



Uso de recursos educativos digitales para lograr un aprendizaje significativo y motivante para alumnos de nivel primaria en la materia de matemáticas.

Proyecto terminal para obtener el grado de:

Maestría en educación

Presenta:

Arístides Celaya Lozano

A01686163

CVU: 1040386

Asesor Titular: Dra. Yolanda Heredia Escorza

Asesor Tutor: Maestra Yolanda Domínguez Medina

Hermosillo, Sonora. México.

06 de mayo de 2022

Agradecimientos

Primero que nada, me permito agradecer a mi madre Maribel Lozano Encinas y a mi padre Arístides Celaya Ojeda quienes han sido una figura de esfuerzo y han brindado su apoyo en todos los caminos que emprendo. Su ejemplo ha forjado gran parte de mi persona, no existen palabras que expresen mi orgullo y amor hacia ustedes.

A mi hermana Laura Rocío Celaya Lozano y mi hermano Alan Celaya Lozano, los cuales, a lo largo de estos años, me han brindado su orientación y amistad. Mi lealtad y cariño siempre estará con ustedes, no podría tener mejores hermanos.

A todas las personas que estuvieron involucradas de manera directa o indirectamente en la concreción de este proyecto: maestras, maestros, amigos y compañeros. Lograron ser parte de una etapa de mi vida en la que busqué crecer de manera personal y profesional. Muy agradecido por el apoyo brindado.

Y, por último, y no por eso menos importante, a Dios, a quien concibo como esta gran fuerza que da vida y poder al universo. Simple y sencillamente agradecido con Él por darme este regalo de la vida.

Resumen

El presente proyecto de intervención tuvo como objetivo mejorar el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de educación primaria de manera que resulte motivante y significativo para ellos, haciendo uso de herramientas y plataformas digitales en su desarrollo. El proyecto se llevó a cabo en la escuela Primaria Netzahualcóyotl en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México donde la población atendida fueron alumnos del quinto grado quienes lograron desarrollar un aprendizaje más significativo respecto a la asignatura de matemáticas por medio de actividades planteadas en plataformas educativas como *Kahoot*, *Cookitos*, *Smartick* y *Khan Academy*. Los resultados obtenidos lograron ser favorecedores para motivar a los alumnos sobre el desarrollo del pensamiento matemático y el uso de aplicaciones educativas para ello.

Índice

Capítulo I. Planteamiento del problema generador del proyecto.....	1
1.1. Antecedentes del problema.....	1
1.2. Diagnóstico.....	4
1.2.1. Descripción de la problemática.....	4
1.2.2. Herramientas metodológicas utilizadas en el diagnóstico.....	5
1.2.3. Resultados de diagnóstico.....	7
1.3. Justificación de la intervención.....	10
Capítulo II. Marco teórico.....	12
2.1. Matemáticas.....	12
2.1.1. Antecedentes de su estudio y aplicación.....	12
2.1.2. Importancia de las matemáticas en la vida.....	12
2.1.3. Dificultades en su aprendizaje.....	12
2.1.4. Matemáticas en educación básica.....	14
2.1.5. Matemáticas en sexto grado.....	14
2.2. Recursos educativos.....	15
2.2.1. Recursos educativos digitales.....	15
2.3. Aprendizaje.....	16
2.3.1. Constructivismo.....	16
2.3.2. Aprendizaje activo.....	18
2.3.3. Aprendizaje Significativo.....	20
2.4. Motivación.....	20
2.4.1. Motivación para el aprendizaje.....	21
Capítulo III. Diseño del proyecto de intervención.....	23
3.1. Objetivo general.....	23
3.1.1. Objetivos particulares.....	24
3.1.2. Metas e indicadores de logro.....	25
3.2. Programación de actividades y tareas.....	27
3.3. Los recursos del proyecto.....	29

3.4. Sostenibilidad del proyecto.....	30
3.5. Entrega de resultados a tu comunidad.....	31

Capítulo IV. Presentación, interpretación y análisis de los resultados de las estrategias del proyecto de mejora.....32

4.1. Estrategia implementada para la intervención.....	32
4.2. Resultados obtenidos a partir de las plataformas educativas utilizadas.....	33
4.2.1. Khan Academy.....	33
4.2.2. Kahoot	34
4.2.3. Smartick.....	36
4.2.4. Cookitos.....	38
4.3. Resultados respecto al gusto y motivación generados durante el implemento del proyecto.....	40
4.4. Fortalezas y áreas de oportunidad de la intervención.....	41
4.5. Recomendaciones.....	42

Capítulo V. Conclusiones.....44

5.1. Conclusiones generales y particulares.....	44
5.2. Retos de la intervención.....	45
5.3. Logros de la intervención educativa.....	46
5.2. Presentación de los resultados a la comunidad.....	47
5.3. Postura final del autor.....	47

Referencias

Apéndices

Currículum Vitae

Capítulo I. Planteamiento del problema generador del proyecto

El siguiente proyecto de intervención tiene como propósito utilizar recursos educativos digitales para observar los resultados en el aprovechamiento de la asignatura de matemáticas con alumnos de quinto grado de primaria. Así mismo, su implemento busca incentivar la motivación de los alumnos en el desarrollo de actividades y ejercicios de la materia, y a su vez, mejorar las competencias en el pensamiento matemático y su impacto en otras asignaturas.

El presente capítulo desarrolla la descripción de la problemática atender, sus antecedentes dentro del sistema educativo, particularmente en el grupo de quinto grado, el diagnóstico utilizado para observar las necesidades presentadas, las herramientas que se utilizaron para ello y su justificación.

1.1. Antecedentes del problema

El contexto en el que se desarrolla este proyecto de investigación tiene una particularidad trascendente dentro de su confección: el SARS-Covid 19, pandemia que afecta actualmente al mundo, y la cual, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), ha logrado tener un impacto mayúsculo en la salud de las personas, en la economía de los países y se observa como una problemática de permanencia sostenida durante los próximos años (2020).

Este panorama lleva a hacer un ejercicio de reflexión sobre la tarea educativa en los salones de clase, ya que, por cuestiones de contingencia, la dinámica de esta debe llevarse con base a protocolos sanitarios específicos convirtiendo la educación, de tal forma que, se desarrolle en modalidades a distancia, en línea y televisada.

El hecho de repensar las prácticas educativas lleva implícito un concepto de innovación en las estrategias y en la manera en la en que se trabaja en el salón de clases. Las sociedades actuales se enfocan cada vez más en el desarrollo de las tecnologías para hacer más practica la vida diaria y esta, a su vez, se va adhiriendo a los sistemas educativos contemporáneos donde se demanda la inclusión de las tecnologías para mejorar el aprendizaje en los estudiantes y como herramienta para los docentes.

Una incorporación formal de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en México se concibe dentro del Plan de Estudios 2011 emanado de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011). Si bien, este documento no es el primero en hacer el planteamiento del uso de la tecnología, logra ser un parteaguas del tema dentro de la educación. En este se insta que, ante la ausencia de una política de tecnologías de la información y la comunicación en la educación pública, es necesario el establecimiento de estándares de habilidades digitales que permitan, tanto a docentes como alumnos, incorporar diseños de proyectos de aprendizaje en donde se implementen las TIC's (SEP, 2011).

Así mismo, otro proyecto emanado del gobierno federal en el año 2013 para fortalecer el uso de herramientas educativas digitales se concibe a partir del programa Mi compu.mx que dotó a los alumnos de quinto y sexto grado con una computadora portátil, y al ciclo posterior, con una tableta electrónica. El software de estos dispositivos contenía aplicaciones educativas precargadas y contenido digital que apoyaban el desarrollo de los temas en estos grados. De las aportaciones más relevantes en este programa fue la incorporación de la plataforma @aprende2.0 en el año 2016, que en la actualidad, busca “promover el desarrollo de habilidades digitales y el pensamiento computacional de manera transversal al currículum de acuerdo con el contexto y nivel de desempeño.” (SEP, 2018).

En dos momentos la escuela primaria Netzahualcóyotl, en Hermosillo Sonora, obtuvo los beneficios de las iniciativas locales para equipar las escuelas con salas de cómputo y herramientas digitales, el más reciente, incorporó los portátiles implementados por el gobierno federal en años anteriores, pudiendo así, renovar las computadoras del edificio y poseer equipos con aplicaciones y contenidos de apoyo. Sin embargo, la ausencia de mantenimiento aunado con la falta de un responsable de la sala hizo que, al poco tiempo, la mayoría de las máquinas dejaran de funcionar y tuvieran que ser removidas.

Recordar los esfuerzos institucionales para acercar herramientas tecnológicas y digitales que apoyen los contenidos educativos lleva como propósito evidenciar que, dentro del contexto que se desarrolla este documento, los niños han tenido experiencias dentro de la escuela que urgen del buen uso de los recursos digitales para motivarlos y mejorar su aprendizaje ya que no se ha logrado concretar un trabajo que los incorpore de manera

eficaz. Por otra parte, en su mayoría, los alumnos poseen y hacen uso de dispositivos electrónicos como celulares, tabletas o computadores, mismos que son facilitados por sus padres.

Con base en un muestreo elaborado por el centro escolar en años anteriores que tomó como referencia los parámetros de la Asociación Mexicana de Inteligencias de Mercado y Opinión (AMAI), y que con su uso “permite agrupar y clasificar a los hogares mexicanos... de acuerdo a su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes” (AMAI, 2018), se concluye que la situación socioeconómica de las familias se cataloga en un nivel medio (C+), el cual es caracterizado por familias, que en su mayoría, cuentan con un auto propio, acceso a internet fijo en la vivienda, asignación de una tercera parte del ingreso para alimentos y otra parte equivalente destinada a transporte y comunicación.

La escuela primaria Netzahualcóyotl, es una institución educativa inmersa en un medio urbano y de sustento federal que brinda atención a 396 niños en educación primaria, ubicada en la ciudad de Hermosillo Sonora, México. Cuenta con una organización completa, es decir, ofrece su servicio con 12 docentes frente a grupo en cada uno de los seis grados (dos por cada grado) y son coordinados por un directivo escolar. A su vez, se denomina un centro de medio tiempo ya que su jornada escolar consta de cuatro horas al día (SEP, 2011).

Dentro de su infraestructura, se enumeran doce aulas, sala de cómputo con acceso a internet, biblioteca, oficina directiva que también es utilizado como recibidor, explanada cívica, cancha de concreto para practicar basquetbol, campo de futbol, baños para ambos sexos, bebederos y tienda escolar.

Así mismo, el grupo de quinto grado, el cual se basa este proyecto, está conformado por 30 alumnos, de los cuales, 14 de ellos son niños y 16 niñas. Sus edades oscilan entre los 10 y 11 años. En un aspecto cognitivo, con base en la teoría de Piaget, los estudiantes se encuentran en la etapa de operaciones concretas, la cual se caracteriza por un razonamiento más lógico de eventos concretos y en la posibilidad de operar en objetos para comprenderlos. (Heredía y Sánchez, 2013).

1.2.Diagnóstico

1.2.1. Descripción de la problemática. El trabajo de las matemáticas en educación primaria está orientado a que los estudiantes desarrollen sus conocimientos con base en la resolución de problemas, ejerciendo un pensamiento de carácter crítico y razonado para encontrar las soluciones a los ejercicios algebraicos, geométricos o de interpretación de la información a partir de gráficos y bases de datos. Sin embargo, a pesar de que el plan de estudios vigente establece un enfoque didáctico basado en desafíos o problemas, el cual, busca que los estudiantes se involucren de forma activa en su propio aprendizaje, adquieran la iniciativa para resolverlos y logren desarrollar una habilidad de autodirección (Escribano y Del Valle, 2015); en realidad, muchos alumnos no logran tener buena relación con la materia y las consignas establecidas, ya que las perciben muy difícil de llevar a cabo.

En ese sentido, aquellos estudiantes que tienen dificultades en la concreción de actividades ven en los ejercicios como un reto inalcanzable que solo sus compañeros con más capacidad cognitiva pueden desarrollar. Derivado de esta problemática, ante los fracasos constantes de estos alumnos, el desarrollo de la asignatura puede llegar a no ser motivante, aspecto fundamental que debe promoverse para lograr el aprendizaje de nuevos conocimientos.

Otro problema que no se puede dejar de lado y que, pareciera ser parte de la normalidad actual, es la pandemia ocasionada por el coronavirus, la cual, es una de las más devastadoras de este siglo y es catalogada como una emergencia de escala internacional (Del Rio et al, 2020). Procedente de este problema, los alumnos han tenido que guardar cuarentena en sus hogares haciendo que los contenidos educativos los desarrollen apoyados por programas de televisión, sesiones en línea o efectuando las actividades con un aprendizaje autodirigido a partir de las consignas establecidas en un plan de clase semanal que se facilita cada lunes.

En el caso del grupo de quinto grado, se da cumplimiento a dos sesiones en línea cada martes y jueves, en su desarrollo, se busca trabajar distintas asignaturas dando prioridad a matemáticas y español. La finalidad de esta organización, es que los alumnos reciban atención y dirección por parte del docente para la ejecución de actividades, y a su vez, estos no estén expuestos a periodos de clase exhaustivos, de tal forma que les permita

evitar el agotamiento por estar en pantalla en periodos prolongados y evitar el síndrome de burnout escolar el cual consiste en generar sensaciones de agotamiento, creciente desinterés en los estudios o estrés (Carrillo-Esper, et. al, 2012).

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos didácticos por planear actividades, facilitando indicaciones claras y sencillas para el trabajo individual autodirigido y buscar establecer un número reducido de sesiones, pero con un carácter significativo, generalmente, solo la mitad del grupo atiende a las invitaciones para entablar una videollamada, y de esa mitad, son pocos los que tienen una participación regular y activa.

Otro problema que surge es la dificultad para monitorear el desarrollo de las actividades como se lleva en una sesión presencial, de ahí que la retroalimentación del ejercicio se desfasa y se facilita de manera asíncrona. Esto quiere decir que, las dudas o respuestas erróneas que podrían corregirse en el momento no logran resolverse dejando a la suerte del alumno si revisa los comentarios o recomendaciones en la plataforma.

Finalmente, la monotonía en la dinámica de las sesiones, los ejercicios y las actividades, que en muchas ocasiones puede caer la práctica educativa, generan en el alumno sentimientos de aburrimiento, que, a su vez, se traduce en pocos estímulos que lo incentiven a prestar atención a las clases, hacer caso omiso al desarrollo de actividades o inasistencia a las clases.

1.2.2. Herramientas metodológicas utilizadas en el diagnóstico. La valoración diagnóstica del grupo de quinto grado sección A se desarrolló con base en los parámetros del Manual de Exploración de habilidades del Sistema de Alerta Temprana SiSAT (SEP, 2018). Esta estrategia, evalúa tres ámbitos en cuestión: lectura, escritura y cálculo mental. Para efectos de este proyecto, se toma en cuenta el rubro de cálculo mental, ya que el implemento del ejercicio valorativo considera que el alumno realice operaciones mentales, aspecto que compete a la asignatura de matemáticas.

La dinámica de la herramienta consiste en realizar diez preguntas orales sobre distintas operaciones, las cuales involucran sumar, restar, multiplicar o dividir, tanto números naturales, como decimales y fraccionarios; si el alumno no logra dar con la

respuesta, se le muestra un tarjetón por veinte segundo el cual presenta la operación a realizar (Apéndice 2).

