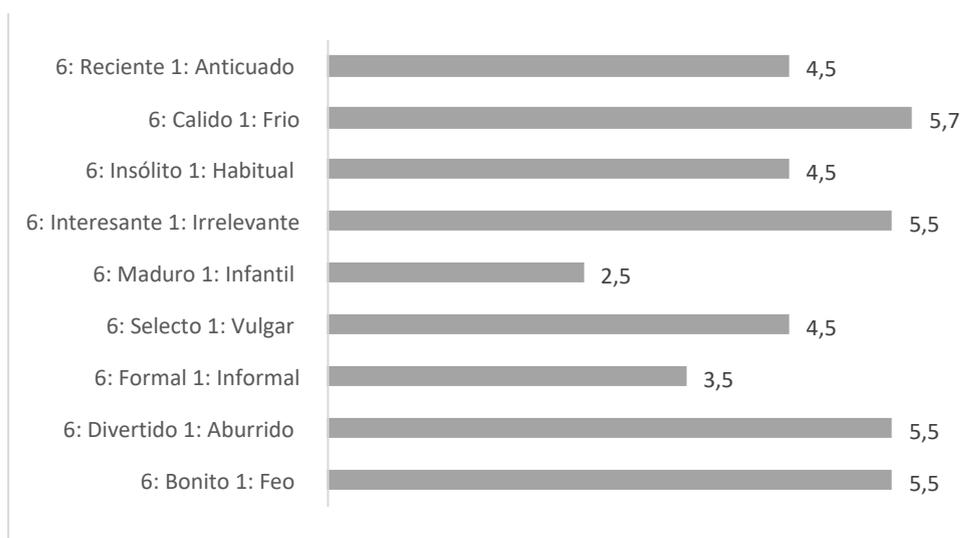
### 3.4 Valoración del video educativo con la escala de diferencial semántico

Aplicamos el cuestionario de diferencial semántico a cinco profesores de matemáticas de primaria de una escuela privada de la ciudad de Cuenca. Para llenar el cuestionario debían mirar el video subido en la plataforma YouTube y resolver la evaluación que estaba en *Google Forms* (Anexo 1). Las participantes fueron cinco mujeres cuyos rangos de edad estuvieron entre los 24 y 54 años de edad, sus promedio de años de experiencia son 29, la formación universitaria es de licenciadas en educación, una de ellas tiene formación de cuarto nivel en educación. Todas ellas son profesoras del nivel de quinto de básica.

Las respuestas de las profesoras fueron las siguientes (Ver figura 2):

**Figura 2**

*Respuestas profesores valoración video Mautemáticas; Khan Academy*



Como podemos apreciar, hay una tendencia a valorar positivamente el video, por lo que, según la evaluación promedio de los profesores este recurso es: reciente, cálido, insólito, interesante, selecto, divertido y bonito. Hay una valoración que se inclina hacia mirarlo infantil más que maduro, situación que es de esperarse pues el público sería principalmente niños, por la misma razón hay una tendencia de los evaluadores hacia mirarlo más bien informal.

Las cuatro valoraciones cualitativas de las evaluadoras fueron las siguientes:

1. Le pareció muy interesante el video
2. Le pareció diferente
3. Felicitó, refirió que la presentación es excelente
4. Le pareció bien. Sugirió que el tono de voz sea más maduro para captar la atención de niños y profesores.

## CAPÍTULO 4

### Discusión

El objetivo general de esta investigación fue analizar las aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas para niños de primaria, por medio de una revisión exhaustiva a partir de la búsqueda de artículos relevantes publicados en el periodo del 2013 al 2019 y realizar como ejemplo un video tutorial para apoyar la implementación de estos recursos en el aprendizaje esta asignatura.

Los primeros hallazgos que resultaron del análisis de las aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas, resultaron ser estas 14 apps: *Brain Pop*, *Minecraft*, *Google: Google Apps for education*, *Bmath*, *Show Me*, *Math Shake*, *Math Apps*, *Show and Tell*, *H5P*, *Mathemagica-Kids Math*, *A.L.E.X.*, *Educreations*, *Mathematics Application*, *Hahai: Computational Thinking in Primary Schools*, creadas en años distintos que van desde 2013 al 2019.

Las aplicaciones se han convertido en apoyos fundamentales para los profesores de matemáticas. Las experiencias de los profesores al utilizar aplicaciones son provechosas. Por ejemplo, el uso de la aplicación *BrainPop* ofrece videos animados, juegos interactivos, actividades y cuestionarios que pueden ser utilizados por una variedad niveles. Los estudiantes que utilizaron *BrainPop* han demostrado una mejora significativa en su conocimiento conceptual de las matemáticas, así como un incremento en el interés y motivación hacia esta asignatura (Kumar y Kumar, 2014).

*Minecraft* también ha brindado una buena experiencia a los profesores pues promueve el trabajo en equipo, la colaboración y la creatividad. El uso de *Minecraft* como recurso para las matemáticas mejoró considerablemente la comprensión de estos conceptos, así como su actitud y su motivación para aprender (Hsu et al., 2016). La posibilidad de crear mundos virtuales permite explorar, construir y resolver problemas. Los mundos virtuales pueden servir para calcular el área y el perímetro de diferentes edificios y estructuras. Esta aplicación sirve para motivar con desafíos y plantear la resolución de planteamientos en la geometría, proporciones, fracciones y otros conceptos matemáticos.

La aplicación *Educreations* también es una valiosa ayuda para los profesores, al ser una herramienta que permite grabar las clases por videos interactivos y personalizados. *Educreations* puede ser utilizado como una herramienta para el aprendizaje de las matemáticas. Los beneficios incluyen la posibilidad de crear lecciones interactivas y personalizadas, la capacidad de grabar y compartir explicaciones y demostraciones de problemas matemáticos y la opción de recibir retroalimentación inmediata sobre el desempeño de los estudiantes. Los maestros han señalado que el uso de esta herramienta puede fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes, así como mejorar su motivación y participación en el aprendizaje de las matemáticas (Hernández-Sampieri et al., 2018).

*Math Shake* es reconocida por sus beneficios de actividades interactivas para practicar matemáticas de forma lúdica y atractiva, adaptándose al ritmo de aprendizaje, permitiendo el avance del estudiante a su propio ritmo y proporcionando retroalimentación inmediata a los después de cada actividad, lo que les permite identificar sus errores y corregirlos. El uso de *Math Shake* en el aula puede ayudar a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos complejos de una manera más interactiva y visual. Además, la aplicación fomenta el aprendizaje colaborativo ya que permite a los estudiantes trabajar juntos para resolver problemas matemáticos. Los autores también sugieren que *Math Shake* puede ayudar a mejorar la motivación y el interés de los estudiantes en las matemáticas al proporcionar una forma más atractiva de aprender (Pimchan et al., 2019).

