



**Influencia del video educativo en la resolución de problemas de valor posicional en los niños de grado segundo de la institución educativa distrital José Joaquín Casas de Bogotá**

Acenedt Correa Herrera

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la

Educación

Universidad de Cartagena

Doctor Edgar Andrés Sosa Neira

Puente Aranda, Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia.

22 de Octubre del 2021

## Dedicatoria

*A nuestro Dios y Padre celestial por guiarme,  
a mi familia por su amor, dedicación y  
comprensión en esta etapa de mi vida  
y a mis amigos por sus aportes y consejos.*

*Acenedt Correa Herrera.*

## Agradecimientos

A Dios por darme la sabiduría y entendimiento para realizar este proyecto.

A mis hijos, esposo, padres y hermanos que sacrificaron el tiempo a mi lado y me apoyaron siempre motivándome a continuar hasta el final.

Al asesor que siempre estuvo pendiente de enriquecer el trabajo con sus aportes y su paciencia al comprender mi ritmo de trabajo.

A las directivas del colegio, compañeros, estudiantes y sus padres de familia que colaboraron en todo momento.

## Contenido

	<b>Págs.</b>
Título .....	10
Introducción.....	12
Planteamiento y formulación del problema.....	16
Planteamiento del problema .....	16
Formulación del problema.....	19
Antecedentes del problema .....	20
Justificación.....	25
Objetivos .....	28
Objetivo general .....	28
Objetivos específicos.....	28
Supuestos y constructos.....	29
Alcances y limitaciones.....	30
Marco referencial .....	33
Marco Contextual.....	33
Marco Normativo .....	42
Marco Teórico .....	55
Referente pedagógico.....	58
Referente disciplinar.....	62
Referente TIC.....	70
Marco Conceptual .....	74
Metodología.....	83
Modelo de Investigación .....	84

Participantes .....	85
Categorías de la investigación .....	87
Resolución de problemas.....	87
Entender el problema.....	87
Elaborar un Plan .....	88
Ejecutar el plan.....	88
Evaluación del plan .....	88
El video educativo .....	89
Motivación.....	89
Usabilidad.....	89
Aporte al proceso enseñanza aprendizaje.....	90
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	90
Encuestas .....	90
Cuestionario 1.....	91
Cuestionario 2.....	91
Entrevista.....	92
Documentos de la investigación.....	93
Validación .....	94
Ruta de investigación .....	94
Problema de investigación.....	95
Marco de referencia.....	96
Metodología.....	96
Diseño de Estrategias de intervención.....	97
Intervención Pedagógica .....	97
Evaluación .....	97

Reflexión hermenéutica.....	98
Métodos de Análisis de la información.....	98
Consideraciones Éticas.....	99
Intervención pedagógica o innovación TIC –Resultados.....	101
Diseño e implementación de la intervención .....	101
Nivel de desempeño en la resolución de problemas.....	114
Percepciones sobre el uso de los videos.....	118
Discusión, conclusiones, recomendaciones e impacto.....	125
Discusión de los resultados .....	125
Conclusiones .....	133
Impacto.....	135
Recomendaciones.....	136
Referentes bibliográficos.....	138
Anexos.....	150

## Listado de tablas

	<b>Págs.</b>
Tabla 1. Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas para estudiantes de segundo grado...	63
Tabla 2. Recursos de visualización para el área de matemáticas.....	73
Tabla 3. Proyección y trazabilidad de los videos.....	109
Tabla 4. Pasos para la resolución de problemas de valor posicional .....	111
Tabla 5. Resultados nivel de desempeño .....	114
Tabla 6. Matriz DOFA.....	128

## Listado de figuras

	<b>Págs.</b>
Figura 1. Zona industrial aledaña al colegio. ....	34
Figura 2. Sala de informática. ....	39
Figura 3. Recepción de documentos y equipos solicitados para préstamo de tablets revisión. ....	40
Figura 4. Organizador gráfico. ....	82
Figura 5. Fases del modelo Investigación Acción Pedagógica. ....	95
Figura 6. Fases del diseño ADDIE. ....	103
Figura 7. Guía didáctica ....	104
Figura 8. Asociación de imágenes y acciones en la estructura de la guía. ....	105
Figura 9. Infografías paso a paso para la resolución de problemas. ....	106
Figura 10. Videos resolución de problemas ....	107
Figura 11. Taller del video 1 ....	108
Figura 12. Desarrollo de la prueba inicial ....	110
Figura 13. Evidencias de implementación semana dos ....	112
Figura 14. Guía impresa ....	113
Figura 15. Desarrollo prueba final ....	114
Figura 16. Resultados alcanzados en cada paso de la resolución de problemas ....	116
Figura 17. Prueba inicial y final del estudiante 4 ....	118
Figura 18. Opinión de los padres de familia ....	120
Figura 19. Consideraciones de los padres de familia ....	122
Figura 20. Percepciones. ....	124

## Listado de anexos

	<b>Págs.</b>
Anexo A. Prueba inicial .....	150
Anexo B. Encuesta a padres .....	152
Anexo C. Entrevista a estudiantes .....	153
Anexo D. Rúbrica.....	154
Anexo E. Consentimiento informado.....	155

## Resumen

**Título:** Influencia del video educativo en la resolución de problemas de valor posicional en los niños de grado segundo de la institución educativa distrital José Joaquín Casas de Bogotá

**Autor(es):** Acenedt Correa Herrera

**Palabras claves:** video educativo, resolución de problemas matemáticos, valor posicional.

En la presente investigación, se muestra la influencia de los videos educativos en la resolución de problemas de valor posicional en los estudiantes de grado segundo de la institución educativa distrital José Joaquín Casas de Bogotá Colombia. Al conocer las dificultades de conexión en las clases sincrónicas en este tiempo de pandemia, se trabajó en el diseño e implementación de videos educativos con explicaciones relacionadas a los cuatro pasos para resolver problemas matemáticos propuestos por George Polya. Se logró identificar la incidencia que tiene el uso del video educativo como recurso digital en aspectos como la motivación y la usabilidad por parte de estudiantes y padres de familia lo que se evidenció en la facilidad de acceder a las explicaciones y a las actividades de manera asincrónica y remota, favoreciendo además acciones de retroalimentación conceptual y un acompañamiento mucho más efectivo por parte de los padres. El estudio se realizó bajo un enfoque cualitativo basado en el modelo de Investigación acción pedagógica (IAP).

## Abstract

**Title:** Influence of educational video in solving place value problems in second grade children of the José Joaquín Casas district educational institution in Bogotá.

**Author (s):** Acenedt Correa Herrera

**Keywords:** educational video, math problem solving, place value.

In this research, the influence of educational videos in solving place value problems in second grade students of the José Joaquín Casas district educational institution in Bogotá Colombia is shown. Knowing the difficulties of connection in the synchronous classes in this time of pandemic, educational videos were designed and implemented with explanations related to the four steps to solve mathematical problems proposed by George Polya. It was possible to identify the incidence of the use of educational videos as a digital resource in aspects such as motivation and usability by students and parents, which was evidenced in the facility of accessing explanations and activities in an asynchronous and remote, also favoring conceptual feedback actions and much more effective accompaniment by parents. The study was carried out under a qualitative approach based on the Pedagogical Action Research (PAR) model.

## Introducción

La influencia de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la vida humana es innegable. Cada día, esta influencia se torna más marcada y se profundiza en las bases de la sociedad como lo hicieran las raíces de un árbol. De hecho, en esta nueva tendencia digital, los escenarios humanos que rehúyen o reniegan de los alcances de la tecnología son juzgados como obsoletos o anticuados, y en el caso particular de los procesos educativos, un juicio de semejante calibre tiene tintes condenatorios. Por tal motivo, la comunidad educativa global, que involucra a estudiantes, maestros, instituciones educativas, académicos, investigadores, instituciones, gobiernos y organismos internacionales, ha decidido desde ya hace varias décadas, acoplarse a las innovaciones y ventajas de la tecnología, enfrentar y aminorar las desventajas, y analizar salidas efectivas ante los riesgos y problemáticas de las TIC.

Bajo este panorama global, nacen propuestas creativas basadas en la plusvalía que se desprende de las herramientas digitales en el ámbito educativo: más desarrollo, más inclusión, educación de calidad, cierre de brechas físicas y sociales, innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y progreso, entre otros. Por supuesto, la investigación y la propuesta aquí esbozadas parten de la confianza sobre el protagonismo que desempeñan las TIC en la enseñanza, en general, y, sobre todo, en el campo de la matemática, en particular, donde los avances de la ciencia han jugado un rol trascendental, ya no sólo como herramientas para el mejoramiento del estudio, sino como un producto de la relación entre las ciencias numéricas y exactas.

Los videos educativos (instructivos y explicativos) son considerados una estrategia pedagógica que pretende ser estudiada, utilizada e introducida en esta investigación con el fin de

posibilitar en los estudiantes de grado segundo el afianzamiento del conocimiento del valor posicional de los números y además darles lugar como herramienta educativa de apoyo para el docente dentro del aula. Estos videos educativos buscan ser de fácil acceso para los estudiantes, ya que están diseñados en la aplicación Inshot que permite la descarga sencilla en los celulares y ocupa poco espacio de almacenamiento, además de tener una estructura llamativa por medio de textos, imágenes y /o música que complementan la explicación del docente, siendo un material que se puede ver las veces que sea necesario para que la explicación del tema se enfatice y apropie por parte de los estudiantes.

De lo dicho, como propósito principal se propuso un Recurso Educativo Digital de manera audiovisual como es el video educativo para favorecer el conocimiento y puesta en escena de la resolución de problemas matemáticos a través de la apropiación del valor posicional en grado segundo de un colegio del distrito de Bogotá. Se identifico los conocimientos previos de los estudiantes y con el análisis se determinaron las dificultades en la resolución de problemas matemáticos y de valor posicional; luego se hizo el diseño y la implementación de los videos mediante la aplicación Inshot y que sirvieron como apoyo del docente de aula. Finalmente se analizó la influencia que generan estos videos en el grado segundo del colegio José Joaquín Casas de la ciudad de Bogotá.

Cabe aclarar, que es necesaria la descripción de las dificultades observadas en los estudiantes lo que se encuentra reforzado a través de la descripción de los antecedentes, los estudios encontrados acerca del valor posicional, la solución de problemas matemáticos y todo sobre videos aplicados para el contexto educativo así como la justificación que describe la importancia de esta estrategia para el colegio y los beneficios en la comunidad educativa; se

encuentran los objetivos, los supuestos y constructos y finalmente están los alcances y limitaciones de este proyecto de investigación.

En suma, la tesis aquí planteada sobre el uso de las tecnologías (los videos educativos) en la resolución de problemas el área de matemáticas para el proceso de aprendizaje sobre el valor posicional en, para estudiantes de segundo grado del Colegio José Joaquín Casas IED, emerge en el marco de una imparable marea tecnológica que ha inundado todos los aspectos de la vida humana, pero se cuenta con la esperanza de que dicho fenómeno marque la pauta para el mejoramiento de la calidad de vida de todas las personas.

Entonces, para el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta 5 grandes apartados, divididos de la siguiente manera: en el primer apartado, se encuentra el problema, su planteamiento y formulación, los antecedentes del problema, la justificación, los objetivos, alcances, limitaciones y constructos, en un segundo momento, se encuentra el marco referencial, el cual se encuentra dividido en marco contextual, normativo, teórico y conceptual. Dentro del marco teórico se divisan tres referentes el pedagógico, disciplinar y TIC lo cual está encaminado a demostrar la importancia del valor posicional, la resolución de problemas según la mirada de Polya y la importancia de los Recursos Educativos Digitales.

En el tercer apartado, se encuentra la metodología de esta investigación, la cual es de tipo cualitativo con un modelo de Investigación Acción Pedagógica, en adelante (IAP), y se evidencia la población tenida en cuenta, la cual estuvo constituida por los niños y los padres o acudientes de segundo grado del Colegio José Joaquín de las Casas de la ciudad de Bogotá a quienes les fueron aplicados los instrumentos planteados, los cuales fueron entrevistas, encuestas y documentos de investigación.

En el cuarto apartado se encuentra la intervención pedagógica o innovación TIC, donde se encuentran también las categorías determinadas para la investigación y los resultados hallados frente a la resolución de problemas y el valor posicional a través de los Recursos Educativos Digitales, y, por último, en el quinto apartado se presenta la discusión, las conclusiones y recomendaciones, partiendo desde la influencia de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la vida humana y afirmando que los videos educativos son una estrategia pedagógica necesaria y, que debe ser introducida en el ámbito educativo, pues en esta investigación logró en los estudiantes de grado segundo un afianzamiento del conocimiento del valor posicional de los números y de la resolución de problemas matemáticos, siendo estos además una herramienta educativa de apoyo para el docente dentro del aula.

## Planteamiento y formulación del problema

### Planteamiento del problema

A través del tiempo se han propuesto estrategias para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje, por tal motivo, a diario se busca mejorar la capacidad de los estudiantes al resolver problemas, específicamente en el área de matemáticas, a través de factores claves como el interés de los estudiantes, los recursos institucionales y hasta la participación de los padres de familia en los procesos educativos.

Así pues, se retoman los planteamientos de Cerda et al. (2018), donde afirman que los estudiantes demuestran “predisposición hacia la matemática y el entorno o ambiente, que se manifiesta como convivencia escolar” (p.4) cuestión que se ve reflejada en los resultados académicos, y es que tal predisposición es frecuente y se convierte en un factor desfavorable pues llega a generar desinterés por aprender y aplicar las matemáticas en la cotidianidad.

Es por lo anterior que se resalta la importancia de los conocimientos que posea el docente, pues esto permite reconocer, determinar y aplicar las estrategias necesarias para implementar en el aula, con el fin de satisfacer las expectativas de los estudiantes, generando conocimientos integrales tal que logren mejorar los procesos llevados a cabo dentro de las instituciones educativas, para tal fin se exalta lo afirmado por Fernández (2013) “el fracaso en matemáticas está condicionado por la falta de motivación, los métodos de enseñanza y las actitudes por parte de los estudiantes y/o del profesor” (p.5).

Cabe aclarar que las matemáticas, al igual que todas las áreas, deben tener un seguimiento y acompañamiento, pero se ha logrado determinar que la falta de estos aspectos por parte de padres de familia y/o acudientes afectan de manera significativa el desarrollo de

los estudiantes. Generalmente estas ausencias surgen por compromisos laborales que impiden que se haga un acompañamiento permanente en los procesos educativos, al respecto, Lastre et al. (2017) mencionan que la familia es un factor de gran relevancia en los procesos académicos, pues

La permanencia y dedicación de las familias es decisivo no solo para el logro de óptimos resultados académicos, lo es además en la formación de un individuo sano emocionalmente, que supera todo tipo de barreras sociales, culturales y económicas, que tiene la capacidad de estar seguro de sus actuaciones, mostrar autocontrol, tener hábitos y disciplina bien forjada y ser capaz de comportarse y vivir en comunidad (p.1).

Lo anterior, se ve reflejado en los resultados de las pruebas saber, donde en el área de matemáticas se evalúa la comunicación, la resolución y el razonamiento, y en la Institución Educativa Distrital José Joaquín Casas de Bogotá, se identificó una problemática pues los estudiantes demuestran falencias en la solución de problemas lo que genera bajo desempeño en el área de matemáticas, y se ve reflejado en los altos porcentajes presentes en dichas pruebas.

Según el Informe por colegio 2017 de los resultados pruebas saber de 3°, 5° y 9°; el 46% de los estudiantes no resuelven problemas a partir del análisis de datos recolectados y el 44% no resuelven situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos, del mismo modo el 61% no resuelve ni formula problemas sencillos de proporcionalidad directa, el 56% no estima medidas con patrones arbitrarios y el 46% no resuelve problemas a partir del análisis de datos recolectados. Además, se observaron calificaciones bajas o muy básicas en los talleres de clases y evaluaciones que llevan a desempeños bajos en el área.

La problemática es evidenciada durante las clases porque al momento de resolver problemas, los estudiantes no siguen un proceso ordenado ni demuestran tener una metodología

clara para solucionar la situación problemática; presentan dificultad al seleccionar los datos que necesitan para responder a la pregunta que plantea el problema, se demoran mucho analizando la posible estrategia de solución o plantean soluciones inadecuadas. También, demuestran falencias en la representación gráfica del problema y muchos estudiantes no responden asertivamente la pregunta u omiten la comprobación del ejercicio.

Por eso, los estudiantes han requerido de planes complementarios y variadas explicaciones personalizadas y talleres de refuerzos. También, ha sido necesario que sus padres, en casa, realicen explicaciones y afianzamiento de las temáticas que se abordan en las clases para que obtengan un mejor desempeño.

De lo anterior, se puede inferir que algunas causas de esta problemática son determinadas en el aula de clase, donde específicamente en el área de matemáticas se pierde tiempo con diferentes actividades extracurriculares o por diferentes situaciones como indisciplina de los estudiantes y las horas de clase se reducen, también al ver las dificultades para asimilar los temas con rapidez, sumado a la falta de acompañamiento en tareas por parte de sus padres o la falta de preparación por parte de ellos. Así mismo, un buen porcentaje de la población estudiantil debe realizar sus tareas sin acompañamiento de padres o adultos, pero siempre están ocupados en sus trabajos y solo verifican si realizó las actividades más no sus aciertos.

Al iniciar el aislamiento obligatorio producido por el COVID-19 y mirar la necesidad de explicar las temáticas, pero sin las facilidades por parte de los niños para acceder a clases virtuales por falta de computador o internet a la misma hora y ver que solo podían recibir sus talleres por medio de WhatsApp, se evidencia la gran dificultad para desarrollar asertivamente las actividades del área de matemáticas.

Pero también se ha evidenciado que a los estudiantes les agrada pasar tiempo viendo videos o estar en el medio digital, esto lleva a pensar que tienen una inclinación por un estilo de aprendizaje visual y auditivo, siendo así los videos educativos como una estrategia para mejorar esta deficiencia y dar solución a la problemática evidenciada en el colegio José Joaquín Casas.

Desde la reflexión sobre los procesos de enseñanza de la matemática en el colegio José Joaquín Casas; teniendo en cuenta los desarrollos escolares en cuanto a la resolución de problemas de valor posicional en grado segundo; y analizando el uso de videos educativos para este fin, se evidencia que en el colegio en mención no se acostumbra a observar y utilizar videos como recurso educativo durante las clases, esto debido a que a pesar de ser una institución distrital de educación ubicada en la Ciudad de Bogotá (colegio de carácter público), no se cuenta en ella con recursos o medios tecnológicos en el aula como un televisor, un Video Beam, conexiones a internet, entre otras, además de evidenciarse la falta de preparación en el uso de estos medios por parte de la mayoría de docentes de la institución junto con la falta de tiempo en medio de clases, que impide el aprovechamiento del recurso audiovisual como el video.

De lo anterior, que surge la necesidad de proponer una alternativa que posibilite a los maestros y a la institución la inclusión y el entendimiento del video como recurso educativo dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **Formulación del problema**

Esta situación problémica lleva a formular la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el uso de videos educativos en la resolución de problemas matemáticos en los niños del grado segundo de la institución José Joaquín Casas de Bogotá?

## Antecedentes del problema

Poder justificar y sustentar esta propuesta implica el reconocimiento y estudio (investigación en repositorios nacionales e internacionales) de aquellos trabajos que se han dado a la tarea de abordar e indagar sobre temas relacionados con 1.) la resolución de problemas matemáticos generales y de valor posicional, y 2. el video como recurso educativo y didáctico desde el ámbito internacional y nacional.

En primer lugar, y desde la perspectiva propuesta por Cadavid (2013) en su tesis de grado para obtener el título de Magister en la Universidad Nacional de Colombia denominada *“Enseñanza del valor posicional en el sistema de numeración decimal para niños de Escuela básica usando las nuevas tecnologías”* la utilización de plataformas LMS en estudiantes de primaria, lograron adquirir los conocimientos conceptuales de una mejor manera, como es el caso del valor posicional en el sistema de numeración decimal, así pues, para la realización de la investigación se tuvieron en cuenta 41 estudiantes del grado tercero, los cuales se dividen en 2 grupos, el primero un grupo de 20 estudiantes, quienes trabajan plataformas virtuales, mientras que los 21 restantes no las trabajan.

Cabe aclarar que en los dos grupos se implementó una unidad didáctica basada en la resolución de problemas y la numeración de posicionales y no posicionales para tal fin, los estudiantes identificaron las diferencias existentes entre un sistema no posicional y uno posicional por lo que se denotaron grandes avances en el campo conceptual, de esta manera los estudiantes lograron comprender el valor posicional decimal, su ubicación y se resalta además la importancia de incluir las TIC en la educación, pues el grupo de estudiantes que trabajo de manera virtual, tuvo un aprendizaje más eficaz.

De otro lado, Rojas y Marysol (2020) en su artículo titulado “*Aplicación de la resolución de problemas de Pólya en el estudio de ángulos en estudiantes de cuarto grado del nivel secundario*” afirman que a partir del estudio de la aplicación de la heurística de resolución de problemas de Pólya:

se puede llegar al desarrollo de destrezas geométricas y analizar la incidencia de estas en el rendimiento académico, para llegar a tal conclusión, realizaron una intervención la cual se basó en el tema de ángulos, a una muestra de 25 estudiantes de cuarto grado en el Municipio de Yamasá de la Provincia Monte Plata en República Dominicana. Es de resaltar que para llevar a cabo dicha intervención se tuvo en cuenta un diseño de tipo cuasiexperimental de enfoque cuantitativo y de alcance correlacional, con muestra no probabilística. (p.8)

Así mismo, los resultados obtenidos, demuestran que, por medio de la heurística de resolución de problemas de Pólya, los estudiantes pueden ampliar sus habilidades en geometría, e incrementar su aprendizaje en la temática de ángulos, de igual manera, la aplicación de la intervención influyó de manera positiva en el beneficio de su aprendizaje.

Por su parte el trabajo de grado titulado “*Caracterización de la enseñanza del valor posicional de un número en 1°, 2° y 3° de los maestros del colegio Capellanía de Cajicá*” publicado por Rozo, et al. (2015) se llevó a cabo en la Institución Educativa Capellanía, ubicada en el municipio de Cajicá, la cual se desarrolló bajo los fundamentos teóricos y epistemológicos del paradigma interpretativo, desarrollando la realidad del contexto, la comunicación constante y reflexiva entre los sujetos involucrados. A través de esta investigación, se realizó una caracterización de las practicas docentes, a la hora de enseñar el valor posicional, para tal fin, se utilizó la investigación acción, implementando técnicas de recolección de información como la

observación descriptiva, la encuesta y aplicando instrumentos como el diario de campo y observación.