Las respuestas son calificadas con base en una rúbrica de desempeño que valora si la respuesta fue correcta sin ayuda visual, con ella o incorrecta (Apéndice 3). Así mismo, el puntaje obtenido a partir de la compilación numérica clasifica a los estudiantes con base a tres niveles de desempeño: si el alumno obtuvo de 0 a 4 puntos se clasifica en el rubro “requiere apoyo”; de 5 a 7 obtiene “En desarrollo” y de 8 a 10 nivel “Esperado”

Tabla 1.
Niveles de desempeño en cálculo matemático según el puntaje obtenido

<i>Nivel de desempeño</i>	<i>Puntaje con apoyo visual</i>	<i>Puntaje sin apoyo visual</i>
Esperado	8 a 10 puntos	8 a 10 puntos
En desarrollo	5 a 7 puntos	5 a 7 puntos
Requiere apoyo	0 a 4 puntos	0 a 4 puntos

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, para conocer la conjunción de hábitos, intereses y necesidades sobre el tema y obtener información valiosa que sirva de insumo para diagnosticar la situación real del problema, se elaboraron tres cuestionarios, los cuales, fueron contestados por los estudiantes del grupo de sexto grado, sus padres y docentes de la escuela. Este instrumento se elaboró por medio de la plataforma Google Forms, fue facilitado por la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp y tuvo la participación de 11 alumnos, 31 padres de familia y 14 docentes

El cuestionario dirigido a los alumnos, tuvo la finalidad de conocer su criterio respecto a las clases en línea desarrolladas en el ciclo escolar, la relevancia que ellos perciben sobre el uso de herramientas tecnológicas durante las sesiones, los intereses por contenidos que les gustaría aprender para dar cuenta de los temas que incentivan su motivación, los hábitos respecto al uso de dispositivos y herramientas tecnológicas, así como las expectativas que tienen sobre las clases, en particular, de matemáticas (Apéndice 4).

Por otra parte, las preguntas dirigidas a los padres de familia se encaminaban a conocer el tipo y cantidad de herramientas tecnológicas brindadas a su hijo para su aprendizaje y esparcimiento, la necesidad de contar con alguna de ellas, su criterio respecto a la relevancia que tiene el uso de recursos educativos digitales en las clases, la percepción respecto al rendimiento académico de su hijo y las actitudes advertidas en su hogar (Apéndice 5).

Así mismo, el formulario para docentes planteó averiguar si estos utilizaban plataformas para videoconferencias con sus alumnos, si implementaban recursos didácticos o plataformas educativas, valorar la importancia que dan al uso de las herramientas digitales para el aprendizaje, observar su implemento, dar cuenta de la opinión que tienen de estas y su relevancia para el trabajo en las sesiones (Apéndice 6).

1.2.3. Resultados de diagnóstico. El implemento de la herramienta SiSAT para el cálculo mental tiene como propósito original identificar y atender oportunamente las necesidades de los estudiantes en riesgo de no alcanzar los aprendizajes y conocimientos esperados dado su nivel académico. Es una herramienta que presenta muchas bondades, ya que, en la práctica, no solo genera los insumos para el establecimiento de estrategias convenientes en atención a los alumnos con un nivel de desempeño bajo (tipificado como “requiere apoyo”), si no que permite determinar las áreas de oportunidad de aquellos que se encuentran en un nivel medio (En desarrollo), y aquellos errores que pueden llegar a cometer los estudiantes con alto puntaje quienes logran un nivel esperado.

Tabla 2.
Resultados del diagnóstico sobre cálculo mental

<i>Niveles de desempeño</i>	<i>Cantidad de alumnos</i>	<i>Porcentaje con base al total de alumnos</i>
Esperado	10	30.30%
En desarrollo	16	48.48%
Requiere apoyo	7	21.21%

Fuente: elaboración propia

En función de estos datos, se puede apreciar que casi la mitad del grupo consigue un desempeño que requiere atención en distintos ámbitos del pensamiento matemático. Por otra parte, los resultados de aquellos que presentan un bajo rendimiento urgen de estrategias

que les permitan desarrollar los contenidos que de alguna manera se encuentran rezagados y empatarlos con los del grado y nivel académico en cuestión.

Con base en la información recabada en el formulario para los alumnos, hubo algunos hallazgos importantes respecto a la motivación que tienen estos al desarrollar las sesiones en línea, la participación llevada a cabo en ellas, la forma que utilizan las herramientas tecnológicas disponibles y el valor que le dan como instrumento para el aprendizaje. A continuación, se presentan los resultados.

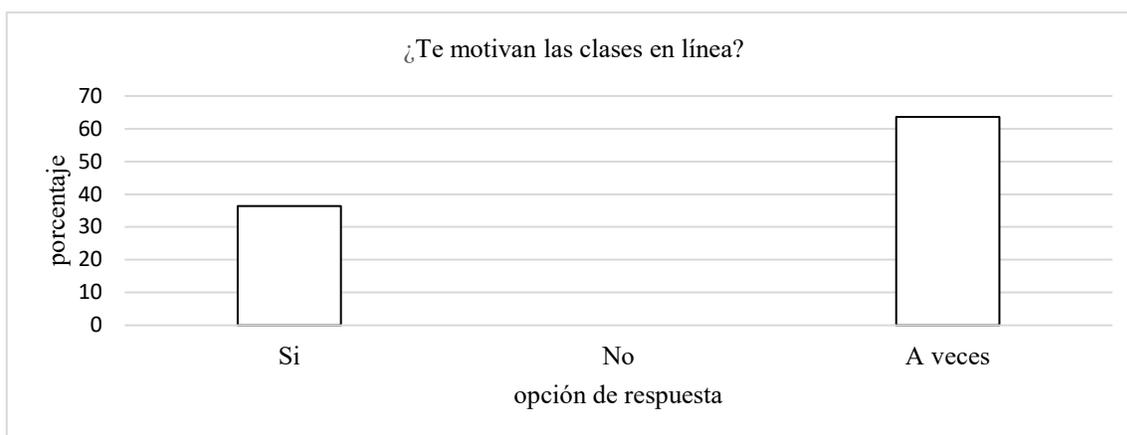


Figura 1. Satisfacción de los estudiantes respecto a las sesiones en línea (ciclo escolar 2020 – 2021) (Datos recabados por el autor)

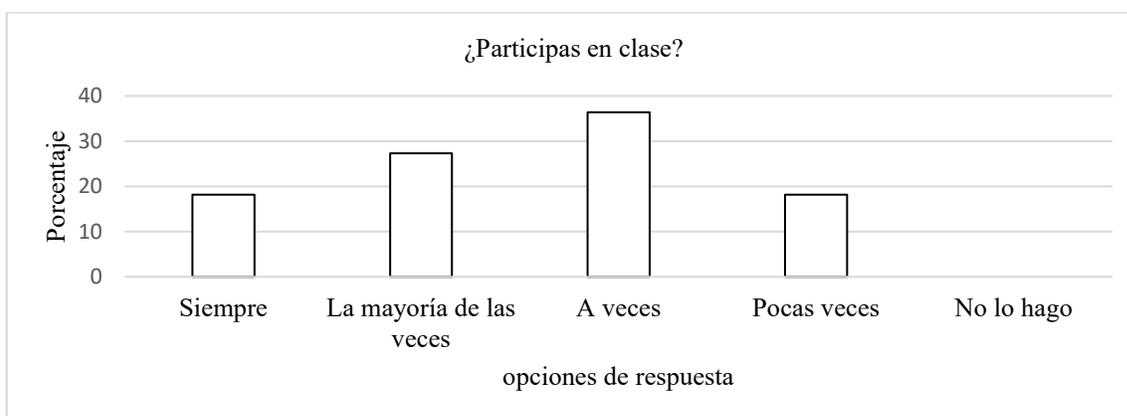


Figura 2. Participación de los alumnos en clase (ciclo escolar 2020 – 2021) (Datos recabados por el autor)

Tabla 3.

Comparación del uso de dispositivos electrónicos para actividades académicas y de recreación entre los alumnos

<i>Horas de uso</i>	<i>Uso de dispositivos electrónicos para la recreación</i>	<i>Uso de dispositivos electrónicos para actividades académicas</i>
De 1 a 2 hrs.	0 %	54.5 %
De 3 a 4 hrs.	36.4 %	27.3%
5 hrs. o más	63.6 %	18.2

Fuente: elaboración propia

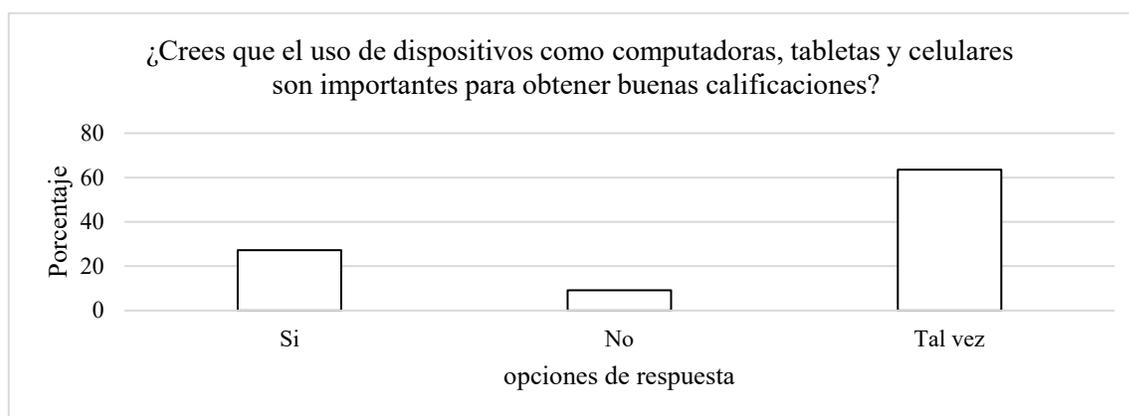


Figura 3. Opinión sobre la relevancia que tienen los dispositivos electrónicos para su aprendizaje (ciclo escolar 2020 – 2021) (Datos recabados por el autor)

Los resultados emanados en las encuestas para padres de familia y maestros arrojaron resultados sustanciales para conocer la importancia que estos dan a la utilización de recursos educativos en línea como apoyo para el aprendizaje, la motivación que perciben en sus hijos y estudiantes, y el aprovechamiento que tienen en las sesiones. A continuación, se presentan los resultados.

Tabla 4.

Criterio de los padres de familia respecto a lo motivante de las actividades en clase y el desempeño de sus hijos

<i>Criterio</i>	<i>¿Cree usted que las actividades que se desempeñan en clases actualmente son motivantes para su hijo (a)?</i>	<i>¿Cree que su hijo necesite mejorar académicamente?</i>
Totalmente de acuerdo	28.1 %	53.1 %
De acuerdo	37.5 %	37.5 %
Parcialmente de acuerdo	31.3%	3.1 %
Parcialmente en desacuerdo	3.1 %	3.1 %
En desacuerdo	0 %	3.1 %

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.

Criterio de los docentes sobre prácticas docentes y uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo

<i>Criterio</i>	<i>¿Cree usted que es necesario el uso de aplicaciones en línea y/o herramientas tecnológicas para generar aprendizajes significativos y motivar a los alumnos?</i>	<i>¿Crees que tus practicas docentes actuales motivan y generan aprendizajes significativos en los alumnos?</i>
Totalmente de acuerdo	64.3 %	21.4 %
De acuerdo	14.3 %	50 %
Parcialmente de acuerdo	14.3%	3.1 %
Parcialmente en desacuerdo	7.1 %	0 %
En desacuerdo	0 %	0 %

Fuente: elaboración propia

1.3. Justificación de la intervención.

Las razones para elaborar el siguiente proyecto de intervención se desprenden de la proximidad que tienen los alumnos por egresar de la educación primaria para ingresar a la secundaria. En ese sentido, deberán desarrollar las competencias necesarias en este periodo escolar para hacer frente a los contenidos del siguiente nivel, el cual demanda contenidos específicos como asentar el uso y conocer las propiedades del sistema decimal de numeración, utilizar el cálculo mental y la estimación de resultados, conocer las propiedades geométricas de las principales cuerpos, figuras y prismas, así como interpretar datos y contenidos en gráfica de barras, entre otros (SEP, 2011).

Así mismo, el estudio de las matemáticas y la resolución de problemas con base en ellas pueden marcar la pauta para desarrollar el razonamiento, el cual, en un principio se ve manifestado en las actividades escolares, pero que a la postre, se busca extrapolar esa capacidad para la solución de problemas en la vida diaria (Alcivar y concha, 2017). Estos conocimientos no necesariamente tendrán que ver con el uso de algoritmos o la lectura de datos numéricos, sino también logran el desarrollo cognitivo para otras actividades como la deducción y la interpretación.

Por otra parte, el desarrollo de las competencias matemáticas permite fortalecer el pensamiento crítico. Según Muñoz “la matemática no es una mera resolución de problemas de forma cuantitativa, involucran además una fuerte carga cualitativa” (2014). Con base en este aspecto, abordar los contenidos conllevan al análisis de la información, que, a su vez,

elabora un sentido de discriminación de la misma para tomar la mejor decisión que facilite una respuesta correcta a la situación planteada. En ese sentido, se puede decir que cada ejercicio matemático ejercita la reflexión y el criterio para encontrar la mejor respuesta, que no solo logra tener un impacto escolar, si no un implemento en la vida diaria.

En un ámbito práctico, implementar recursos digitales en la asignatura busca motivar a los alumnos a que asistan a más videollamadas, y que logren los aprendizajes esperados que se estipulan en la misma. Con ello, se invita a los estudiantes a compartir un espacio en el que, además de recibir orientación para el desarrollo de las actividades, puedan recibir retroalimentación directa en caso de surgir dudas en la explicación, y por otro lado, se permitan establecer contacto con sus compañeros y generar un ambiente de aprendizaje ameno a pesar de las circunstancias.

Por último, dentro de la cantidad de recursos y estrategias a implementar, el proyecto de intervención induce a revisar la práctica docente y mejorarla en caso de ser necesario, tomando en cuenta los intereses de los niños, los avances tecnológicos y digitales en materia de educación que permitan el desarrollo de un aprendizaje auténtico y con significado que hagan frente a los retos del mundo de hoy. Es por ello que el siguiente proyecto tiene por nombre “Uso de recursos educativos digitales para lograr un aprendizaje significativo y motivante para alumnos de nivel primaria en la materia de matemáticas”.

Capítulo II. Marco teórico

El presente capítulo establece los conceptos y las bases teóricas en las que se sustenta el proyecto de investigación en cuestión y que orientarán a las futuras intervenciones que se enmarcan en el desarrollo de este estudio. Así mismo, se desarrolla una explicación sobre las temáticas y ámbitos en los que logrará impactar la intervención una vez culminada.

En este apartado se desarrolla la importancia del estudio de las matemáticas, su antecedente, el impacto que tienen en la vida diaria y en la educación formal y no formal, así como las dificultades que se presentan en su adquisición y el trabajo de la asignatura en educación básica, y particularmente, en sexto grado de primaria.

Así mismo, se enmarca el panorama sobre lo sustantivo del pensamiento matemático, su aprendizaje y desarrollo a partir de la teoría del aprendizaje constructivista, así como los recursos educativos digitales que facilitan su consecución y el impacto de estos en la motivación para el aprendizaje de los alumnos.

2.1 Matemáticas.

2.1.1 Antecedentes de su estudio y aplicación. La instrucción de las matemáticas siempre ha constituido una parte fundamental dentro de los contenidos básicos en los que se forma el ser humano, tanto para la enseñanza formal como la no formal. Trótski y Valencia (2012) realizan una remembranza de la importancia de las matemáticas desde los tiempos de Platón, donde este último, establecía que eran el “lenguaje perfecto”. Para el filósofo, su estudio representaba una creencia de objetos puros o una idealización conceptual con independencia del espíritu humano, de ahí que, dada su perspectiva, este tipo de ideas adquirirían el nombre de matemáticas platónicas.

Así mismo, dentro de una perspectiva antropológica, Bell (2016) establece que, en el transcurso de su historia, todos los pueblos civilizados han dirigido su esfuerzo hacia el estudio de las matemáticas, en ese sentido, junto con el lenguaje y el arte, sus orígenes son tan ignotos que solo pueden hacerse conjeturas basándose en las características de los pueblos primitivos de hoy. De igual forma, el autor hace mención que, desde Egipto y Babilonia, hasta la fecha, se aprecia la importancia de las matemáticas ya que es una “fuente

primordial de aproximaciones aplicables a las complejas necesidades de la vida diaria” (p. 12).