La aplicación *Math Apps* presenta una variedad de temas de matemáticas, incluyendo aritmética, geometría, álgebra y estadística, permitiendo profundizar en diferentes áreas el aprendizaje a través de esta aplicación. Uno de sus potenciales es la posibilidad de personalizar y elegir temas y actividades que se adapten a necesidades y habilidades específicas y ofrece herramientas de evaluación que permiten a los profesores y padres de familia realizar un seguimiento del progreso. Según Naftaliev y Yevseyeva (2019), los juegos y ejercicios interactivos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades matemáticas, como la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

La aplicación *H5P* permite crear materiales interactivos para el aprendizaje de matemáticas, lo que aumenta la motivación y el interés. Los profesores pueden personalizar el contenido y adaptarlo a las necesidades específicas de cada estudiante, lo

que puede mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas y además proporcionar una retroalimentación inmediata a los estudiantes, lo que les permite corregir errores y mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos. La aplicación ofrece una amplia gama de formatos de preguntas y ejercicios y permite a los profesores adaptar la enseñanza a las necesidades y habilidades de cada estudiante. H5P es una herramienta valiosa para fomentar la participación activa de los estudiantes y mejorar la comprensión y retención de conceptos matemáticos (Alzaghoul y Al-Hwaitat, 2021).

Estas múltiples evidencias permiten apreciar el valor de la tecnología como auxiliar en la educación pues contribuye en fomentar el aprendizaje de nuestros estudiantes. Sin embargo, el impedimento de no tener acceso o no tener competencias digitales para manejar estos recursos afecta al aporte y uso de estas herramientas, fundamentales para enriquecer los procesos de aprendizaje. La importancia del uso de las aplicaciones para la enseñanza de matemáticas es necesaria, por lo que debe tomarse en cuenta la gratuidad, la elección de acuerdo a las necesidades o nivel de aprendizaje requerido.

A continuación, se presentan algunas de las aplicaciones matemáticas más utilizadas para quinto grado de educación básica, citadas por diversos autores:

1. *Math Apps*: Esta aplicación ha sido utilizada por maestros de matemáticas para crear actividades y ejercicios personalizados, adaptados al nivel de cada estudiante (Guo et al., 2020).
2. *Math Shake*: Esta aplicación combina juegos interactivos con conceptos matemáticos, lo que la convierte en una herramienta lúdica y educativa al mismo tiempo (Liu y Chen 2020).
3. *BrainPop*: Esta plataforma de aprendizaje en línea ofrece una amplia variedad de videos y actividades interactivas para enseñar matemáticas y otros temas (Li y Li 2018).
4. *Educreations*: Esta aplicación permite a los estudiantes crear y compartir videos para explicar conceptos matemáticos y resolver problemas (Rodríguez y Quintana 2018).

Es importante tener en cuenta que estas aplicaciones no son las únicas disponibles y que la elección de una u otra dependerá de los objetivos específicos de cada

maestro y las necesidades de sus estudiantes, de todas maneras, los autores citados reportan a estos recursos como los más utilizados en el ámbito educativo, por lo que vale la pena explorarlos.

Un segundo objetivo de este estudio, era revisar el *YouTube* como recurso para apoyar la enseñanza de las matemáticas. El autoaprendizaje mediante la visualización de vídeos educativos en *YouTube* es un verdadero apoyo al que recurren aprendices nóveles y maestros expertos, para apoyarse en el desarrollo de sus actividades educativa y resolver dudas. Esta herramienta puede ser un muy buen complemento para poner en práctica los contenidos de la asignatura de matemáticas porque resulta muy motivador, entretenido, favorece el aprendizaje activo de los alumnos, son más eficaces para la adquisición de contenidos además de crear dentro del aula un clima de satisfacción que favorece este proceso de enseñanza y aprendizaje (García-Valcárcel y Basilotta, 2017; Robledo et al., 2015; Pastor-Rodríguez et al., 2022). Pero no menos importante es despertar este interés hacia este recurso por parte del alumnado (Carbonell Bustamante, 2017).

El YouTube, recoge interesantes ventajas como recurso de apoyo para el aprendizaje. Para empezar *YouTube* rompe paradigmas de las prácticas convencionales (AIMC, 2020b), pues ha sido una herramienta clave para la democratización de la producción de contenido, permitiendo a personas y grupos que anteriormente no tenían acceso a los medios tradicionales, crear y difundir sus propios mensajes. Este recurso ha permitido:

1. Un entorno de aprendizaje más atractivo, al modificar la forma en la que se enseñan las matemáticas no sólo basado en los contenidos de la materia, sino en que se aprenda a aprenderla, enseñando a sus usuarios a reflexionar y autoevaluarse para ser capaces de reconocer las habilidades, poniendo en práctica propios procedimientos que permita hacer un balance de lo que sabe y lo que necesita mejorar (Leiva, 2016).
2. Fácil acceso y uso Gratuito, pues permite con el uso de móvil y las plataformas virtuales, el desarrollo continuo del conocimiento (Tirado Lara y Roque Hernández, 2019). Este recurso presenta los contenidos de manera sencilla y directa, en un tiempo reducido, con diversos efectos audiovisuales (González, 2018).

3. Motiva a los estudiantes, promoviendo en ellos un significativo proceso formativo y generando experiencias de aprendizaje colaborativo dentro de su entorno (Bozkurt y Sharma, 2020).
4. Compatibilidad de formatos sus principales ventajas son la usabilidad y disponibilidad en diferentes medios (Pastor-Rodríguez et al., 2022).
5. Hace el aprendizaje más entretenido, debido al gran potencial dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Izquierdo y Gallardo, 2020).

Sin embargo, el YouTube también tiene aspectos que observar, entre ellos tenemos:

- Incentivador y globalizador. Si bien, en la actualidad Internet impera como medio de comunicación, facilitando multiplicidad de fuentes para la adquisición de conocimientos, a saber, portales en línea, revistas online, foros, podcasts, vídeos, blogs, etc. (Amarasekara y Grant, 2018; Minol et al., 2007; Morales-Corral, 2014). La función es instruir-comunicar contenidos y para que este recurso adquiriera un enfoque educativo debe incentivar y despertar el interés del estudiante por los contenidos, además de ser globalizador, al permitir trabajar bajo diferentes perspectivas una misma temática, estimulando la discusión grupal (Vizcaíno-Verdú et al, 2020).
- Y es que YouTube recoge diferentes formas metodológicas de aprendizaje que escapan al control académico, dando oportunidades al aprendizaje informal a los jóvenes. Un ejemplo serían las comunidades *booktubers* que promueven el inicio de la lectura y favorecen la reflexión o la interpretación creando sinergias de colaboración y participación entre iguales (Vizcaíno-Verdú et al., 2019).
- Incorporación en los procesos educativos. Grisales (2018) en su investigación menciona que, siendo la tecnología un recurso que ofrece grandes beneficios sobre los procesos educativos, es necesario establecer que, si bien el proceso enseñanza - aprendizaje de la matemática demanda la incorporación de recursos tecnológicos en aras de lograr mayor motivación por parte de los estudiantes y diversificación de los métodos de instrucción para los docentes, la utilización de estos elementos no puede hacerse de forma arbitraria y desarticulada de lo técnico o de lo pedagógico.
- Compromiso de la comunidad educativa. La gran variedad de herramientas o recursos que forman parte de las TIC cuenta con la oportunidad de conseguir que

los conocimientos matemáticos sean social y culturalmente relevantes. Para poder alcanzar ese objetivo, se necesita de un gran compromiso y esfuerzo por parte de la comunidad educativa (Peris Reig, 2020), situación que va más allá del uso de videos educativos.