Al recoger los resultados, se evidenció la necesidad de repotencializar la enseñanza a partir de actividades que logren enseñar al niño el valor posicional, y la necesidad e importancia de este en la vida, por tanto se realizó una sistematización de la información recolectada, a partir de las categorías de análisis, para llegar al planteamiento y propuesta de conclusiones y recomendaciones pedagógicas necesarias para tener en cuenta a la hora de enseñar el valor posicional de los números naturales. No obstante, se pretendió una reflexión constante por parte del docente, para que este repotencialice su práctica de enseñanza.

Por otro lado, Aguilar et al. (2016) en su artículo titulado “*Resolución de problemas matemáticos con el método de Polya mediante el uso de GEOGEBRA*”, aplicado en el tecnológico de Monterrey, México, a través de una investigación cuantitativa, demostró que un método didáctico y un recurso educativo abierto logran ser una ayuda tecnológica en el proceso de aprendizaje, pues llegan a favorecer el aprendizaje de un contenido matemático. Lo anterior, se determinó a través del rendimiento académico en la resolución de problemas de situaciones aditivas y multiplicativas lo cual se analizó mediante el método de Polya con el uso del software Geogebra.

Para tal fin, se tuvieron en cuenta los cuatro pasos propuestos por Polya para la resolución de problemas. Así pues, se demostró que el uso del método, efectivamente produce un aumento del rendimiento académico frente a la enseñanza, pero del mismo modo, el uso del software Geogebra origina un aumento de alto porcentaje en el rendimiento académico de los estudiantes tomados como muestra.

En cada uno de los grupos, para el aprendizaje en la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, se experimentó con diferentes metodologías, un grupo con enseñanza habitual, otro con uso del método de Polya, y un tercero con uso tanto del método de Polya, como del software Geogebra. Se aplicaron pruebas pre-test y pos-test. Los resultados favorecen la hipótesis planteada, donde se denoto la mejoría del tercer grupo pues era más completa la aplicación de los pasos para la resolución de problemas.

(Aguilar et al., 2016, p. 1)

Del mismo modo, Díaz y Rodríguez (2021) en su tesis de maestría titulada “*Discurso docente desde la metodología de Pólya en la resolución de problemas matemáticos*” afirman que, en el área de matemáticas, se debe motivar al estudiante para que este comprenda, plantee y resuelva problemas matemáticos. Para lograr lo anterior, se realizó esta investigación con el fin de comprender desde el discurso docente y la metodología de Pólya los aportes a la resolución de problemas matemáticos.

De esta manera, la metodología utilizada, tuvo un enfoque cualitativo y un paradigma crítico social, teniendo como técnicas de recolección de información la revisión documental, la entrevista semiestructurada, el grupo focal y el grupo de discusión, luego de hallados los resultados, se pudo determinar que el aprendizaje es afectado al no definirse una relación lógica entre las partes, por lo que se evidencio la necesidad de aplicar la metodología de Polya y articularla con la realidad cotidiana.

La tesis propuesta por Infante (2019) para optar al título de Magister en Proyectos Educativos Mediados por TIC de la Universidad de la Sabana y denominada *Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur,*

resumen que las TIC fueron la clave principal para integrar la enseñanza de las matemáticas de manera novedosa, pues gracias a esto, los estudiantes buscaron desarrollar el aprendizaje autónomo, dando solución a los ejercicios propuestos.

Así pues, la investigación tuvo como fin el diseño de estrategias pedagógicas capaces de despertar la capacidad de razonamiento a través de la resolución de problemas matemáticos, a través de las TIC. El estudio realizado fue de tipo descriptivo, con un enfoque mixto, y para el cual se tomaron como muestra 28 estudiantes del grado quinto de básica primaria, jornada tarde, como instrumentos para la recolección de información, se emplearon la observación y la encuesta.

La intervención realizada partió desde el desarrollo de herramientas digitales como blogs y video tutoriales las cuales lograron afianzar y reforzar las competencias matemáticas, lo que se evidenció en el interés y la motivación de los estudiantes a la hora de adquirir los conocimientos sobre el valor posicional.

Por otro lado, en cuanto a las investigaciones que tienen como foco el video educativo, en el artículo de investigación denominado *“El video tutorial como alternativa didáctica en el área de matemáticas”* de Saucedo et al. (2013) realizado para la Universidad Autónoma de Carmen de México, retoman el video tutorial como una alternativa didáctica en el área de matemáticas realizando videos por parte del propio docente IV semestre de la clase de Estadística II donde realiza explicaciones de un tema específico para que los alumnos puedan ver desde casa y potenciar los contenidos del área. Se evidenciaron mejores resultados en el área con relación a otros estudiantes que solo estuvieron en las explicaciones de clase sin poder ver estos videos.

El artículo realizado por Rodríguez et al. (2017) denominado “*El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas*” publicado en la revista electrónica de investigación educativa (REDIE) se observaron mejorías en el aspecto académico de los estudiantes de secundaria y se determinó que este recurso (video educativo) resultó ser llamativo y agradable para los estudiantes. Esta investigación contó con enfoque cuantitativo el cual partió de la necesidad de analizar el impacto en el desempeño académico, la motivación y el grado de satisfacción de los estudiantes frente al Recurso Educativo Abierto (REA) bajo la modalidad Blended learning, en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas.

### **Justificación**

El aprendizaje de las matemáticas permite que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico, deductivo e inductivo, lo cual favorece la resolución de problemas, por tanto, De La Osa (2014) afirma que las matemáticas son parte esencial del desarrollo intelectual de los estudiantes, ya que de esta manera aprender a ser críticos, a razonar y a desarrollar el pensamiento desde la abstracción. Es por lo anterior que se hace necesario captar la atención de los estudiantes Joaquinitas motivándolos a aprender y a afianzar la competencia en resolución de problemas, para de esta manera obtener un mejor desempeño en el área de matemáticas. Y para que tengan mayor claridad frente al valor posicional.

Cabe aclarar que para hablar de la resolución de problemas matemáticos es necesario mencionar los planteamientos de Polya (1945), quien afirma que la estrategia para resolver un problema matemático se debe ejecutar través de cuatro pasos, que permiten que el estudiante logre resolver los problemas y adapte tales pasos a su vida cotidiana, pues la resolución de problemas

no debe quedarse solo en el área, sino por el contrario, debe permitir que el estudiante adopte un pensamiento crítico con el cual actúe de manera correcta a la hora de solucionar un problema.

Para tal fin, a través de esta investigación se propone una intervención donde se emplea un recurso audiovisual realizado para favorecer el aprendizaje a los estudiantes de grado segundo; se diseña un material de apoyo basado en videos educativos los cuales fueron creados por la misma docente del área y apoyada con otros recursos digitales. Ahora bien, como docentes del área de matemáticas, la implementación de estos videos aportará a la calidad educativa ya que afianzan las temáticas del área y generan en los estudiantes interés por aprender al tener claros los conceptos.

Además, debido a la falta de material de tipo audiovisual en el colegio, esta propuesta beneficia a la comunidad educativa ya que este material puede convertirse en un apoyo docente en momentos que el docente titular de la asignatura esté ausente por alguna razón y deben continuar con las clases; estos videos explicativos pueden servir para abordar las temáticas y así dar continuidad a las clases. A los padres de familia les apoya el proceso de acompañamiento de las tareas en casa. Los videos también son provechosos para compartirlos con estudiantes que no pueden asistir a los colegios por alguna incapacidad u otra razón de fuerza mayor, esto garantizará que el estudiante no se atrase en sus procesos del área. Y para este tiempo de aprendizaje en casa se convierte en el apoyo o complemento de las guías o talleres del área, aparte de servir como sustituto de la explicación de la docente para los estudiantes que no pueden conectarse a las clases sincrónicas por falta de conexión a internet o falta de dispositivo en el momento de la misma.

Es por esto que los videos educativos, al ser un recurso didáctico que ha sido utilizado por los docentes para enseñar diferentes temáticas, con el fin de socializar los contenidos con sus

estudiantes y a partir de ello construir el conocimiento, así pues, en este proyecto se dispone como herramienta para que los estudiantes mediante la aplicación Inshot, que permite descargarse en los dispositivos de sus padres y pueden tener acceso a ellos sin conexión a internet de forma permanente, adquieran conocimientos sobre el valor posicional y la resolución de problemas.

Por otra parte, y conociendo la gran acogida que actualmente tiene para los niños, niñas y jóvenes los videos de TikTok, Instagram, YouTube, Kwai, entre otras plataformas que usan videos; esta intervención es la motivación que ellos requieren para incentivar el aprendizaje significativo con el uso adecuado de las TIC y el buen aprovechamiento del tiempo a la par que adquieren autonomía al momento de hacer sus tareas y gusto por incorporar las herramientas digitales en sus procesos educativos.

Lo anterior se sustenta en las apreciaciones de Coll et al.(2007), quienes indican que el impacto y la capacidad transformadora de las tecnologías se generan en relación con estudiantes, docentes y contenidos programáticos. Asimismo, argumentan que no es en las tecnologías sino en las mismas actividades realizadas por docentes y estudiantes que posibilitan la comunicación, acceso y procesamiento de la información y mejoras del aprendizaje a través de las TIC.

En la misma línea López et al. (2015), mencionan que las TIC proporcionan un medio más agradable que la escuela, y que allí se aprende cualquier cantidad de información, con la mayor variedad posible, sin la presencia obligatoria y necesaria del educador. Todo ello lleva a reflexionar sobre la relevancia de la tecnología al servicio de la educación, convirtiéndose, cada vez, en algo estrictamente necesario.

Para finalizar, es preciso mencionar que el impacto esperado al finalizar la ejecución de la investigación, habrá de reflejarse en el fortalecimiento de la resolución de problemas, así como en la optimización del uso de la tecnología, viendo en ella el beneficio que representa tanto para padres como para estudiantes que se motiven hacia el aprendizaje de las matemáticas, específicamente hacia la resolución de problemas, los padres a su vez les beneficia en relación al tiempo de calidad que dedican para la asesoría en sus tareas que será optimizado.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Analizar la influencia de los videos educativos en la resolución de problemas matemáticos de valor posicional de niños de grado segundo de la institución José Joaquín Casas de Bogotá.

### ***Objetivos específicos***

Diseñar videos educativos que contribuyan en la resolución de problemas matemáticos sobre valor posicional de los niños de grado segundo de la Institución José Joaquín Casas de Bogotá.

Identificar el nivel de desempeño de los niños de segundo en la resolución de problemas antes y después de la implementación de los videos educativos.

Describir las percepciones de estudiantes y padres de familia sobre el uso de los videos educativos en la resolución de problemas de valor posicional.

## Supuestos y constructos

Se supone que la implementación de videos educativos promueve la resolución de problemas en los estudiantes para manejar sistemas con unidades de valores diferentes y esta estrategia de afianzamiento mediante videos se convierte en un aprendizaje significativo para el estudiante por la motivación que genera en ellos esta herramienta mediada por las TIC. También se espera que el video sea generador de conocimiento como se pretende propiciar desde el MEN en el plan decenal de educación 2018-2022.

“El aprendizaje significativo se sitúa dentro del constructivismo, esto es, el niño debe estar provisto de herramientas y recursos para gestionar su conocimiento y resolver situaciones. El niño que comprende, asimila.” (Longo, 2020). En este caso el video se supone que cambia las dinámicas rutinarias del aula de clase y se convierte en la herramienta que ayuda a asimilar de forma significativa el concepto de valor posicional.

Retomando lo delimitado en el libro Pedagogías del siglo XX (2000) en el apartado dedicado al constructivismo postulado por Piaget, se puede aducir que el desarrollo de esta investigación permitirá que los niños son sujetos activos que tienen conocimientos previos sobre los cuales van a realizar nuevas construcciones y que la educación debe tener en cuenta las diferencias individuales y la diversidad, por eso el papel del maestro debe ser de un facilitador que ayuda a los niños a descubrir los conocimientos, esto supone el hecho de guiar sus aprendizajes por medio de los videos educativos, que facilitan el aprendizaje del valor posicional ya que a partir de preconceptos y nociones de cantidad y conteo y a través de la experimentación con material real se motivan por medio de los videos, ellos pueden llegar a conclusiones propias del sistema de numeración decimal.

En lo que refiere a los constructos, en la presente investigación se tendrán en cuenta aspectos tales como: la resolución de problemas, los Recursos Educativos Digitales, el video educativo y el valor posicional, los cuales serán definidos y mencionados en el marco teórico.

Por eso es importante tener claro el concepto de valor posicional, donde este es el valor que toma un dígito de acuerdo con la posición que ocupa dentro del número bien sea en las unidades, decenas, centenas, entre otros, es por ello que el cambio de posición de un dígito dentro de un número altera el valor total del mismo.

El Ministerio de Educación Nacional por medio de las mallas de aprendizaje de matemáticas grado 2° (2017) relaciona la implementación de los derechos básicos de aprendizaje (DBA) en el cual se encuentra el derecho básico relacionado al valor posicional que dice “Utiliza las características posicionales del Sistema de Numeración Decimal (SND) para establecer relaciones entre cantidades y comparar números”

Por consiguiente se considera imprescindible investigar las limitantes que han tenido los estudiantes para asimilar dicho concepto ya que se considera un fundamento básico para el grado 2°. En este mismo documento se dice que para comprender las reglas que rigen el sistema de numeración decimal (SND) conviene promover la habilidad en estudiantes para manejar sistemas con unidades de valores diferentes.

### **Alcances y limitaciones**

Los alcances de este trabajo llegan hasta lograr mejoras en la comprensión respecto al valor posicional de los números demostrados con mejores resultados en las pruebas, lo cual se ve evidenciado en la resolución de problemas de la misma temática, test o talleres del área de matemáticas por parte de los estudiantes de grado segundo.

Se espera que esta investigación permita que los estudiantes conozcan y manejen el valor posicional y la resolución de problemas y que apliquen estas temáticas a cotidianidad en los diferentes contextos en donde se desarrollan, del mismo modo, que utilicen las TIC y los Recursos Educativos Digitales dentro de las prácticas educativas. Así mismo se espera la participación de padres de familia y/o acudientes en los procesos educativos de sus hijos sea permanente y activa.

Las limitaciones para desarrollar esta estrategia pueden darse por:

El estado de salud del docente con diagnósticos que impiden estar dispuesto a diario para realizar el trabajo no solo investigativo sino para realizar con dinamismo los videos

La falta de un espacio óptimo para realizar los videos como un adecuado lugar libre de ruidos externos que quizás interfieran en la calidad del video, con buena luz.

La falta de equipos técnicos para tomar el video como trípode, cámara o un buen celular con alta resolución y capacidad de almacenamiento.

La falta de tiempo que se pueda destinar para preparar y realizar el material de apoyo y en sí el mismo video debido a las demás ocupaciones que como docente se tienen a parte de las ocupaciones de índole personal.

La falta de un equipo tecnológico por parte de los padres para ver los videos ya que algunos de ellos no cuentan con los recursos económicos para adquirirlo y los que usan tienen muy baja capacidad de almacenamiento y deberían estar borrando archivos para poder descargar el video, entonces no podrían tener guardados todos los videos educativos que se les envíe para retomarlos en diferentes momentos.

Otra limitante para desarrollar la estrategia también se puede dar por la falta de un equipo tecnológico por parte de los padres para ver los videos ya que algunos de ellos no cuentan con

los recursos económicos para adquirirlo y los que usan tienen muy baja capacidad de almacenamiento y deberían estar borrando archivos para poder descargar el video, entonces no podrían tener guardados todos los videos educativos que se les envíe para retomarlos en diferentes momentos.

## **Marco referencial**

Para iniciar este capítulo, es necesario tener en cuenta los planteamientos de Rivas (2015) quien asevera que el marco de referencia permite construir la base teórica de una investigación, y gracias a este, se ponen a prueba las capacidades de cada investigador en cuanto a la recopilación, depuración y consolidación de la información misma.

De acuerdo con lo anterior, para esta investigación se presentan dentro del marco referencial los marcos contextual, normativo, teórico y conceptual respectivamente, concediendo el sustento investigativo para llevar a cabo la misma.

### **Marco Contextual**

Según los planteamientos de Castillo (s.f.) el marco contextual es el escenario físico, temporal, social y cultural que da cuenta del entorno en donde se desarrolla el trabajo investigativo, de la misma manera, señala que en este se pueden incluir aspectos sociales, históricos, culturales y económicos, entre otros, siempre y cuando representen aportes de relevancia para un acercamiento al objeto de estudio.

Por otro lado, en este marco contextual se presenta algo de historia de la institución José Joaquín Casas, la misión, la visión, la ubicación, el aspecto socioeconómico y cultural de la comunidad; así como lo referente a su infraestructura y recursos tecnológicos. Al conocer a fondo el contexto de esta institución y las carencias en el uso de recursos digitales y la falta de apoyos audiovisuales es que se pretende subsanar en algo con el diseño e implementación de los videos explicativos.

La institución donde se desarrolla este proyecto se encuentra ubicado en Colombia en el Distrito Capital de Bogotá en la localidad número 16 llamada Puente Aranda en el barrio del

mismo nombre; esta localidad se encuentra en el centro-occidente de la ciudad y es considerada como zona industrial, en la figura 1 se evidencian los lugares aledaños a la institución.

**Figura 1.**

*Zona industrial aledaña al colegio.*



**Fuente:** Colegio José Joaquín Casas (2011)

Esta localidad es el epicentro de la actividad en cuanto a plásticos, gaseosas, textiles, alimentos, metalmecánica, entre otros. Pero últimamente ha mantenido un crecimiento residencial lo cual hace que lleguen estudiantes nuevos al colegio constantemente. En cercanías al colegio también se encuentra la Cárcel “La Modelo”, el “Batallón Militar, varios centros de acopio de reciclaje de papel y de plástico y varios negocios comerciales como ferreterías o almacenes de insumos industriales.

La fundación del colegio remonta al año 1948 y se ubica en la carrera 56 No. 15-41 y en la carrera 56 No. 17-11 Inicialmente en la primera ubicación fue masculina y en la segunda femenina.

Aproximadamente hacia el año 1972 se unificaron y fueron de carácter mixto, ofreciendo en ambas sedes de primero a quinto de primaria. No había preescolar, y se trabajaban dos jornadas: mañana y tarde; cada uno con sus respectivos directores. En 1983 fue cerrada la primaria de la concentración Félix de Bedout y se instaló en esta sede la Escuela hogar, quedando solo para primaria la sede concentración José Joaquín Casas, esto debido a la escasez de alumnos por la industrialización de la zona. (Colegio José Joaquín Casas, 2011 p.3).

Finalizando el año 2018 el Consejo Directivo de la Institución, avaló por mayoría la implementación de la Jornada Única en el colegio, como una decisión necesaria para adaptarse al cambiante contexto de la zona industrial, en la que se ubica la institución, que cada vez por lo menos hasta ahora, tiende a presentar un menor número de estudiantes, por lo que durante el año 2019, surtido el proceso ante la Secretaría de Educación de Bogotá, el colegio recibió el reconocimiento de Jornada Única para los grados de Preescolar Jardín y Transición, y para el ciclo de Educación Media – décimo y undécimo, mediante la Resolución 1768 del 28 de junio de 2019.

Se espera que en el corto plazo se reciba el apoyo necesario por parte del nivel central de la SED para ampliar las plantas físicas, de tal manera que no solo se cumpla con la normatividad vigente al respecto, que ofrezca más y mejores espacios para la comunidad educativa, sino que consecuentemente se alcance el objetivo de realizar el proceso de implementación de la Jornada Única en los ciclos faltantes en el plantel educativo, considerando además que la construcción de

la agrupación de vivienda La Fontana, ubicada a cuatro (4) cuadras del colegio, y que está conformada por 480 viviendas VIS (viviendas de interés social) y VIP (viviendas de interés prioritarios), ha comenzado a hacer la respectiva entrega de los predios adquiridos por igual número de familias, aspecto este que marca una nueva tendencia en esta importante zona de la ciudad, que se traducirá en el corto plazo en la edificación de otros proyectos que traerán hogares adicionales en inmediaciones del colegio, y que por supuesto requerirán una institución educativa.

Con relación horizonte institucional el colegio tiene como misión “el desarrollo integral de los estudiantes de grado cero hasta undécimo para desempeñarse exitosamente en lo personal, familiar y social enmarcado en la excelencia académica” (Colegio José Joaquín Casas, 2011, p.3). Esta excelencia académica se beneficia cuando los estudiantes tienen un buen desempeño en la resolución de problemas que se afianzará con la implementación de los videos explicativos.

La visión es brindar educación mediante el arte, estableciendo comunicación, expresión y desarrollo humano que busca la superación personal. Cabe destacar en este apartado el lema del PEI de la institución, es “El Arte como estrategia para desarrollar procesos de investigación, comunicación y formación del proyecto de vida”.

La institución José Joaquín Casas cuenta, en la actualidad, con el nivel de preescolar, básica primaria y bachillerato y tiene dos sedes educativas a una cuadra de distancia una de la otra. La institución se organiza en jornada mañana desde jardín a grado quinto y en la tarde se trabaja con todo bachillerato.

En la sede A se encuentran las aulas para ciclo inicial y ciclo uno al cual pertenece el grado segundo el cual es objeto de esta investigación. El Ciclo Inicial está conformado por 2

cursos de jardín y dos cursos de transición y el ciclo uno se integra con dos cursos de grado primero y dos cursos de grado segundo, en cada curso pertenecen en promedio 20 estudiantes.

Se resalta que en cuanto a los recursos tecnológicos y audiovisuales solo 3 de estas 8 aulas cuentan con televisor y DVD en los salones de jardín y transición que solo usan para ver películas dejando al descubierto el déficit motivacional que emerge de la falta de recursos más sofisticados y necesarios para estos niños tan pequeños y con sed de un saber más digital adaptado al tiempo actual.