2.1.2 Importancia de las matemáticas en la vida. Desde la perspectiva docente, está más que justificado la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento matemático en infantes, adolescentes e incluso adultos, ya que, contribuye al desarrollo de un pensamiento crítico, lógico y reflexivo. Sin embargo, esta evidencia tan clara para el profesorado, no necesariamente se traduce en algo visible o palpable para los pupilos, y si así fuera, no todos logran percibirlo de la misma forma.

A pesar de esto, si se observa las actividades que se realizan día a día, se logrará percibir que el conteo, el uso de operaciones básicas, la medición y el cálculo mental son tareas que se desempeñan todos los días, el problema reside en que el uso de la disciplina no es evidente, ya que estas actividades están integradas dentro de otras, por ejemplo, al revisar si el cambio es correcto después de comprar un producto; al revisar el reloj, el minutero señala una secuencia en múltiplos de cinco; al señalar las fechas en cantidad de meses y/o semanas, entre otras.

2.1.3 Dificultades en su aprendizaje. No es ningún secreto que el aprendizaje de las matemáticas sea un aspecto que cause rechazo por los estudiantes, esto se puede observar desde edades preescolares hasta niveles superiores. Las explicaciones pueden ser diversas, sin embargo, muchas de ellas tienen que ver con las experiencias personales que hemos tenido en la búsqueda de su aprendizaje. Por un lado, Patterson (2017) menciona que un problema común en la adquisición de la educación matemática es que, en la práctica, no se sigue el debido proceso para un aprendizaje efectivo, y como resultado, los alumnos solo se apropian de esta asignatura de manera formal. Al respecto, podemos considerar que los conocimientos matemáticos deben tener un espacio importante en la educación escolar, sin embargo, su estudio también debe trasladarse hacia un contexto informal, entendiendo este como todo aprendizaje que sucede fuera de la escuela (Rogoff, et al., 2016), y que, a su vez, sirva como una herramienta para el día a día.

Así mismo, otro problema que surge dentro de la escuela tradicional reside en la insistencia de los maestros para establecer una enseñanza de aprendizaje pasivo que solo se basa en la repetición de asociaciones estímulo-respuesta y en una acumulación de partes

aisladas, que implican una masiva utilización de la práctica y del refuerzo en tareas memorísticas (FECCOO, 2012). Bajo este esquema, los estudiantes se vuelven solamente receptores de la información.

2.1.4 Matemáticas en educación básica. El pensamiento matemático en el currículo de la educación básica es un pilar fundamental para la formación integral de los niños y adolescentes. En esta etapa, se busca formar a los individuos en habilidades y actitudes matemáticas para hacer frente a los retos de la vida cotidiana. En este sentido, el estudio de las matemáticas pretende que los estudiantes desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, que utilicen técnicas o recursos para hacer más eficiente los procedimientos de resolución y muestren disposición hacia el estudio de la asignatura, así como el trabajo autónomo y colaborativo (SEP, 2011).

Respecto a la metodología didáctica, el programa plantea que los contenidos programáticos se desarrollen con base en el aprendizaje basado en problemas, el cual “consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados” (SEP, 2011). Así mismo, Savery (2015) establece que este tratamiento es una aproximación centrada en el aprendiz, donde se le empodera para conducir sus habilidades y conocimientos en la solución a un problema dado.

2.1.5 Matemáticas en sexto grado. En este nivel, los estudiantes ya tienen nociones y conceptos matemáticos adquiridos en el transcurso de su etapa en preescolar (para quienes lo estudiaron) y de los cinco grados anteriores a este. Al culminarlo, los alumnos deberán desarrollar competencias respecto a la comunicación e interpretación de cantidades con números naturales, fraccionarios y decimales, así como para la resolución de problemas aditivos y multiplicativos mediante algoritmos convencionales; cálculo de áreas y perímetros; descripción de figuras y cuerpos geométricos; y procesos de recopilación, organización, análisis y representación de datos (SEP, 2011).

2.2 Recursos educativos

La variedad de materiales que pueden utilizarse en un salón de clases puede ser muy amplio, en muchos casos, depende de la creatividad docente para hacer usos de los distintos instrumentos a su alcance y convertirlos en una herramienta que sirva para el aprendizaje, en otros casos, los recursos monetarios facilitan los implementos. Cualquiera que sea la forma de adquirirlos, los recursos educativos logran facilitar el desarrollo de las actividades y las secuencias dentro de un plan de clase.

Para Vargas (2017), todos los instrumentos utilizados con relevancia para el desarrollo de la clase tendrán una finalidad didáctica, de ahí que los recursos educativos didácticos, son un apoyo pedagógico que refuerza los objetivos del docente y optimiza el proceso de enseñanza – aprendizaje. Así mismo, señala que estos mismos responden a las necesidades de aprendizaje establecidos por el maestro “despertando el interés de los estudiantes para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo la articulación de los contenidos teóricos de las materias con las clases prácticas”. Algunos ejemplos de recursos educativos pueden ser textos impresos, materiales audiovisuales, tecnológicos o informáticos.

2.2.1 Recursos educativos digitales. Los materiales didácticos que pueden instrumentalizarse en un aula a partir de los avances tecnológicos “se han convertido en herramientas muy útiles en el ámbito educativo” (Infantil, 2014). Estas logran tener un gran impacto dentro de la dinámica en el salón de clases y se vuelven un apoyo pedagógico elemental dentro de las tendencias educativas del siglo XXI. Pero no solo aquellos implementos digitales que logran utilizarse en el aula pueden denominarse recursos educativos digitales, para que lo sean, deberán supeditarse a una intención y objetivos educativos específicos.

Una definición concreta del tema lo facilita Zapata (2012) quien dice que “los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje”. En ese sentido, su uso, deberá cumplir con ciertas características que deben ser apropiadas para los estudiantes, y, sobre todo, deben fungir como recursos de apoyo que faciliten en mejor grado los contenidos.

Las bondades que brindan los recursos son diferentes a los materiales tradicionales, ya que estos logran estimular los sentidos de una manera distinta a partir de la animación y el sonido que presentan. Dentro de sus ventajas Moya (2013) menciona que estos “permiten estructurar y presentar los contenidos de una manera dinámica y flexible, de tal forma que respondan a la diversidad de estilos de aprendizaje que presentan los participantes que forman parte del curso”. Así mismo, muestran un potencial para motivar al estudiante ofreciendo nuevas formas para exponer la información o desarrollar sus actividades (Zapata, 2012). Algunos ejemplos de ellos son páginas web, videos, aplicaciones, simuladores, entre otros.

2.3 Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso que puede ser explicado desde diferentes ramas y disciplinas dada su naturaleza social, psicológica y biológica. Realizando una síntesis de ésta última, el aprendizaje se suscita en nuestro cerebro a partir de la comunicación entre neuronas, las cuales, son células especializadas en transmitir mensajes eléctricos a través de todo el cuerpo. Al lograr la sinapsis, que se entiende como las conexiones que se realiza entre neuronas, la información es transferida de una célula a otra logrando establecer nuevos enlaces que se traducen en nuevos conocimientos. (Ibarra, 2000).

Por otra parte, dentro de un ámbito social, el entorno que nos rodea logra ser un aspecto muy importante para el aprendizaje. En ese sentido, Unicef (2018) menciona que el aprendizaje depende de la interacción con otros, a pesar de lo valioso que logra ser el estudio en solitario y personal. Además, Mora y Frías (2018) señalan lo relevante de reconocer el ambiente socio cultural y afectivo de un infante para determinar si su influencia afecta positiva o negativamente en su formación, de ahí que, lograr la adquisición de conocimientos, llega a ser una tarea compartida entre el individuo y el entorno.

2.3.1 Constructivismo. Hoy en día se asume que las prácticas pedagógicas que han predominado en las últimas décadas se basan en metodologías activas las cuales buscan que los estudiantes sean agentes operantes de su propio aprendizaje y conocimiento. Este enfoque tiene su fundamento en la teoría constructivista del aprendizaje, la cual basa sus

explicaciones, predominantemente, en ramas de la ciencia como la psicología, biología y la sociología.

Autores como Jean Piaget y Lev Vygotsky han enriquecido esta teoría con sus aportes cada uno. En ese sentido, el conjunto del trabajo de ambos logra sintetizar las características que dan fundamento a este paradigma, y como consecuencia, permite orientar a las instituciones y actores del ámbito educacional a desempeñar mejores prácticas de enseñanza que se traducen en la mejora del aprendizaje.

Por un lado, Mcloud (2018) menciona que la teoría cognitivista de Piaget explica cómo los niños construyen representaciones mentales del mundo que los rodea, así mismo, establece que el autor estaba en desacuerdo con la idea sobre la inteligencia como algo fijo y dado, de ahí que considera que esta misma se desarrolla con base a un proceso en el que interactúa la madurez biológica y la interacciones con el ambiente.

Mcloud (2018) continua explicando que la teoría piagetana se puede explicar a través de ciertos conceptos básicos como son los esquemas, los cuales se refieren a representaciones mentales en las que se basa nuestro pensamiento como referentes para la construcción de un concepto personal con base en la concepción subjetiva; el proceso de adaptación, el cual permite explicar el transcurso en la adquisición de nuevos conceptos e ideas a partir de fases como el equilibrio, la asimilación y el acomodo; y los estadios del desarrollo cognitivo los cuales buscan reflejar la sofisticación del pensamiento de la niñez, y su evolución a partir de la edad biológica de los niños, su maduración de pensamiento y las experiencias que estos logran obtener con los objetos del entorno.

Ampliando la explicación sobre los estadios del desarrollo cognitivo, aporte más significativo del autor sobre el aprendizaje, Piaget establece cuatro niveles en los que cada niño atraviesa durante su desarrollo. La primera de ellas es la etapa sensoriomotora que va de los cero a los dos años y la cual se caracteriza por el reconocimiento de la existencia de los objetos del entorno, incluso si estos son escondidos. La segunda se refiere a la etapa preoperacional, que va desde los dos a los 7 años, donde los infantes comienzan a pensar en las cosas de manera simbólica, esto quiere decir que desarrollan la habilidad de asociar un objeto con una palabra. En el tercer periodo de operaciones concretas, que ocurre desde los siete a los once años, comienza el desenvolvimiento del pensamientos lógico y operacional.

La cuarta etapa inicia a partir de los once años y es conocida como de operaciones formales, ya que el individuo desarrolla la habilidad de pensar abstractamente, de manera lógica y hasta probar hipótesis (Lefa, 2014).

Por otra Parte, Lev Vygotsky, si bien tomaba los escritos de Piaget como referente, su aproximación al tema se enfocaba más en la influencia de la sociedad y la cultura en la construcción de representaciones mentales del individuo. En ese sentido, Regader (2017) establece que el autor “sostenía que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social: van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida”. En ese sentido las actividades realizadas de forma colaborativa y compartida permiten a los niños interiorizar estructuras de pensamiento y comportamiento apropiándose de ellas.

Un concepto que permea dentro de la obra de Vygotsky es la zona de desarrollo próximo, en la cual, se destaca el apoyo y dirección de los adultos o compañeros más avanzados en la organización del aprendizaje del menor. Siyepu (2013), con base en la obra de Vygotsky, define este concepto como la distancia entre el desarrollo actual determinado por la resolución de problemas y el nivel de desarrollo potencial orientado por adultos o con la colaboración de compañeros más capaces, es decir, las personas que rodean y conviven con el individuo, y las cuales posean un nivel superior del tema, pueden fungir como un brazo derecho en apoyo a la consecución de nuevas habilidades y conocimientos.

Derivado de lo anterior, otra idea, que se percibe también como una analogía, y que logra manifestarse en el aprendizaje y en el ámbito educativo en general es el proceso de andamiaje. Este se define como aquellas estructuras, actividades o estrategias de apoyo que el docente aporta para que el alumno construya su propio conocimiento. En este sentido, la noción de andamio no solo se remite en apoyar al estudiante, sino que busca proporcionar un soporte sólido que le permita lograr los objetivos de aprendizaje (Molina y Anabalón, 2015).

2.3.2 Aprendizaje activo. La idea detrás del aprendizaje activo no solo se remite a situaciones donde los aprendices se encuentran en constante interacción y actividad con los objetos de conocimiento, sino que busca el desarrollo de situaciones donde los individuos

ejerzan criterio que les permita discriminar aquella información que logre ser relevante para las actividades, y así, concretarlas de manera más eficiente.

Haciendo una analogía al respecto y con base a lo que establece Settles (2012) sobre los mecanismos que se utilizan en el desarrollo de la inteligencia artificial, una máquina puede rendir mejor y con menor entrenamiento si se le permite elegir la información a partir de los datos que analiza, es decir, si logra tener un criterio que le permita elegir los caminos, que, a su percepción, son mejores para desarrollar las actividades. En ese sentido, la actividad como forma de inmersión en los contenidos, promueve la reflexión y el análisis para mejorar los niveles de discriminación de la información en la realización de tareas concretas.

Así mismo, este enfoque logra plantearse a partir de la teoría constructivista ya que, comúnmente, las actividades que logra desempeñar el docente tienen como finalidad que los estudiantes construyan su propio entendimiento y conocimiento a partir del desarrollo de un pensamiento de orden superior, donde se ejerzan habilidades metacognitivas que les permitan establecer conexiones entre la actividad desarrollada y lo que se busca aprender (Brame, 2016).

La construcción del conocimiento mediante un aprendizaje activo no es un ámbito que logre desarrollarse eficientemente en solitario. Por el contrario, Brame (2016) menciona que este enfoque también se desarrolla en grupos donde se ejerza un sistema de cooperación e interacción, y que a su vez, se reconozcan las contribuciones que estas pueden dar para el desarrollo de los objetivos de aprendizaje propuestos.

La metodología de este enfoque deberá poner en práctica la escucha activa, así como brindar oportunidades para desarrollar escritos y lecturas con significado. En ese sentido, dentro de las acciones académicas que deberán promoverse, se sugiere que los estudiantes hablen continuamente de lo que leen, compartan ideas con base en sus lecturas y escriban de manera flexiva al respecto, combatiendo así, un modelo en el que los alumnos sean receptores de información pasivos. Dentro de las actividades que pueden llevarse a cabo en atención a este paradigma se mencionan los siguientes: mapas conceptuales, colaboraciones en trabajos, lluvias de ideas, estudios de casos, resolución de problemas, paneles de discusión, juego de roles, entre otros. (Zayapragassaran, 2012).

2.3.3 Aprendizaje Significativo. La significancia de los conocimientos ha cobrado relevancia en las últimas décadas como una forma de discernir los contenidos de valor para la vida diaria de los estudiantes sobre los que no. Para Moreira (2012) este tipo de aprendizaje son ideas que interactúan de manera sustantiva y no arbitraria dentro lo que el aprendiz ya sabe, es decir, que parte de la estructura cognitiva del sujeto que la aprende. Como resultado, las ideas no arbitrarias logran tener sentido en el estudiante porque parten del bagaje de sus propios saberes.

Para lograr los fines de su implemento, el rol del docente es elemental, ya que sus acciones deberán estar encaminadas en garantizar la asimilación de los contenidos de manera que los estudiantes logren dar un significado a estos. Para ello, el individuo pone en juego sus procesos cognitivos para construir un significado que pueda adherirse a las estructuras mentales ya asimiladas, esto quiere decir, que los estudiantes no comienzan como una pizarra blanca o desde cero, sino que aportan a ese proceso sus experiencias de tal forma que, si se aprovechan estos medios, pueden mejorar el proceso de asimilación y aprendizaje (Palmero, 2011).

Los conocimientos que parten del bagaje del estudiante y que logran anclar los nuevos contenidos se les conoce como conocimientos previos. Para Moreira (2017) estos se refieren a la información que ya preexiste, los cuales logran dar un significado a los que se asimilan en el momento de su implemento. De esa forma, se puede concluir que la significancia del conocimiento es progresivo, no lineal, con rupturas y continuidades, ya que las experiencias, los intereses y los gustos cambian con el tiempo, precisamente, producto del bagaje de saberes que se acumula a lo largo del tiempo.