- Adoptar estrategias educativas. Los docentes también deben actualizar las técnicas de enseñanza para desarrollar competencias de aprendizaje moderno (Morales-Bueno, 2018). Esto implica la necesidad de adoptar estrategias pedagógicas que generen aprendizajes significativos y colaborativos en los estudiantes para resolver problemas cotidianos (Alvis-Puentes et al., 2019).
- Elección de los videos. Es importante la exploración, depuración y elección previa de los videos que serán recomendados a los estudiantes debido a que la visualización de videos de baja calidad académica tiene una consecuencia errónea, lo que puede ocasionar ciertas resistencias de parte de los estudiantes para observarlos y de los profesores hacia la incorporación de YouTube en sus actividades docentes (Almobarraz, 2018).
- Explorar la manera en que se adapta el contenido al formato audiovisual y se utiliza de manera efectiva la dinámica propia de YouTube para atraer y retener al público objetivo (Vizcaíno–Verdú et al, 2020).

#### **4.1 Los modelos pedagógicos para la elaboración de videos educativos**

Los modelos pedagógicos suelen tener propuestas específicas y objetivos puntuales para favorecer la enseñanza y el aprendizaje. Algunos de ellos se aplican al uso educativo de recursos audiovisuales. Presentamos nuestras principales conclusiones de los analizados para esta propuesta.

1. **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** El enfoque del ABP se enfoca en el desarrollo competencial del estudiantado. El alumnado es una persona capaz de construir su propio conocimiento a través de la interacción con la realidad, poniendo de relieve la relación entre el alumnado, profesorado, familia y entorno (Balcells, 2014; Bell et al., 2010; Wilhelm y Wilhelm, 2010; De la Puente Pacheco et al, 2020). En el ABP el docente deja de ser transmisor y reproductor de conocimientos para ser considerado un productor y facilitador del aprendizaje independiente y colaborativo del alumnado. El docente fomenta la indagación respecto a retos durante un periodo de tiempo con el objetivo de desarrollar en el

alumnado competencias necesarias y aplicables en la vida (Barron y Darling-Hammond, 2008; Savery, 2015; Ayerbe López y Perales Palacios, 2020) condición que puede usarse provechosamente en los videos educativos.

2. **Aprendizaje basado en competencias (ABC):** La educación basada en competencias se centra en estándares o normas que involucran a todos los procesos implicados en los modelos y modalidades que la adoptan, es decir, normalización, evaluación, certificación, reconocimiento, formación y validación. En este sentido, merecen especial atención los esquemas de enseñanza-aprendizaje que favorezcan el estímulo y ejercicio de los llamados aprendizajes centrales, y las habilidades cognitivas de orden superior, conocidas como metacompetencias. Los recursos audiovisuales, podrían apoyar el desarrollo de muchas competencias duras y blandas, necesarias para el desempeño. Bastaría experimentar con estos recursos y explorar sus posibilidades. (Machado Ramírez y Montes de Oca, 2020)
3. **Aprendizaje cooperativo:** El aprendizaje cooperativo se refiere a un conjunto de métodos de instrucción en los cuales trabajan los estudiantes en pequeños grupos (de tres a seis compañeros) (Pachay López, et al, 2020). Los integrantes de cada grupo son responsables no solo de aprender el material de clase, sino de ayudar a que todo su grupo lo aprenda. Depende de cada uno de los miembros, ser responsable implica distribuirse un determinado contenido de modo que aproveche el trabajo equitativo, equilibrado y colaborativo para alcanzar el aprendizaje de forma mutua y autónoma. El reto de esta propuesta es que los objetivos sean grupales, de una unidad social, por lo que el aprendizaje se vuelve interdependiente (Varaldi, 2022). Apoyarse de videos educativos puede respaldar la consecución de estos objetivos
4. **Flipped Classroom:** En esta metodología se ha decidido invertir el modelo tradicional (clase magistral de conocimientos relevantes, coadyuda de estrategias de aprendizaje, actividades extra clase para practicar e interiorizar los conocimientos, evaluación de esta interiorización y retroalimentación correspondiente con el fin de responder a las diversas dinámicas al interior del aula (Rodríguez, 2017) Una forma de apoyar esta autonomía y responsabilidad del estudiante que es resulta de estos procesos es a través de los videos educativos

5. **E-learning** la dinámica cambiante en la tecnología e información ha transformado los medios de comunicación y las metodologías de aprendizaje. En cuanto al aprendizaje se refiere, la metamorfosis inicio con el d-Learning (Aprendizaje Distanciado), seguido del e-Learning (Aprendizaje Electrónico), el m-Learning (Aprendizaje Móvil), hasta llegar a combinar los anteriores a la metodología presencial el b-Learning (Flórez et al., 2017).

- a) **b-Learning.** La modalidad Blended Learning, pese a su corta existencia, mantiene un intenso dinamismo, puesto que combina las clases magistrales con los ejercicios, los estudios de caso, las grabaciones de vídeo y audio, el soporte en línea, además del asesoramiento y la tutoría (Ortíz Aguilar et al, 2021)
- b) **d-Learning.** Esta metodología, se define como un entorno de aprendizaje que brinda beneficios como: realizar sus tareas en un entorno tecnológico a cualquier hora y lugar, mejora la calidad del proceso de aprendizaje al aprender a su propio ritmo, se adapta a las necesidades individuales de los estudiantes y enfoques pedagógicos adecuados al contexto de cada actor (Hodges et al., 2020).
- c) **e-Learning.** El e-Learning es una de las estrategias formativas y hace referencia a todas las actividades que se dan exclusivamente a través de un dispositivo conectado a la red. Esta estrategia puede dar solución a problemas educativos como el aislamiento geográfico del estudiante de los centros de formación y la necesidad de perfeccionamiento constante que nos introduce la sociedad del conocimiento (Back et al., 2015; Ortíz Aguilar et al, 2021)
- d) **m-Learning** El aprendizaje móvil, es definido como la capacidad de aprender en todas partes y en cualquier momento sin necesidad física permanente, ofrece métodos modernos de apoyo al proceso de aprendizaje mediante el uso de instrumentos móviles, tales como los ordenadores portátiles y las tabletas informáticas, los lectores MP3, los teléfonos inteligentes (*smartphones*) y los teléfonos móviles (UNESCO, 2017; Hodges et al, 2020).