Aparte de estos 8 salones, la sede A cuenta con un aula asignada al docente y estudiantes del programa de Desarrollo Integral de la educación Media (DIEM), el profesor Chaparro, encargado de esta sala comenta que “este programa es para estudiantes de grado decimo y once en fortalecimiento de competencias y habilidades para la vinculación de ellos a la educación superior y al trabajo; esta aula ha sido provista tecnológicamente de manera muy puntual y dedicada por cuenta del Señor Rector Luis Eduardo Ocampo con el apoyo de la Secretaría de Educación y de algunas entidades particulares; esta aula cuenta con 12 computadores de mesa y 20 computadores portátiles y el internet ha estado de manera fluida hasta el año anterior provisto por la empresa de ETB y una plataforma llamada ARUBA con la asesoría permanente de REDP quien la administra y le da mantenimiento a todo el sistema” (Chaparro, comunicación por Audio telefónico, 11 de noviembre de 2020).

Los estudiantes cuentan con la posibilidad real y concreta de desarrollar actividades que en DIEM se promueven como es la aplicación tecnológica de programas de comunicación, información y de búsqueda de oportunidades para la educación superior y el trabajo. El docente Chaparro menciona que sus estudiantes pueden trabajar individualmente y utilizar este recurso de manera fluida. Resalta que se debe mejorar el mantenimiento, la operación de los programas, se

necesita más disponibilidad de software y que se actualicen los equipos ya que los computadores existentes, particularmente los portátiles ya tienen mucho uso y muestran deterioro físico producto del descuido en la manipulación debido a que no solo los estudiantes del programa DIEM tienen acceso a esta sala sino que es utilizada también por docentes y estudiantes de la tarde (bachillerato) y algunos de la mañana, aunque se haya insistido en el cuidado (Chaparro, comunicación por Audio telefónico, 11 de noviembre de 2020).

De este modo se evidencia que esta sede carece de una sala de informática que beneficie en gran manera a los estudiantes de segundo y demás grados que allí se forman. También se sabe que no hay docentes capacitados o empoderados para instruir temas relacionados con las TIC en Ciclo Uno y que si quisieran acercarse a los educandos en el mundo digital sería muy difícil debido a que esta sala permanece ocupada.

Ahora bien, la sede B también posee un aula para danzas que se usa para instruir a los estudiantes primera infancia, primaria y bachillerato y además se usa como auditorio de reuniones de todos docentes, realizar talleres de escuela de padres y conferencias a estudiantes; en esta aula de danza se encuentra un computador que no se usa por falta de cable, y un televisor. También existe un aula de música para todo el colegio con algunos instrumentos musicales y un televisor, pero carece también de computador. Los docentes que usan estas aulas manifiestan que muy de vez en cuando le dan uso al televisor para proyectar las partituras musicales y en danzas se usa el tv para proyectar imágenes de cuentos en Power Point, pero le dan poco uso para proyectar videos debido al corto tiempo de las clases, donde además se encuentran las oficinas administrativas de rectoría, secretaria, coordinación.

Frente a la escuela en términos de las TIC, la Institución se encuentra corta, pues solo se cuenta con una sala de informática dentro de las dos sedes, la cual está ubicada en la sede B

(figura 2) que no alcanza a suplir la demanda que supone una educación mediada por las TIC. Los niños de pre escolar, primero y segundo, no tienen acceso a esta, solo a partir del grado tercero, atendiendo a un horario que limita su uso en un alto porcentaje.

### **Figura 2.**

*Sala de informática.*



**Fuente:** Colegio José Joaquín Casas (2011)

A raíz de la situación actual de salud pública y la pandemia que obliga al confinamiento y la educación desde casa, se ha hecho evidente que tanto estudiantes como docentes y padres de familia, no están preparados para la virtualidad. Hay en gran medida desconocimiento en el uso y funcionalidad de plataformas virtuales, carencia de equipos y dispositivos móviles que faciliten estas tareas y en muchos casos problemas de conectividad.

Por lo anterior, en la figura 3 se evidencia que se pusieron a disposición de las familias y docentes algunos equipos para facilitar el trabajo de la estrategia “Aprende en casa”. Cabe resaltar el trabajo del equipo administrativo no solo por el hecho de prestar estos equipos sino de

la capacitación en cuanto al manejo y buen aprovechamiento de estos dispositivos tecnológicos, como del soporte técnico requerido para tal fin.

### Figura 3.

*Recepción de documentos y equipos solicitados para préstamo de tablets revisión.*



**Fuente:** Correa (2020)

También, la institución adquirió el último semestre del año 2021 el dominio de la plataforma “G suite de Google” para mejorar los canales de comunicación entre estudiantes, padres y docentes y dar calidad al trabajo virtual. También se necesitó capacitación para toda la comunidad educativa y se abrieron correos con el dominio del colegio para así poder beneficiarse con todas las herramientas que ofrecen plataformas como Classroom.

En cuanto a los estudiantes de esta institución y con relación a lo que manifiesta una docente quien conoce la comunidad hace 18 años, se debe decir que es una población flotante por diversos factores. El primero es que los estudiantes por ser hijos de militares que constantemente son trasladados y esto hace que permanezcan en el colegio por un período corto aproximado de dos años. Lo segundo es que las personas extranjeras (venezolanos) llegan al barrio a buscar oportunidades laborales y cuando terminan se trasladan de sitio. Lo tercero, es

que hay estudiantes de otras localidades quienes por falta de cupos en los alrededores de sus hogares o debido a que los padres laboran en cercanías del colegio por su carácter industrial y se ven en la necesidad de trasladarse a esta institución para tener a sus hijos cerca del trabajo y facilitar recibirlos a la salida de la jornada escolar.

Otro grupo de estudiantes minoritario son hijos de recicladores y estudiantes permanentes o estables de la localidad de familias propias del barrio o con alguna propiedad en el sector. Es de interés mencionar que el colegio está recibiendo estudiantes nuevos durante todo el año ya que por las razones antes mencionadas quedan cupos escolares y los grupos académicos son pequeños en cada grado por la baja población estudiantil (Saldaña, comunicación por audio, 10 de noviembre 2020). Aunque este factor sea beneficioso para un mejor acompañamiento del docente a cada estudiante, la población inconstante dificulta llevar a cabo un proyecto a largo plazo en pro de la calidad educativa. Esto se sustenta al observar que en promedio de 20 estudiantes que se gradúan en la institución solo 5 de ellos se formaron desde preescolar o primaria.

Por otra parte, los estudiantes que son objeto de esta investigación pertenecen a ciclo uno y se caracterizan por ser niños y niñas tranquilos, divertidos, el hecho de estar estudiando en un grupo pequeño les genera mucha autonomía e identidad con su curso y con su colegio; en cuanto a su aspecto emocional los hombres demuestran el gusto por jugar fútbol, aunque deban cohibirse ya que en esta sede no hay cancha. Las mujeres prefieren las actividades grupales que les genere competencia y en general les encanta escuchar cuentos E. Saldaña, comunicación por audio, 12 de noviembre 2020).

Cabe resaltar que según los planteamientos de Piaget, en esta etapa los estudiantes se desarrollan a través de la experiencia y la manipulación de objetos, y de esta manera se genera o

construye el conocimiento, de este modo, se puede afirmar que los estudiantes de ciclo uno son amorosos y manifiestan confianza con sus docentes ya que sus padres permanecen trabajando y en este tiempo de pandemia y trabajo con la estrategia “Aprende en casa” han evidenciado que se sienten solos en sus viviendas, pero les encanta ver videos que introducen a las clases o que explican los temas a tratar y piden verlos antes de empezar cada clase porque esto los motiva y les saca una sonrisa que se ha opacado cuando sus padres salen hacia sus labores diarias.

En conclusión, este marco aporta a la investigación principalmente y de manera eficaz y correlativa a los procesos educativos, un contexto histórico y real de la institución donde se ideó el proyecto, es decir, que da una mirada del contexto de ocurrencia, con lo cual se hace más fácil al lector, tener una perspectiva del dónde de esta investigación y por supuesto su importancia dentro de los procesos a llevar a cabo durante el transcurso de la misma.

### **Marco Normativo**

En este punto, se hará referencia a los principales instrumentos normativos, de carácter nacional e internacional, concernientes al derecho a la educación, a la inclusión digital como elemento fundamental para el desarrollo académico, social e intelectual de las personas, así como a la necesidad de vincular las nuevas tecnologías a los procesos educativos. Para tal fin, se expondrán en primer lugar los instrumentos jurídicos a nivel internacional que contienen normas, derechos y disponen deberes; luego, se enumerarán y explicarán las normas jurídicas nacionales e institucionales encargadas de desarrollar tales temáticas en el ámbito interno.

Así pues, la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, en su artículo 26, decreta que la educación constituye un derecho humano cuyo gozo corresponde a cada persona

sin excepción, es decir, es de carácter universal, y su objeto consiste en permitir el desarrollo pleno de la personalidad (Montanchez, 2015).

Posteriormente, este mandato normativo fue desarrollado por distintos convenios internacionales, a saber: la Declaración de los Derechos del Niño de 1959, que dispone en favor de los niños el derecho a recibir una educación “gratuita y obligatoria (...), en igualdad de condiciones”; la Convención contra la Discriminación en Educación de 1960, que proscribida toda forma de exclusión en el ámbito educativo; y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966, que establece sobre los Estados partes la obligación de adoptar medidas para la promoción, protección y garantía de la educación<sup>1</sup>.

Por otra parte, es preciso indicar que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), es la institución que, en la esfera internacional, se encarga por velar por el fomento de la educación en todo el mundo, en condiciones de accesibilidad, igualdad, equidad, inclusión, gratuidad y calidad (UNESCO, 2008). A partir de los esfuerzos que despliegan los Estados, al interior de sus territorios, a nivel regional, y gracias también a la consagración de la educación como un derecho humano fundamental en diversos convenios y tratados internacionales, ha sido posible reducir la brecha de personas analfabetas y contribuir al desarrollo de las sociedades, al escalamiento social de las personas y a la reducción de la pobreza (Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, 2018).

---

<sup>1</sup> Los instrumentos internacionales mencionados no son excluyentes ni exclusivos, puesto que existen diversos convenios y tratados interestatales que contemplan el Derecho a la Educación, como es el caso de la Convención de los Derechos del Niño de 1989, la Declaración y Plan de acción integrado sobre la Educación para la Paz, los Derechos Humanos y Democracia de 1995 (Montanchez, 2015), y más recientemente, el Convenio Mundial sobre la Educación Superior de 2019.

Sin embargo, pese a los esfuerzos que realizan los Estados y diversos organismos internacionales, documentos como “el Compendio Mundial de la Educación” de la UNESCO (2012) advierten que:

Más de 100 millones de niños y niñas, de los que el 60% son niñas, no tienen acceso a la educación primaria. 61 millones de niños en edad escolar se encuentran fuera del sistema educativo (...) Más de la tercera parte de los jóvenes y adultos del mundo carecen de acceso al conocimiento instruido para poder mejorar su calidad de vida. (p. 248).

Por su parte, la ONU manifiesta que los progresos en materia educativa, a nivel global, siguen siendo desiguales: la pobreza y la falta de acceso a escuelas o instituciones educativas continúan fungiendo como formidables obstáculos para los niños; además de que "hay 750 millones de adultos analfabetos alrededor del mundo, en su mayoría mujeres" (Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, 2018).

Por lo anterior, los "Objetivos de Desarrollo Sostenible", son una serie de propósitos globales pactados por los Estados miembros de la ONU, contemplan uno destinado a "garantizar que toda la juventud y la mayoría de los adultos sean alfabetizados y aprendan de aritmética para 2030" por lo que se pretende en esta investigación coadyuvar a llegar a dicha meta. (Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, 2018).

A nivel nacional, Colombia cuenta con una serie de normas jurídicas que desarrollan los derechos a la educación, desde la Constitución Política de 1991, cuyo artículo 62 dispone que la educación “es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social”, y cuyo contenido implícitamente desarrolla, entre otras garantías fundamentales de orden constitucional, el derecho al libre desarrollo de la personalidad (art. 16), la libertad de conciencia (art. 18), el derecho al trabajo (art. 25) y la libertad de profesión u oficio (art. 26).

Sobre el particular, la Corte Constitucional ha manifestado que la educación ostenta una doble naturaleza: como derecho social fundamental, que incide en la materialización de otros derechos esenciales, y como un servicio público, cuya prestación y tutela está en cabeza del Estado (Corte Constitucional, Sentencia T-743 del 23 de octubre, 2013). Así mismo, este tribunal indica que el derecho a la educación está conformado por cuatro componentes esenciales: la asequibilidad, la accesibilidad, la adaptabilidad, y la aceptabilidad.

Entrando en detalles, la asequibilidad consiste en la disponibilidad de los recursos y elementos de infraestructura y personal necesarios para satisfacer “la demanda educativa (...) Eso implica que reúnan ciertas condiciones que pueden variar dependiendo del contexto, como infraestructura, materiales de estudio, instalaciones sanitarias con salarios competitivos, bibliotecas, tecnología, etc.” (Corte Constitucional, Sentencia T-743 del 23 de octubre de 2013, 2013). Como se verá posteriormente, el cumplimiento de este componente enfrenta sendas dificultades debido a la falta de compromiso estatal en la promoción e incentivo de la educación y a la existencia de la denominada “brecha digital”<sup>2</sup>.

Por su parte, la accesibilidad se refiere a la inexistencia de obstáculos de toda índole que puedan impedir “el acceso al sistema educativo”; mientras que la adaptabilidad “sea el sistema el que se adapte a las necesidades de los alumnos, valorando el contexto social y cultural en que se desenvuelven, con miras a evitar la deserción escolar” (Corte Constitucional, Sentencia T-743 del 23 de octubre de 2013, 2013). Finalmente, la aceptabilidad está dirigida a la consolidación de una educación de calidad, adecuada para los educandos.

---

<sup>2</sup> Un concepto preciso de este fenómeno, es expuesto por Almanza y Zúñiga (2015) en los siguientes términos: “es la separación que existe entre las personas, comunidades y países que utilizan las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) como una parte de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas o que no saben utilizarlas”, y que se refleja en la “(...) gran desigualdad en las posibilidades que existen entre las personas para acceder a la información, al conocimiento y a la educación” (p. 1).

Ahora bien, el derecho a la educación ha sido ampliamente desarrollado en materia normativa legal a través de la Ley 115 de 1994 o “Ley General de Educación”, la cual se encarga de desarrollar el mandato constitucional contenido en el artículo 62 superior, y cuyo artículo 1 reza:

La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público. (Congreso de la República de Colombia, 1994)

En este punto, vale la pena resaltar un aspecto llamativo: esta ley realiza precisiones puntuales acerca de los objetivos generales y específicos que se deben alcanzar por medio de la educación, con relación a los niveles preescolar, básico y media.

Particularmente, respecto a los niveles básicos -de primero a noveno grado-, el artículo 20, literal C), manifiesta que uno de los objetivos generales de la educación básica consiste en “ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”; mientras que el artículo 21, literal E), señala como objetivo específico “el desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos”(p.27).

Lo anterior da cuenta de la trascendencia que ocupa, desde un panorama teleológico de la educación, el desarrollo de una conciencia matemática y de resolución de problemas aritméticos a partir de los grados primarios.

No obstante, para el efectivo cumplimiento de dicho propósito y de todos los objetivos propuestos a través de la Ley General de Educación, es imprescindible garantizar el acceso de las personas a herramientas tecnológicas y, sobre todo, a Internet, toda vez que hoy en día tales dispositivos son indispensables para la integración de los individuos a la Sociedad del Conocimiento y de la Información (Cabello, 2014). En efecto, las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante, TIC), desempeñan un papel protagónico en el desarrollo de las comunidades. Por ello, de manera similar a lo que ocurre con el derecho a la educación, es necesario asegurarles a las personas unas condiciones mínimas de acceso, uso y apropiación de las TIC (Ribeiro, 2013).

Actualmente, tanto en el panorama local como el global, las sociedades se enfrentan a la existencia de un fenómeno que las divide internamente: la brecha digital, que es definida por Chacón et al. (2017) como “la desigualdad entre aquellos que tienen acceso a las TIC y aquellos que no, o que, teniendo acceso, están en desventaja, por infraestructura, capacitación y/o equipamiento” (p. 144). A su vez, la brecha digital puede producirse por "limitaciones físicas [como la infraestructura del contexto] o económicas de acceso a las TIC", por "limitaciones en educación y alfabetización informacional", o por "los déficits en competencias y habilidades para el aprovechamiento efectivo de tales herramientas, incluyendo barreras de tipo sociocultural" (Berrio et al., 2018, p. 162-166).

Debido a ello, la ONU<sup>3</sup>, a la par con distintas organizaciones internacionales (la Organización de Estados Americanos OEA; la Unión Europea; y la Unión Africana de Naciones) han iniciado desde mediados de la década de los 90 -época en la que las tecnologías informáticas lograron sus mayores innovaciones y vieron nacer el Internet- una campaña para promover y aplicar políticas públicas y normas jurídicas de inclusión digital (Levis, 2018).

Conviene subrayar que la inclusión digital no es simplemente un acto que se consuma a través del suministro de redes de internet o computadores para las personas, sino que implica una serie de acciones conjuntas entre Estados, empresas y sectores privados, instituciones públicas y colectividades, que garanticen el acceso, uso y apropiación efectiva de las TIC por parte de los ciudadanos (Galperín, 2017).

En lo que atañe al campo educativo, Galperín (2017) advierte que en América Latina la mayor parte de los niños:

“reside en hogares sin conexión a Internet. Esto tiene un fuerte efecto negativo sobre las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes no conectados, reforzando los bajos logros educacionales que se comprueban entre los estudiantes de la región”; en contraste, resalta que “es evidente cómo la conectividad a Internet amplifica las oportunidades educacionales [y de movilidad social de los menores]” (p. 14).

En suma, el contacto de los estudiantes con tecnologías digitales puede incidir positivamente en sus habilidades académicas, mientras que las limitaciones de acceso afectan notablemente su rendimiento estudiantil (Cabello & López, 2017).

---

<sup>3</sup> La ONU “exhorta a los Estados a que promuevan y faciliten el acceso a internet y la cooperación internacional encaminada al desarrollo de los medios de comunicación y los servicios de información y comunicación en todos los países”. Según Chacón et. al (2017), lo anterior “ha sido interpretado como el reconocimiento de internet como derecho humano por parte del organismo internacional” (p. 153).

Como resultado, los gobiernos de los Estados se han lanzado con preocupación al diseño de políticas públicas y normas jurídicas que giren en torno a la inclusión digital, a partir de los llamados conminativos de organismos multilaterales como la ONU, y en América, la OEA (OEI, 2018).

De hecho, el enfoque que estas últimas entidades acogen para motivar a los Estados a generar políticas internas de inclusión tecnológica, se caracteriza por su defensa del derecho a la libertad de pensamiento y expresión (art. 13 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos de 1969), toda vez que catalogan a las TIC como instrumentos móviles que encauzan formas de manifestación de ideas, opiniones, sentires y necesidades, vitales para el sostenimiento de la democracia (Ribeiro, 2013).

En este orden de ideas, la inclusión digital puede ser definida “en sentido amplio, [como] un proceso que tiende a disminuir las desigualdades respecto de la integración de las personas y de las sociedades en este mundo regido por la información y las tecnologías digitales interactivas” (Cabello, 2014, p.4) y también es “un término utilizado para adjetivar diferentes acciones, programas y políticas públicas relacionadas con las TIC” (Ribeiro, 2013, p.34).

Sin embargo, la inclusión digital recoge una serie de gradaciones o niveles, puesto que las exclusiones digitales también se caracterizan por ser de diferentes clases: la falta de acceso, o de uso, o de apropiación efectiva de las TIC son algunas y quizá las más relevantes formas de exclusión digital, y las que más afectan a las personas segregadas de los procesos tecnológicos (Berrio et al., 2018).

Por ende, autoras como Cabello (2014) destacan que "las definiciones explícitas e implícitas de inclusión digital incluyen un conjunto de conceptos interrelacionados: acceso, uso, empoderamiento y participación" (p. 6); el acceso, según sus propias palabras “debe ser

sostenido”; el uso está referido a los tipos de utilización que individualmente se le den a las TIC y al acceso a la información, mientras que el empoderamiento consiste en el manejo autónomo y autosuficiente de las tecnologías, particularmente, como un herramienta para la participación ciudadana consciente.

Al respecto, las acciones gubernamentales se han dirigido de manera obstinada hacia la generación de condiciones para el acceso a las TIC, sobre todo “en el sentido de acceso a la infraestructura”; y en su preocupación por promover el contacto físico con computadoras o redes informáticas, ha descuidado los conceptos de uso *inteligente*, apropiación y participación tal ha sido el caso del Estado colombiano (Ribeiro, 2013).

El ordenamiento jurídico colombiano cuenta con la Ley 1341 de 2009 o “Ley de las TIC”, a partir de la cual “se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC” (Pérez, 2013). Es necesario recalcar que esta Ley estableció en primera instancia los principios orientadores de las políticas públicas de inclusión digital y de todo el sector de las TIC (art. 1), indicando adicionalmente que:

Primero, “se prioriza el acceso y uso a las TIC (...) en condiciones no discriminatorias en la conectividad, la educación, los contenidos...”; segundo, se promueve el acceso -únicamente- a las TIC “para la población pobre y vulnerable, en zonas rurales y apartadas del país”, lo que reafirma lo ya dicho acerca de la falta de compromiso estatal respecto al uso inteligente de las TIC, y menos frente a la apropiación y el empoderamiento; y tercero, el numeral 7) del artículo 2 de esta ley, ordena la misión del Estado de contribuir “desde la ciudadanía y las comunidades al cierre de la brecha digital, la remoción de barreras a los usos innovadores y la promoción de contenidos de interés público y de educación integral”, señalando además que:

(...) En desarrollo de los artículos 16, 20 y 67 de la Constitución Política el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, el libre desarrollo de la personalidad, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. (Congreso de la República de Colombia, 2009).

Posteriormente, se expidió la Ley 1978 de 2009, que pretendió “simplificar y modernizar el marco institucional del sector [de las TIC]” y “focalizar las inversiones para el cierre efectivo de la brecha digital” (Congreso de la República de Colombia, 2019), para lo cual estableció que las políticas públicas para el acceso a las TIC tendrían un carácter prioritario en relación a las comunidades pobres, vulnerables y apartadas del territorio nacional, dejando entrever nuevamente la reticencia gubernamental en la implementación de acciones más efectivas que velen por la apropiación tecnológica por parte de dichas comunidades.