2.4 Motivación

Tratar de definir la motivación logra ser una actividad difícil de culminar por la complejidad que se construye en su definición al ser ámbito intangible para el ser humano, pero que a su vez, permite dar resultados que sí logran serlo. Para Dörnyei y Ushioda (2021), los estudiosos en el tema acuerdan que la motivación es la dirección y magnitud de la conducta humana. Este concepto, abarca tres características a definir: la primera se refiere a la capacidad en decidir hacer algo, la segunda en su persistencia por hacerlo, y la tercera, el esfuerzo que se realiza por conseguirlo.

Para Sellán (2017), si se define la motivación en un ámbito intrínseco del ser humano que le permite realizar acciones y desarrollar tareas en la vida cotidiana, con buena actitud, y a la espera de obtener cierta gratificación, esta logra ser un proceso innato que se desarrolla en la interacción con los individuos y objetos. En este sentido, son los factores internos como externos, los cuales, influyen en los mecanismos del cuerpo como estímulos que esperan una respuesta. Así mismo, como la propia terminología lo define, la motivación implica tener motivos para desarrollar una actividad la cual se espera concretar con éxito.

La motivación es una emoción que está intrínsecamente relacionada con nuestra conducta, la cual, ayuda a encaminar a las personas a conseguir bienes y alcanzar metas y objetivos, por otra parte, permite el desarrollo de las actividades más sencillas en nuestra vida, que a pesar de percibirse como invaluable forman parte del día a día. Como menciona Cook y Artino (2016), este sentir permite a las personas salir de la cama y levantarse por la mañana, realizar las tareas del hogar, escribir algún texto, contestar el teléfono y para aprender.

2.4.1 Motivación para el aprendizaje. Durante el desarrollo de las actividades para el aprendizaje, la motivación y la emoción se reconocen como determinantes importantes del pensamiento (Unicef, 2016). Así mismo, López (2017) menciona que, “sin motivación no hay aprendizaje”, de ahí que los ejercicios deberán ser atractivos para los estudiantes, valorando sus gustos e intereses para despertar o activar su atención a los objetos de estudio.

Es importante que los maestros conozcan el grado de motivación en sus alumnos, de esa forma, su intervención podrá ser más efectiva y logrará influir sobre la asimilación de conocimientos, habilidades y capacidades. Por el contrario, aquellos estudiantes que se encuentren con bajos niveles de motivación pueden presentar reiteradas inasistencias, impuntualidad e incumplimiento de actividades. Como resultado, la calidad de los conocimientos puede verse mermado y en riesgo de no alcanzarlos, por lo que se deberán sumar esfuerzos institucionales para que estos logren tener una formación sólida en el nivel académico que se desempeñen (Alemán et. al, 2018).

Así mismo, algunos estudios demuestran que la motivación para aprender puede aumentar si los estudiantes tienen la libertad de elegir los contenidos a desarrollar (Cook y Artino, 2016), es decir, cuando se toma en cuenta los intereses de los estudiantes atendiendo sus motivaciones intrínsecas. En refuerzo a esta idea y con base a un escenario contrastante, Stirling (2014) menciona que, cuando los incentivos se encuentran basados en factores externos, los alumnos muestran un menor interés y esfuerzo para realizar sus actividades. En ese sentido, si bien, los factores externos e internos pueden ser sinérgicos para motivar a los estudiantes, estos deberán tener un balance.

Capítulo III. Diseño del proyecto de intervención

En la actualidad, la innovación y los avances tecnológicos logran permear cada día más en la cotidianidad de las personas, y en muchos casos, consiguen ser el medio para el desarrollo de las ocupaciones que desempeñan. En ese sentido, el ámbito educativo no es la excepción para este progreso y forma parte de los rubros en los que impacta dicho suceso.

La tecnología digital como base para el funcionamiento y operación de dispositivos móviles como celulares, tabletas y computadoras facilita el uso de estos como herramientas para la enseñanza y consiguen ser un recurso muy importante para la educación en nuestros días, sobre todo, en asignaturas como matemáticas, que históricamente, se ha concebido como una materia con dificultades para su aprendizaje.

El presente capítulo establece el objetivo general del proyecto de intervención, así como los objetivos particulares que lo componen. Plantea las metas que buscan concretarse a su término e indicadores de logro que permitan medir su nivel de alcance. Así mismo, facilita la programación de actividades, las tareas a realizar, los recursos con los que se cuenta y los costos de operación para su desarrollo.

3.1. Objetivo general.

Sinclair y Yerushalmy (2016) mencionan que algunas tecnologías digitales proveen nuevos tipos de sintonía corporal con las matemáticas, entendiendo esta como la capacidad de nuestros cuerpos y sentidos para influenciar el aprendizaje significativo, ya que, por medio de los visuales gráficos, kinestésicos y tangibles percibidos y desarrollados por estos recursos, se mejora la aproximación al pensamiento matemático y aprendizaje de los contenidos.

Así mismo, Pardo et, al. (2017) concluye que al implementar la plataforma Sofia xt, página web por suscripción con recursos educativos de matemáticas, induce actitudes positivas hacia la materia, Así mismo, ha logrado ser una herramienta para fortalecer la autoestima en niños temerosos e introvertidos.

Por otra parte, Rodríguez (2015) señala un estudio realizado en Chile sobre el implemento de la plataforma Khan Academy, la cual, es una página de internet y aplicación educativa que tiene como finalidad llevar educación gratuita y de calidad para cualquier

persona en cualquier lugar. En este, se establecía que la herramienta ofrecía a los estudiantes practicar más matemáticas a partir de la dosificación de ejercicios facilitados, teniendo como resultado un impacto positivo, tanto en el compromiso como el aprendizaje de los estudiantes.

A partir del tema del proyecto de investigación, las ideas previas al implemento de las actividades, la importancia de las matemáticas tanto en el ámbito académico como en la cotidianidad, y la necesidad y justificación del empleo de herramientas y recursos digitales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la materia, se establece como objetivo general:

Implementar eficientemente recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y motivar a los estudiantes para que logren un aprendizaje más significativo en la asignatura.

3.1.1 Objetivos particulares. El desarrollo de competencias matemáticas brinda a los estudiantes las herramientas para adquirir representaciones mentales que benefician el desenvolvimiento del carácter crítico, analítico y reflexivo del pensamiento matemático. Es por ello, que su estudio y el implemento de estrategias y recursos digitales para su desarrollo puede brindar una perspectiva más amplia sobre la naturaleza interdisciplinaria de la misma y su impacto en la resolución de problemas donde se requiera una síntesis de conocimiento como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (Goos y Kaya, 2020).

Si bien, el objetivo general engloba de manera sintetizada las intenciones finales que buscan concretarse con éxito al término de este proyecto de intervención para su desarrollo, se dependen también objetivos particulares, los cuales, logran abarcar ámbitos de acción específicos, que, en su conjunto, articulan las líneas de acción, estrategias y métodos para el desarrollo de este documento. Estos son:

1. Identificar plataformas y aplicaciones educativas que coadyuven a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación básica.

2. Discriminar el implemento de los recursos educativos digitales en apoyo a las matemáticas, de tal manera que, puedan categorizarse de menor a mayor eficacia según las temáticas y actividades desarrolladas.
3. Que los alumnos identifiquen páginas de internet, aplicaciones y distintas herramientas y recursos educativos que les sirvan de apoyo para reforzar o retroalimentar los contenidos matemáticos vistos y desarrollen e implementen estrategias para el aprendizaje permanente y significativo
4. Fomentar el desarrollo del pensamiento matemático a fin de obtener mejoras en el análisis, comprensión, lógica y reflexión de los contenidos de la asignatura.
5. Mejorar el desempeño académico en la asignatura de matemáticas a fin de obtener mejores herramientas para su desarrollo en sexto grado de primaria y en niveles superiores.

3.1.2 Metas e indicadores de logro. El establecimiento de metas consigue ser un marco de referencia para la consecución o logro de algún plan o actividad, para ello, establecer indicadores como apoyo, permiten ser un insumo para el análisis y reflexión sobre el alcance o no de los objetivos planteados dentro de un proyecto. En ese sentido, Quintero (2014) establece que los indicadores brindan información, evidencia y prueba de un proceso, lo cual, puede brindar pistas sobre la cualidad o calidad que presenta su desarrollo. Así mismo, su estudio permite un espacio para la toma de decisiones que pueden traducirse al cambio de estrategias en miras de alcanzar los fines propuestos.

Tabla 6.
Metas e indicadores de logro del proyecto

Objetivos particulares	Metas	Indicadores	Tiempo
Identificar plataformas y aplicaciones educativas que coadyuven a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación básica.	A) Definir el 80% de los recursos educativos digitales a implementar como páginas web, plataformas, aplicaciones o herramientas en internet para el trabajo en la asignatura	1) Listado de ocho recursos educativos	1) Dos momentos de 2 horas cada una en 1 semana (del 23 al 29 de agosto)
Discriminar el implemento de los recursos educativos digitales en apoyo a las matemáticas, de tal manera	B) Jerarquizar de mayor a menor beneficio el 100% de los recursos digitales	1) Listado de recursos educativos digitales jerarquizadas de mayor a menor beneficio	1) Dos momentos de 2 horas cada una en 1 semana (mes de octubre)

que, puedan categorizarse de menor a mayor eficacia según las temáticas y actividades desarrolladas.	implementados y definir a partir de ciertas características las bondades de cada uno	2) Lista de cotejo en donde se establezcan las características principales que contienen los recursos educativos digitales 3) Formulario en donde se defina el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre el recurso educativo digital implementada	2) Dos momentos de 2 horas cada una en 1 semana (mes de septiembre) 3) Cada semana, 30 minutos (desde septiembre a octubre)
Que los alumnos identifiquen páginas de internet, aplicaciones y distintas herramientas y recursos educativos que les sirvan de apoyo para reforzar o retroalimentar los contenidos matemáticos vistos y desarrollen e implementen estrategias para el aprendizaje permanente y significativo	C) Que el 90% de los alumnos identifique dos páginas de internet, plataformas o recursos digitales como herramientas de apoyo para el desarrollo de sus actividades en la asignatura de matemáticas	1) Cuestionario sobre su preferencia, nivel de apoyo y satisfacción de los recursos educativos empleados	1) Al término del proyecto, 30 minutos
Fomentar el desarrollo del pensamiento matemático a fin de obtener mejoras en el análisis, comprensión, lógica y reflexión de los contenidos de la asignatura.	D) Lograr que el 85% de los estudiantes mejoren su comprensión para el desarrollo de las actividades en la asignatura	1) Registro de asistencia y participación 2) Comparación gráfica de cada mes en donde se obtenga el promedio de los ejercicios desarrollados en la asignatura	1) Durante todas las sesiones que se desarrolle el proyecto (2 veces a la semana, desde septiembre hasta diciembre) 2) Dos horas a la semana, una vez por mes durante los meses de septiembre a octubre
Mejorar el desempeño académico en la asignatura de matemáticas a fin de obtener mejores herramientas para el desarrollo de la asignatura en sexto grado de primaria y en niveles superiores.	E) Que el 85% de los estudiantes mejoren sus calificaciones en la asignatura de matemáticas	1) Gráfica con el promedio de los alumnos en las evaluaciones formativas 2) Gráfica comparativa las calificaciones trimestrales de cada alumno	1 & 2) Al término de cada periodo de evaluación, 2 veces en el trimestre

Fuente: elaboración del autor

3.2. Programación de actividades y tareas

Para este proyecto, la programación de las actividades permite sistematizar y ordenar el proceso de enseñanza – aprendizaje, reduciendo el panorama donde sucedan circunstancias ajenas a los establecido y logrando adaptar con mayor eficacia el trabajo pedagógico al ambiente y contexto. Así mismo, la planificación no significa eliminar la capacidad de añadir nuevas ideas, corregir errores o asignar recursos que no se contemplaban (Soler y Nadal, 2013), por el contrario, es la organización de las actividades lo que designa un marco de referencia con margen para la improvisación y la capacidad de ser flexible en caso de ser necesario.

Tabla 7.
Programación de actividades y tareas

Meta	Actividad	Recursos	Responsable	Tiempo
A) A) Definir el 80% de los recursos educativos digitales a implementar como páginas web, plataformas, aplicaciones o herramientas en internet para el trabajo en la asignatura	Elaboración de un listado sobre páginas de internet, plataformas o recursos en línea como apoyo para las actividades en la asignatura de matemáticas	-Computadora -Internet -Procesador de textos	Líder del proyecto.	4 horas. (Semana 1)
B) Jerarquizar de mayor a menor beneficio el 100% de los recursos digitales implementados y definir a partir de ciertas características las bondades de cada uno	Elaboración de una lista de cotejo en donde se incluyan las características más relevantes de cada recurso digital	-Listado de recursos educativos con sus características más relevantes -Computadora -Internet -Procesador de textos	Líder del proyecto.	4 horas (Semana 5)
C) Que el 90% de los alumnos identifique dos páginas de internet, plataformas o recursos digitales como herramientas de apoyo para el desarrollo de sus actividades en la asignatura de matemáticas	Elaboración de un cuestionario utilizando la herramienta de Google forms en donde se genere una serie preguntas con relación a los recursos digitales utilizados, su nivel de satisfacción y posible uso en el futuro.	-Computadora -Internet -Plataforma forms de Google	Líder del proyecto	4 horas (semana 5)

	Los estudiantes dan respuesta al cuestionario elaborado sobre su nivel de satisfacción con los recursos educativos utilizados	-Celular, computadora o tableta -Internet - Cuenta de correo - Plataforma Forms de Google	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (semana 6)
D) Lograr que el 85% de los estudiantes mejoren respecto al desarrollo del pensamiento matemático apoyado con las actividades en la asignatura	Ejercicio sobre problemas que implican multiplicar números decimales por números naturales	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 2)
	Ejercicio sobre la lectura de números decimales	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 2)
	Ejercicio sobre el uso de la media (promedio), la mediana y la moda en la resolución de Problemas.	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 3)
	Ejercicio sobre la representación gráfica de pares ordenados en el primer cuadrante de un sistema de coordenadas Cartesianas.	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 3)
	Ejercicio sobre la explicitación de los criterios de comparación entre números naturales, fraccionarios y decimales	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 4)
	Ejercicio sobre escribir, comparar y ordenar fracciones.	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 4)
	Ejercicio sobre el ordenamiento de fracciones.	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 5)
	Ejercicio sobre escribir, comparar y ordenar números decimales	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo	1 hora (Semana 5)

	Ejercicio de reflexión sobre el criterio de “a mayor número de cifras decimales, más grande es el número”.	-Computadora -Proyector -Internet	con sus estudiantes Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 6)
	Ejercicio sobre la resolución de problemas aditivos con números naturales, decimales y fraccionarios, variando la estructura de los problemas	-Computadora -Proyector -Internet	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	1 hora (Semana 6)
	Elaboración de una evaluación diagnóstica sobre los contenidos de matemáticas	-Computadora -Procesador de textos -Copiadora	Líder del proyecto en desarrollo con sus estudiantes	2 horas (Semana 0)
E) Que el 85% de los estudiantes mejoren sus calificaciones en la asignatura de matemáticas	Elaboración de una evaluación formativa sobre los contenidos de matemáticas	-Computadora -Procesador de textos -Copiadora	Líder del Proyecto en desarrollo con sus estudiantes	2 horas (Semana 5)

Fuente: elaboración del autor

3.3. Los recursos del proyecto

Los materiales y recursos que se implementan en la elaboración del proyecto son de suma importancia para un desarrollo eficaz del mismo, estos pueden ser tanto humanos como económicos y conviene preverlos desde los momentos iniciales de su diagnóstico (Pérez, 2016). Para ello, se facilita la siguiente tabla, la cual especifican las tareas asignadas a las personas que la desarrollarán.