Cada uno de estos modelos pedagógicos tiene objetivos específicos y propuestas metodológicas diferentes, pero todos tienen en común el enfoque en el aprendizaje activo, el desarrollo de habilidades y competencias y la promoción de la creatividad y la

colaboración entre los estudiantes. Estos modelos pedagógicos aportan a esta investigación:

1. **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** Supera el tener criterios y evidencias. Va más allá de la determinación del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes buscando con ello que la valoración sea una auténtica experiencia de aprendizaje y formación integral (Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz, 2017).
2. **Aprendizaje basado en competencias (ABC):** Busca propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes, coadyudando a estructurar mejor sus ideas y razonamiento para poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos (Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz, 2017).
3. **Aprendizaje cooperativo:** "Cooperar en la acción viene a ser operar en común, es decir, el ajustar mediante nuevas operaciones (cualitativas o métricas) de correspondencia, reciprocidad o complementariedad, las operaciones realizadas por cada uno de los colaboradores. Y así sucede en todas las colaboraciones concretas: el seleccionar conjuntamente objetos según sus cualidades, el construir entre varios un esquema topográfico, etc. "Viene a ser coordinar las operaciones de cada colaborador en un sistema operatorio único, cuyos propios actos de colaboración constituyen las operaciones integrantes"(Piaget, 1965, p. 91).
4. **Flipped Classroom:** Se constata que tal como concluyen Kraut et al. (2019) y Zainuddin et al. (2019) en sus revisiones sistemáticas sobre FC, se produce un aumento de las interacciones sociales entre alumnos y alumnos y docente al utilizar la metodología Flipped Classroom en comparación con la utilización de una metodología más tradicional.
5. **E-learning:** La irrupción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están produciendo cambios significativos en la sociedad, que, aprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías para aplicarlas al campo de la educación a distancia, y adecuarse así a las demandas

sociales y a la necesidad de nuevos perfiles profesionales (Rienda Gómez et al., 2007)

**5.1.b-Learning:** Ejemplificamos el aprendizaje como un cambio en el discurso a través de cómo los estudiantes para aprender integran las ideas teóricas, cuando interpretan el pensamiento matemático, describiendo situaciones con expresiones genéricas y poco específicas mediante un discurso general, con un foco en lo procedimental (Penalva y Linares, 2013).

**5.2.d-Learning.** La interacción que ofrece, dado que combina los modos sincrónicos y asincrónicos, y emula un proceso de enseñanza y aprendizaje convencional de tipo presencial en contexto de aislamiento socioeducativo, denominado enseñanza remota de emergencia (Hodges et al., 2020).

**5.3.e-Learning.** La personalización y adaptación de los planes de formación de manera permanente, permiten la aplicación inmediata de las habilidades y conocimientos adquiridos, evaluar el progreso obtenido, reforzar el aprendizaje cooperativo y facilitar la comunicación personal y grupal (Rienda Gómez et al., 2007).

**5.4.m-Learning.** El desarrollo de una competencia matemática es decir: la capacidad de relacionar, interpretar, razonar la información para ampliar conocimientos y resolver problemas de la vida cotidiana, brindando grandes posibilidades educativas (Ballen-Duarte et al., 2016).

## Conclusiones

Esta investigación, nos permitió acceder a las aplicaciones de matemáticas más usadas que pueden convertirse en un verdadero asistente del maestro y un tutor personal de los alumnos. Además, hemos podido construir una propia propuesta para planificar y presentar videos con un propósito educativo. En nuestra opinión este trabajo es sumamente recursivo y orientativo para los propósitos que se planteó: analizar las aplicaciones que fortalecen el aprendizaje de las matemáticas para niños de primaria, por medio de una revisión exhaustiva a partir de la búsqueda de artículos relevantes publicados desde el 2013 al 2019 y realizar como ejemplo un video tutorial para apoyar

la implementación de estos recursos en el aprendizaje esta asignatura. Se recomienda como prospectiva de este trabajo que futuras propuestas de videos educativos utilicen el diseño instruccional o incorporen elementos de gamificación.

Este estudio presenta las siguientes limitaciones. Para empezar, la revisión exhaustiva se limitó a los trabajos de primaria. Sin embargo, algunos recursos que se utilizan en el siguiente nivel, pueden funcionar perfectamente para estos primeros años. Segundo, este trabajo generó un único producto, pero sería interesante elaborar y evaluar el impacto de otros videos, siguiendo la misma plantilla y el proceso recomendado. Tercero, se pueden considerar otras formas de elaborar estos videos, tal como se recomienda en este trabajo. Finalmente, sería valioso hacer un estudio donde los profesores, padres y estudiantes evalúen los recursos YouTube para la enseñanza de matemáticas con el fin de conocer cuáles son los productos que mejor funcionan y porqué.

## REFERENCIAS

- Acosta-Corporan, R., Martín-García, A. V., y Hernández-Martín, A. (2022). Nivel de satisfacción en estudiantes de secundaria con el uso de aprendizaje colaborativo mediado por las TIC en el aula. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 23-41. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.26-2.2>
- AIMC (2020b). Resultados Navegantes en la Red N° 23. <https://www.aimc.es/otros-estudios-trabajos/navegantes-la-red/>
- Almobarraz, A., (2018). Utilization of YouTube as an information resource to support university courses. *Electronic Library*, 36(1), 71-81. <http://dx.doi.org/10.1108/EL-04-2016-0087>
- Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., y Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135-148. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2027-83062019000200135](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-83062019000200135)
- Alzaghoul, H., y Al-Hwaitat, S. (2021). The effectiveness of using H5P in teaching mathematics for primary school students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(12), 243-260. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i12.13403>
- Amarasekara, I., y Grant, W.J. (2018). Exploring the YouTube science communication gender gap: A sentiment analysis. *Public Understanding of Science*, 28(1), 68-84. <http://doi.org/10.1177/0963662518786654>
- Antón Sancho, Á., y Sánchez Domínguez, M. (2020). Metodología mixta Flipped Classroom y Aprendizaje Basado en Proyectos para el aprendizaje de la geometría analítica en Secundaria. *Metodología mixta Flipped classroom y aprendizaje basado en proyectos para el aprendizaje de la geometría analítica en secundaria*, 135-156. <https://doi.org/10.14201/et2020382135156>
- Arancibia, M. L., Cabero, J., y Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Ayerbe López, J. y Perales Palacios, F. J. (2020). «Reinventar tu ciudad»: aprendizaje basado en proyectos para la mejora de la conciencia ambiental en estudiantes de Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2), 181-203. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2812>
- Back, D. A., Behringer, F., Harms, T., Plener, J., Sostmann, K., y Peters, H. (2015). Survey of e-learning implementation and faculty support strategies in a cluster of mid-European medical schools. *BMC medical education*, 15(145), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-015-0420-4>
- Balcells, M. (2014). El trabajo por proyectos: Una metodología global. *Cuadernos de Pedagogía*, 450, 22-26. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/107422>