Finalmente, en relación a la vinculación de las tecnologías en el sector educativo y en los procesos de aprendizaje, es preciso mencionar tres instrumentos normativos: la Ley 1955 de 2019 o “Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022”, el Documento CONPES 3988 de 2020.

En primer lugar, el PND 2018-2019 establece "un pacto por la transformación digital de Colombia", y revela la apuesta por la implementación de una política pública que avance en "el cierre de la brecha digital en todos los territorios". Así pues, uno de los objetivos fijados en esta ley consiste en la consolidación del programa "Conexión total", que pretende garantizar "la disponibilidad, sostenibilidad y la calidad del servicio de conectividad de las Sedes Educativas Oficiales", mediante "el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas

tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida" (Ministerio de Educación Nacional (MEN), 2019).

En síntesis, la Ley 1955 de 2019 en materia educativa propone asegurar la infraestructura necesaria en conectividad para los centros educativos a lo largo del territorio colombiano, "priorizando las zonas con mayores necesidades", de manera que logren incluirse en los procesos de aprendizaje a "todas las poblaciones", y se pueda promover la implementación de las TIC en los procesos educativos. Así mismo, este PND propende por el uso responsable, crítico de las nuevas tecnologías al interior de las instituciones y en todas las prácticas académicas.

En segundo lugar, el documento CONPES 3988 de 2020 (Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), 2020), consiste en una política pública diseñada por el Gobierno Nacional sobre la base del diagnóstico actual de la realidad de los procesos educativos en el país. Dicho diagnóstico arrojó que los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas PISA son consecuencia de la falta de compromiso gubernamental a la hora de confrontar los retos en innovación en los modelos de enseñanza que son puestos en marcha actualmente.

Así pues, con el propósito de innovar "las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales" y potenciar la calidad educativa de las instituciones oficiales, las acciones propuestas por el CONPES se sintetizan en 4 caminos:

- I) Aumentar el acceso a las tecnologías digitales para la creación de espacios de aprendizaje innovadores, (II) mejorar la conectividad a Internet de las instituciones educativas oficiales, (III) promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa, y (IV) fortalecer el monitoreo y la evaluación del uso, acceso e

impacto de las tecnologías digitales en la educación. (Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES, 2020, p. 3).

En resumen, la finalidad del documento CONPES consiste en elaborar una política pública en educación, que vincule a las nuevas tecnologías como herramientas para el aumento de la calidad educativa y como un instrumento que permita innovar el sistema educativo. Por supuesto, dicho documento también hace referencia a los complejos retos que debe afrontar el Estado y la comunidad educativa para poder superar los obstáculos que impiden que tales procesos se consoliden de manera permanente, como la falta de conectividad, las mínimas experiencias de aprendizaje de los estudiantes con las TIC, entre otras<sup>4</sup>.

En tercer y último lugar, es fundamental introducir el Acuerdo/pacto de convivencia 2020-2022 (Colegio José Joaquín Casas IED, 2019), y de allí hacer referencia al Sistema Institucional de Evaluación (S.I.E), consignado en la página 42 del documento y reglamentado a partir de los artículos 24 a 46. Especialmente, del S.I.E se extrae el contenido del artículo 24, el cual define a este sistema como “aquel conjunto de procesos y procedimientos que reglamentan la evaluación y promoción de los estudiantes en los aspectos académicos y convivenciales propuestos por el colegio en su Proyecto Educativo Institucional para los diferentes niveles y grados que ofrece” (p. 42).

Luego, de los artículos 26 a 46 se retoman, teniendo en cuenta el problema de investigación propuesto, los propósitos de la evaluación escolar, es decir, una evaluación estructurada, transparente, continua, procesal y trascendente, así como el desempeño integral de

---

<sup>4</sup> Con base en el diagnóstico elaborado en el CONPES (2020), se concluye que: “(...) es necesario dar un mayor alcance a la política de incorporación de las tecnologías digitales en la educación, para impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales, y fomentar en los estudiantes de educación preescolar, básica y media, el desarrollo de las competencias para el siglo XXI que les permitan afrontar los retos y aprovechar las oportunidades de la sociedad digital.” (p. 20)

los estudiantes, y el componente cognitivo y actitudinal de los mismos. También se retoma, dentro del plan de estudios, la dimensión comunicativa, ya que esta transversaliza dos áreas de conocimiento: matemáticas y tecnología, al paso que da la posibilidad de aplicar el video educativo como una herramienta de aula que apoye los procesos educativos de resolución de problemas matemáticos relacionados al valor posicional en niños de grado segundo, y que también potencie las competencias comunicativas de los grupos de aula (Colegio José Joaquín Casas IED, 2019).

Para concluir, es válido afirmar que Colombia goza del cobijo de diferentes instrumentos normativos, primero, desde el plano internacional, ya que, en virtud de distintos convenios y tratados internacionales, eleva a la educación a la categoría de un derecho humano -una garantía fundamental social- cuya tutela es exigible dentro del ordenamiento interno (Corte Constitucional, Sentencia T-743 del 23 de octubre de 2013, 2013). Y aunque no se puede predicar lo mismo respecto a la inclusión digital, sí es posible sostener que el Estado colombiano aceptó los exhortos de organismos multilaterales como la ONU y la OEA sobre la apremiante necesidad de impulsar políticas públicas dirigidas a cerrar las brechas digitales.

Desde el plano nacional, la Constitución Política es un referente trascendental a la hora de hablar sobre la educación, puesto que ésta ostenta un carácter especial dentro del orden jurídico y social. Por ello, la Ley General de Educación desarrolla su contenido en el marco de un Estado Social que le da el ropaje de derecho social y de servicio público cuya prestación se encuentra en cabeza del aparato estatal. Además, la Ley de las TIC se involucra estrechamente con los procesos educativos y, justamente, ofrece una oportunidad para la innovación de los mismos a través de las herramientas digitales.

## Marco Teórico

A continuación, se realizará el planteamiento de las teorías, tesis y posturas doctrinales acerca de los principales temas que enmarcan el desarrollo de esta investigación. Teniendo en cuenta dicho fin, tras una breve introducción relativa al uso de las tecnologías en los procesos educativos, y especialmente, en el campo de las matemáticas, se procederá a realizar una descripción desde lo pedagógico con relación a los estilos de aprendizaje y el aprendizaje significativo; luego, el marco de las TIC, en particular, los videos educativos, así como las metodologías y herramientas para producir videos de esta índole; finalmente, el marco disciplinar, en el que se hará un análisis de los conceptos de las competencias matemáticas y la resolución de problemas aritméticos.

Para empezar, es preciso indicar que el uso de las tecnologías en los procesos educativos y en las experiencias de aprendizaje, es una propuesta que adquiere adeptos a medida que se impulsa la implementación de las TIC en las rutinas de la vida académica, de la misma manera en que se promueve su aplicación en todos los campos de la vida humana (Levis, 2018). Así pues, los autores han empezado a hablar de términos como *alfabetización digital* (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2011), *literacidad digital* (Ribeiro, 2013), entre otros.

Según la Federación de Enseñanza de las Comisiones Obreras (CC.OO) de Andalucía (2011), el término *alfabetización digital* “fue acuñado a partir de la gran expansión de las TIC en nuestra sociedad” y su concepto se refiere al “aprendizaje de los individuos insertos en una sociedad avanzada, de aspectos relacionados con el uso y aprendizaje de destrezas necesarias para poder usar y aprender con las Tecnologías de la Información y la Comunicación” (p. 2). En

otras palabras, la alfabetización digital<sup>5</sup> está encaminada al estímulo y fortalecimiento de las competencias educativas vinculadas y dirigidas al uso de las TIC, teniendo en cuenta que dichos dispositivos serán necesarios para el desenvolvimiento de la vida profesional, académica y social de las personas.

De hecho, los procesos educativos basados en TIC propenden fomentar la competencia del tratamiento de la información y competencia digital, que implica la capacidad del estudiante de modificar la información adquirida por medio de TIC “en conocimiento, llevar a cabo un uso correcto de estos medios, así como ser crítico con la información que se recibe con la finalidad de seleccionar una información correcta y adecuada” (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2011 p.2), del mismo modo, reconoce que las TIC pueden contribuir al mejoramiento de otras competencias básicas, como la lingüística, las habilidades sociales y ciudadanas, la interacción con el entorno físico, y por supuesto, el razonamiento matemático.

Ahora bien, vale la pena hacer alusión a la “tecnología educativa” mencionada por Torres y Cobo (2017), la cual es definida por Serrano Sánchez et al. (2016) así:

La tecnología educativa constituye una disciplina encargada del estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje; en cuyo campo se encuentran los recursos aplicados con fines formativos e instruccionales, diseñados originalmente como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios.

---

<sup>5</sup> En este punto, es preciso señalar que el proceso de alfabetización digital está caracterizado por rasgos de equidad e igualdad, en tanto busca generar mayores espacios de aprendizaje en los que se incluyan a grupos desfavorecidos social y económicamente, de modo que no se propicien escenarios de exclusión. En síntesis, se pretende que “la formación básica en las TIC [esté] abierta a todos y no únicamente a las familias mejor situadas social o económicamente” (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2011, p. 3).

Por lo anterior, Torres y Cobo (2017) manifiestan que la cantidad de instrumentos y dispositivos tecnológicos ha aumentado notablemente, incluyendo entre ellas “actividades digitales de aprendizaje, portafolios, elaboración de blogs, entre otros [que son] diseñadas para dinamizar los entornos escolares y promover la adquisición de nuevas competencias” (p.19), dentro de un contexto en el que las TIC van adquiriendo un mayor protagonismo en las dinámicas educativas.

De manera particular, las TIC cobran relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, un área del conocimiento que históricamente se ha valido de las innovaciones tecnológicas para facilitar la explicación y adquisición de conocimientos, pero que en el panorama actual alcanza niveles bajos de integración de las tecnologías en sus clases (Rodríguez y Barreiro, 2017). Debido a ello, proponen un “uso pertinente y significativo de las TIC en las clases de matemáticas” (p.224), en la que los estudiantes sean los partícipes en la implementación de las TIC para la resolución de tareas matemáticas, y no sólo los maestros quienes usen las tecnologías al momento de enseñar o exponer contenidos.

En este orden de ideas, mientras un uso significativo de las TIC “alude a que sean los estudiantes quienes utilicen los recursos, decidan cuándo les resulta necesario apelar a ellos” en el contexto de clases y tareas enfocadas en problemas matemáticos y “no en el aprendizaje de especificidades propias de algún recurso” (Rodríguez y Barreiro, 2017, p. 221), un uso pertinente, en cambio, se refiere a que el docente "reconozca en qué momentos, para qué contenidos, con qué grupos de estudiantes, para qué objetivos, etc. la presencia de los recursos tecnológicos tiene un sentido formativo relevante" (p.218). Como resultado, las TIC resultarán

ampliamente beneficiosas para quien aprende matemáticas *con y a través de ellas*, como para quien *las usa* en medio de sus clases<sup>6</sup>.

A partir de lo anterior, se afirma que la implementación de videos, una herramienta tecnológica de fácil acceso, se corresponde con un uso pertinente y significativo de las TIC en las clases de matemáticas pues, de una parte, se propone su utilización en el marco de la enseñanza de una temática estrictamente matemática como es *el valor posicional*, a partir de la utilización de dichos recursos por parte de los mismos estudiantes de segundo grado (significatividad); de otra parte, el uso está determinado por el propósito del maestro de facilitar la adquisición de un nuevo conocimiento entre un grupo determinado de educandos, para los momentos en que sea preciso y útil hacer uso de tales herramientas en el aprendizaje del valor posicional, y temáticas paralelas (pertinencia).

### ***Referente pedagógico***

A partir de este referente, se expondrán aspectos pedagógicos, acerca del modelo del aprendizaje significativo y los estilos de aprendizaje. En primera instancia, para entender y delimitar el aprendizaje significativo como una base real de los procesos educativos planteados para ser desarrollados con los estudiantes de grado segundo del colegio José Joaquín Casas, es preciso visualizarlo previamente como un modelo (teoría) basado en el aprendizaje cognitivo planteado por el psicólogo y pedagogo David Ausubel (1983), y que “ofrece una explicación

---

<sup>6</sup> “En síntesis –concluyen Rodríguez y Barreiro- para que un docente proponga un uso pertinente y significativo de TIC en sus clases de matemática debe: • tener presente que será el estudiante quien utilice las TIC, él decidirá cuándo usar los recursos y seleccionará aquel que considere más apropiado ante cada consigna o situación matemática planteada. • contemplar que las TIC son un recurso más, entre otros y con sus distintos usos. Será el docente quien decida la pertinencia de habilitar su uso en cada caso” (2017, p. 222).

sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Por qué se olvida lo aprendido?” (p.1).

En efecto, para Ausubel “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa<sup>7</sup> que se relaciona con la nueva información” (1983, p.1), es decir, de la relación que se gesta entre un conjunto de conocimientos preexistentes y claramente definidos, y una nueva información que interactúa con el primero como su “punto de anclaje”. En palabras del mismo David Ausubel (1983), el aprendizaje significativo:

...ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsuntor") preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (p. 2).

Así pues, el aprendizaje significativo valora la presencia de las concepciones, conceptos y aprendizajes que el estudiante adquirió acerca de un tema específico (resolución de problemas matemáticos y valor posicional), así como las nociones o estructuras cognitivas que forma sobre otras áreas del conocimiento (por ejemplo, los videos educativos, las tecnologías, y los usos que se le ha dado a ellas en algún momento de su vida), para dejar en claro que ningún estudiante es una *tabula rasa*, un tazón vacío, sino que posee un cúmulo de saberes previos, preexistentes, a partir del cual se pueden forjar otros.

---

<sup>7</sup> Por "estructura cognitiva", Ausubel se refiere “al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización” (1983, p. 2).

Por ello, lo dicho puede condensarse en el famoso epígrafe de Ausubel que reza: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente” (1983, p. 2).

Pese a ello, el aprendizaje significativo dista de ser un método de simple memorización, o de simple retención mecánica de conocimientos, tal como lo plantearía el aprendizaje mecánico, que no promueve la interacción de saberes (entre uno previo y uno nuevo), sino que consta de puras asociaciones arbitrarias o “literales” (Ausubel, 1983). En contraste, Ausubel (1983) advierte que “un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe” (p.2).

En resumen, para que el aprendizaje sea significativo se debe tener presente que: primero, el material que se va a aprender debe tener características significativas, por ejemplo, si un estudiante aprenderá a posicionar los números en una recta numérica, debe comprender que estas cifras tienen una posición de orden (de 0 en adelante) y que sus características están dadas porque pueden ser de uno o más dígitos; segundo, para que el contenido aprendido sea significativo, el estudiante debe hacerse una representación del mismo, atribuyéndole un significado dentro su vida (en este caso, que sea importante para él o ella) lo cual se fortalece también, a través de la resolución de problemas, pues a través de estos el estudiante puede contextualizar su entorno y sus vivencias; y tercero, que el estudiante tenga disposición para el aprendizaje significativo, es decir, que su intención no consista en memorizar arbitrariamente determinados conceptos, sino que pueda relacionar el conocimiento con su estructura cognitiva y sus modos de vida.

Para finalizar este segmento, es muy importante tener en cuenta que el aprendizaje significativo no se reduce a la conexión generada entre la información nueva con la ya existente, sino que también involucra en el estudiante o en la persona el ejercicio de la hipótesis, siendo ésta la base para entender:

a) que el aprendizaje puede ser significativo mientras sea aprendizaje de proposiciones, es decir, un aprendizaje que posibilita captar el significado de ideas manifestadas (denotativa o connotativamente) mediante la suposición; b) que el aprendizaje puede ser aprendizaje de representaciones, es decir, "la atribución de significados a determinados símbolos"; c) que el aprendizaje puede ser aprendizaje de conceptos o en otras palabras "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (Ausubel, 1983: 61), es decir, una forma del aprendizaje de representaciones.

Con relación a los estilos de aprendizaje, se sugiere pensarlos dentro del marco de lo que supone el aprendizaje humano, es decir, eso que en la perspectiva de Ausubel (1983).

...va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia, aquella que no solo implica pensamiento, sino también afectividad, y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia. (p. 1)

Por lo anterior, los estilos de aprendizaje se ubican en los propios métodos de aprender de las personas, es decir, que las estrategias de aprendizaje van a ser distintas (de acuerdo a lo que se quiere aprender) y en concordancia con las preferencias de cada uno. Entonces, la importancia de los estilos de aprendizaje para esta investigación radica en que éstos, como afirman Reyes y Ynigo (2019) posibilitan que "una persona adquiera conocimientos distintos basándose en sus

preferencias, utilizando metodologías” y que “aprendan con distintas velocidades considerando tener inferior o superior actividad, aunque las causas sean iguales, incluso que estén estudiando un mismo tema” (p. 28).

Aquí se retoma el estilo de aprendizaje denominado “**VAK**” que fue acuñado por los investigadores Richard Blander y John Grinder y quienes caracterizaron este estilo como aquel que tiene en cuenta la adquisición de la información por medio de los sentidos, ya que esto influye directamente al momento de aprender o enseñar.

El VAK está conformado por el estilo visual, el estilo auditivo y el kinestésico, siendo los dos primeros claves para el desarrollo del problema de investigación que se desarrolla aquí, ya que condensan la representación de imágenes, la asimilación de información a través del sentido de la vista, la secuencialidad y el orden, el contacto visual con tecnologías (como el televisor, computador, etc.) y la comprensión se efectúa también por medio de la audición (es decir, intervienen contenidos orales).

### ***Referente disciplinar***

A continuación, se exponen los referentes teóricos de corte disciplinar, sobre las competencias matemáticas, los procesos y los componentes matemáticos, así como la resolución de problemas y sus metodologías resolutivas, especialmente, el método de Polya.

Por otro lado, es preciso hacer mención a los **Derechos Básicos de Aprendizaje** o **DBA** “un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once (...)”, en distintas áreas como lenguaje y matemáticas (MEN, 2016). De los DBA de grado segundo el área de matemáticas

solamente se tomará el grupo de derechos de aprendizaje<sup>8</sup> referidos al “pensamiento numérico y variacional” ver tabla 1, donde se encuentran:

**Tabla 1.**

Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas para estudiantes de segundo grado.

1. Usa los números y las operaciones de suma y resta	2. Utiliza estrategias para contar y resolver problemas aditivos.
3. Utiliza las características (posicional y base 10) del sistema de numeración decimal para establecer la relación entre cantidades	8. Describe cualitativamente relaciones de cambio entre dos magnitudes usando diferentes representaciones.
9. Identifica equivalencias entre expresiones con sumas y restas reconociendo el uso del signo igual.	

### AFIRMACIÓN

Usos e interpretaciones de los números y las operaciones en contextos. Uso y sentido de los procedimientos y estrategias con números y operaciones.

Comprensión de las relaciones entre números y operaciones.

Patrones, regularidades y covariación.

Propiedades, usos y significados en la resolución de problemas.

**Fuente:** Castro (2020)

<sup>8</sup> El documento completo con los DBA de grado primero para el área de matemáticas, se encuentra disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MATEMATICAS-GRADO-1.pdf> (Ministerio de Educación Nacional (MEN), 2017).

Definir la competencia matemática implica delimitarla a partir de sus presupuestos, es decir, dentro de su proyección de aplicación en el campo educativo. Lo anterior se puede abordar desde lo planteado por el profesor Íñiguez (2015), quien retoma al teórico y maestro Mogens Niss con su definición de la competencia matemática como aquella “habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra matemáticos” (p. 118), además de proponer ocho competencias matemáticas clasificadas en dos grupos que serían:

El primer grupo se relacionan en preguntar y responder sobre las matemáticas y a través de las matemáticas (Pensar matemáticamente - Plantear y resolver problemas matemáticos - Saber construir modelos matemáticamente - Razonar matemáticamente.). El segundo grupo la comprensión de entidades matemáticas (Representación de entidades matemáticas - Manejo de símbolos matemáticos y formalismos - Comunicación en, con y acerca de las matemáticas - Uso de recursos y herramientas. )

Sin embargo, sigue siendo un reto para los instructores, maestros, padres, entre otros, integrar y buscar el desarrollo de estas competencias en los estudiantes, por lo que se debe reflexionar sobre cómo pueden ser aplicadas didácticamente: es éste, pues, uno de los retos que enfrenta el video educativo propuesto en esta investigación.

Por su parte, los procesos matemáticos -que involucran comunicación, razonamiento y resolución- como engranajes clave dentro del desarrollo de las competencias y habilidades de las personas (Ramírez, 2017), suponen antecedentes y elementos constitutivos que no pueden ser dejados de lado, ya que constituyen una base esencial en este proyecto.

Por esto, que resulte vital entenderlos desde sus conceptualizaciones más completas, pero también desde lo expresado por el MEN (1998), donde el “escribir, razonar, modelar, comunicar, resolver problemas, leer, y comprender problemas matemáticos y científicos” se comprenden

como los procesos generales que se deben tener en cuenta en cualquier acción comunicativa de este tipo.

Uno de los elementos constitutivos de los procesos ya mencionados está dentro de lo que llamamos la “comunicación matemática” que, como proceso, sugiere para sí misma una doble vía: involucra una relación bidireccional de maestro-alumno y viceversa, y sugiere un diálogo que -para la razón que los relaciona- permite compartir los saberes matemáticos que se están forjando o que ya se tienen. Sin embargo, no se puede desconocer que, como sugiere Ramírez (2017), “la comunicación del saber matemático genera conflictos (al enseñar y aprender), por su lenguaje formal, por deficiencias en los saberes previos, por factores culturales” (p. 20).

Otro elemento clave dentro de los procesos matemáticos es el razonamiento, que retomando al profesor Íñiguez (2015):

...va unido a la necesidad de construir adecuadamente los conceptos, siendo conscientes de que las demostraciones no sólo son propias de las matemáticas, sino que son propias de muchos aspectos de la vida. Se trata de ser riguroso en los argumentos y no admitir informaciones o declaraciones que no estén avaladas por las correspondientes demostraciones, además de descubrir las ideas básicas en una línea argumental y concebir formal e informalmente argumentos matemáticos y transformar argumentos heurísticos en demostraciones válidas. (p. 119)

De ahí que se pueda determinar el razonamiento matemático como un elemento ligado directamente a otro fundamental dentro de la matemática, vinculado con la resolución de problemas. De hecho, estos dos elementos se unen debido a que, para poder resolver problemas matemáticos reales, se tiene que atravesar por un proceso de pensamiento que tiene varias formas o métodos de aplicación: inductivo, deductivo y abstracto.