Tabla 8.
Tareas y recurso humano a cargo

Tareas	Responsables
Elaboración de un listado sobre páginas de internet, plataformas o recursos en línea como apoyo para las actividades en la asignatura de matemáticas	
Elaboración de una lista de cotejo en donde se incluyan las características más relevantes de cada recurso digital	Líder del proyecto
Elaboración de un cuestionario utilizando la herramienta de Google forms en donde se genere una serie preguntas con	

relación a los recursos digitales utilizados, su nivel de satisfacción y posible uso en el futuro.

Dar respuesta al cuestionario elaborado sobre su nivel de satisfacción con los recursos educativos utilizados

Estudiantes, padres de familia y docente de grupo.

Implemento de las secuencias didácticas donde se facilitan los ejercicios matemáticos

Elaboración de una evaluación diagnóstica sobre los contenidos de matemáticas

Elaboración de una evaluación formativa sobre los contenidos de matemáticas

Líder del proyecto en colaboración con el docente homologo

Comparación y análisis de los resultados

Fuente: elaborado por autor

La siguiente tabla, hace explícito los recursos materiales y tecnológicos con los que cuenta la institución educativa. También, enmarca los costos para el desarrollo del proyecto de investigación, mismos que serán solventados con las aportaciones voluntarias que realizan los padres de familia al grupo y el recurso humano implementado.

Tabla 9.
Recursos humanos, materiales y tecnológicos

	Recursos	Cantidad	Costo
Humanos	Líder del Proyecto	1	\$0.00
	Computadora	1	\$0.00
	Proyector	1	\$0.00
	Salón de clase	1	\$0.00
Materiales	Impresora	1	\$0.00
	Hojas blancas	100	\$60
	Tinta de impresión	1	\$150
	Computadora	1	\$0.00
Tecnológicos	Suite office	1	\$0.00
	Plataformas educativas	10	\$150
	Internet	1	\$120
		Total:	\$480

3.4. Sostenibilidad del proyecto

Las condiciones en las que se desarrolla el presente proyecto de intervención permiten asegurar la sostenibilidad y continuidad de este como resultado de los siguientes factores: a) el docente a cargo del grupo posee una plaza indefinida en la institución, b) el recurso monetario empleado en el pago de internet, las hojas de papel y la tinta para las impresiones son a partir de recursos propios del grupo donde los padres de familia apoyan

constantemente, y c) la cohesión entre las personas que laboran en la escuela permite establecer vínculos de apoyo para el desarrollo de las actividades.

3.5. Entrega de resultados a tu comunidad

Los resultados recabados, derivados del presente proyecto de investigación, serán de conocimiento para toda la comunidad educativa que integra la institución facilitando un enlace de internet para acceder al documento. Por otra parte, se tienen previsto realizar una exposición a los maestros y directivo de la escuela en el marco del Consejo Técnico Escolar más próximo, donde se exhiban los motivos que originaron el estudio, las acciones realizadas y las conclusiones obtenidas.

Capítulo IV. Presentación, interpretación y análisis de los resultados de las estrategias del proyecto de mejora

El presente capítulo tiene como propósito dar a conocer los resultados obtenidos a partir de las actividades desarrolladas del proyecto de intervención. Se presenta la estrategia implementada que incluye las plataformas educativas empleadas y los resultados obtenidos a partir de su ejecución, las opiniones facilitadas por los alumnos respecto al trabajo en las herramientas digitales propuestas, así como las fortalezas y áreas de oportunidad obtenidos del análisis surgido y las experiencias vividas en el transcurso del proyecto de intervención.

Es necesario señalar que los resultados obtenidos continúan con un contexto de pandemia, la cual, ha extendido su influencia en el proyecto de intervención desde la formulación del primer capítulo de este documento. En este sentido, las actividades planeadas inicialmente tenían como modalidad educativa el trabajo en línea, sin embargo, dado los cambios establecidos, pudieron desarrollarse de manera presencial con grupos reducidos de alumnos en la escuela primaria en cuestión.

4.1. Estrategia implementada para la intervención

Las actividades que se llevaron a cabo tuvieron como propósito lograr un aprendizaje significativo y motivante en los alumnos de quinto grado de la escuela primaria Netzahualcóyotl en el estudio de las matemáticas haciendo uso de plataformas, herramientas y diversos recursos educativos para mejorar el proceso de aprendizaje. En este sentido, la intervención contempló el uso de cuatro plataformas educativas las cuales se trabajaron durante un periodo de cuatro semanas señaladas en la tabla 10.

Tabla 10.

Plataformas educativas empleadas durante el periodo de intervención

Plataforma	Semana de implementación
Khan Academy	Primera semana
Kahoot	Segunda semana
Smartick	Tercera semana
Cookitos	Cuarta semana

La dinámica de trabajo con las plataformas contempló la exposición de los contenidos mediante la intervención docente, donde en algunos casos, las herramientas digitales sirvieron como auxiliares en la explicación de los temas y en otras como diversión y recreación para incentivar la motivación de los alumnos respecto a los mismos contenidos.

4.2. Resultados obtenidos a partir de las plataformas educativas utilizadas.

En primera instancia, conviene señalar que, dada las características de cada plataforma y los propósitos empleados para cada una, los resultados sobre el desempeño mostrado por los alumnos respecto a los contenidos trabajados muestran resultados variables. Por otra parte, la dinámica establecida para el trabajo presencial en la escuela contempla la realización de burbujas comprendidas por no más 10 alumnos por día, por lo que, durante el transcurso del proyecto, estos alumnos fueron variando semana por semana.

4.2.1. Khan Academy. Las actividades desarrolladas en esta plataforma contemplaron el uso de videos que auxiliaron la explicación de los contenidos en cuestión y el implemento de ejercicios brindados por la misma plataforma para evaluar si estos contenidos fueron alcanzados o no. En este sentido, los ejercicios se evaluaron en un rango de cero a cuatro estrellas (sistema proporcionado por la misma plataforma), donde, al no adquirir ninguna estrella significa que el tema debe ser reforzado y al alcanzar las cuatro se entiende que se ha desarrollado el ejercicio satisfactoriamente.

En esta semana, los contenidos desarrollados se enfocaron en la identificación de números naturales, decimales y fraccionarios en la recta numérica, así como sumas y restas empleando la recta como referente para calcular las sustracciones y adiciones pertinentes y poder llegar al resultado.

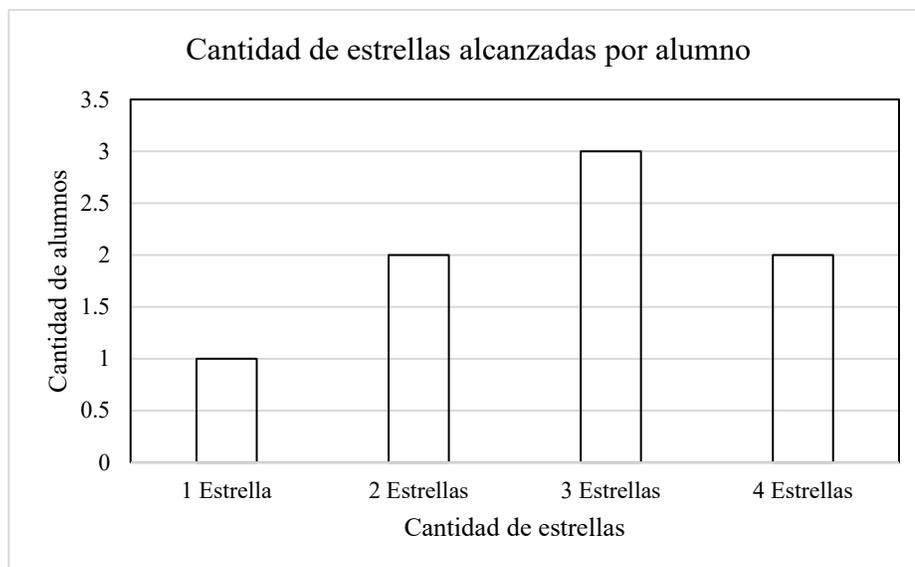


Figura 4. Resultados obtenidos en la plataforma Khan Academy. (Datos recabados por el autor).

En la figura 4 se puede observar que de los ocho niños que asistieron para desarrollar los ejercicios dos alumnos obtuvieron cuatro estrellas de calificación (25%), tres alcanzaron tres de ellas (37.5%), dos más tuvieron dos estrellas (25%) y solo uno logró tener una (12.5%), lo que significaría, volver realizar el ejercicio esperando mejorar su calificación (Apéndice 7).

4.2.2. Kahoot. Esta plataforma establece una dinámica motivante y recreativa la cual brinda a los estudiantes un momento de retroalimentación divertido en la que compiten de manera sana por responder correctamente las preguntas que se muestran en pantalla, buscando contestarlas en el menor tiempo posible para poder ganar. En este sentido, el propósito de esta actividad es incentivar la actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje donde la motivación juega un papel fundamental para adquirir nuevos aprendizajes (Carrillo, et al. 2009).

El implemento de este recurso se ejecutó en dos sesiones posteriores a los ejercicios contestados en el cuaderno durante la semana y a la explicación brindada por el docente. Los contenidos desarrollados se enfocaron en temas sobre los tipos de ángulos según la apertura que muestran dos rectas encontradas y la denominación de los distintos triángulos a partir de sus características. Cada Kahoot (denominación que se le da a cada cuestionario en la plataforma) constaba de diez preguntas en donde, si se obtenía menos de tres

preguntas se requeriría apoyo extra para aprender los contenidos, menos de cinco preguntas correctas significaba que los alumnos debían reforzarlos, de seis a siete preguntas correctas resultaba que los temas se encontraban en desarrollo y de ocho a diez respuestas manifestaba que el alumno lograba el nivel esperado (ver apéndice 8 y 9).

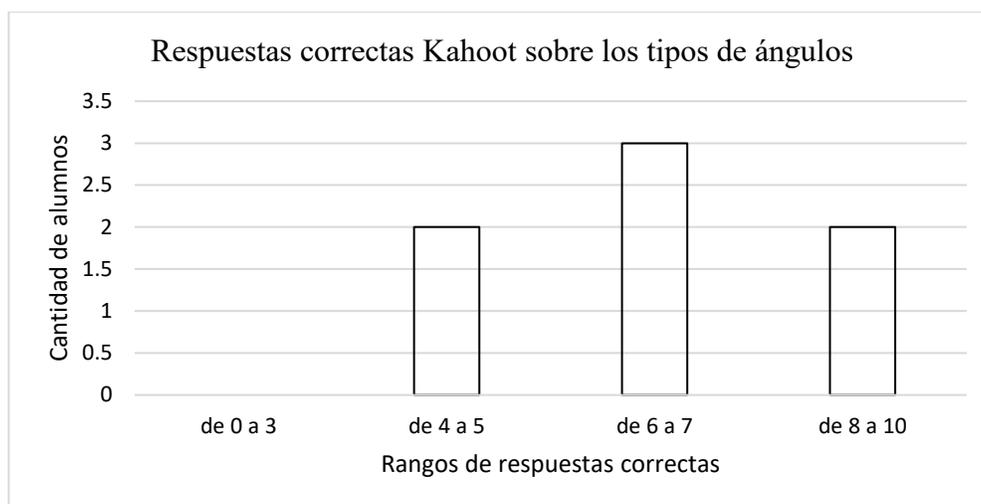


Figura 5. Resultados primer Kahoot sobre los tipos de ángulos. (Datos recabados por el autor).

Como se puede observar en la figura 5, de los datos que se destacan a partir del primer implemento de la plataforma, se puede mencionar que ningún estudiante requiere apoyo extra para desarrollar los contenidos vistos, dos de ellos obtuvieron de cuatro a cinco respuestas correctas (25%) lo que significa que habría que reforzar los temas, tres estudiantes se encontraron en el rango de seis a siete aciertos (37.5%) y otros tres (37.5%) alcanzaron el nivel esperado acertando en un rango de ocho a diez cuestionamientos.

En el segundo implemento de la plataforma los resultados mejoraron respecto al primero, en este caso, en la figura 5, solo un alumno se encontró en el rango de 0 a 3 respuestas correctas (12.5%), no hubo alumnos que consiguieran de cuatro a cinco respuestas, tres estudiantes alcanzaron de seis a siete respuestas (37.5%) y cuatro lograron un restado de ocho a diez respuestas acertadas (50%). En este caso, el implemento de la actividad logra percibirse un aprendizaje significativo ya que se percibe una mejoría en el proceso de asimilación y aprendizaje (Palmero, 2011).

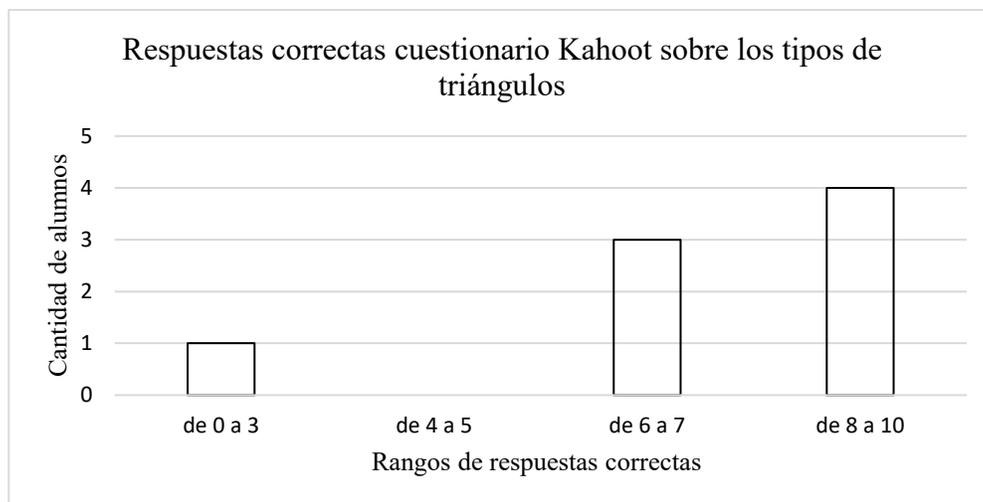


Figura 6. Resultados del segundo Kahoot sobre características y tipos de triángulos. (Datos recabados por el autor).

Con base en la figura 6, destaca que el resultado obtenido en el rango de cero a tres aciertos corresponde a un alumno con Necesidades Educativas Especiales (NEE), entendidas estas como aquellos conocimientos, habilidades, destrezas, conductas y actitudes que, de manera constante e inusualmente son distintas de la de su grupo de referencia (Fernández et al. 2017). En este sentido, todos los contenidos abordados en la dinámica correspondían a un grado más avanzado de dificultad para él, sin embargo, su participación se enfocó particularmente en el fomento a la inclusión y desarrollo de sus habilidades sociales a partir de la convivencia con sus compañeros de grupo.

Por otra parte, es significativo determinar que, en esta ocasión, los resultados de los alumnos superaron la expectativa, haciendo evidente que los temas desarrollados a partir de esta herramienta cumplieron con los objetivos enfocados en fomentar el desarrollo del pensamiento matemático a fin de obtener mejoras en el análisis, comprensión, lógica y reflexión de los contenidos de la asignatura. Así mismo, esta pauta en el proyecto logra establecerse como uno de los puntos fuertes en el desarrollo de la intervención.

4.2.3. Smartick. Este recurso educativo se establece como un método para el trabajo, tanto en matemáticas como en lectura, a partir de la estrategia del aprendizaje adaptativo. Al ser una plataforma de paga, debe generarse un usuario y contraseña para hacer uso de ella. En el caso de esta intervención, los alumnos se registraron bajo un programa de prueba de siete días con acceso gratuito, donde, en primera instancia,

elaboraron un diagnóstico con ejercicios facilitados en la plataforma y posteriormente se desarrollaron actividades con contenidos específicos sobre comparación de números fraccionarios y suma y resta de fracciones.

Al ser una herramienta con base en el aprendizaje adaptativo, las actividades relacionadas con las fracciones variaron entre alumnos, ya que el diagnóstico elaborado anteriormente, así como la cantidad de respuestas correctas e incorrectas generadas durante la elaboración de los ejercicios, producen que el software adapte las preguntas planteadas con base en los resultados obtenidos al tiempo que se contestan las interrogantes (Apéndice 10).