- Ballén-Duarte, A. D., Rojas-Bonilla, J. A., & Forero-Rodríguez, J. A. (2016). Prototipo de un Sistema de Aprendizaje Matemático mediante Estrategias de Gamificación y M-learning. *Ventana informática*, (34).  
<https://doi.org/10.30554/ventanainform.34.1710.2016>
- Barron, B., y Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning. In *Powerful Learning*, 11-26.  
<https://eric.ed.gov/?id=ED539399>
- Blasco, A. C., Lorenzo, J., y Sarsa, J. (2016). The flipped classroom and the use of educational software videos in initial teaching education. Qualitative study. @ *tic revista d'innovació educativa*, (17), 12-20. <https://doi.org/10.7203/attic.17.9027>
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., y Ploetzner, R. (2010). Colaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 3(1), 349 - 377.  
<http://dx.doi.org/10.1080/09500690802582241>
- Bholoko, M., Makatiane, J., George, Mo., y Mokuku, T. (2019). Assessing the Effectiveness of using YouTube Videos in Teaching the Chemistry of Group I and VII Elements in a High School in Lesotho. *Science and Technology Education*, 10(5), 19-10.  
<https://doi.org/10.1080/18117295.2019.1593610>
- Bozkurt, A. y Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to Corona Virus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1-6.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>
- Calder, N., y Murphy, C. (2018). Using apps for teaching and learning mathematics: A socio-technological assemblage. In J. Hunter, P. Perger, & L. Darragh (Eds.), *Proceedings of the 41st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 194–201). Conference held at Massey University Albany Auckland: Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA).  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-90179-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90179-4_3)
- Calder, N., y Murphy, C. (2018). Reshaping the learning experience through apps: Affordances. *Uses of technology in primary and secondary mathematics education: Tools, topics and trends*, 145-159. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76575-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76575-4_8)
- Carbonell Bustamante, J.(2017). *Una propuesta de Flipped Classroom en matemáticas para 5º de primaria*.
- Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R., y Hidalgo-Mora, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1), 219-245. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.13>
- Colás-Bravo, M.P. y Quintero-Rodríguez, I. (2022). YouTube y Aprendizaje: una revisión bibliográfica sistemática. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, 21 (1), 47-63. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.1.003>.
- Colás-Bravo, P., y Quintero-Rodríguez, I. (2022). YouTube como herramienta para el aprendizaje informal. *Profesional De La Información*, 31(3).  
<https://doi.org/10.3145/epi.2022.may.15>

- Chen, Y. C. (2019). Effect of mobile augmented reality on learning performance, motivation, and math anxiety in a math course. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1695-1722. <https://doi.org/10.1177/0735633119854036>
- Del Valle, D., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2020). Aprendizaje basado en proyectos por medio de la plataforma YouTube para la enseñanza de matemáticas en Educación Primaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 1-9. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.14201/eks.23523>
- De la Puente Pacheco, M. A., de Oro Aguado, C. M., y Lugo Arias, E. R., (2020). Percepción estudiantil sobre la efectividad del aprendizaje basado en proyectos en salud en el Caribe colombiano. *Educación Médica Superior*, 34(1), e1716. Epub 11 de mayo de 2020. Recuperado en 21 de mayo de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000100006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000100006&lng=es&tlng=es).
- Dinmore S. (2019). Beyond lecture capture: Creating digital video content for online learning: A case study. *Journal of University Teaching & Learning Practice* , 16(1). <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol16/iss1/7>
- Durango, C; y Ravelo-Mendez, E. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 23(12), 163-186. <https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- Esparza D., y Sánchez, M. (2021). Students' perspectives on using YouTube as a source of mathematical help: the case of 'julioprofe', *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1988165>
- Fedele, Maddalena., Aran-Ramspott, Sue y Suau, Jaume (2021). "Preferencias e prácticas dos préadolescentes no YouTube: resultados de um estudo realizado na Catalunha". *Comunicação e sociedade*, v.39, pp. 145-166. [https://doi.org/10.17231/comsoc.39\(2021\).2714](https://doi.org/10.17231/comsoc.39(2021).2714)
- Flórez, S. Y. V., Porras, A. A., Castilla, I., y Rivera, K. (2017). e-Learning: Rompiendo fronteras. *Redes De Ingeniería*, 91-100. <https://doi.org/10.14483/2248762X.12480>
- Flores-Fuentes, G., y Juárez-Ruiz, E. D. L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 71-91. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- Fornons Jou, V., y Palau Martin, R. (2021). Flipped classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e24409. <https://doi.org/10.14201/eks.24409>
- García-González, L. A., y Solano-Suarez, A.. (2020). Teaching of Math by technology. *EduSol*, 20(70), 84-99. Epub 17 de febrero de 2020. Recuperado en 18 de mayo de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-80912020000100084&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000100084&lng=es&tlng=en).
- García-Valcárcel, A., y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>

- Gaviria-Yepes, L. M., y Valencia-Arias, A. (2020). Propuesta de una herramienta para la medición y evaluación en el desarrollo de nuevos productos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(3), 434-447. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000300434>
- González, O. (2018). El video tutorial como herramienta de educación no formal en estudiantes de Bogotá, Colombia. *Question*, 1(59), 1-20. <https://doi.org/10.24215/16696581e071>
- González-Hernando, C., Valdivieso-León, L., Velasco-González, V. (2020). “Estudiantes universitarios descubren redes sociales y edublog como medio de aprendizaje”. *Revista iberoamericana de educación a distancia*, v. 23, n. 1, pp. 223-239. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24213>
- Graus, M. E. G. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 6(26) 2 <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i2.3038>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas, *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Guo, J., Zhang, T., y Huang, R. (2020). Research on the application of mobile teaching in primary school mathematics teaching. *Journal of Pedagogical Research*. 1563(1), 1-9. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1282767.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., Vidal-Morales, V. M., y Morales-Rodríguez, F. M. (2018). *Potencial didáctico de Educreations para el aprendizaje significativo de las matemáticas*. Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. 22(1), 131-154. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v22i1.22262>
- Hernandez, R.M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Hernández-Peñaranda, J. O., Jaramillo-Benítez, J., y Rincón-Leal, J. F. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11(2), 30-38 <https://doi.org/10.22463/17948231.3200>
- Hidayatullah, A. F., y Suprapti, A. (2020). The Effect of YouTube Videos on Students' Learning Styles. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012023>
- Hightower, B., Sheenan, K., Lauricella, A., y Wartella, E. (2019). Exploring parent use of early STEM media to inform design for children. In *Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children*, 102-108. <https://doi.org/10.1145/3311927.3323124>
- Hodges, Ch., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., y Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Hsu, T. C., Chen, H. C., y Cheng, H. J. (2016). A study of the use of Minecraft: PE to facilitate elementary mathematics education. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 408-417. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1220688>