Así pues, como mencionan los profesores Abascal y López (2016), el pensamiento o razonamiento matemático funge como la capacidad de utilizar las operaciones matemáticas para llegar a resolver distintas situaciones de la vida cotidiana, donde se establece la relación entre un concepto y un objeto; la validación empírica, donde se compara el modelo de representación con la realidad; y la inferencia lógica, donde el alumno obtiene conclusiones válidas a partir de premisas básicas.

Con relación a los componentes matemáticos, es necesario indicar que dentro de los procesos matemáticos (en cualquier nivel educativo), están involucrados varios componentes claves que deben ser demarcados en esta investigación. Sin embargo, poder delimitarlos implica entender que ellos se ciñen a distintas competencias matemáticas, es decir, aquellas ligadas al razonamiento, la comunicación y la resolución de problemas. Luego, se pueden trabajar los componentes a partir de lo planteado por el MEN (1998) desde los Lineamientos curriculares en el área de Matemáticas y donde se abordan:

El pensamiento aleatorio.

El pensamiento espacial – métrico.

El pensamiento numérico – variacional.

Estos tres constituyen los componentes matemáticos por excelencia para potenciar los conocimientos básicos en el área los cuales se pueden definir y organizar. En primer lugar, el pensamiento aleatorio, de acuerdo a profesionales de la Universidad Nacional (2009), es aquel que “Indaga por la representación, lectura e interpretación de datos en contexto; el análisis de diversas formas de representación de información numérica, el análisis cualitativo de regularidades, de tendencias, de tipos de crecimiento, y la formulación de inferencias y

argumentos” (p. 21) es decir, un tipo de pensamiento basado en la probabilidad, aquella que sugiere la búsqueda de respuestas válidas dentro del área de estudio.

El pensamiento espacial – métrico se ubica en lo que se llama geometría y por tanto se enfoca en la comprensión del espacio en relación con los objetos o en otras palabras el ejercicio donde se pueden poner en escena la construcción de conceptos de magnitud, área, etc. y por supuesto la selección de unidades.

El pensamiento numérico – variacional indaga por la comprensión de los números y de la numeración, el significado del número, la estructura del sistema de numeración; el significado de las operaciones, la comprensión de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas; el uso de los números y las operaciones en la resolución de problemas diversos, el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia; conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad, a la variación lineal en contextos aritméticos y geométricos, a la variación inversa y al concepto de función (Prounal Aracné, 2009 p.23).

Ahora, la comprensión de la idea “resolución de problemas” exige entender a los problemas matemáticos, los cuales están involucrados o enmarcados en lo que se denomina “La estrategia didáctica”, pues en últimas estos problemas son una estrategia que busca la reflexión sobre cómo aprende el otro y cómo esto incide en los procesos de aula.

En este orden de ideas, se trae a colación la idea de Polya (1965) quien, según Alfaro y Barrantes (2008), gestó la noción de que la resolución de problemas “puede ser vista como un arte que utiliza como medio la «heurística moderna». Para él, resolver problemas representa una forma de descubrimiento y considera la heurística como una forma de investigar nuevos

problemas” (p. 84), lo que, en opinión de dichos autores, permite visualizar a las matemáticas como una “ciencia inductiva y experimental”.

Por si fuera poco, Alfaro y Barrantes (2008) señalan que la postura de Polya sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas son trascendentales, toda vez que propone “una estrategia basada en la resolución de problemas como mecanismo para que los estudiantes construyan su propio conocimiento” (p. 84). Y concluyen afirmando que, “de hecho, buena parte de la investigación en Educación Matemática que se lleva a cabo en diversas partes del mundo, tiene que ver con la resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas” (Alfaro y Barrantes, 2008, p.84).

Sin embargo, no se puede decir que la definición de problema es unitaria, pues tiene diferentes miradas o definiciones, sin que eso signifique la descalificación entre ellas. Pero, lo que realmente se quiere enfatizar aquí es que según Alfaro y Barrantes (2008) “estas definiciones buscan establecer criterios que sirvan como marco de referencia para que, a través de la resolución de problemas, el estudiante pueda construir los conceptos matemáticos de manera significativa” (p.6) , lo cual se convierte en un requisito para el desarrollo de un pensamiento matemático de alto nivel y se instaura como la base para que el docente pueda, desde la perspectiva de “enseñar para resolver problemas, enseñar acerca de la resolución de problemas y enseñar mediante la resolución de problemas”. (p.2) Partiendo del punto anterior, se toman en cuenta en estas páginas las cuatro etapas o metodologías para la resolución de problemas, agrupadas por Polya (1965) así:

La comprensión del problema: a partir de preguntas como ¿cuál es la incógnita? ¿cuáles son los datos? ¿cuál y cómo es la condición? Es decir que se contextualiza el problema.

Concebir un plan: encontrando algún problema similar al que se confronta (es decir partiendo de lo que otro ya ha dicho).

Ejecución del plan: Buscar la forma de resolver el problema (teniendo en cuenta que esto puede llevar tiempo).

Examinar la solución obtenida: se llega a un descubrimiento, y por qué no, se llega a extender la solución a algo más trascendente.

Ahora bien, para llevar a buen término las cuatro etapas es fundamental el diálogo del estudiante con el maestro en el aula y por supuesto que el primero esté interesado en el problema y en su resolución pues “la solución de problemas es una escuela de la voluntad” (Descartes, 1596). Por lo anterior, se puede vislumbrar a la matemática más que como una disciplina de procedimientos rígidos, como un proceso de experimentación, pensamiento e invención (Maquilón, 2016).

Entonces, resolver problemas implica darle un énfasis a los procesos de pensamiento donde el estudiante tiene la oportunidad de:

manipular los objetos matemáticos, activar su propia capacidad mental, ejercitar su creatividad, reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente, hacer transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental, adquirir confianza en sí mismo, divertirse con su propia actividad mental, prepararse así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana, además de los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia, etc (OIE, 2006, p. 1-2).

### ***Referente TIC***

Finalmente, en el referente TIC, se hará referencia al **video educativo** como una herramienta útil para la enseñanza y comprensión de contenidos matemáticos, como el análisis y resolución de problemas. En concreto, “el vídeo es un sistema de captación y reproducción instantánea de la imagen en movimiento y del sonido por procedimientos electrónicos” (Bravo, 2000, p. 3). Al poseer características propias de un medio audiovisual<sup>9</sup>, facilita la exposición de contenidos al dar “permanencia a los mensajes”, permitir “su intercambio y conservación” y “la reproducción instantánea de lo grabado”, entre otras ventajas (Cebrián, 1987, citado por Bravo, 2000, p.3).

En el marco de los procesos de aprendizaje actuales, que llevan a cabo una incorporación de las nuevas tecnologías, los vídeos son utilizados por los maestros al interior de sus clases como una herramienta digital que les proporciona ventajas en la enseñanza. Sin embargo, más allá de ello, el actual modelo busca fomentar, según Saucedo et al. (2013) “la participación del alumno implicando a la tecnología para poder desarrollar un aprendizaje significativo” (p. 1994), y en esta búsqueda, en la que el video “puede producir modificaciones sustanciales en el escenario donde tiene lugar la docencia, es menester que el empleo de dicha herramienta intervenga de forma "generalizada y continua" en el proceso educativo” (Bravo, 2000, p. 3).

---

<sup>9</sup> Bravo (2000) identifica 3 dimensiones del aprendizaje en los que el video desempeña un rol protagónico como recurso didáctico: como un “medio de observación”, que expone objetivamente una situación desarrollada ante la cámara (p. 3); como un “medio de expresión”, que implica la participación activa de la audiencia “en la confección de programas”; y como un “medio de autoaprendizaje”, para el estudio y adquisición autónoma de conocimientos (p. 5).

De manera particular, el área de matemáticas puede beneficiarse de la implementación de los vídeos como dispositivo didáctico e instructivo, puesto que posibilita reforzar la habilidad de la visualización, entendida por Arcabi (2003, citado por Orozco, 2016) como:

la capacidad, el proceso y el producto de la creación, interpretación, uso y reflexión sobre retratos, imágenes, diagramas, en nuestras mentes, en el papel o con herramientas tecnológicas, con el propósito de representar y comunicar información, pensar y desarrollar ideas previamente desconocidas y comprensiones avanzadas (p.55)

Al respecto, Orozco (2016) sostiene que el uso de recursos visuales puede facilitar la comprensión y resolución de un problema, y lleva a un nivel más alto la capacidad de análisis y razonamiento de quien se vale de dichos recursos. En síntesis,

...la visualización es un instrumento de gran ayuda en la enseñanza matemática [que pone] de manifiesto los procesos cognitivos que llevan a descubrir, interpretar e identificar habilidades en la resolución de problemas y de esa forma también ayudan a comprender mejor los conceptos matemáticos o geométricos que están siendo estudiados. (Orozco, 2016 p. 55-56).

Por otra parte, es necesario identificar el tipo de video que se requiere implementar, de la mano con los objetivos didácticos que se buscan satisfacer por medio del mismo. Al respecto, Cebrián (1987, citado por Saucedo et al., 2013) falta el año distingue cuatro tipos de videos: "curriculares, culturales, científicotécnico y los videos para la educación" (p. 1994). Mientras que Schmidt (1987, citado en Saucedo et al., 2013) identifica cuatro objetivos didácticos de conformidad con el tipo de video:

(...) estos pueden ser de tipo: instructivo, instruir o lograr que los alumnos dominen un determinado contenido; cognoscitivo, dar a conocer diferentes aspectos relacionados con el tema

que están estudiando; motivadores, para disponer positivamente del alumno en una determinada actividad; modalizadores, presentan modelos a imitar o seguir. (p.x).

En síntesis, la estrategia educativa que se propone en este proyecto y que ubica al video como una herramienta digital implementada en el seno de los procesos de aprendizaje de matemáticas para estudiantes de grado segundo del Colegio José Joaquín Casas IED, específicamente, para facilitar y fortalecer la comprensión del valor posicional, corresponde al video tipo “video para la educación”, pues está dirigido a la enseñanza e ilustración de contenidos educativos (en el área de matemáticas) mediante un recurso digital que facilite dicho proceso. Además, se enmarca claramente en un objetivo didáctico de tipo instructivo, cuyo fin no es otro más que lograr que los estudiantes -a quienes va dirigido el video- dominen, manejen e interioricen una temática determinada.

Los estudios y análisis llevados a cabo por autores como Bravo (2000) y Saucedo et al. (2013) son claros al indicar que los beneficios obtenidos con la implementación de los videos didácticos (o video tutoriales) son cuantiosos: son instrumentos altamente eficaces en la transmisión de contenidos temáticos, pues detallan con precisión los procedimientos que deben seguirse en la ejecución de una actividad (tal y como lo haría un libro u otros medios convencionales); facilitan la comprensión de complejos conceptos entre los estudiantes<sup>10</sup>, quienes aceptan "de buen grado este método didáctico que consigue despertar en ellos el interés hacia el tema que expone" (Bravo, 2000, p. 9), y sienten que hay una "atención personalizada" hacia ellos, conducida por un aprendizaje a ritmo propio (Saucedo et al., 2013). Finalmente, los videos didácticos promueven "un aprendizaje significativo", al anclarse sobre conocimientos

---

<sup>10</sup> No obstante, Bravo advierte que “a pesar de la aceptación del medio, los alumnos, sobre todo los de los cursos superiores, consideran que **la presencia del profesor es insustituible**, pues hay funciones de control del aprendizaje o de clarificación que el vídeo no puede desempeñar” (Subrayado original) (2000, p. 9).

previamente adquiridos y estimular la interacción con nueva información para generar nuevo conocimiento (Ausubel, 1983).

Es así que autores como Totter et al. (2012, citado en Orozco, 2016) hacen una relación de aquellos “recursos de visualización disponibles para el caso específico de las asignaturas del área de matemática”, clasificando a los videos como un recurso “no interactivo (...) sustentado en la utilización sincrónica o asincrónica de herramientas computacionales” (p. 59). Para ilustrar este punto, véase la tabla 2

**Tabla 2.**

*Recursos de visualización para el área de matemáticas.*

<b>Grupo</b>	<b>Recursos de visualización</b>
<b>Recursos tradicionales</b>	Gráficos Ábacos Tablas Diagramas de flujo Mapas conceptuales Fotografías
<b>Recursos sustentados en la utilización sincrónica o asincrónica de herramientas computacionales</b>	No interactivos: Presentaciones multimedia Videos Interactivos: Simulaciones computacionales
<b>Recursos sustentados en la reproducción del fenómeno a estudiar</b>	Ensayos de laboratorio Utilización de prototipos en el aula

**Fuente:** (Orozco, 2016, p. 59).

En lo que respecta a la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, Arrieta (2013) estima su utilidad desde las destrezas que por medio de ellas se adquieren en el uso de los números, la comparación, la aproximación o las relaciones entre las diferentes formas de expresarlos, lo cual facilita en gran medida la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas.

En cuanto al tema del manejo que dan los docentes a las TIC, Hernández, et al. (2014) señalan que hoy por hoy, una gran cantidad de estos son inmigrantes digitales, y aunque manejan con cierta frecuencia la tecnología, es necesario que adquieran “un cierto nivel de competencia aceptable en el manejo de las TIC si las pretenden emplear en las actividades didácticas dentro del aula” (p.4).

Se ha de entender entonces la necesidad de que los docentes se actualicen constantemente en el uso de las TIC, así como en su implementación en los procesos educativos, con el fin de que estas se conviertan en efectivas herramientas didácticas que favorezcan el desempeño de los estudiantes, así como los procesos educativos en general.

### **Marco Conceptual**

A continuación, se presentan los conceptos más relevantes sobre la temática a desarrollar a lo largo de este proyecto de investigación. En primer lugar, se abordarán las nociones y definiciones de resolución de problemas y metodologías resolutivas, a partir del método de Polya; en segundo lugar, se hará referencia al concepto de valor posicional; y finalmente, se explicarán las nociones de video didáctico, su estructura, las metodologías para su producción, y se harán precisiones alrededor de la herramienta InShot para su elaboración.

Para empezar, la resolución de problemas debe definirse como una habilidad que en su desarrollo permite dar solución a dificultades o problemas que presentan la vida y las ciencias, y en este caso la matemática. Sin embargo, son muchas las definiciones que se tejen alrededor del término “problema”, aunque es difícil establecer una que sea precisa frente al término, lo cual induce aquí a delimitarlo desde sus características más prominentes, pues al ser un término relativo requiere ser entendido, desde lo que plantean Alfaro y Barrantes (2008), a saber:

Es no-algorítmico en el sentido de que el camino para la acción no está completamente especificado con anterioridad.

Es complejo en tanto que el camino total no es “visible” desde un único punto de vista.

Con frecuencia da lugar a soluciones múltiples, cada una con costos y beneficios.

Hay incertidumbre puesto que en principio no se conoce todo lo que se requiere para desarrollar la tarea.

Se requiere de mecanismos propios de regulación.

Se requiere gran cantidad de trabajo mental con el propósito de desarrollarlas estrategias y los criterios involucrados.

Y entonces, podría decirse que la resolución de problemas va más allá de entenderlos como meras preguntas y respuestas, sino que involucran una estrategia para el aprendizaje de las matemáticas. En consecuencia, es posible aliarse al concepto del método Polya para resolver problemas matemáticos (ya que se considera el más apropiado aquí) y sugiere una forma heurística (hallar e inventar) completa que contribuya a los docentes y estudiantes a la solución de problemas matemáticos, pero también propios (encontrados en la vida diaria). De esto que se pueda deducir que el objetivo primordial de esta, es dar lugar a un método que tenga acceso a

esferas de la vida mucho más amplias, es decir, trascender las áreas parceladas y hacer de esta forma de resolución de problemas una forma de vida.

Uno de los objetivos más importantes de este método se ubica en la necesidad de procurar que un estudiante sea participativo (dinámico), pero también que el maestro “no sólo enseñe matemáticas de fórmulas y procedimientos, sino que utilice las ciencias exactas para estimular el pensamiento, el ingenio, la creatividad, para lograr la resolución de problemas reales” (Polya, 1965, p. 420).

Sin embargo, llegar a esto implica conocer las cuatro etapas para la resolución de problemas y que Polya delimita, y que ya se mencionaron en el marco anterior:

La comprensión del problema: a partir de preguntas como ¿cuál es la incógnita? ¿cuáles son los datos? ¿cuál y cómo es la condición? Es decir que se contextualiza el problema.

Concebir un plan: encontrando algún problema similar al que se confronta (es decir partiendo de lo que otro ya ha dicho).

Ejecución del plan: Buscar la forma de resolver el problema (teniendo en cuenta que esto puede llevar tiempo).

Examinar la solución obtenida: se llega a un descubrimiento, y por qué no, se llega a extender la solución a algo más trascendente (Alfaro y Barrantes, 2008, p.86).

Ahora bien, llevar a término estas cuatro etapas exige de un diálogo profundo entre quienes acuden a ellas (maestro – alumno), lo cual deja entrever que es más efectivo el método si se aplica en grupos o parejas y más aún si se trata de la resolución de problemas.

De otro modo, al hablar de valor posicional, es fundamental tener claro que este no se enfoca únicamente en lo que implica la posición a nivel escritural, por el contrario, también se centra en darle sentido y significado a su valor dentro del desarrollo de las operaciones

matemáticas, lo cual lo posiciona como un concepto y principio que posibilita ejercicios de resolución de problemas, la construcción de significados, el establecimiento de relaciones de equivalencia entre los números, su posición, etc.

Además, es válido mencionar aquellos aspectos que -sin ser los únicos- potencializan la comprensión de este principio y que lo clarifican. Desde lo expuesto por Medina (2012), tales aspectos son cinco:

El aprendizaje de los nombres de los números y de su orden serial vinculado a la escritura numérica, las sumas y restas simples, el conteo físico de cantidades y grupos, el trabajo con representaciones de agrupaciones, las características de las representaciones en términos de columnas.

Lo anterior se complementa con el hecho de que aquí se busque, para desarrollar el problema de investigación, comprender el valor de posición a través del lenguaje y la visualización, siendo esto clave para que se llegue a la comprensión de la lógica de la escritura de los numerales, el conocimiento de los sistemas de numeración, la descomposición, conteo, etc.

Finalmente, con relación al video didáctico se debe señalar que es un recurso al que, actualmente, se puede acceder con facilidad y cuyo uso representa costos bajos o nulos y manejo sencillo (Bravo, 2000). Su carácter didáctico deriva de la virtualidad que ostenta como “una herramienta autónoma de aprendizaje con la que el alumno puede dominar un determinado contenido” (Bravo, 2000, p. 5); de la posibilidad de romper con los esquemas ortodoxos de enseñanza, al permitirle al estudiante interactuar con un dispositivo sencillo y dinámico; y de la capacidad de reforzar conceptos previos o aprender nuevos conocimientos, mediante un instrumento que, como apunta Bravo (2000): “proporciona al alumno la posibilidad de parar la

imagen, dar marcha atrás y, en definitiva, adecuar el ritmo de visualización a las dificultades de comprensión o retención que tenga y a la tipología propia del videograma” (p. 5).

Por si fuera poco, el video didáctico supera obstáculos físicos y geográficos al concretar efectivamente la idea de la “enseñanza a distancia” y la autoenseñanza, y al generar espacios para la divulgación del conocimiento a través de conductos expeditos y asequibles. En efecto, el video funge como un “instrumento de transmisión de conocimientos” que, particularmente en el área de las matemáticas, puede reforzar las lecciones impartidas por el maestro y “variar el estímulo”. En palabras de Bravo (2000):

La adquisición de conocimientos de tipo conceptual con escasos recursos simbólicos (matemáticas u otros) puede realizarse en forma simple mediante grabaciones en vídeo de la explicación del profesor, logrando una eficacia comparable a la obtenida mediante su presencia física en forma de conferencia. (p. 7).

Adicionalmente, el video didáctico es un recurso para el entrenamiento de la visualización en sentido matemático, “la capacidad para crear imágenes mentales” que, como afirma Orozco (2016), no es una capacidad “innata sino educable, es decir evolutivo y perfeccionable.

Ahora bien, la metodología y las condiciones a tener en cuenta al momento de producir un video didáctico para el área de matemáticas. A partir de lo mencionado por Bravo (2000), hay que empezar sobre la base de que “una de las aplicaciones más comunes del vídeo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje es en la fase de transmisión de información” (p. 5). Así pues, para el desarrollo eficaz de dicha fase y lograr una óptima comprensión de las temáticas expuestas, la metodología exige, de modo imperativo, la ejecución de una estrategia didáctica diseñada de antemano: “de acuerdo con Rodenas (2012), es importante que este cumpla un

objetivo didáctico previamente formulado y enmarcado por actividades previas y posteriores al visionado”

En este orden de ideas, la estrategia didáctica debe contar, en primera instancia, con un trabajo previo que incluya, como sostienen Saucedo et al., (2013), una búsqueda bibliográfica relacionada con la temática o “los ejercicios a tratar en el video, de acuerdo a los objetivos marcados en el mismo. Dichos ejercicios deben orientar a la reflexión, actitud analítica, así como al análisis y a la interpretación de resultados” (p. 1995). Luego, tras definir cuáles serán los contenidos que se incorporarán a éste, en observancia de los objetivos didácticos formulados con anterioridad, se deben establecer los programas y herramientas para el diseño y edición del video. Vale la pena recordar que el contenido del video se determina en función del grupo de personas al que va dirigido y de la temática que se pretende exponer.

Dicho lo anterior, el contenido del video debe contar con una estructura definida, la cual, según Saucedo et al., (2013), debe contar con mínimo: presentación, introducción, objetivo y temas a tratar en el video:

**Presentación:** se esclarecen los objetivos y la metodología a seguir en la presentación de los videos. **Condiciones de visionado:** Se establecen los tiempos, las formas y condiciones en que se llevarán a cabo las sesiones con el video; **Introducción:** En esta parte del video, el maestro tratará algunos antecedentes que considere importantes para que se comprenda mejor el objetivo del video; **Objetivo:** Los alcances que se esperan lograr; **Temas a tratar en el video:** es importante que el alumno sepa previamente los temas que trabajará con la aplicación de los videos, esto le permitirá prepararse con algún material complementario. (p. 1996)

Ahora, en lo que trata al desarrollo del video, Saucedo et al. (2013) sugieren que el maestro encargado de la lección aparezca en el video con el ánimo de hacerlo más llamativo para los estudiantes. El desarrollo del video debe ofrecer una explicación precisa del procedimiento a aplicar en la resolución del problema, de la temática central de la lección, y pueden plantearse preguntas “sobre qué es lo que se podría hacer para resolver la problemática, de tal manera que interactúen [los estudiantes]” (p. 1996).