La forma en la que la herramienta adaptativa evalúa las actividades consiste en un sistema de puntaje sobre tres estrellas, donde, en la medida que se contestan los planteamientos de manera correcta se va obteniendo una estrella a la vez, sin embargo, para alcanzarlas, deben contestarse una serie de preguntas que pueden llegar a ser agotadoras por lo larga que puede ser la actividad, dada la cantidad de preguntas facilitadas, si no se contestan correctamente.

En este sentido, al no obtener ninguna estrella significaría que el alumno requiere apoyo extra para el aprendizaje de los contenidos en cuestión, alcanzar una correspondería en apoyar más al alumno sobre el tema, tener dos se refiere a que los aprendizajes se encuentran en desarrollo y lograr las tres estrellas significa que los alumnos aprendieron los temas de manera satisfactoria.

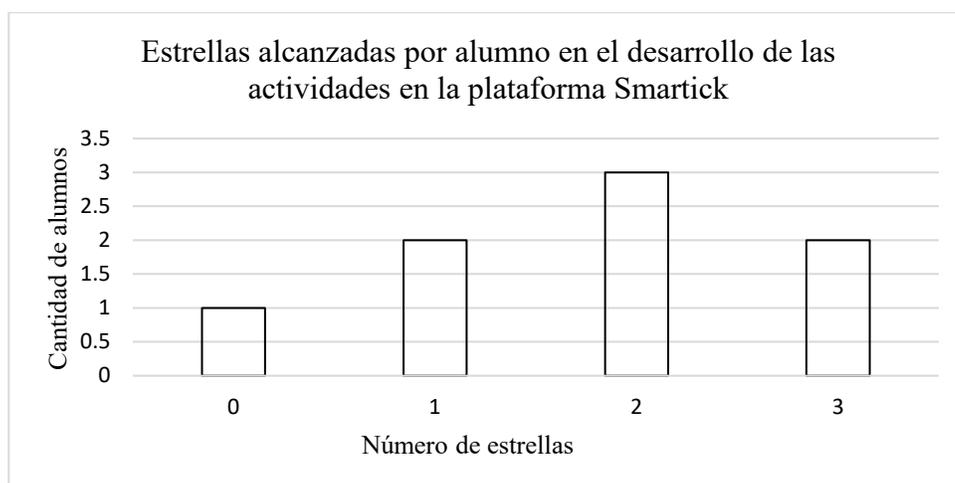


Figura 7. Resultados sobre las estrellas alcanzadas por los alumnos en la aplicación Smartick (Datos recabados por el autor).

Los datos recabados en el implemento de esta herramienta señalados en la figura 4 fueron los siguientes: hubo un alumno quien no alcanzó ninguna estrella (14.3%), dos estudiantes que consiguieron una (28.6%), tres quienes obtuvieron dos (42.9%) y solo uno que logró las tres estrellas (14.3%).

Durante la selección de plataformas, se consideró ésta como una de las más completas para coadyuvar en el desarrollo de los contenidos e incentivar la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, los resultados emanados en su implemento no fueron los esperados dadas una serie de condiciones que surgieron.

En primera instancia, hubo dificultades para generar los usuarios y contraseñas para los alumnos presentes lo cual demoró la intervención más de lo planeado, por otra parte, tanto la evaluación diagnóstica como los ejercicios, en reiteradas ocasiones, se extendían con preguntas repetitivas, dado el carácter adaptativo de la aplicación, que en ocasiones se tornaban tediosas por los alumnos, de tal forma que, pasaban a la siguiente preguntar sin contestar con detenimiento la anterior.

En este sentido, dentro de las actividades desarrolladas durante la intervención, se considera ésta plataforma como un punto débil, en donde, a pesar de lo completa que puede ser la herramienta, no se logró trasladar con éxito las bondades de la misma en término de eficiencia y resultados.

4.2.4. Cookitos. La aplicación de este sitio de internet cumplía con el propósito de que los alumnos encontraran una plataforma para jugar en internet con un enfoque educativo. En este sentido, la página en cuestión ofrece juegos educativos en línea de manera gratuita y de fácil acceso respecto a temas como matemáticas, ciencias, lenguaje, entre otros.

En esta intervención, los juegos desarrollados tenían un enfoque en las matemáticas, particularmente sobre temas vinculados a números fraccionarios como suma, resta y comparación de fracciones. Para cumplir con el propósito, los alumnos ingresaron a la

página de cookitos.com y accedieron a la sección de juegos matemáticos, posteriormente, procedieron a jugar los títulos señalados como *carrera de representación de fracciones* y *carrera de suma de fracciones*.

Así mismo, para reforzar el tema de la división desarrollado en otros momentos, los estudiantes procedieron a desarrollar el juego *demolición con divisiones* el cual consistía en disparar a las divisiones con el resultado correcto para ganar. Por último, realizaron una exploración libre en donde ingresaron a los juegos que les llamaron la atención para lograr explorar el sitio web según su conveniencia y advirtieran la variedad de actividades que podrían realizar (Apéndice 11).

Tabla 11.

Opinión de los alumnos sobre la plataforma Cookitos.com. (Datos recabados por el autor).

Opinión de los alumnos sobre el implemento de la plataforma Cookitos.com		
Criterio	Porcentaje	Cantidad de alumnos
La plataforma es divertida	75 %	6
La plataforma no es aburrida ni divertida	12.5%	1
La plataforma es aburrida	12.5%	1

Derivado de la dinámica de origen planteada para el uso de esta plataforma, que se enfocaba en invitar a los alumnos a que conocieran sitios en internet educativos con un enfoque recreacional y lograr estimular los sentidos a partir de la animación y sonido como lo establece Moya (2013), no se elaboró un sistema de evaluación para detectar el alcance de los aprendizajes esperados, sin embargo, se indicó a los alumnos que compartieran sus experiencias con la plataforma y señalaran si les gustaron y motivaron los juegos elaborados. Según la tabla 11 el 75% (seis alumnos) asintieron su gusto por el sitio web, el 12.5% (un alumno) no lo encontró ni divertido ni aburrido y otro más señaló que los juegos no fueron de su agrado (12.5%).

4.3. Resultados respecto al gusto y motivación generados durante el implemento del proyecto

Durante el implemento de la intervención, los alumnos respondieron una serie de formularios a partir de cada herramienta digital utilizada (salvo la última aplicación que fue Cookitos cuya información se recabó por preguntas directas y cuyos resultados se informaron en la tabla 2) en donde facilitaban su opinión respecto al gusto y motivación que sintieron al desarrollar las actividades haciendo uso de las distintas plataformas educativas.

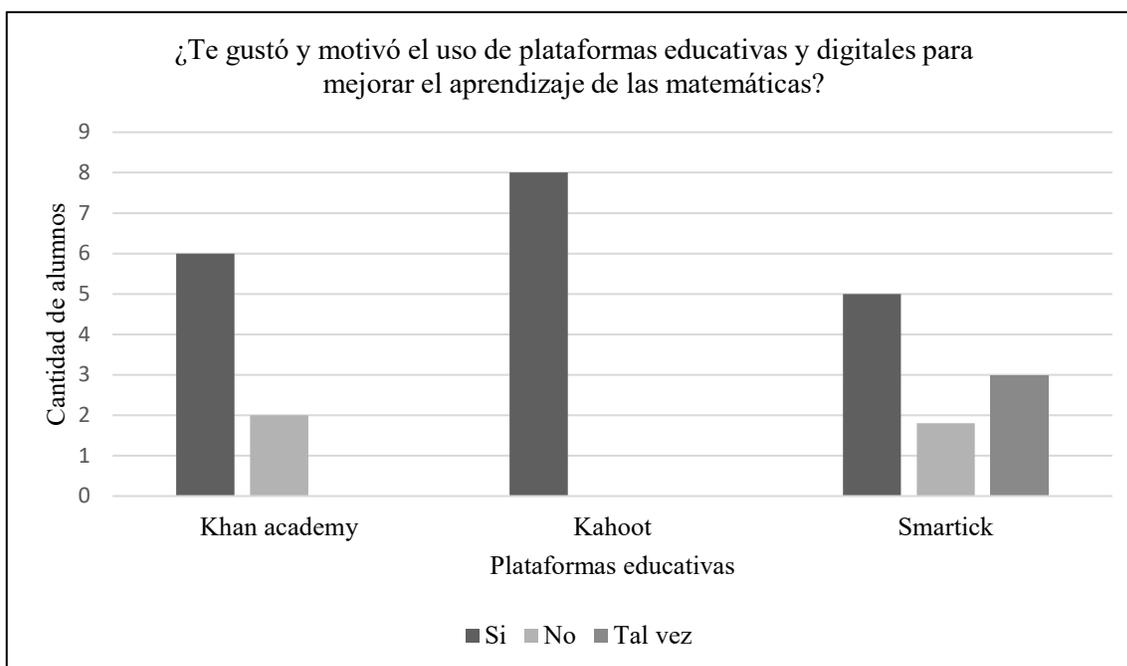


Figura 8. Opinión de los alumnos sobre el implemento de plataformas educativas digitales para el aprendizaje de las matemáticas

A partir del análisis de la figura 8 y la tabla 11 se puede advertir que las aplicaciones mejor calificadas, según la opinión de los alumnos, fueron Cookitos, Khan Academy y Kahoot con 75% de aprobación para el primero y segundo y 100% para el tercero. Por otra parte, para Smartick, si bien, su aprobación no fue mala, obtuvo rangos inferiores en comparación con los anteriores con 57.2% de aprobación.

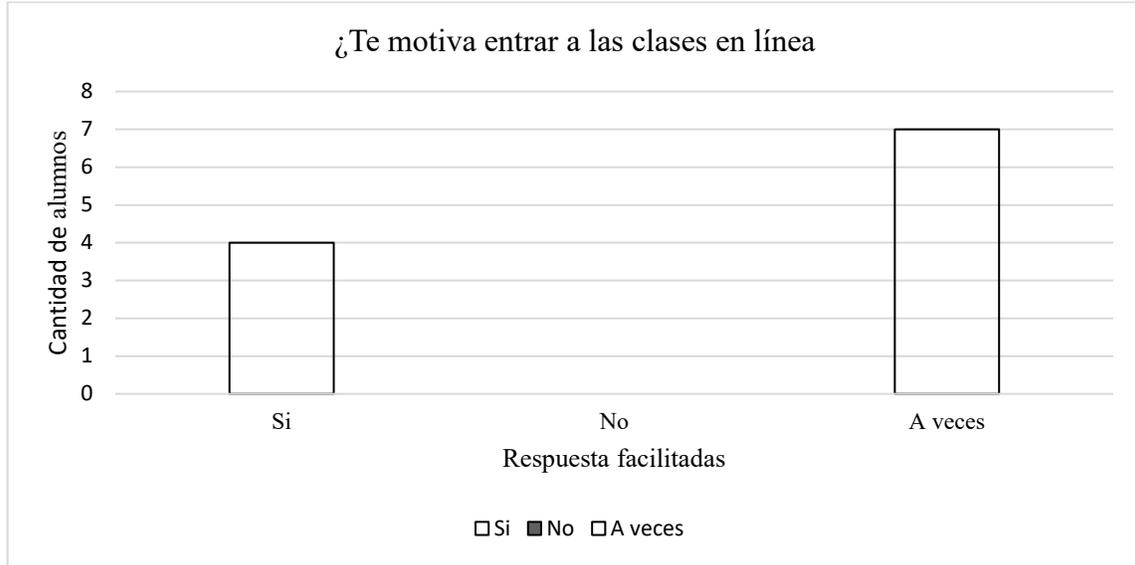


Figura 9.
Resultados diagnósticos sobre la motivación en clases en línea

Así mismo, si se compara la información de la figura 9 y tabla 11 con respecto a la figura 6 podemos observar que la motivación y el gusto por las actividades son mayores al utilizar las herramientas educativas que las clases en línea de manera tradicional implementadas al inicio del ciclo. En este sentido, se hace tangible lo establecido por Zapata (2012) quien comenta que este tipo de dinámicas tiene el potencial para motivar al estudiante ofreciendo nuevas formas para exponer la información o desarrollar sus actividades

4.4. Fortalezas y áreas de oportunidad de la intervención.

Como todo ejercicio de intervención, las experiencias obtenidas a partir de la implementación de las estrategias educativas pueden brindar como resultado áreas de oportunidad y fortalezas que serán necesario pulir y mantener respectivamente según sea el caso en beneficio de la calidad del trabajo desempeñado. En ese sentido, Córdor et al. (2019) menciona que, para mejorar la calidad educativa, deberán realizarse una valoración honesta de carácter cualitativo sobre el desempeño del docente en el aula.

Las fortalezas surgidas provienen de la facilidad en la que los alumnos pueden acceder a los sitios y plataformas educativas derivadas de la implementación del proyecto, ya que, la mayoría de ellos se encuentran familiarizados con el uso de dispositivos electrónicos. Por otra parte, se observó que los alumnos se encontraban motivados y dispuestos para trabajar los contenidos con la ayuda de este tipo de herramientas, lo cual, alcanzó un momento cúlpe cuando se tuvo la oportunidad de trabajar con la aplicación Kahoot, donde los resultados fueron evidentes tanto en las actitudes observadas, como el aprovechamiento mostrado en la evaluación.

Por otro lado, se pueden señalar varias áreas de oportunidad dentro de la intervención, por una parte, aquellas relacionadas con la conectividad y alcance de las redes de internet, lo cual, jugaron en contra en algunos momentos del proyecto haciendo que ciertas actividades se demoraran más de lo esperado.

Por otra, es necesario hacer una investigación exhaustiva sobre las herramientas digitales a emplear, ya que, como fue el caso de Smartick, el desconocimiento sobre el comportamiento de la plataforma y su forma de operar causaron que la intervención por medio de ella fuera con la de resultados menos satisfactorios, cuando en un inicio, se consideraba la aplicación con más bondades para realizar el trabajo de intervención.

4.5. Recomendaciones

El implemento de las actividades lleva consigo una serie de recomendaciones construidas a partir de la experiencia recabada, dentro de ellas, en primer momento, se puede señalar que es necesario hacer una búsqueda y selección exhaustiva de las plataformas educativas a utilizar a partir de los propósitos que se persigan, ya que el conocimiento amplio de su funcionamiento permitirá desarrollar las actividades lo más cercano a las metas establecidas.

Por otra parte, al comenzar con el uso de las plataformas, es pertinente conocer si el alumno deberá ingresar con algún usuario y contraseña, si es así, deberá asignarse un tiempo previo para poder crearlos, ya sea que se consigne esta actividad como tarea estableciendo indicaciones claras o con la supervisión de los padres de familia, todo esto con el fin de hacer efectivo el tiempo dedicado al trabajo con las herramientas.

Por último, puesto que se estará trabajando con dispositivos como celulares, computadoras o tablets con conexión a internet, deberá verificarse, con una prueba realizada con anterioridad, si el ancho de banda de la red es suficiente para dar abasto a todos los dispositivos utilizados.

A manera de conclusión, se considera que el proyecto tuvo resultados favorables respecto al aprendizaje y motivación en los alumnos, no solo por el hecho de haber realizado actividades lúdicas haciendo uso de la tecnología, también se considera el regreso a clases de manera presencial como un factor que estuvo a favor de los ejercicios, ya que, según los resultados obtenidos en la encuesta inicial diagnóstica (Apéndice 12), los alumnos no se encontraban motivados en la modalidad en línea, sin embargo, la modalidad presencial resultó una forma de trabajo que rompía el esquema del método establecido por año y medio, logrando así, mejorar en las prácticas educativas ejercidas por el docente y el desempeño de los alumnos.

Capítulo V. Conclusiones

El siguiente capítulo tiene como propósito desarrollar las conclusiones generadas a partir de la reflexión de los resultados del proyecto de intervención educativa en cuestión. En este sentido, en la sección a continuación se vierten ideas generales y particulares a manera de resolución sobre lo acontecido en el desarrollo del proyecto, se relata también cómo fue la entrega de resultados a la comunidad educativa, y, por último, la postura final del autor a partir de su concreción.