- Ingram, N., Williamson-Leadley, S. y Pratt, K. (2016). Showing and telling: using tablet technology to engage students in mathematics. *Math Ed Res J* **28**, 123–147. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0162-y>
- Izquierdo, P. y Gallardo, E. (2020). Estudigramers: Influencers del aprendizaje Studygrammers. *Comunicar, Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 62(18), 115–125. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/7180604.pdf>
- Kay, R., y Kwak, J.Y. (2018). Comparing types of mathematics apps used in primary school classrooms: an exploratory analysis. *J. Comput. Educ.* **5**, 349–371. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0109-x>
- Kyriakides, A. O., Meletiou-Mavrotheris, M., y Prodromou, T. (2016). Mobile technologies in the service of students' learning of mathematics: the example of game application ALEX in the context of a primary school in Cyprus. *Mathematics Education Research Journal*, 28, 53-78. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0163-x>
- Kraut, A. S., Omron, R., Caretta-Weyer, H., Jordan, J., Manthey, D., Wolf, S. J., ... Kornegay, J. (2019). The flipped class-room: A critical appraisal. *Western Journal of Emergency Medicine*, 20(3), 1–10. <https://doi.org/10.5811/westjem.2019.2.40979>
- Kumar, S. S., y Kumar, S. S. (2014). Evaluating the effectiveness of Brain POP in developing fifth graders' science conceptual knowledge. *Educational Media International*, 51(3), 181-196. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.961491>
- Larkin, K. (2016). Geometry and iPads in primary schools: Does their usefulness extend beyond tracing an oblong?. *International perspectives on teaching and learning mathematics with virtual manipulatives*, 247-274. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32718-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32718-1_11)
- Leiva, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 209-224. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.09>
- Li, Q., y Li, W. (2018). The effects of BrainPOP on students' mathematics learning: A meta-analysis. *Computers & Education*, 127, 74-85. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.009>
- Liu, L., y Chen, J. (2020). The effectiveness of using mathematics mobile learning apps to enhance mathematics performance: A meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1098-1112. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1602944>
- Machado Ramírez, E. F., y Montes de Oca Recio, N. (2020). Competencias, currículo y aprendizaje en la universidad. Motivos para un debate: Antecedentes y discusiones conceptuales. *Transformación*, 16(1), 1-13. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552020000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552020000100001&lng=es&tlng=es).
- Maher, D. (2013). Pre-service primary teachers' use of iPads to support teaching: Implications for teacher education. *Educational Research for Social Change*. <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/27340/1/2013001701OK.pdf>
- Mediakix (2018). These 8 Social Media Addiction Statistics Shows Where We're Spending Our Time Retrieved November, *RPA Journals* 6, 11-12. <http://mediakix.com/2018/04/social-media-addiction-statistics/#gs.uCFamAA>

- Mera, P. P., y Vera, Z. J. A. (2022). Estrategia didáctica para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje virtual en niños de educación inicial. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 10(20), 16-25. <https://doi.org/10.36825/RITI.10.20.002>
- Mera, C., Ruiz-Cagigas, G., Navarro-Guzmán, J. I., Aragón-Mendizábal, E., Delgado, C., Aguilar-Villagrán, M., y Marchena, E. (2017). PSYCHOLOGY RESEARCH ON APP DESIGN TO IMPROVE EARLY MATH LEARNING. In *ICERI2017 Proceedings* (pp. 3368-3377). IATED. <https://doi.org/10.21125/iceri.2017.0921>
- Milozzi, S., y Marmo, J. (2022). Revisión sistemática sobre la relación entre apego y regulación emocional. *Psicología Unemi*, 6(11), 70-86. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8379vol6iss11.2022pp70-86p>
- Minol, K., Spelsberg, G., Schulte, E., & Morris, N. (2007). Portals, blogs and co.: The role of the Internet as a medium of science communication. *Biotechnology Journal*, 2, 1129-1140. <http://doi.org/biot.200700163>
- Morales-Bueno., R. (2018). La formación en valores y el desarrollo de competencias socioemocionales y ciudadanas en el aula. *Revista de Investigación Académica*, 84, e1992. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1432586>
- Morales-Corral, E. (2014). ¿Puede el smartphone ayudar a la divulgación científica? *Prisma Social*, 12, 89-119. <http://bit.ly/2YmPZjd>
- Moreira, E., y Cedeño, K. (2017). Las tecnologías de la información y su incidencia en la formación de profesionales en la carrera de Bibliotecología y Ciencias de la Información de la Universidad Técnica de Manabí. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 9, 1-14. <http://www.eumed.net/rev/atlante/2017/08/bibliotecologia-manabi.htm>
- Moreira, J. A. M., Santana, C. L., y Bengoechea, A. G. (2019). Enseñanza y aprendizaje en redes sociales digitales: el caso Mathgurl en YouTube. *Revista de la SEECI*, (50), 107-127. <https://doi.org/10.15198/seeci.2019.50.107-127>
- Naftaliev, E., y Yevseyeva, I. (2019). *The use of digital educational resources in the teaching of mathematics at primary school*. *Mathematics Education Trends and Research*. 50(3), 464-485. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1522674>
- Ortiz Aguilar, W., Ruata Avilés, S. A. ., Rodríguez Revelo, E. ., y Rodríguez López, W. A. . (2021). E-learning y blended learning: Estrategias para enseñar y aprender diferente en tiempos de pandemia. *Revista Asociación Latinoamericana De Ciencias Neutrosóficas*. ISSN 2574-1101, 14, 31-40. Recuperado a partir de <http://fs.unm.edu/NCML2/index.php/112/article/view/117>
- Padilla Escorcia, I. A., y Mayoral Viñas, V. D. C. (2020). Las tutorías académicas en el fortalecimiento del álgebra en estudiantes de octavo grado en una escuela distrital de Barranquilla. *Zona próxima*, (32), 21-30. <https://doi.org/10.14482/zp.32.371.4>
- Padilla, E. J., Portilla, Gladys I., y Torres, Manuel. (2020). Aprendizaje autónomo y plataformas digitales: el uso de tutoriales de YouTube de jóvenes en Ecuador. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 285-297. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000200285>
- Pachay López, M. J., Rodríguez Gámez, M., y Vera Pachay, L. M. (2020). Aprendizaje cooperativo una metodología activa innovadora. *Atlante Cuadernos de Educación y*