Finalmente, y partiendo de la necesidad de generar un espacio de participación activa para los alumnos, deben proponerse una serie de actividades complementarias que los involucren y los conminen a aplicar los conceptos enseñados sobre ejercicios prácticos. Por otra parte, no se puede eludir el hecho de que los videos didácticos constituyen un material audiovisual complementario, por lo que “no deben agotarse en ellos mismos”, sino que deben reforzar la acción del profesor<sup>11</sup>; por ello, una sesión para la absolución de las dudas surgidas entre los estudiantes y la resolución de inquietudes, así como la generación de espacios con otras herramientas de ayuda (como lecturas, por ejemplo), son escenarios que no deben ignorarse (Bravo, 2000).

Con relación a la herramienta para realizar videos se escogió InShot, es preciso mencionar que es una aplicación (App) que puede ser fácilmente descargada e instalada, bien en móviles o bien en computadoras. En el primer caso, esta App se encuentra disponible para celulares con sistema operativo iOS (Apple) y Android, y es una herramienta “con la que periodistas y profesionales de la comunicación pueden editar y publicar videos al instante para

---

<sup>11</sup> Sobre el particular, Bravo (2000) señala lo siguiente: “los materiales complementarios apoyan la explicación que los alumnos reciben a través de la videolección. Su misión consiste en hacer hincapié sobre aquellos aspectos que no queden suficientemente claros o en otros que, por su dificultad o por su interés, necesitan una atención especial”. (p. 22)

diferentes medios (...) ya que cuenta con formatos paisaje, retrato y cuadrado” (Universidad de Guadalajara, 2017 p.19) lo que no quiere decir que su uso sea complejo o que se requiera de habilidades específicas en dichos campos. Al contrario, esta App está diseñada para que cualquier persona pueda acceder a ella, pues sus herramientas son de fácil utilización.

Se debe agregar que esta App es esencialmente para edición y publicación de videos, toda vez que la misma ofrece: remover o acortar fragmentos del video; añadir texto (con las respectivas modificaciones de fuente, tamaño y color), imágenes (fotografías, stickers, etc.); modificar la perspectiva del video, rotándolo, alterando la velocidad de reproducción; agregar música y otros efectos sonoros, y filtros visuales. Finalmente, InShot "brinda la opción de ajustar el video final a diferentes formatos", dependiendo de adónde desee subirse el video (una red social u otras plataformas virtuales), dotando al video de la capacidad de compartirse en distintos escenarios digitales (Jaimovich, 2019).

Por las razones expuestas, se considera Inshot es una herramienta ideal para la edición y publicación de videos didácticos. Al ser una aplicación sencilla, práctica, ofrece la posibilidad de editar los recursos audiovisuales en un lapso muy corto, y de entregar a los estudiantes un material complementario que sea fácilmente comprensible. Siendo, además, que el video está destinado para un grupo de estudiantes definido, de segundo grado, del colegio José Joaquín Casas IED, con el propósito de presentar una temática larga, numérica, esencialmente magistral, de un modo alejado de las enseñanzas tradicionales, la aplicación Inshot emerge como el instrumento idóneo para el cumplimiento de tales fines de forma satisfactoria.

No se puede obviar, por supuesto, el hecho de que los videos didácticos se conservan en los dispositivos en que sean descargados o visualizados por los estudiantes, con lo que éstos pueden acceder a dicho contenido cuantas veces lo juzguen oportuno para el fortalecimiento o

repaso de los temas expuestos (Saucedo et al., 2013). En síntesis, lo que se busca con la producción del video didáctico es favorecer la aprehensión cognitiva de una serie de conceptos y aplicaciones matemáticas determinadas como la resolución de problemas y el valor posicional en el sistema numérico y temas conexos, a partir de grabaciones audiovisuales que la hagan más amena y sencilla, por ejemplo, mediante la introducción de imágenes, sonidos, ejemplos ilustrativos, entre otros.

Finalmente, teniendo en cuenta los cuatro grandes aportes mencionados anteriormente, se realiza el siguiente organizador gráfico, donde se presenta la relevancia del marco conceptual y de estos acápite dentro de la investigación, cabe aclarar que se toma la resolución de problemas, el video educativo, la herramienta Inshot para editar videos y el valor posicional como se evidencia en la figura 4.

**Figura 4.** *Organizador gráfico.*



## Metodología

Basándose en el objetivo general de la investigación, determinar la influencia de los videos educativos en la resolución de problemas matemáticos de niños de grado segundo de la Institución Educativa José Joaquín Casas de Bogotá, y con el fin de delimitar cómo se desarrollará, se debe partir de un enfoque de investigación, el cual se asienta en un interés cualitativo. Sin embargo, hacer mención de este enfoque de investigación implica reconocerlo pertinente y clave aquí, ya que se orienta o es, desde lo que postula el profesor Alhim Adonai Vera Silva (2020), el estudio de fenómenos y sus comportamientos, es decir, que se puede retomar debido a su interés de análisis de las realidades, pero están dadas por los contextos y fundadas en el “Interaccionismo”, que es uno de los elementos constitutivos del ser humano.

Ahora bien, ese interaccionismo en esta investigación se da entre docente – alumno, se ratifica debido a que se puede gestar desde las redes, y en este caso desde los videos como herramienta para la resolución de problemas matemáticos. La investigación cualitativa parte de que somos seres en construcción, por tanto, no somos perfectos, y actuamos conforme a las relaciones, pero ¿entre quienes? Entre las personas (docentes, padres, alumnos, etc.) desde sus entornos, lo cual muestra que hablar de ella implica reconocer su análisis dentro de ambientes naturales, es decir, que aborda la realidad desde su contexto natural, tal y como es para no maquillarla, y es así como se da a través de la Hermenéutica, siendo esta última aquella que mira y analiza los hechos “como se suceden”, comprendiendo sus sentidos y narrándolos de acuerdo a los significados que le dan sus propios protagonistas.

Por lo cual, se debe acudir a este enfoque de investigación para poder dar respuesta a los objetivos de la investigación como el identificar la realidad o el nivel de desempeño de los niños

de grado segundo en la resolución de problemas matemáticos usando los conceptos o contenidos del valor posicional; determinar las percepciones de los videos educativos (mencionarlos todos). Pero todo esto entendido desde las subjetividades, que son fundamentales ya que involucran cambios, flexibilidad y muchas formas.

### **Modelo de Investigación**

Teniendo en cuenta el enfoque de investigación abordado anteriormente, el modelo de investigación que se desarrolló en esta propuesta es la Investigación Acción Pedagógica (IAP), que cuenta con una finalidad marcada, aquella que para la profesora Salgado (2007) “resuelve problemas cotidianos e inmediatos, y mejora prácticas concretas. Su propósito fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales” (p.73) es decir, que en este tipo de investigación lo que prima es que el o los participantes sean quienes aprendan a resolver problemas, de diferentes tipos, y en este caso problemas matemáticos.

Sin embargo, hablar de investigación acción pedagógica implica el desarrollo de esta para que los distintos tipos de aprendizajes se den a partir de la autonomía como eje central, es decir, involucra que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje teniendo para ello ayudas educativas, orientaciones docentes y por supuesto trabajando en equipo. Este tipo de investigación está compuesta, por fases de desarrollo y en este caso es aplicable porque permite pensar, indagar, observar y actuar frente al problema de investigación, los objetivos y las posibilidades de participación que sugiere.

La elección de este tipo de investigación se justifica ya que: permitió la identificación de un problema de aprendizaje en el aula y dio lugar a la propuesta de solución; organizó los marcos

de desarrollo de los horizontes y partes de la investigación; dio lugar a un trabajo de campo en el cual intervienen los participantes como protagonistas; determinó el uso de herramientas que contribuyeron al cómo resolver el problema, y finalmente llevó al aula la interacción de los conocimientos de los estudiantes, que en este caso se dio mediante el significativo y el uso de recursos educativos digitales como los videos.

### **Participantes**

La población tomada para cumplir los objetivos planteados para esta investigación son los estudiantes de grado segundo del colegio José Joaquín Casas. Este universo poblacional se encuentra ubicado en la localidad número 16 o Puente Aranda de la ciudad de Bogotá, y que anteriormente, en el marco contextual, se enuncia como una localidad industrial. El espacio geográfico de la localidad mencionada alberga barrios residenciales, pero también comerciales, lo cual hace que su población sea heterogénea.

Estos grupos se ubican específicamente en el barrio Puente Aranda, que se encuentra cerca a la cárcel modelo y al batallón militar, pero que también está compuesto por almacenes industriales, comerciales y de acopio. Específicamente, y dentro de la localidad y barrio mencionado, se toma el colegio José Joaquín Casas, Este colegio ha buscado durante años, adaptarse a las vicisitudes de estar ubicado en una zona industrial, pues esto ha hecho que su población estudiantil sea en su mayoría, niños y jóvenes que viven lejos del colegio, pero que por motivo de trabajo de sus padres (en las empresas industriales del sector o centros comerciales) se desplazan a estudiar allí.

Los estudiantes de esta institución, y la población en general, conformada por padres, acudientes, entre otros, mantienen dificultades de diferentes índoles, es decir, en términos

económicos, en muchos casos sociales, y también educativos, sin embargo, desde la institución se procuran los procesos necesarios para hacerles frente, por lo cual se gesta esta investigación y se delimitan como participantes específicos a los estudiantes de grado 202 (30 niños estudiantes aproximadamente). Estos estudiantes cuentan con edades entre los 7 y 9 años de edad; son 14 hombres y 16 mujeres, algunos estudiantes son de procedencia colombiana, pero también una parte de la población es extranjera (Venezuela).

Los estudiantes de segundo han demostrado la motivación hacia el área de matemáticas cuando se les invita al juego en línea, a ver videos educativos, a participar por medio de diferentes plataformas, evidenciando su gusto por el aprendizaje mediante la tecnología. El criterio establecido para escoger este curso específicamente se debe a que la investigadora de este estudio tiene la mayoría de tiempo para interactuar con ellos por ser la directora del curso.

En cuanto a la muestra fue *intencional*, es definida por Parra (2006), como aquella que se caracteriza “por realizar un esfuerzo por obtener muestras representativas a partir de la inserción en las mismas de grupos considerados como típicos por el investigador” (p.12) , ya que esta permite obtener la mayor información del objetivo relacionado con la identificación del nivel de desempeño en la resolución de problemas de los niños de segundo y poder hacer un análisis de acuerdo al contexto del colegio. Como criterio de inclusión se tomó la heterogeneidad en dicha muestra y por tal razón se seleccionaron 6 estudiantes conformados por 4 mujeres y 2 hombres con edades entre los 6 y 8 años de los cuales 2 estudiantes son procedentes del mismo colegio y los otros 4 estudiantes proceden de colegios privados. Este criterio seleccionado también permite conocer las percepciones de los padres para apuntar a un objetivo planteado y conocer las diversas opiniones que se tienen debido a la diferente procedencia de colegio.

## **Categorías de la investigación**

En relación a las categorías para este proyecto se tiene la resolución de problemas matemáticos y los videos educativos, las cuales se definen y se exponen a su vez las subcategorías de cada una.

En efecto, “una categoría se define como una abstracción de las características y atributos de los fenómenos, que contribuye a organizar la visión de la realidad” (Herrera et al., 2015). Del mismo modo, para la investigación cualitativa se retoman las categorías emergentes que surgen a partir del análisis de los datos (Herrera et al., 2015). Las categorías emergentes del estudio son:

### ***Resolución de problemas***

Según los planteamientos de Orton (1990) dentro de esta categoría, se analiza la información y luego de examinada se divide en subcategorías pues se requiere seguir los pasos propuestos para poder llegar a resolver problemas matemáticos, ante esto Polya (1965) enuncia cuatro fases principales: Entender el problema, la elaboración de un plan, la ejecución del plan y la evaluación del plan.

**Entender el problema.** Es un paso indispensable, pues para resolver cualquier tipo de problema, lo primero que se debe hacer es comprender lo que este enuncia. Para llevar a cabo este paso, los estudiantes deben entender lo que el problema pide, y lo que deben plantear para proponer una posible solución, en este paso salen a relucir interrogantes como: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?, y es a través de la

solución de estas preguntas que el estudiante encuentra los datos necesarios para darle solución inmediata.

**Elaborar un Plan.** Luego de analizar el problema y encontrar una posible solución, el estudiante deberá trazar un plan, para ello usará sus conocimientos previos, y elaborará una estrategia que para él sea eficaz a la hora de resolver un problema. En este paso, el docente puede ayudar al estudiante proponiéndole resolver interrogantes tales como: ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con este? ¿Puedes decir el problema de otra forma? ¿Puedes expresarlo con tus propias palabras? Luego que el estudiante responda los cuestionamientos, podrá desarrollar alguna de las siguientes estrategias: Ensayo y error, resolver un problema similar más simple, hacer un diagrama y hacer una lista.

**Ejecutar el plan.** Para la ejecución del plan estructurado, el estudiante debe implementarlo para llegar a la correcta solución del problema. Para llegar a tal fin, se le debe mencionar al estudiante la necesidad de persistir, pues si su plan elaborado no da frutos, debe retomar el problema más adelante, para hallar la solución necesaria.

**Evaluación del plan.** Este último paso es muy importante, debido a que en este paso el estudiante tiene la posibilidad de revisar su trabajo y asegurarse de no haber cometido algún error, de ser así, el estudiante habrá logrado solucionar el problema de manera correcta, y si por el contrario, no se llega a la solución, el estudiante tendrá la oportunidad de plantear otra estrategia para la solución del mismo.

### ***El video educativo***

Un video educativo se define como “el compendio de recursos audiovisuales grabados que cumplen un objetivo didáctico previamente formulado” (Acuña, 2019). Es importante señalar dos tipos de videos a razón de los propósitos para emplear como estrategia de esta investigación. *El video instructivo* que del que se refiere Schmidt (1987) que pretende instruir o lograr que los estudiantes dominen un determinado contenido. Ahora, en relación al *video tutorial*, se define como un recurso audiovisual realizado especialmente con fines académicos para tratar temáticas de diversas asignaturas. En este orden de ideas, es conveniente mencionar los siguientes aspectos como subcategorías en esta investigación:

**Motivación.** Según Schmidt (1987) los videos son motivadores ya que disponen positivamente al alumno para que desarrolle determinadas tareas académicas, los videos tienen la característica de interesar al estudiante en un tema que se abordará y así centrar su atención en él, provocar una respuesta activa, despertar el entusiasmo y deseo por aprender ya que los videos tienen variados elementos multimedia que el docente integra en su diseño como animaciones, texto, imágenes, palabras animadas, símbolos, gráficos, música, movimientos, entre otros.

Cabe resaltar que uno de los efectos que se puede incorporar a los videos es la voz de la docente, efecto que quizá produciría la mayor motivación en los niños y niñas de grado segundo.

**Usabilidad.** Según expresa Perurena et al. (2013) cuando se habla del término usabilidad, se hace referencia a la facilidad de uso que tiene cualquier herramienta para una persona, dicho término en el campo de la tecnología y la informática, se refiere específicamente a la manera que

tienen los usuarios al ingresar a una página o una aplicación web para poder obtener lo que están buscando.

**Aporte al proceso enseñanza aprendizaje.** Poniendo este término en contexto, el video educativo contiene información auditiva y visual por lo que mantiene varios canales de comunicación abiertos para el aprendizaje (Castro et al., 2007), lo que conlleva a un aporte a los procesos de enseñanza aprendizaje, pues tanto docentes como estudiantes lo han considerado como un método de transmisión de conocimiento. En la actualidad es muy usado como elemento de apoyo pedagógico para toda clase de estudiantes y de todas edades.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Según los planteamientos de Chipia (2012) las técnicas e instrumentos de recolección de información se definen como el conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador establecer una relación con el objeto o sujeto de la investigación. Para este estudio se recolecta información mediante tres técnicas: la encuesta, entrevista y documentos de la implementación que se definen y explican a continuación:

#### ***Encuestas***

Según Groves et al. (2004) “la encuesta es un método sistemático para la recopilación de la información de [una muestra de] los entes, con el fin de construir descriptores cuantitativos de los atributos de la población general de la cual los entes son miembros” (p. 4). En esta técnica se utilizarán dos cuestionarios como instrumentos para recolección de información. Los cuales son definidos por Niño (2011) como la unión de preguntas previamente estructuradas y ordenadas, que se plantean para ser respondidas de manera oral o escrita según sea su modalidad.

**Cuestionario 1.** Para esta investigación se aplicó un cuestionario antes y después de la implementación de los videos con el propósito de identificar el nivel de desempeño en cuanto a la resolución de problemas los estudiantes de grado 202 (Ver anexo A). Dentro de este cuestionario se deben resolver dos situaciones problemas planteadas en las que el estudiante debe aplicar los cuatro pasos propuestos por Polya. Esta se entrega de forma presencial para que la resuelvan individualmente y con la presencia de la docente para evidenciar la autonomía durante el desarrollo. Se hará la aclaración a los niños y niñas que esta prueba no tiene ninguna calificación y que solamente es parte de la investigación, esto dará seguridad y tranquilidad en ellos al momento de resolverla.

En esta prueba los estudiantes deben desarrollar los cuatro pasos para resolver problemas propuestos por Polya. En cada paso deben resolver preguntas o desarrollar lo que la profesora les sugiere, aspectos que han sido evaluados por expertos quienes aprobaron de manera previa la aplicación de cada uno de los instrumentos.

Paso 1): Lee el problema ¿Qué datos tienes? ¿Cuál es la pregunta?

Paso 2) Representa el problema con dibujos. ¿Piensa cómo puedes solucionar el problema? Recuerda lo que sabes y escríbelo.

Paso 3) Utiliza estrategias de resolución. Pon en práctica el plan para hallar la respuesta. Representa en tablas las unidades, decenas y centenas.

Paso 4) Escribe la respuesta y comprueba si la solución está bien.

**Cuestionario 2.** El segundo cuestionario se aplicó al finalizar la implementación y está diseñado para que los padres de familia o acudientes del curso 202, quienes hicieron parte de la

muestra, y dieron a conocer sus percepciones sobre el uso de los videos. Se presentó mediante el recurso de *Google Forms* con preguntas semiabiertas de selección múltiple con explicación y se envía por un enlace al grupo de WhatsApp del curso, al igual que en la cuestionario 2 realizado por los estudiantes. Sin embargo, se desarrolló este cuestionario en una reunión virtual, para la cual se le envió enlace a los padres de familia y esta manera estos solucionaron posibles inquietudes al mismo instante. (Ver anexo B). Este cuestionario se encuentra dividido en las subcategorías planteadas del video educativo, donde las preguntas 1 y 2 hacen parte de la motivación, las 3, 4, 5 y 6 de la usabilidad y la 7 y 8 de aporte al proceso enseñanza aprendizaje.

### ***Entrevista***

“Es una técnica de obtención de información que se realiza entre dos o más personas bien sea presencial o virtual de manera personal o impersonal” (Chipia, 2012). En la entrevista la información se obtiene mediante el dialogo entre los estudiantes de la muestra y la docente. Para este trabajo se realiza la entrevista semiestructurada empleando como instrumento la guía de preguntas donde el director de curso tiene la libertad de introducir preguntas adicionales que quizás se requieran para obtener la mayor información (Hernández, 2014).

El objeto de la entrevista es obtener las percepciones y opiniones de los estudiantes al finalizar la implementación de la estrategia respecto al empleo de los videos como complemento a las clases de matemáticas. Se emplea esta técnica ya que es la forma en que los niños y niñas tienen un acercamiento con la docente (entrevistador) y brindar confianza para que sus respuestas tengan mayor validez y se garantice la comprensión de las preguntas, estas están enfocadas a responder las subcategorías de motivación con cinco preguntas, usabilidad con una, aporte al aprendizaje con tres y finalmente diseño RED con una. Es por eso que fueron grabadas

las respuestas de cada uno de los estudiantes para su posterior transcripción y análisis (Ver anexo C).

Por último, es conveniente considerar cuatro momentos que se realizaron para desarrollar la entrevista según propone Niño (2011):

- 1) Entrada: saludo y ambientación.
- 2) Inicio de la entrevista: tema y primeras preguntas.
- 3) Cuerpo: preguntas y dialogo central.
- 4) Cierre: aclaraciones finales y agradecimientos.

### *Documentos de la investigación*

Los documentos propios de la investigación permiten identificar vacíos, omisiones o errores en la implementación de la estrategia. Los documentos son una fuente valiosa que ayudan a entender el fenómeno central del estudio (Hernández, 2024). En este caso el instrumento empleado es el *taller* que deben desarrollar los estudiantes después de observar cada uno de los videos referentes a cada paso para resolver problemas matemáticos; es decir, que se aplicaron durante la implementación de la estrategia y correspondían a cuatro talleres que fueron resueltos de forma presencial en compañía de la docente investigadora quien recogió dichos talleres para su análisis.

Dichos talleres son diseñados teniendo en cuenta problemas matemáticos con los respectivos espacios para su desarrollo, donde el estudiante debía colocar cada uno de los datos hallados, y resolver los problemas planteados. Cabe aclarar que estos talleres son didácticos, y contienen imágenes que ayudaron a los estudiantes a recordar los pasos propuestos y los cuales debían seguir para desarrollar apropiadamente los ejercicios.

### **Validación**

Respecto a la validación de los instrumentos que se emplearon se debe decir que previo a su aplicación se pusieron a prueba aplicándolos a otros estudiantes de edad similar a la población seleccionada y a otros padres de familia cercanos a la docente investigadora.

Con relación a los criterios de calidad para esta investigación se fundamenta según Niño (2011) en cuatro aspectos a saber: *la credibilidad*, ya que los hallazgos de este estudio fueron reales, la relación entre datos, participantes y resultados se socializaron con algunos participantes para comprobar su veracidad; *la confirmabilidad* se logró con la verificación de otro docente de matemáticas que revisó los instrumentos aplicados, se le presentaron los resultados y aportó sus recomendaciones; *la confiabilidad* de los datos se obtuvo con el registro cuidadoso de toda la documentación de la investigación y *la transferibilidad* se dio con la posibilidad que otros docentes o cursos del colegio puedan retomar los resultados de esta investigación para su propio beneficio.