5.1. Conclusiones generales y particulares

El desarrollo del proyecto de intervención es en sí mismo, un ejercicio de constante construcción y reacomodo de los aspectos que lo componen, donde el elemento iterativo de revisión debe ser constante.

La dinámica de la enseñanza y del aprendizaje es una práctica que se establece desde la época helenística con los griegos en las obras de Homero, los primeros apuntes resumen cómo debía ser hombre ideal. Desde aquellos tiempos hasta la fecha, el propósito de la educación en términos generales es el mismo: formarnos como personas de bien para mejorar nuestra calidad de vida (Zuloaga, 1968).

Actualmente, las instituciones encargadas de la educación en nuestro país organizan aprendizajes y propósitos educativos en planes y programas, los cuales, en nivel primaria, llegan a constituirse en asignaturas. Dentro de ellas, una de las más importantes son las matemáticas, en donde, no solo se trata del estudio de los números en diferentes situaciones, si no que el enfoque pedagógico para su abordaje radica en que estos sean herramientas que nos permitan desarrollar nuestro pensamiento matemático para la resolución de problemas.

En este sentido, uno de los objetivos para la realización de este proyecto, fue la necesidad de incorporar prácticas diferentes e innovadoras para mejorar su aprendizaje, de ahí que, se buscó el implemento de plataformas educativas para su realización. En resumen, se considera que las plataformas educativas sirvieron hasta cierto punto, ya que, el hecho de utilizar otros instrumentos que no sean el lápiz, cuaderno y el libro para el trabajo de la asignatura incentiva al alumno por tratarse de algo diferente.

Respecto a lo anterior, uno de los hallazgos reside en que hay dos tipos de plataformas, aquellas que refuerzan el conocimiento mediante la gamificación y otras que resultan mejor para un proceso de andamiaje de los conocimientos. En este caso, plataformas como Kahoot y Cookitos resultan mejor para la implementación de estrategias de gamificación que incentive la motivación y Smartick y Khan Academy resultan mejor para el andamiaje y aprendizaje de contenidos.

Otra conclusión que resulta interesante reside en que, las plataformas que sirvieron como juego necesitan de cierto nivel de dominio en cálculo mental, ya que la dinámica de estas aplicaciones implica realizar cálculos de manera rápida para poder obtener la mayor cantidad de puntos posibles. Esto se dificulta con aquellos alumnos en donde su competencia en cuanto al cálculo matemático se encuentra en desarrollo y no al nivel de aquellos con una competencia consolidada. En este sentido, el uso de estas herramientas puede llegar a ser contraproducente, o por lo menos, que no surta el efecto deseado con quienes se pretende que le saquen mayor provecho a este ejercicio.

Así mismo, resultó ser que el recurso que más disfrutaron los alumnos y con los que se percibieron mejores resultados académicos fue Kahoot, el supuesto de su acogida, reside en su facilidad para interactuar mediante la herramienta, así como la ambientación musical derivada de la misma plataforma para generar tensión al momento de realizar una pregunta. Por otra parte, el hecho que al final cuente con un sistema de podio en el que se haga una premiación hace legítimo y tangible el dominio o no del tema en cuestión.

Un área de oportunidad encontrada en el ejercicio es respecto a la atención de los alumnos con necesidades educativas especiales, si bien, se alcanzó un éxito relativo al trabajar con la plataforma Kahoot, donde el resultado impactó más en la motivación que en el aspecto académico, en las demás aplicaciones no se obtuvo el resultado esperado, esto debido a que los contenidos y temas propios de las plataformas no pudieron adecuarse a las necesidades particulares del alumno en cuestión.

5.2. Retos de la intervención

La implementación del proyecto de intervención se vio afectada por los cambios y suspensión de actividades debido a la pandemia por Covid19 imperante a nivel mundial. Al

día de hoy, la pandemia que puso al país en cuarentena a partir de marzo de 2020 continua, y con ello, los retos que esto representa.

En este sentido, dentro la evaluación general del proyecto es necesario que las condiciones en las que se elabore sean dentro de un margen aceptable de normalidad, entendiendo esta como aquella en la que el trabajo planeado pueda desempeñarse con la mayoría de la población atendida y con regularidad en la asistencia de los participantes, que, en este caso, fueron alumnos de quinto grado.

Dado lo anterior, los desafíos surgen en la inconstancia respecto a la asistencia de los alumnos y la dificultad de dar seguimiento a las actividades planteadas en el proyecto para tener la evidencia final del avance o logro según los objetivos de este. Esto pudo observarse desde el momento de diagnóstico del proyecto hasta su finalización en donde se tuvo que omitir a una cantidad considerable de alumnos ya que no estuvieron presentes en todo el proceso.

5.3. Logros de la intervención educativa

A pesar de las dificultades que se presentaron, pueden rescatarse aspectos que valen la pena destacarse. Dentro de ellos, se encuentra la expectativa y motivación generada a partir del trabajo con herramientas tecnológicas.

Así mismo, se resalta también, que no solo las herramientas digitales incentivaron la motivación, también puede observarse una mejora en el aprendizaje de los contenidos, si bien, los resultados de este aspecto implican hacer una revisión y análisis del proceso educativo en todo el ciclo escolar, aquellos vertidos en el capítulo cuatro sugieren que, dentro de los contenidos planteados, hubo una mejoría.

Otro logro más propio de la profesión y del rol del docente, estriba en el conocimiento de una gama más amplia de herramientas que pueden implementarse, no solo en el trabajo de la asignatura de matemáticas, si no en otras áreas para el desarrollo de los contenidos. En este sentido, la investigación, la implementación y acercamiento al tema en cuestión brindaron mayor conocimiento sobre los aspectos pedagógicos que implica el trabajo con herramientas digitales que promuevan el aprendizaje activo en los alumnos.

5.4. Presentación de los resultados a la comunidad

Los resultados vertidos a partir del presente trabajo de intervención fueron facilitados para tres actores distintos, en primer momento, los docentes y directivos propios de la escuela, así como aquellos que brindan apoyo al trabajo escolar fueron notificados en la primera reunión de Consejo Técnico Escolar (CTE) que se encontraba en puerta. Así mismo, los padres de familia fueron informados en la reunión más próxima. Por último, los alumnos participantes tuvieron conocimiento de los resultados una vez facilitada la información tanto a maestros como padres de familia.

La sesión con docentes comenzó exponiendo el nombre del proyecto y la justificación de este, la cual estribaba en la necesidad de trabajar en el área del pensamiento matemático y la urgencia de innovar las prácticas docentes para mejorar el aprendizaje de los alumnos en educación primaria. Posteriormente, los datos que recibieron se desarrollaron a partir de los siguientes tópicos: motivos de la intervención, diagnóstico generado, marco teórico en los que se basa el proyecto, actividades realizadas durante la intervención, resultados obtenidos de la misma y conclusiones (Apéndice 13).

La reunión con alumnos buscó ser más amena comentándoles que ellos eran los protagonistas del proyecto elaborado y que los resultados obtenidos fueron gracias a su colaboración y empeño, con ello, se logró captar su atención produciéndose participaciones importantes como es el caso de una alumna la cual comentó que al usar las aplicaciones aprendían jugando y que gracias a las actividades pudo entender mejor las fracciones (Apéndice 14).

5.5 Postura final del autor

El implemento de actividades innovadoras que motiven a los alumnos y rompan con el esquema tradicional de enseñanza es una necesidad que urge sea apropiada por los docentes en los distintos niveles educativos. En este caso, es necesario que el implemento de plataformas se desarrolle de manera habitual, ya que, a la luz de las vivencias y los resultados del proyecto, se observa claramente una mejora en el nivel académico y emocional de los alumnos.

En este sentido, Frigeiro (et, al. 2000) menciona que las instituciones deben de volver a brindar una experiencia educativa a los alumnos donde se incentive el deseo de estar en la escuela para así brindar un sentido a la estancia que tienen ellos dentro del contexto del edificio.

Por otro lado, en reiteradas ocasiones, la práctica docente ha suprimido el uso y portación de celulares a los alumnos por un posible e inadecuado uso de ellos, sin embargo, es necesario cambiar este paradigma, ya que el propio dispositivo puede ser un instrumento para aprender, siempre y cuando se maneje de forma adecuada. Es por ello que, dentro de la reflexión de esta intervención, se considera que los alumnos deberían de ser libres de portar un dispositivo móvil dentro de una regulación institucional para evitar su mal manejo.

Dentro de esta dinámica, también es necesario que los padres de familia se involucren y tengan conocimiento de las herramientas y aplicaciones digitales que se encuentran a su disposición para el trabajo con sus hijos, ya que ellos mismos pueden ser quienes puedan encausar el uso de los dispositivos móviles para la mejora de los aprendizajes, en lugar de solo ser un medio de entretenimiento.

Referencias

- Alcívar, A. M. U., & Concha, A. C. (2017). *Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato*. Revista Boletín Redipe.
- Alemán Marichal, B., Navarro de Armas, O. L., Suárez Díaz, R. M., Izquierdo Barceló, Y., & Encinas Alemán, T. D. L. C. (2018). *La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en carreras de las Ciencias Médicas*. Matanzas, Cuba. Revista Médica Electrónica
- AMAI. (2018). *Descripción de los niveles socioeconómicos*. Asociación Mexicana de Ciencias de Mercados y Opinión. México. NSE AMAI. Recuperado de: <http://nse.amai.org/niveles-socio-seconomicos/>
- Bell, E. T. (2016). *Historia de las matemáticas*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Brame, C. (2016). *Active learning*. Nashville, Tennessee. EEUU. Vanderbilt University Center for Teaching.. Recuperado de: <https://cft.vanderbilt.edu/active-learning/>.
- Carrillo, E. R. & Gómez, K., & Espinoza de los Monteros, I. (2012). *Síndrome de burnout en la práctica médica*. México. Medicina Interna de México.
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T. & Sol Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, 4(1), 20-33. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.
- CEPAL, N. (2020). *Report on the economic impact of coronavirus disease (COVID-19) on Latin America and the Caribbean*. Repositorio CEPAL.
- Cóndor, B. H., & Bunci, M. R. (2019). *La evaluación al desempeño directivo y docente como una oportunidad para mejorar la calidad educativa*. *Cátedra*, 2(1), 116-131.
- Cook, D. A., & Artino Jr, A. R. (2016). *Motivation to learn: an overview of contemporary theories*. Rockville Pike, Maryland. EEUU. Medical Education.

- Del Río, C. & Alconlcer, G. & Escudero S. M. & Galindo F. & Guarner, J. & Escudero, X. (2020). *¿La pandemia de coronavirus SARS CoV-2 (COVID-19): situación actual e implicaciones para México*. México Cardiovascular and Metabolic Science.
- Dörnyei, Z., & Ushioda, E. (2021). *Teaching and researching motivation*. (3 ed.). Reino Unido. Pearson.
- Escribano, A., & Del Valle, A. (2015). *El aprendizaje basado en problemas (ABP)*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Federación de Enseñanza de Comisiones Obreras de Santa Lucía FECCOO. (2012). *Dificultades de Aprendizaje de las matemáticas. Temas para la Educación*. España. Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza
- Fernández, A. C., Arjona, P. P., Arjona, T. V., & Cisneros, Á. L. (2017). *Determinación de las necesidades educativas especiales*.
- Frigerio, G. Poggi, M. Gianonni M. (2000). *Políticas, instituciones y actores en educación*. Noveduc Libros.
- Gisbert Soler, V., & Blanes Nadal, C. R. (2013). *Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente*. Empresa, Investigación y pensamiento crítico. España. 3C.
- Goos, M., & Kaya, S. (2020). *Understanding and promoting students' mathematical thinking: a review of research published in ESM*. Universidad de Limerick, Irlanda. Educational Studies in Mathematics.
- Heredia, Y., & Sánchez, A. (2013). Teoría cognoscitivista. *Teorías del aprendizaje en el contexto (educativo (pp 67-93))*. Monterrey, Nuevo León: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Ibarra, L. M. (2000). *Gimnasia Cerebral*. México. Garnick.
- Infantil, C. E. (2014). *Recursos educativos digitales para la educación infantil (REDEI)*. Universidad del Norte. Colombia. Zona Próxima.
- Lefa, B. (2014). *The Piaget theory of cognitive development: an educational implications. Educational psychology*. Ciudad del Cabo. Cape Peninsula University of Technology.

- López, M. S. F. (2017). *Evaluación y aprendizaje*. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera. Madrid, España. MarcoELE.
- McLeod, S. (2018). *Jean Piaget's theory of cognitive development*. Simply Psychology.
- Molina, S., Casanova, F., & Anabalón, C. (2015). *Utilización de técnicas de andamiaje (scaffolding) en la enseñanza de habilidades receptivas en la lengua inglesa en dos liceos rurales de la provincia de Ñuble*. Universidad del Bío. Chile. UCMaule
- Mora, P. A. Q., & Frías, V. F. P. (2018). *El entorno social y el aprendizaje*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Moreira, M. A. (2012). *¿Al final, qué es aprendizaje significativo?* Puerto Alegre. Brasil. Instituto de Física-UFRGS
- Moreira, M. A. (2017). *Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza*. Archivos de Ciencias de la Educación. La Plata. Argentina. Revista de la FAHCE.
- Moya L. Mónica. *De las TICs a las TACs : la importancia de crear contenidos educativos digitales*. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia. Barcelona. España. Recuperado de: <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/275963>
- Muñoz, J. I. M. (2014). *La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano*. Hidalgo, México. Revista de Cooperación. com, 3.
- Ojalvo, V. (2016). *Por qué educación socio-afectiva en la universidad cubana. ponencia, XIII Coloquio de Experiencias Educativas en el contexto universitario*. La Habana, Cuba. Asociación de Pedagogos de Cuba en la Universidad de La Habana.
- Palmero, M. L. R. (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual*. *Investigación e innovación socioeducativa*. España.
- Pardo, D., Soto, F., & Serna, M. (2017). *Diseño e implementación de Sofía XT: una plataforma educativa para el aprendizaje de las matemáticas a nivel primaria*. Universidad de los Andes, Colombia. Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática.

- Patterson, K. (2017). *Focus on Mathematics Education Research*. Nueva York, EEUU. Nova Science Publishers, Inc.
- Pérez Serrano, G. (2016). *Elaboración de proyectos sociales: casos prácticos*. Madrid: Narcea Ediciones. Disponible en Biblioteca Digital: <https://0-elibro-net.biblioteca-ils.tec.mx/es/ereader/consorcioitesm/45958?page=10>
- Quintero, J. S. (2014). *Propuesta de indicadores de calidad para la autoevaluación y acreditación de programas universitarios en administración*. Colombia. Estudios Gerenciales
- Regader, B. (2017). *La teoría sociocultural de Lev Vygotsky*. *Psicología y Mente*. Recuperado de: <https://psicologiaymente.net/desarrollo/teoria-sociocultural-lev-vygotsky>.
- Rodríguez, R. (2015). *El uso del portal KhanAcademy como Recurso Educativo Abierto en una clase de Matemáticas*. México. Virtualis.
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutierrez, K. D., & Erickson, F. (2016). *The organization of informal learning*. *Review of Research in Education*. Universidad de California. Los Angeles California, EEUU.
- 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*. Memphis, EEUU. Universidad de Memphis.
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Orientaciones para elaborar el programa escolar de mejora continua*. Ciudad de México. SEP. Recuperado de: <http://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201908/201908-RSC-jMPI5xCRGJ-OrientacionesPEMCOK.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2018). *Manual de exploración de habilidades del Sistema de Alerta Temprana*. Ciudad de México. SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2018). *Objetivo*. *Coordinación general de @aprende MX*. México. Recuperado de: <http://www.aprende.edu.mx/Programa/objetivo/index.html>

- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Plan de Estudios 2011 para la Educación Básica*. Ciudad de México. SEP
- Sellan Naula, M. E. (2017). Importancia de la motivación en el aprendizaje. *Sinergias Educativas*. Ecuador. Grupo Compás. Recuperado de: <https://doi.org/10.37954/se.v2i1.20>
- Settles, B. (2012). *Active learning. Synthesis lectures on artificial intelligence and machine learning*. Universidad Carnegie Mellon. Pittsburgh, Pensilvania, EEUU. Morgan & Claypool Publishers.
- Sinclair, N., & Yerushalmy, M. (2016). *Digital technology in mathematics teaching and learning: A decade focused on theorising and teaching*. In *The second handbook of research on the psychology of mathematics education*. Brill Sense.
- Siyepu, S. (2013). *The zone of proximal development in the learning of mathematics*. South African Journal of Education. Sudáfrica
- Stirling, D. (2014). *Motivation in education. Learning Development Institute*. Universidad Carnegie Mellon. Pittsburgh, Pensilvania, EEUU. Morgan & Claypool Publishers
- Trabal, P., & Valencia, A. R. (2011). *Una sociología de la enseñanza de las matemáticas*. Universidad de Antioquia. Colombia. Revista Educación y Pedagogía.
- Unicef. (2016). La naturaleza del aprendizaje: usando la investigación para inspirar la práctica. Oficina Internacional de Educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Vargas Murillo, G. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje*. La Paz, Bolivia. Cuadernos Hospital de Clínicas.
- Zapata, M. (2012). Recursos educativos digitales: *Conceptos básicos Programa Integración de Tecnologías a la Docencia*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Zayapragassarazan, Z., & Kumar, S. (2012). *Active learning methods*. Puducherry, India. Jawaharlal Institute of Postgraduate Medical Education and Research
- Zuloaga, I. G. (1968). La educación en el mundo clásico. *Historia de la educación*. Iter. Narcea. España.