- Pastor-Rodríguez, A., Martín-García, N., de Frutos Torres, B., y Rodríguez-de-Mier, B. Á. (2022). Píldoras de conocimiento: evaluación de los vídeos docentes para el autoaprendizaje en el contexto universitario. *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, 261-279. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n35a1538>
- Penalva, M. D., Rey, C., & Llinares, S. (2013). Aprendiendo a interpretar el aprendizaje de las matemáticas en educación primaria. Características en un contexto B-Learning. *Educación Matemática*, 25(1), 7-34. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40528960002.pdf>
- Peris Reig, L. (2020): Qué entendemos por innovación: el papel de las TIC. Didáctica, innovación y multimedia. *Redes Sociales y Aprendizaje. Revista De Estudios De Juventud*, 119, 27-46. [http://www.injuve.es/sites/default/files/2018/41/publicaciones/2.\\_redes\\_sociales\\_y\\_aprendizaje.pdf](http://www.injuve.es/sites/default/files/2018/41/publicaciones/2._redes_sociales_y_aprendizaje.pdf)
- Piaget, J. (1965). Etudes sociologiques. Genève: Droz
- Pimchan, T., Junda, S., Sujariththam, T., y Seanghirunwattana, S. (2019). The effectiveness of Math Shake application on fifth grade students' mathematics achievement and attitudes towards mathematics. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 40(1), 191-199. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.09.008>
- Posligua Anchundia, R., y Zambrano, L. (2020). El empleo del YouTube como herramienta de aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 5(1), 11-20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6795941>
- Prescott, A., y Maher, D. (2018). The Use of Mobile Technologies in the Primary School Mathematics Classroom—Developing ‘Create-Alouds’. *Using mobile technologies in the teaching and learning of mathematics*, 283-300. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90179-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90179-4_16)
- Pukach, P., Beregova, H., Slipchuk, A., Pukach, Y., y Hlynskyi, Y. (2020). *Asymptotic Approaches to Study the Mathematical Models of Nonlinear Oscillations of Movable 1D Bodies*, 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), Zbarazh, Ukraine. <https://doi.org/10.1109/CSIT49958.2020.9321908>.
- Ramírez-Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *RA ximhai*, 12(6), 537-546. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194036.pdf>
- Ramos-Serrano, M., Macías Muñoz, G. y Rueda-Treviño, A. (2022). Branded content y moda de lujo: análisis de los contenidos audiovisuales en YouTube (2008-2019). *Revista Mediterránea de Comunicación = Mediterranean Journal of Communication*, 13 (1), 147-164. <https://doi.org/10.14198/medcom.20643>
- Reinoso-González, E., y Hechenleiter-Carvalho, M., I. (2020). Percepción de los estudiantes de kinesiología sobre la innovación metodológica mediante flipped classroom utilizando Kahoot como herramienta de evaluación. *FEM: Revista de la Fundación Educación*

- Rienda Gómez, J. J., Martín del Peso, M., y Rabadán Gómez, A. B. (2007). E-learning: un desafío en Matemáticas y Estadística. [https://www.researchgate.net/profile/Monica-Martin-Del-Peso/publication/279847285\\_E-learning\\_para\\_la\\_ensenanza\\_de\\_Estadistica\\_una\\_experiencia\\_piloto/links/559bbaed08ae0035df2328b3/E-learning-para-la-ensenanza-de-Estadistica-una-experiencia-piloto.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Monica-Martin-Del-Peso/publication/279847285_E-learning_para_la_ensenanza_de_Estadistica_una_experiencia_piloto/links/559bbaed08ae0035df2328b3/E-learning-para-la-ensenanza-de-Estadistica-una-experiencia-piloto.pdf)
- Robledo, P., Fidalgo, R., Arias, O., y Álvarez, M. L. (2015). Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 369-383. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.201381>
- Rodríguez, E., y Quintana, C. (2018). Using Educreations to promote critical thinking and creativity in mathematics education. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 8(2), 90-98. <https://doi.org/10.3991/ijep.v8i2.8001>
- Rodríguez, W. P. (2017). Ideas y reflexiones para comprender la metodología Flipped Classroom. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (50), 143-161. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194250865009.pdf>
- Rodríguez, O. T., Avila, M. C., y Chourio, E. D. (2010). El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de ingeniería civil. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 10(3), 1-28. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44717980015.pdf>
- Rojewski, O. (2022). Capítulo 4 nociones del análisis iconográfico reforzadas por khan academy oskar rojewski. *Innovación Docente e Investigación en Arte y Humanidades: Experiencias de cambio en la Metodología Docente*, 65. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PJanEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA65&q=+4.6+millones+de+suscriptores+\(Khan+Academy,+2019\).+&ots=9dx2ahbQEj&sig=9q-J\\_CmFHmFWhOPbCuSxIEFDZ9A#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PJanEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA65&q=+4.6+millones+de+suscriptores+(Khan+Academy,+2019).+&ots=9dx2ahbQEj&sig=9q-J_CmFHmFWhOPbCuSxIEFDZ9A#v=onepage&q&f=false)
- Ros, G., y Rodríguez, M. (2021). Influencia del aula invertida en la formación científica inicial de Maestros/as: beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, actitudes y expectativas hacia las ciencias. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 463-482. <https://doi.org/10.6018/rie.434131>
- Ross, P. (2003). International journal of mathematical education in science and technology. *The College Mathematics Journal*, 34(4), 340. <https://www.proquest.com/openview/ad71c6b338b47cc0c5d752d93ad60230/1?pq-origsite=gscholar&cbl=47353>
- Rotellar, C. y Cain, J. (2016). Research, Perspectives, and Recommendations on Implementing the Flipped Classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(2), 34. <https://doi.org/10.5688/ajpe80234>.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*, 9(2), 5-15. [https://books.google.es/books?id=KhFBgAAQBAJ&lpg=PA5&ots=axp7t\\_hVp&dq=Overview%20of%20problem-based%20learning%3A%20Definitions%20and%20distinctions.%20Interdisciplinary%20Journal%20of%20Problem-based%20Learning&lr&hl=es&pg=PA5#v=onepage&q=Overview%20of%20problem](https://books.google.es/books?id=KhFBgAAQBAJ&lpg=PA5&ots=axp7t_hVp&dq=Overview%20of%20problem-based%20learning%3A%20Definitions%20and%20distinctions.%20Interdisciplinary%20Journal%20of%20Problem-based%20Learning&lr&hl=es&pg=PA5#v=onepage&q=Overview%20of%20problem)

[based%20learning:%20Definitions%20and%20distinctions.%20Interdisciplinary%20Journal%20of%20Problem-based%20Learning&f=false](#)