Del mismo modo, el análisis de la información se realizó en dos momentos. El primer momento correspondió a la fase 6 de evaluación donde se utilizó la rúbrica. Se usó Excel para mostrar los resultados de la rúbrica. La rúbrica fue validada por el mismo docente.

### **Ruta de investigación**

La ruta de investigación se puede evidenciar en la figura 5 se compone de siete fases que conforman el modelo Investigación Acción Pedagógica: Problema de investigación, Marco de referencia, Metodología, Diseño de estrategias de intervención, Intervención Pedagógica,

Evaluación y Reflexión Hermenéutica. A continuación, se describen las fases a partir del documento líneas de investigación propuesto por Vera y Ramírez (2020).

### Figura 5.

*Fases del modelo Investigación Acción Pedagógica.*



**Fuente:** elaboración propia. A partir de documento Líneas de investigación, Universidad de Cartagena.

### *Problema de investigación*

En esta fase inicialmente se identificó el problema de aprendizaje en el aula con los estudiantes de segundo en cuanto a la dificultad presentada en la resolución de problemas matemáticos, y luego se plantea la propuesta referente a los videos educativos. Se realizó una documentación de algunos antecedentes acerca de investigaciones relacionadas al problema de investigación, se presentó la justificación, se diseñaron los objetivos de la propuesta, se elaboraron los constructos, así como los alcances y limitaciones.

### ***Marco de referencia***

El propósito de este marco fue dar los soportes teóricos indispensables para abordar el problema y darle solución. Este marco está constituido por conceptos, teorías, postulados y definiciones que apoyan el proceso de investigación (Niño, 2011). El marco de referencia está integrado por el marco contextual en el que se describe el contexto del colegio José Joaquín Casas, así como los recursos físicos y virtuales. En el marco normativo se enuncia la parte legal relacionada a los decretos, normas y resoluciones que fundamentan el problema de investigación. En el marco teórico se plantean teorías, trabajos, experiencias y artículos para dar soporte al proyecto. Y finalmente en el marco conceptual se enumeran las definiciones y conceptos de forma específica y que se relacionan con la resolución de problemas y los videos educativos.

### ***Metodología***

Esta parte se trabaja en función de dar solución al problema y se explica el enfoque cualitativo y el modelo de investigación seleccionado (IAP); aquí también se identifica al grado segundo como la población y se fijan los participantes del proyecto. Se establecieron como categorías apriori la resolución de problemas y los videos educativos y a partir de estas se encontraron unas subcategorías que se definen igualmente; también se especifican tres técnicas para recolectar la información como la entrevista, encuesta y documentos realizados por los estudiantes. Y se determinó el método de análisis de la información y las consideraciones éticas de la investigación.

### ***Diseño de Estrategias de intervención***

Según Tobón (2010) esta fase se entiende como conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación mediados por un docente que buscan el logro de determinadas competencias. Para diseñar la estrategia se tiene en cuenta las características de los estudiantes del colegio José Joaquín Casas, el contexto donde se ubica y las condiciones económicas de los padres de familia y es mediada por recursos digitales (video). En esta fase se diseñaron los videos educativos como estrategia que contribuye en la resolución de problemas matemáticos para los estudiantes del grado segundo, también se describe el método o pasos para realizar los videos y se enumeran las características de la aplicación Inshot que es la herramienta para su edición.

### ***Intervención Pedagógica***

En esta fase los estudiantes interactúan y se relacionan directamente con la estrategia de intervención como parte del proceso educativo y complemento a las clases con el propósito de determinar su influencia en la resolución de problemas matemáticos en los niños de grado segundo. La estrategia se aplica en varios momentos que corresponden a los pasos que propone Polya (1945) para resolver problemas matemáticos. Cada uno de los pasos corresponde a un video que se entrega a cada estudiante para que los vean y seguidamente puedan aplicar lo aprendido en el desarrollo de la guía. Además, se recolecta la información a través de los instrumentos propuestos para su posterior análisis.

### ***Evaluación***

Se valoró la intervención y se tuvo como referente el avance en el fortalecimiento del aprendizaje del pensamiento matemático respecto a la resolución de problemas. Esta evaluación

se aplica mediante de una prueba al iniciar y al finalizar la etapa de la intervención, y para el análisis de la información se utilizó una rúbrica (Ver anexo D) con el propósito de evidenciar los cambios en la competencia matemática trabajada en este proyecto. La rúbrica se diseñó con el propósito de conocer el nivel de desempeño en resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de grado segundo; está compuesta por cuatro criterios que son los pasos para resolver un problema, adicionalmente tiene cuatro niveles que son el desempeño superior, alto básico y bajo.

### ***Reflexión hermenéutica***

En esta fase se realizó el análisis de contenido y de triangulación para dar respuesta a la pregunta y cumplimiento de objetivos. Posteriormente se redactan las conclusiones y recomendaciones a la luz de los sucesos o vivencias de los estudiantes y padres de familia.

### **Métodos de Análisis de la información**

Para analizar los resultados del cuestionario inicial y final mediante el programa de Excel. Finalmente, se hizo un proceso de validación en el cual una docente de matemáticas y una de primaria realizaron las sugerencias pertinentes a esta rúbrica de evaluación.

El segundo momento se realizó durante la fase 7 de reflexión hermenéutica, para lo cual se utilizó la técnica de análisis de contenido cualitativo, debido a que esta consiente en interpretar y comprender los textos, teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrolla la investigación, sin llegar a entorpecer la misma (Schettini y Cortazo, 2015). Este análisis de contenido tiene cuatro etapas: textual, categórica, analítica y reflexiva. En la fase *textual-categórica* se hace después de organizar los datos recogidos en las entrevistas a los padres, los cuestionarios aplicados a estudiantes y documentos de implementación, se realiza la respectiva

transcripción de las entrevistas aplicadas a los estudiantes y por consiguiente hacer la reducción de los datos que se refiere según Miles y Huberman (1984) al proceso de selección, simplificación, abstracción, focalización y transformación de los datos recibidos.

Luego se procedió a analizar la información obtenida en los instrumentos para codificarlos de manera abierta y axial, abierta porque los datos se dividieron en fragmentos para descubrir las categorías y subcategorías expuestas anteriormente (resolución de problemas y videos educativos) y hacer grupos o generar relaciones de la información; es axial porque se establecieron relaciones en torno a dichas categorías.

En la fase *analítica-reflexiva* se hará la interpretación del significado de las unidades de texto, se relacionarán las unidades de datos con la fundamentación teórica realizada en capítulos anteriores. Finalmente se realiza la triangulación de las categorías, instrumentos y teorías para sacar las conclusiones.

### **Consideraciones Éticas**

Basados en los principios establecidos en la resolución 008430 del 4 de octubre de 1993, este trabajo se considera investigación sin riesgo ya que ninguno de los estudiantes o padres del grado segundo se verán expuestos a peligros por causa de la participación en este trabajo. En cambio, de riesgos se pronostican beneficios académicos con la implementación de los videos educativos; igualmente se garantiza que no hay riesgos sociales como preferencias o discriminaciones. También se garantiza mantener protegida la privacidad de los participantes y el tratamiento de datos personales según la ley 1581 del 2012.

Los participantes de la investigación fueron debidamente autorizados por los padres mediante los consentimientos informados (Ver anexo E) en ellos se presenta la información del

proceso investigativo como los propósitos, riesgos, beneficios, datos de la institución educativa; estos consentimientos se diligenciaron de forma voluntaria para tener validez y se entregaron y recogieron mediante un formato enviado para descargar, leer y firmar después de haberlo comprendido y realizado las preguntas necesarias por parte de los participantes. Se contó con el permiso de la institución educativa mediante una carta de la universidad.

## **Intervención pedagógica o innovación TIC –Resultados**

En este capítulo se presentan las evidencias y resultados del trabajo realizado con los estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa José Joaquín Casas de la ciudad de Bogotá. Se estructura en tres partes: en la primera se muestra el diseño de la intervención y se presentan las evidencias de la fase de implementación, en la segunda se presentan los resultados de la prueba de inicio y la prueba final y en la tercera están las percepciones de los estudiantes y padres de familia con relación a la intervención realizando una exposición general de los resultados. La evidencia de la intervención, así como los datos obtenidos, dan cuenta de unas narrativas que reflejan la percepción y la incidencia del video como Recurso Educativo Digital en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

### **Diseño e implementación de la intervención**

En cuanto a la intervención educativa, Bautista (2015) define esta como un trabajo que explica las líneas de acción que desarrolla el interventor para sustentar y solucionar alguna problemática educativa. Es así como se realizó el diseño de una intervención en el grado 202 que permitió resolver problemas matemáticos, a través de los videos educativos y se implementó para fortalecer la competencia en resolución de problemas.

El diseño de la intervención está fundamentado en tres componentes básicos: pedagógico, disciplinar y tecnológico, los cuales se encuentran descritos en cada uno de los apartados, donde se denota la necesidad de innovar en los procesos de formación escolar, logrando establecer una mediación entre el aprendizaje y el uso de Recursos Educativos Digitales (RED).

Cabe anotar que la intervención se realizó considerando las características del modelo pedagógico de la Institución Educativa José Joaquín Casas, toda vez que los videos educativos compartidos por el docente, termina por ser una estrategia incluyente que garantiza un acceso asincrónico y no condicionado a la información, permitiendo que los estudiantes retroalimenten sus saberes y encuentren un soporte conceptual y práctico para la resolución de los problemas en el área de matemáticas.

Para consolidar la intervención se diseñaron cuatro videos educativos teniendo como referencia el Diseño Instruccional ADDIE, sustentado por Morrison et al. (2010), Dick et al. (2001) como un modelo ideal para la educación a distancia. El modelo cuenta con cinco fases: Analizar, Diseñar, Desarrollar, Implementar y Evaluar. Cada una de las fases es pertinente para obtener un aprendizaje basado en la resolución de problemas. La Figura 6 describe el diseño de ADDIE y su importancia dentro del diseño metodológico de la intervención.

Así pues, como primera fase se analizó, a través de la definición de los objetivos de cada video y las temáticas relacionadas, inmediatamente después, se realizó el diseño mediante infografías, audios, textos e imágenes que se relacionaban directamente con la temática. En cuanto al desarrollo, se ensambló cada video y se editó el mismo, para que de esta manera se organizaran los talleres diseñados.

En cuanto a la fase de implementación, se enviaron los videos y talleres por los diferentes canales de comunicación establecidos con los estudiantes y padres de familia y, por último, en la etapa de evaluación se realizó el envío de las pruebas piloto, encuestas y entrevistas a padres y estudiantes sobre el uso de videos como estrategia para la resolución de problemas de valor posicional.

## Figura 6.

### Fases del diseño ADDIE.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Morrison (2010); Dick y Carey (2004).

Por otro lado, es necesario mencionar que el diseño de la intervención se realizó en tres partes: la primera es la guía pedagógica sobre resolución de problemas, la segunda los videos educativos y la tercera los talleres, estas permiten que los niños aprendan a resolver problemas de valor posicional, en la cual se dan los pasos propuestos por George Polya para que los estudiantes los tengan como base, y resuelvan esta actividad según sus conocimientos previos, sin la asesoría de la docente.

Después, se presenta información conceptual relacionada con la resolución de problemas y el valor posicional que se ha tratado durante el año escolar. Luego, se realizó una actividad que presenta un problema matemático donde la docente explicó detalladamente cada uno de los pasos para solucionarlo, dando espera para que cada niña o niño lo resuelva en su respectivo cuaderno. Finalmente, se presenta un ejercicio para enfrentar de forma autónoma durante la clase sincrónica, permitiendo que se generen nuevos factores en la dinámica de la resolución de

problemas, en este caso la interacción y el trabajo cooperativo, lo cual se ve evidenciado en la figura 7.

## Figura 7.

### Guía didáctica



**Fuente:** Elaboración propia.

Para el diseño de los videos se tuvo en cuenta la etapa de desarrollo de los estudiantes y sus diversos ritmos de aprendizaje, se optó por un diseño dinámico, en este caso basado en la imagen de cuatro animales que representan cada uno de los pasos, como lo muestra la figura 8. Cuyo propósito general es proyectar acciones para generar curiosidad, interés y motivación, además, se acude a la memoria afectiva de los estudiantes para establecer una relación directa entre la figura y el color de cada avatar y el paso que se debe realizar en el desarrollo de la guía y los talleres.

### Figura 8.

*Asociación de imágenes y acciones en la estructura de la guía.*



**Fuente:** Elaboración propia.

Adicionalmente, los videos estuvieron acompañados por un producto digital diseñado con herramientas digitales, como es el caso de la infografía, como se presenta en la figura 9 permitiendo que las instrucciones de cada uno de los pasos y para cada ejercicio fuera compartido en formatos más accesibles para los estudiantes. En este caso, las infografías contenían emoticones, animaciones, música y algunas explicaciones en voz en off grabadas por la docente.

**Figura 9.**

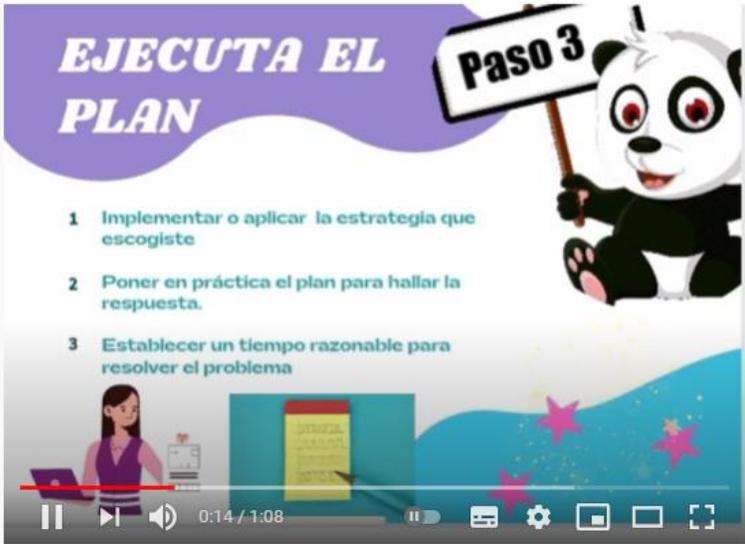
*Infografías paso a paso para la resolución de problemas*



**Fuente:** elaboración propia

Los videos educativos presentados en la intervención toman en cuenta tanto el diseño ADDIE como el método propuesto por Polya (1965), el primero enfocado en la estructura que planifica el docente y el segundo en la secuencia que debe desarrollar el estudiante para alcanzar un aprendizaje autónomo y significativo, para expresarlo se toma la figura 10 como ejemplo y se pueden visualizar los videos completos en los siguientes enlaces:

<https://youtu.be/MHTHoomabqM>, <https://youtu.be/2Mi0bSUGmWQ>, <https://youtu.be/CHmMY-EckFY>, <https://youtu.be/VCBELXdzA4A>

**Figura 10.***Videos resolución de problemas*


**EJECUTA EL PLAN**

**Paso 3**

- 1 Implementar o aplicar la estrategia que escogiste
- 2 Poner en práctica el plan para hallar la respuesta.
- 3 Establecer un tiempo razonable para resolver el problema

Resolución de problemas, paso 3 Ejecuta un plan

2 vistas · 22 jul. 2021  0  0  COMPARTIR  GUARDAR ...

 **Acenedt Correa**  
3 suscriptores [SUSCRIBIRSE](#)



Resolución de problemas, paso 2, elabora un plan

2 vistas · 22 jul. 2021  0  0  COMPARTIR  GUARDAR ...

 **Acenedt Correa**  
3 suscriptores [SUSCRIBIRSE](#)

En relación con los talleres, fueron diseñados para que los estudiantes los resolvieran después de ver cada video educativo, cada taller contiene dos partes: la primera parte es un problema con su respectiva solución que se explica en el video y la segunda parte corresponde a otro problema similar que el estudiante debe desarrollar de acuerdo a la explicación que se da en el video, lo que se ve demostrado en la figura 11.

**Figura 11.**

Taller del video 1

COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED  
GRADO SEGUNDO 2021  
TALLER – VIDEO 1

**LOGRO:** Resuelvo problemas que requieren interpretar centenas, decenas y unidades.  
**INDICADORES:** Comprende todos los elementos del problema antes de empezar a resolverlo. Identifica los datos que le serán útiles para resolver el problema.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

**PROBLEMA 1**

En una fábrica venden chocolates empacados de la siguiente manera:

Sueltos se venden hasta 9 chocolates	Cajas Regalo: 10 chocolates	Caja Gigante: 100 chocolates

La coordinadora Gisella compró chocolates para regalar a los estudiantes de la primaria y le entregaron el pedido así:

8 chocolates sueltos	3 Cajas Regalo	2 Cajas Gigante

¿Cuántos estudiantes hay en la primaria?

**COMPRENDE EL PROBLEMA**

**Paso 1**

Lee el problema ¿Qué datos o información tienes? ¿Cuál es la pregunta?  
Los datos que tengo son los que están en la imagen del pedido que le entregaron a la coordinadora Gisella.

COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED  
GRADO SEGUNDO 2021  
TALLER – VIDEO 1

**PROBLEMA 2**

La coordinadora Stella también compró chocolates para los jóvenes de bachillerato y le entregaron el pedido así:

chocolates sueltos	Cajas Regalo	Caja Gigante

¿Cuántos estos estudiantes hay en bachillerato?

**COMPRENDE EL PROBLEMA**

**Paso 1**

**Fuente:** elaboración propia

Finalmente, estas partes de la intervención se pueden observar en la tabla 3 que presenta la proyección pedagógica de la guía, los videos y la trazabilidad de las acciones de aprendizaje de los talleres.

Tabla 3.

## Proyección y trazabilidad de los videos

INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA					
INSTITUCIÓN	Colegio José Joaquín casas IED			PERIODO	II
ASIGNATURA	Mundo Numérico			GRADO:	segundo
TEMA	Resolución de problemas de valor posicional				
DBA 1	Interpreta y resuelve problemas aditivos y multiplicativos sencillos.				
DBA 3	Utiliza el sistema de numeración decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre cantidades con ayuda de diferentes recursos.				
LOGRO	Resuelvo problemas que requieren interpretar centenas, decenas y unidades.				
	Logro / Indicadores	Estructura	Duración	Herramienta	Medio de Difusión
GUIA DE APRENDIZAJE	Aplica diferentes estrategias en la solución de problemas de valor posicional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Encabezado</li> <li>* Actividad inicial</li> <li>* Presentación de Conceptos</li> <li>* Presentación de pasos para resolver problemas</li> <li>* Actividad 1: situación problema (guiada por la docente)</li> <li>* Actividad 2: situación problema (trabajo autónomo de estudiantes)</li> </ul>	Una hora	Word y Pdf	Google Meet Classroom y WhatsApp
VIDEO 1	Explicar paso 1 Comprende el problema	✓ Saludo, presentación y bienvenida.	2 min 14 seg	Canva e Inshot	Grupo de WhatsApp
VIDEO 2	Explicar paso 2 Elabora un plan	✓ Explicación de conceptos. ✓ Presentación del paso con el animal representativo.	1 min 35 seg		
VIDEO 3	Explicar paso 3 Ejecuta un plan	✓ Explicación del paso mediante infografía. ✓ Ejemplo paso 1 del problema 1.	1min 8 seg		
VIDEO 4	Explicar paso 4 Verifica la respuesta	✓ Invitación a desarrollar paso 1 del problema 2.	1 min 17 seg		
TALLER 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende todos los elementos del problema antes de empezar a resolverlo.</li> <li>• Identifica los datos que le serán útiles para resolver el problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Encabezado</li> <li>➤ Presentación problema 1</li> <li>➤ Desarrollo del paso 1,2,3 o 4.</li> <li>➤ Presentación problema 2</li> <li>➤ Espacio para resolver paso 1,2,3 o 4.</li> </ul>	Personalizado al estudiante	Word y Pdf	Grupo de WhatsApp
TALLER 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa el problema antes de intentar hacer cualquier operación.</li> <li>• Escribe lo que sabe para encontrar una estrategia de solución.</li> <li>• Identifica la estrategia que debe realizar para encontrar la solución.</li> </ul>				
TALLER 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la estrategia adecuada para solucionar el problema</li> <li>• Realiza correctamente la operación aritmética si es necesaria.</li> </ul>				
TALLER 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa correctamente la respuesta y Comprueba el resultado.</li> </ul>				

Fuente: elaboración propia.

Ahora, es conveniente acotar que la implementación se hizo en tres semanas, en la primera semana se aplicó la prueba inicial, para diagnosticar el estado de la competencia en resolución de problemas en esta área específica del saber. El trabajo desarrollado por los estudiantes en el cuestionario inicial (Apéndice A) fue realizado sin explicación previa, aunque si se establecieron los parámetros y la forma de entrega, de ese modo, cada estudiante pudo realizar la actividad siguiendo los pasos de acuerdo con sus saberes previos y se envió por la plataforma de Classroom como se muestra en la figura 12.

### Figura 12.

#### *Desarrollo de la prueba inicial*

ACENEDT CORREA HERRERA ha publicado una nueva tarea: **DIAGNÓSTICO** Fecha de entrega: Hoy

Publicado el 7:04  
BUENOS DÍAS padres y acudientes,

Les pido el favor, que para HOY sus hijos puedan realizar el siguiente ejercicio y enviarlo de una vez.

Pueden imprimirlo si lo desean, o desarrollarlo en el cuaderno.  
Este trabajo **NO tendrá calificación**, pero es muy importante que lo resuelvan **sin ayuda de nadie** para poder determinar el nivel en resolución de problemas en los que se encuentran cada uno de sus hijos y realizar las estrategias de mejora.

Gracias por su apoyo y colaboración.

RESOLUCION DE PROBLE...  
PDF

GRABANDO 10:07

**Fuente:** grabación de clase mediante Google meet

El cuestionario inicial presentado en formato taller fue enviado a todos los estudiantes del grupo de la muestra seleccionada, tomando en cuenta los cuatro pasos propuestos por Polya (1965) para resolver problemas, conceptualizados previamente en este documento. Es así como los interrogantes propuestos requieren que cada estudiante avance en el desarrollo de la situación problémica de forma inductiva, como lo evidencia la tabla 4.