Apéndice 2. Lista de preguntas para el ejercicio de exploración del cálculo mental en sexto grado

MATERIALES PARA CÁLCULO MENTAL
LISTA DE PREGUNTAS POR GRADO

SEXTO GRADO		
No.	Pregunta	Respuesta
1	$25 \times 4 + 15$	115
2	23×1000	23000
3	$2750 - 750$	2000
4	$8.75 + 0.25^*$	9
5	La mitad de 4.6	2.3
6	$800 \div 20$	40
7	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$	$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$
8	$\frac{1}{3} + \frac{1}{6}$	$\frac{3}{6} = \frac{9}{18}$
9	$\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$	$\frac{3}{8} = \frac{6}{16}$
10	$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$	$\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$

Apéndice 3. Rúbrica de desempeño para la exploración de cálculo mental

MATERIALES PARA CÁLCULO MENTAL EDUCACIÓN PRIMARIA

FICHA DE REGISTRO					
Ciclo escolar:		Grado y grupo:		Fecha de aplicación:	

1	1 V	0
Respuesta correcta Sin presentación visual	Respuesta correcta Con presentación visual	Respuesta equivocada O sin respuesta

Apéndice 4. Encuesta alumnos

Encuesta para alumnos.

Texto de introducción: El siguiente cuestionario tiene como fin obtener información relevante para un proyecto de investigación, en el marco del desarrollo de la maestría en Educación en el ITESM. En el encontrarás preguntas sobre el trabajo que llevas a cabo en clases, qué opinión tienes sobre el mismo, las herramientas tecnológicas que utilizas para su desarrollo, así como su utilidad. Toda la información recabada será utilizada respetando completamente tu privacidad y anonimato.

Instrucciones: Escribe tu respuesta en el espacio indicado o selecciona la respuesta que más se acerque a tu sentir.

- 1) ¿Te gustan las clases en línea?
a) Si b) No

¿Por qué?

- 2) ¿Cambiaras algo de las clases en línea?
a) Si b) No

Si respondiste si ¿Qué cosa?

- 3) ¿Crees que herramientas como una computadora o una tableta son importantes para obtener buenas calificaciones en la escuela?
b) Si b) No

¿Por qué?

- 4) ¿Qué te gustaría aprender en tus clases?

5) ¿Te gustaría utilizar una computadora, una tableta o un celular de forma divertida para aprender más cosas?

- a) Si b) No

6) ¿Qué tanto tiempo pasas en la computadora, tableta o celular al día solo para ver videos o jugar?

- a) 1 a 2 hrs. b) 3 – 4 hrs. c) 5 o más hrs.

7) ¿Qué tanto tiempo pasas al día en la computadora, tableta o celular para tareas de la escuela?

- a) 1 a 2 hrs. b) 3 – 4 hrs. c) 5 o más hrs.

8) ¿Qué tanto te gustan las actividades que llevas a cabo con tu maestro en clases?

- a) Muy poco b) algo c) mucho

9) ¿Qué te gustaría que hiciera tu maestro durante las sesiones para que la clase fuera más divertida?

10) ¿Crees que si las clases fueran más entretenidas aprenderías más?

a) Si b) No c) medianamente

11) ¿Crees que si utilizaras más herramientas tecnológicas y digitales en tus clases aprenderías más?

a) Si b) no c) a lo mejor

Gracias por tu atención.

Apéndice 5. Encuesta a padres de familia

Madres y Padres de familia.

Texto de introducción: El siguiente cuestionario tiene como fin obtener información relevante sobre el trabajo que lleva a cabo su hijo (a) en clases, como parte de las actividades de un Proyecto de Investigación desarrollado en el ITESM de la maestría en Educación. En este facilitará qué opinión tiene sobre la dinámica clases, las herramientas tecnológicas que utiliza para su desarrollo, así como su utilidad. Toda la información recabada será respetando completamente su privacidad.

Instrucciones: Escribe tu respuesta en el espacio indicado o selecciona la respuesta que más se acerque a tu sentir.

1) ¿Cuántas personas viven en su hogar?

- a) De 2 a 3 b) de 4 a 5 c) 6 o más

2) ¿Con cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas cuenta personalmente su hijo (a)?

- a) Computadora b) Tableta c) celular d) ninguna

3) ¿Qué tan necesario cree usted que su hijo debe contar con alguna herramienta tecnológica como las antes mencionadas?

- a) Muy necesario b) Medianamente necesario c) Poco necesario

4) ¿Cree usted que los recursos digitales o en línea pueden ayudar a mejorar el aprovechamiento de sus hijos (as)?

- a) Si b) No c) medianamente

5) ¿Cree usted que las actividades que se desempeñan en clases actualmente son del agrado de su hijo (a)?

- a) Si b) No c) Medianamente

6) ¿Cree que su hijo necesite mejorar académicamente?

- a) Si b) No c) Medianamente

Apéndice 6. Encuesta a docentes

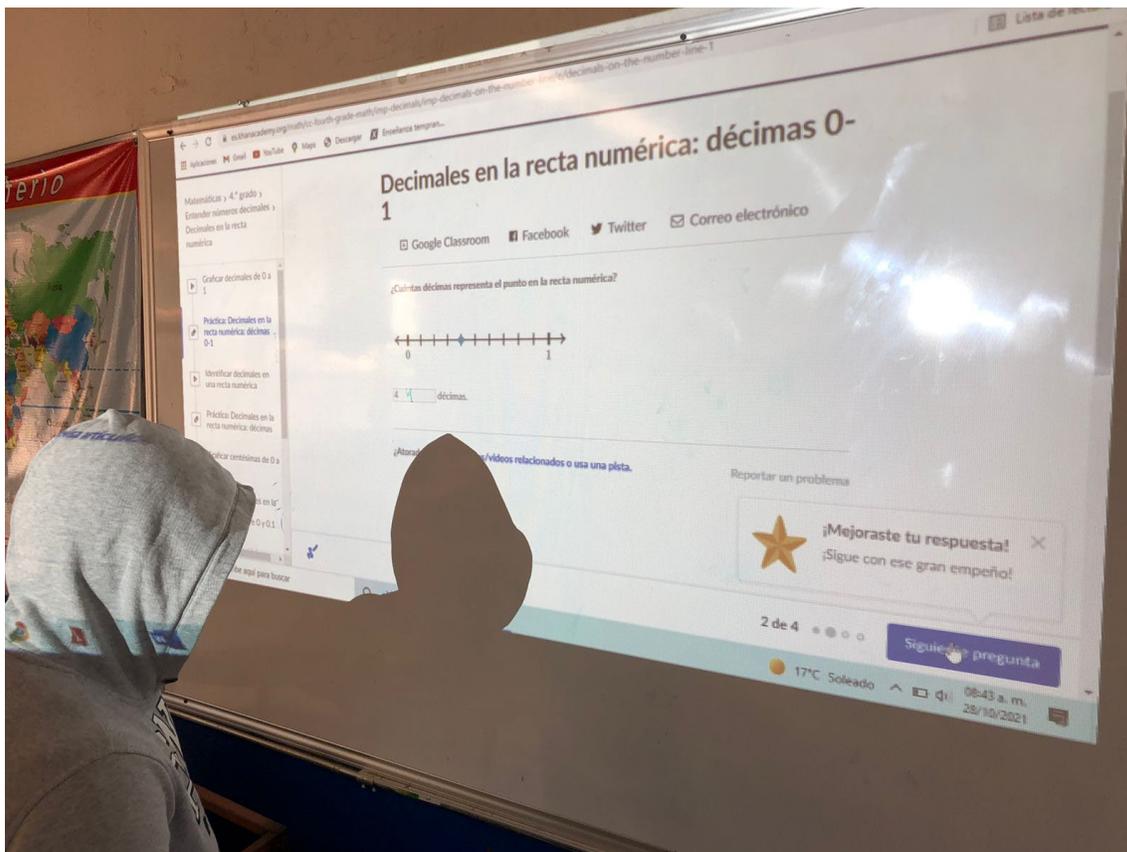
Profesores y Profesoras.

Texto de introducción: El siguiente cuestionario tiene como fin obtener información relevante para el desarrollo de un proyecto de investigación llevado a cabo en el marco de la maestría en Educación del ITESM sobre el trabajo escolar que lleva a cabo con sus alumnos con respecto al uso de las tecnologías, programas y páginas de internet, qué opinión tiene sobre los mismos, las herramientas tecnológicas que personalmente utiliza en sus clases, así como su utilidad. Toda la información recabada será respetando completamente su privacidad.

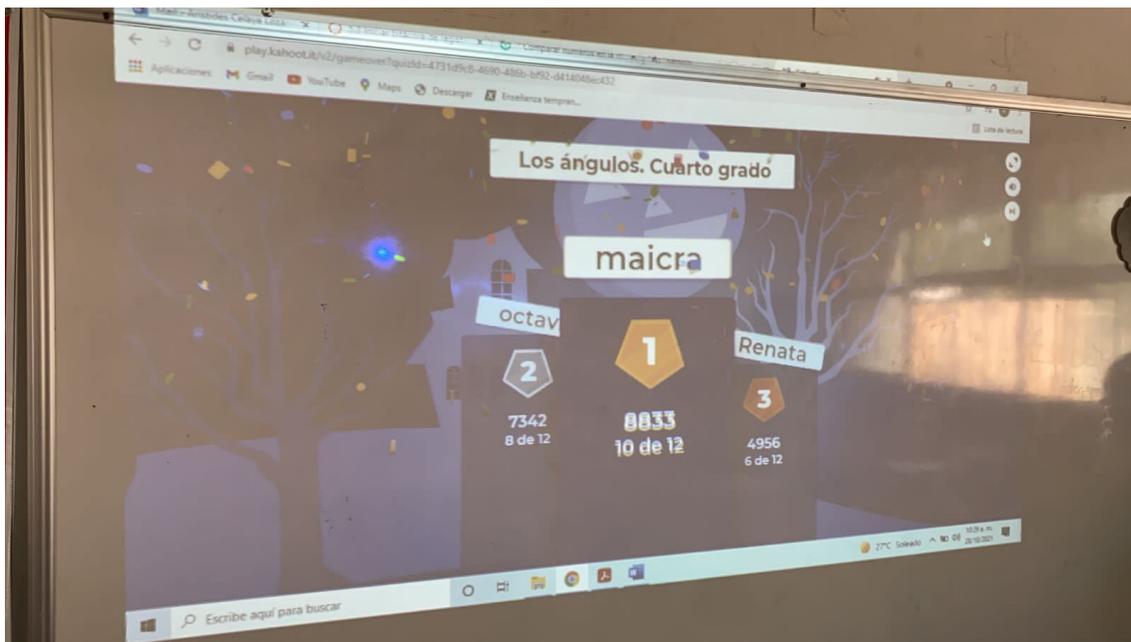
Instrucciones: Escribe tu respuesta en el espacio indicado o selecciona la respuesta que más se acerque a tu criterio

- 1 ¿Cuántos años de servicio docente tiene?
a) menos de 6 b) de 7 a 12 c) 13 a 20 d) más de 20
- 1 ¿Cuáles han sido los mayores retos de las clases en línea?
- 2 ¿Qué tanto beneficio piensa usted que tienen las clases en línea?
a) Poco b) medianamente d) Mucho
- 3 Además de los programas como zoom, meet y teams ¿Qué otros softwares o páginas de internet utiliza para desarrollar sus clases y tareas?
- 4 ¿Qué estrategias de enseñanza piensa usted que más le han servido para el trabajo en línea?
- 5 ¿Cuenta con computadora propia?
a) Si b) No
- 6 Si pudiera asistir a alguna capacitación sobre un programa de internet, aplicación o página ¿A cuál sería?
- 7 ¿Cuánto cree usted que es necesario el uso de la tecnología para genera aprendizajes significativos y motivar a los alumnos?
a) Muy necesario b) medianamente necesario c) poco necesario
- 8 ¿Qué aplicaciones tecnológicas conoces que te ayudan o pueden ayudarte a hacer más dinámica tu clase?
- 9 ¿Crees que tus clases motivan a tus alumnos y mantienen su interés?
a) si b) No c) medianamente
- 10 ¿En qué aspectos puedes mejorar para hacer tus clases más entretenidas?

Apéndice 7. Alumnos interactuando en la aplicación Khan academy.



Apéndice 8. Podio de la primera aplicación de la intervención haciendo uso de Kahoot



Apéndice 9. Segunda intervención en Kahoot desarrollando el tema sobre las características de los triángulos.



Apéndice 10. Aplicación de los ejercicios haciendo uso de la plataforma Smartick



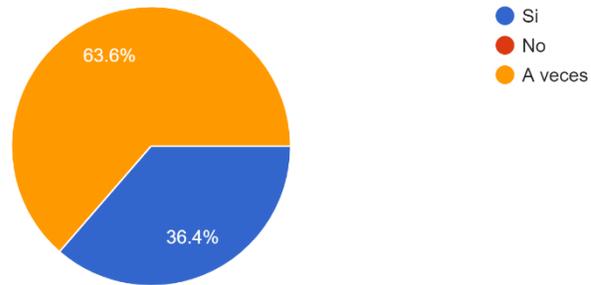
Apéndice 11. Alumnos desarrollando el juego “demolición de divisiones”



Apéndice 12. Gráfica sobre el parecer de los alumnos respecto a las clases en línea.

¿Te motiva entrar a las clases en línea?

11 respuestas



Apéndice 13. Sesión con docentes



Apéndice 14. Sesión con los alumnos



Currículum Vitae

Aristides Celaya Lozano

Registro CVU 1040386

Originario de Nogales, México, Aristides Celaya Lozano realizó estudios profesionales en Educación Primaria en la ciudad de Hermosillo, México. La investigación titulada Uso de recursos educativos digitales para lograr un aprendizaje significativo y motivante para alumnos de nivel primaria en la materia de matemáticas es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo Educativo, específicamente en el área de educación básica y superior desde hace 6 años. Asimismo, ha participado en iniciativas de mejora, formación y profesionalización docente, así como asuntos sindicales.

Actualmente, Aristides Celaya Lozano funge como docente en educación primaria a cargo de un grupo de quinto grado y maestro en las licenciaturas en Pedagogía e Intervención Educativa en la Universidad Pedagógica Nacional plantel Hermosillo. Con estudios en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México se desempeña en el desarrollo del análisis del impacto de los factores económicos en el ámbito educativo.