- Sharma, V., Gupta, M., Kumar, A., y Mishra, D. (2021). EduNet: a new video dataset for understanding human activity in the classroom environment. *Sensors*, 21(17), 5699. <https://doi.org/10.3390/s21175699>
- Skvortsova, S., Onopriienko, O., y Britskan, T. (2019). Training for future primary school teachers in using service H5P teaching mathematics. *E-learning*, 277. <https://doi.org/10.34916/el.2019.11.18>
- Soler Morejón, C. D., y Borjas Borjas, F. (2020). Experiencias del b-learning en el curso “Pedagogía básica para la Educación Superior”. *Educación Médica Superior*, 34(4), e2035. Epub 01 de enero de 2021. Recuperado en 21 de mayo de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000400003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000400003&lng=es&tlng=es).
- Tambo, A. M. Q., y Clavijo, A. F. V. (2022). Prototipo para oferta de educación superior y docentes en Bogotá DC. *Tecnología Investigación y Academia*, 10(1), 172-185. <https://orcid.org/0000-0001-6954-4717>
- Tasso, S., Gervasi, O., Locchi, A., y Sabbatini, F. (2019). Hahai: computational thinking in primary schools. In *Computational Science and Its Applications–ICCSA 2019: 19th International Conference, Saint Petersburg, Russia, July 1–4, 2019, Proceedings, Part II 19* (pp. 287-298). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-24296-1\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-24296-1_24)
- Tirado Lara, P. J. y Roque Hernández, M. del P. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 67, 31–47. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>
- Thurm, D., y Barzel, B. (2020). *Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers’ beliefs, self-efficacy and practices*. ZDM
- Tourón, J., y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-23. <https://www.10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288>.
- UNESCO., (2017). *UNESCO: Las TIC en la Educación*. <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/>.
- UNESCO., (2020). *Interrupción educativa y respuesta al COVID-19*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373401>
- Varaldi, G. (2022). Aulas despiertas la construcción de la autonomía a través del trabajo cooperativo. *Cuadernos CEDES*, 42(117), 189–198. <https://doi.org/10.1590/CC251540>
- Venter, M. y de Wet L., (2016). "Continuance use intention of primary school learners towards mobile mathematical applications," *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Erie. 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757539>.
- Vizcaíno-Verdú, A., Contreras-Pulido, P. y Guzmán-Franco, M. D. (2019). Reading and informal learning trends on YouTube: The booktuber. *Comunicar*, 27(59), 93–101. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-09>

- Vizcaíno-Verdú, A., de-Casas-Moreno, P., y Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación científica en YouTube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XXI*, 23(2), 283-306. <https://dx.doi.org/10.5209/esmp.67283>
- Vizcaíno-Verdú, A.; de-Casas-Moreno, P. y Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación científica en YouTube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XXI*, 23(2), 283-306, <https://dx.doi.org/10.5944/educXXI.25750>
- Wasserman, N. H., Quint, C., Norris, S. A., y Carr, T. (2017). Exploring flipped classroom instruction in Calculus III. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 545-568. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9704-8>
- Wilhelm, J. G. y Wilhelm, P. J. (2010). Inquiring minds learn to read, write, and think: Reaching all learners through inquiry. *Middle School Journal*, 41(5), 39-46. <http://dx.doi.org/10.1080/00940771.2010.11461738>
- Widodo, S. (2017). Implementing Google Apps for education as learning management system in math education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012053). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012053>
- Zainuddin, Z., Haruna, H., Li, X., Zhang, Y., & Chu, S. K. W. (2019). A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: what are the gaps and future trends? *On the Horizon*, 27(2), 72–86. <https://doi.org/10.1108/OTH-09-2018-0027>
- Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., y Mendoza Bravo, K. L., (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182. Epub 10 de febrero de 2022. Recuperado en 19 de mayo de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es).

# ANEXO 1

## Cuestionario para evaluación de video de YouTube: Matemáticas: Aprendiendo a usar Khan Academy para estudiantes.

Estimada compañera profesora de matemáticas:

Presento a usted el siguiente cuestionario para que valide este recurso de YouTube que estoy elaborando para mi tesis de maestría. Se trata de una propuesta de video para enseñar a profesores y alumnos de matemáticas a usar aplicaciones para que les ayuden en el aprendizaje de esa materia. Este primer ejemplo es una introducción para usar la plataforma Khan Academy.

Luego de revisar el video, usted deberá rellenar el siguiente cuestionario de dos criterios donde escogerá el que más se aproxime a su apreciación sobre el video que acaba de mirar. La valoración es sobre las características y calidad del video.

Agradezco mucho su generosa contribución y espero con este recurso aportar para el arduo trabajo que nosotros hacemos.

Por favor, le pido revisar el video subido a este link y después llenar el cuestionario adjunto según su criterio.

Link del video: [https://youtu.be/lt\\_ISOveakA](https://youtu.be/lt_ISOveakA)

1. Indique su edad:

2. Sexo:

1. Califique según su impresión si el video es: FEO o BONITO. Siendo menos tres FEO, la más baja calificación al video y BONITO la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni feo ni bonito      +1      +2      +3

2. Califique según su impresión si el video es: DIVERTIDO o ABURRIDO. Siendo menos tres ABURRIDO la más baja calificación al video (menos tres) y DIVERTIDO la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni divertido ni aburrido      +1      +2      +3

3. Califique según su impresión si el video es: FORMAL o INFORMAL. Siendo menos tres INFORMAL, la más baja calificación al video y FORMAL la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni formal ni informal      +1      +2      +3

4. Califique según su impresión si el video es: SELECTO o VULGAR. Siendo menos tres VULGAR, la más baja calificación al video y SELECTO la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni vulgar ni selecto      +1      +2      +3

5. Califique según su impresión si el video es: MADURO o INFANTIL. Siendo menos tres INFANTIL la más baja calificación al video (menos tres) y MADURO la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni maduro ni infantil      +1      +2      +3

6. Califique según su impresión si el video es: INTERESANTE o IRRELEVANTE. Siendo menos tres IRRELEVANTE, la más baja calificación al video e INTERESANTE la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni irrelevante ni interesante      +1      +2      +3

7. Califique según su impresión si el video es: INSÓLITO o HABITUAL. Siendo menos tres HABITUAL, la más baja calificación al video e INSÓLITO la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni insólito ni habitual      +1      +2      +3

8. Califique según su impresión si el video es: CÁLIDO o FRÍO. Siendo menos tres FRÍO, la más baja calificación al video y CÁLIDO la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni frio ni cálido      +1      +2      +3

9. Califique según su impresión si el video es: ANTICUADO O RECIENTE. Siendo menos tres ANTICUADO, la más baja calificación al video y RECIENTE la más alta calificación (más tres).

- 3      -2      -1      0 ni anticuado ni reciente      +1      +2      +3

12. ¿Cuáles son sus comentarios y sugerencias para videos futuros?