**Tabla 4.**

*Pasos para la resolución de problemas de valor posicional*

<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	<b>Estrategia</b>
<b>Paso 1</b>	Leer el problema	¿Qué datos tienes? ¿Cuál es la pregunta?
<b>Paso 2</b>	Representar el problema con dibujos.	¿Piensa cómo puedes solucionar el problema? Recordar lo que se sabe y escribirlo
<b>Paso 3</b>	Utiliza estrategias de resolución.	Poner en práctica el plan para hallar la respuesta.
<b>Paso 4</b>	Escribir la respuesta	Comprobar si la solución está bien.

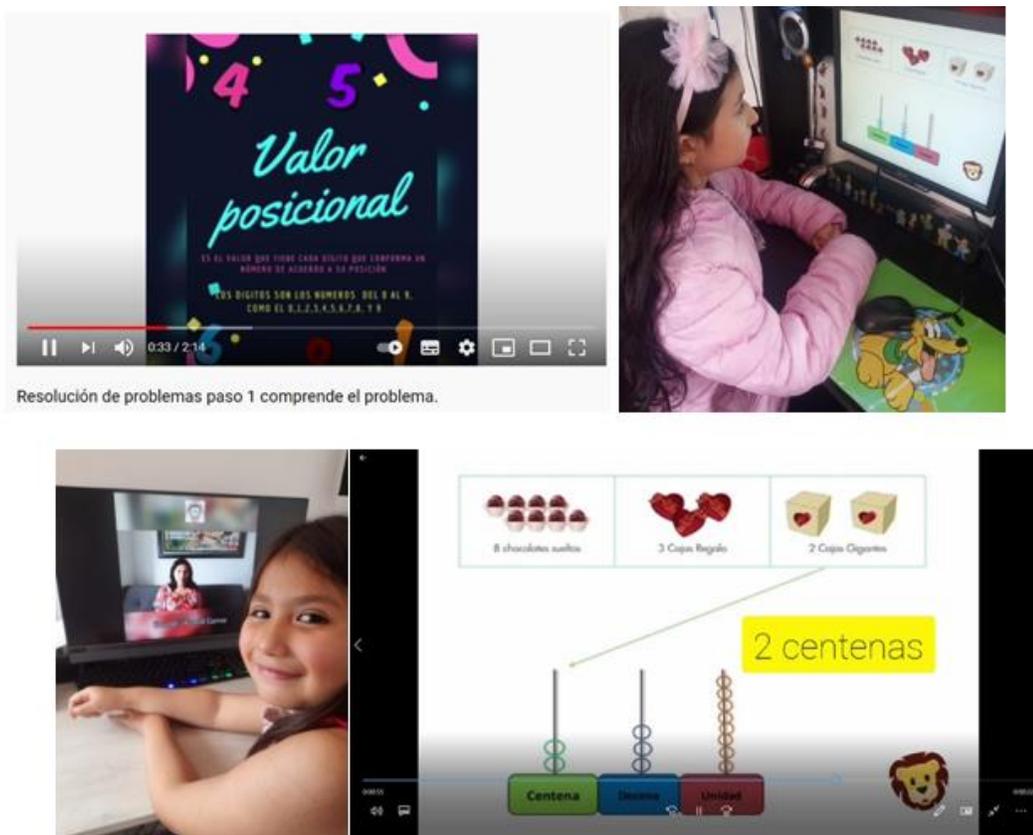
**Fuente:** elaboración propia a partir de Polya (1965).

En esta misma semana se desarrolló la guía de resolución de problemas, la implementación de esta parte de la intervención se da mediante clase sincrónica por Google meet, no obstante, para garantizar que todos los estudiantes tengan la opción asincrónica de acceder al material, la guía es alojada en la plataforma Classroom, para que puedan descargarla más adelante y desarrollarla de forma autónoma.

La siguiente semana se envía al grupo de WhatsApp de los padres de familia los videos educativos, los cuales se comparten cada día para que sean vistos y analizados por los estudiantes. En la figura 13 se evidencia la implementación de los instrumentos de intervención, específicamente del video educativo, basado en un método de resolución de problemas, que les permitió a los niños y niñas del grado segundo de la básica primaria, mantener un contacto asincrónico con el docente, pero permanente con la fase de retroalimentación.

**Figura 13.**

*Evidencias de implementación semana dos*



**Fuente:** elaboración propia.

Junto a cada video los estudiantes reciben el taller correspondiente al paso explicado, el cual deben resolver guiados por las directrices recibidas por el recurso audiovisual, estos talleres

también están dispuestos para que sean impresos o para que los desarrollen en los respectivos cuadernos como evidencia la figura 14.

### Figura 14.

Guía impresa

GRADO SEGUNDO 2021  
TALLER - VIDEO 4

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Ashley Marián Pérez CURSO: 202

PROBLEMA 2

La coordinadora Stella también compró chocolates para los jóvenes de bachillerato y le entregaron el pedido así:

 chocolates sueltos	 Cajas Regalo	 Caja Gigante
---	---	--

¿Cuántos estos estudiantes hay en bachillerato?

**VERIFICA LA RESPUESTA**

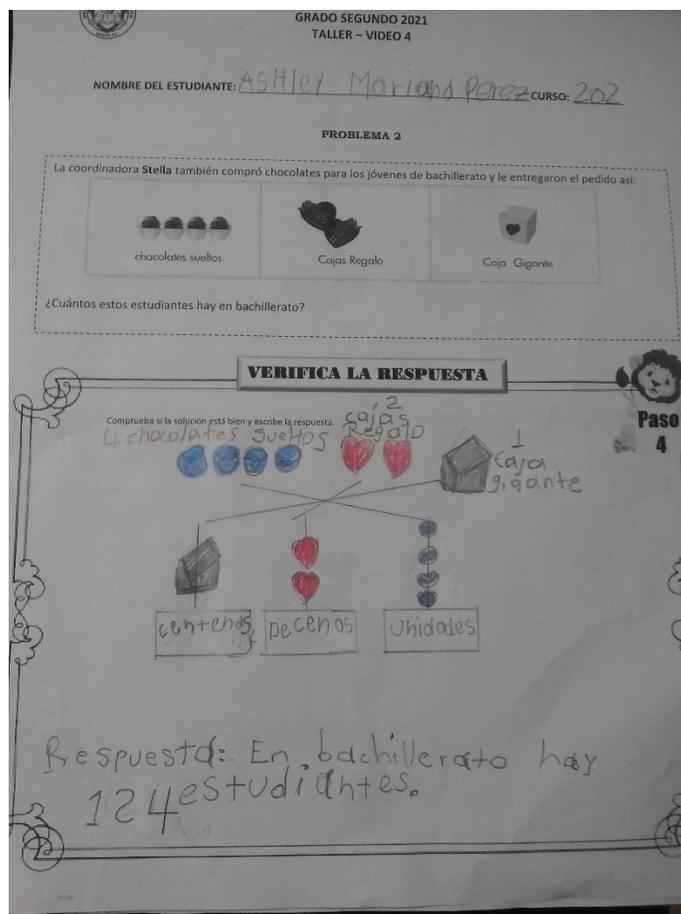
Comprueba si la solución está bien y escribe la respuesta.

4 chocolates sueltos    2 cajas Regalo    1 Caja Gigante

centenas    decenas    unidades

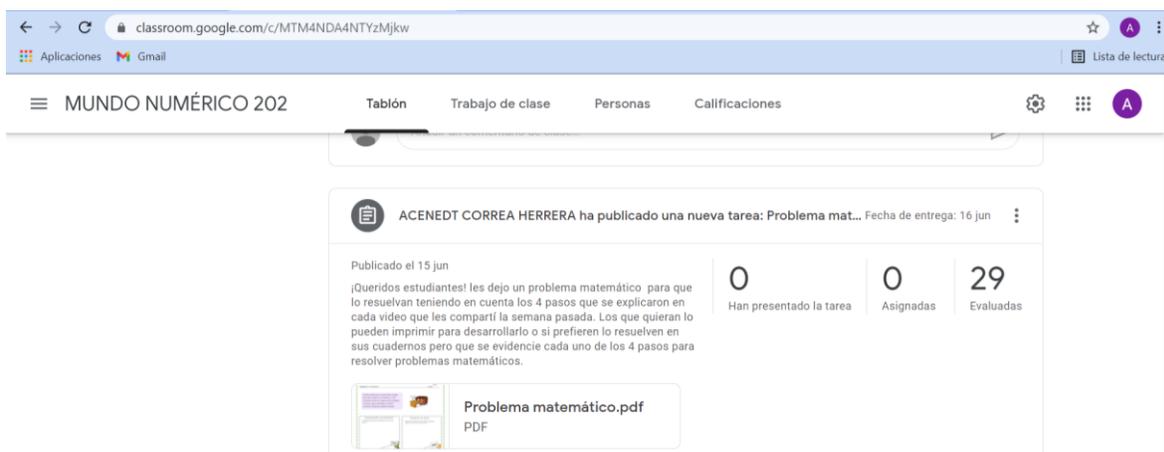
Respuesta: En bachillerato hay 124 estudiantes.

Paso 4



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la última semana los estudiantes desarrollaron la prueba final que se denominó problema matemático y se envió a la plataforma de Classroom para que los niños y niñas enviaran sus evidencias como se observa en la figura 15.

**Figura 15.***Desarrollo prueba final*

**Fuente:** elaboración propia.

### Nivel de desempeño en la resolución de problemas

Al finalizar la primera fase, que corresponde a la aplicación del cuestionario inicial o prueba diagnóstica, fue posible establecer una valoración del nivel inicial de la competencia, en este caso en la resolución de problemas; así mismo, la aplicación de la prueba final permitió el reconocimiento del estado de la misma y de este modo establecer una comparación directa con el estado identificado en la fase inicial y que se plasma en la tabla 5. Cabe aclarar que este nivel de desempeño se determina a través de la prueba inicial y la prueba final usando la rúbrica (Anexo D).

**Tabla 5.***Resultados nivel de desempeño*

Nivel de desempeño		
Estudiantes	Prueba inicial	Prueba final
E1	Básico	Alto
E2	Básico	Alto
E3	Básico	Superior
E4	Bajo	Alto
E5	Básico	Superior
E6	Básico	Alto

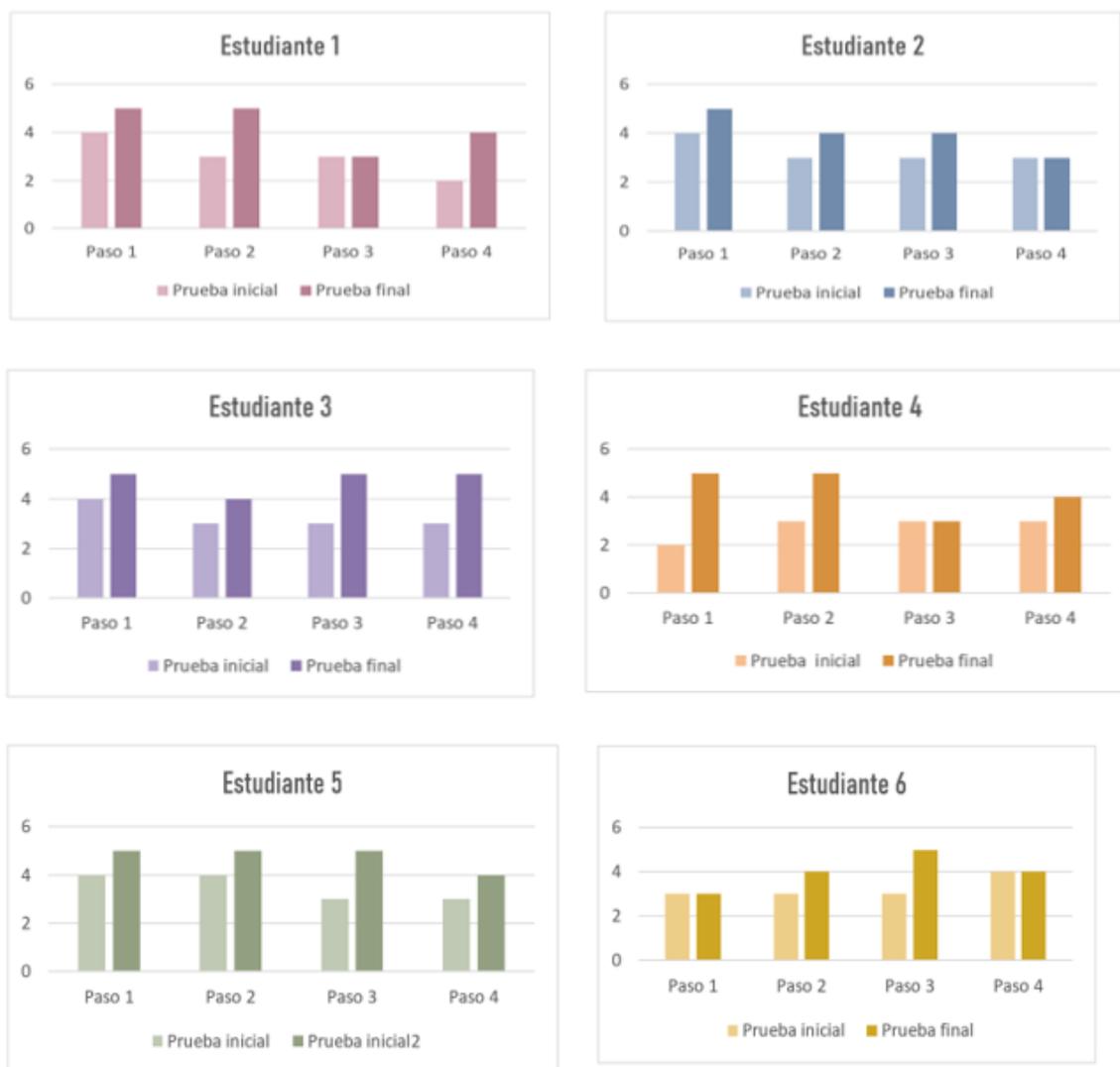
**Fuente:** elaboración propia basado en prueba inicial y final

Es claro que el nivel de desempeño y la habilidad para la resolución de problemas relacionados con el valor posicional presenta una notable mejoría entre la prueba diagnóstica y la prueba final, evidenciando el impacto de la estrategia de acompañamiento a través del video educativo como Recurso Digital.

La figura 16 se presentan los resultados discriminados que obtuvo cada uno de los estudiantes que integra la muestra intencionada, en relación con los cuatro pasos trabajados para el desarrollo de los ejercicios dentro del método de resolución de problemas: paso 1 comprender el problema, paso 2 elaborar el plan, paso 3 ejecutar el plan, paso 4 evaluar el plan.

**Figura 16.**

*Resultados alcanzados en cada paso de la resolución de problemas*



**Fuente:** elaboración propia

En relación con la figura 16, se puede establecer una comparación de los resultados obtenidos por los seis estudiantes de la muestra, entre la prueba inicial y la prueba final por medio de las subcategorías de estudio que se plasman de la siguiente forma:

**Paso 1, comprende el problema:** cinco estudiantes obtienen un mejor desempeño porque lograron comprender mejor el problema al analizar de qué se trataba el problema e identificar los datos, mientras que un estudiante se mantuvo en un nivel básico.

**Paso 2, elabora un plan:** todos obtuvieron un mejor desempeño, los de nivel básico que antes no hacían un plan después de la implementación, elaboraron un plan, mientras que los que estaban en un alto nivel que ya elaboraban un plan lograron reforzar sus conocimientos, convirtiendo este plan en uno más estructurado.

**Paso 3, ejecuta el plan:** a la hora de ejecutar el plan, cuatro estudiantes obtuvieron mejor desempeño, pues lograron implementar la estrategia escogida, poniendo en práctica el plan para hallar la respuesta y dos de los estudiantes se mantuvieron con un nivel básico.

**Paso 4, verifica la respuesta:** al momento de verificar la respuesta cuatro estudiantes obtuvieron un mejor desempeño, pues lograron determinar si la solución era correcta a través de la verificación, y la escritura de la respuesta y dos de los estudiantes obtienen igual desempeño.

Ahora bien, dentro de la figura 17 se muestra un ejemplo claro, donde el estudiante 4 en el paso 1 de prueba inicial escribe de forma incorrecta los datos del problema, pero en el paso 1 de prueba final logra identificar los datos y escribe correctamente las preguntas; en el paso 2 realiza la representación de forma incorrecta ya que usa palos y en la prueba final logra representar el problema adecuadamente empleando graficas de decenas según lo explicado en el video uno; en el paso 4 de la prueba inicial el estudiante escribe solamente unos datos pero en la prueba final coloca la respuesta del problema de forma correcta.

**Figura 17.**

*Prueba inicial y final del estudiante 4*

**Comprende el problema!**  
 Lee el problema. ¿Qué datos tiene? ¿Cuál es la pregunta?  
 20  
 24

**Elabora un plan!**  
 Representa el problema con dibujos. ¿Puedes dibujar el problema? Responde lo que sabes y así lo sabes.  
 ||||| = 20  
 ||||| = 24

**Lleve a cabo el plan!**  
 Utiliza estrategias de solución. Ponlo en práctica y piensa para hacer la respuesta.  

$$\begin{array}{r} 10 \\ 10 \\ \hline 20 \end{array} + \begin{array}{r} 10 \\ 10 \\ \hline 20 \end{array} = 24$$

**Verifica la respuesta!**  
 Comprobamos si la solución está bien y revisa la respuesta.  
 20 lapices  
 24 lapices

**Comprende el problema! Paso 1**  
 Sigda administrando la tienda del colegio. Este mes vendió 732 brownies. Si los brownies vienen en cajas de 10 unidades, ¿cuántas cajas completas vendió?  
 Paso 2

**Paso 3**  

$$\begin{array}{r} 730 \\ + 2 \\ \hline 732 \end{array}$$
  
 732 brownies.

**Paso 4**  
 Se vendió 73 cajas completas + 2 brownies sueltos.

### Percepciones sobre el uso de los videos

En esta parte se presentan las percepciones de los estudiantes y padres de familia acerca del uso de los videos educativos de resolución de problemas. Esta información se recolectó a través de entrevistas a estudiantes y la encuesta a padres de familia del grupo focal.

El modelo de entrevista semiestructurada (Apéndice B) aplicada a la muestra intencionada de 6 estudiantes, fue realizada en modalidad virtual y permitió consolidar a través de las narrativas de los estudiantes, las expectativas, la percepción, los obstáculos y la

motivación frente a la propuesta de trabajo a usando los videos educativos como recurso para el aprendizaje, junto a las herramientas complementarias, como es el caso de los talleres y la guía, para lograr acceder a la etapa de resolución del problema planteado.

En principio las preguntas estaban orientadas a recopilar información en torno a las subcategorías motivación, usabilidad y aportes al proceso de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, cabe anotar que las respuestas obtenidas dan cuenta de la existencia de nuevas subcategorías que serán analizadas e integradas a las categorías centrales: Videos Educativos y Resolución de problemas.

Los seis estudiantes entrevistados realizaron aportes para la evaluación de la propuesta y sobre todo para dimensionar el impacto generado por los videos educativos como recursos para la enseñanza y el aprendizaje, en un área tan sensible como las matemáticas. Los niños y niñas que conforman la muestra, permiten reconocer en sus narrativas un alto grado de satisfacción con el trabajo realizado y un estado de aprendizaje en nivel satisfactorio, en cuanto a la temática específica propuesta.

Las cinco primeras preguntas de la entrevista, enfocadas dentro de la subcategoría motivación, evidencian comprensión y fácil memoración de las acciones realizadas a partir de los videos educativos compartidos, respuestas como “me gustaron muchos los videos” (E2), “me parecieron muy bonitos” (E3), “me gustaron porque tenían muñequitos” (E4), “me gustó mucho que fueran coloridos” (E5), a mí me gustó también la música” (E6). Son el reflejo del establecimiento de un vínculo entre el estudiante, el aprendizaje y el recurso, usando estrategias audiovisuales y de diseño para capturar, en principio, la atención de los estudiantes y posteriormente centrarlos en el aprendizaje, a partir de la estrategia de resolución de problemas

paso a paso, en este caso por medio de las 4 fases que se encuentran interiorizadas gracias al proceso escolar y asociadas a una figura animal, como estrategia de asociación selectiva.

El 100% de las opiniones de los padres respecto a la motivación demostraron que se despertó el interés de sus hijos, adicionalmente afirman que los videos fueron de agrado y alegría, como se puede observar en la figura 18.

### Figura 18.

#### *Opinión de los padres de familia*



Las preguntas relacionadas con la subcategoría usabilidad, resultaron muy pertinentes para la valoración de la efectividad del recurso, puesto que evidencian que en los estudiantes se han generado aprendizajes significativos, que le han permitido al docente alcanzar procesos de trasposición didáctica y a los niños y niñas, establecer un puente entre lo que saben, lo que saben hacer y su cotidianidad. En esta subcategoría se identifican respuestas como “los videos fueron fáciles y pude aprender” (E1), “aprendí porque pude ver los videos varias veces” (E2), “los animalitos me ayudaron a recordar cada uno de los pasos para resolver problemas” (E3), “fueron muy divertidos, podías haber sido más largos” (E5), “es divertido poder verlos en la casa” (E6).

Los padres coinciden con sus hijos en lo referente a la usabilidad ya que expresaron que fue de gran ayuda el poder verlos varias veces para tener una mejor comprensión del tema. En cuanto a la visualización de los videos, fue posible reconocer en los tres ítems más importantes de valoración: extensión, contenido y lenguaje, una percepción favorable, donde queda demostrado que, en cuanto a la extensión del video, dos padres expresaron que fueron muy largos y el resto de padres que muy cortos, otros sencillos y otros complejos.

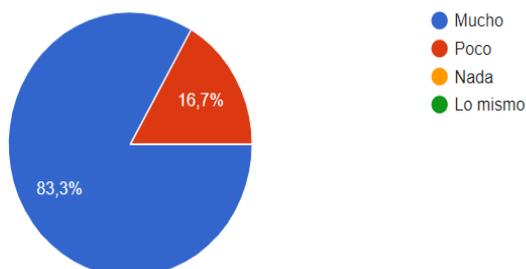
Finalmente, las preguntas asociadas con la categoría aportes al proceso de aprendizaje, permiten comprender que para los estudiantes el lenguaje, el formato, el canal y los códigos, representan un factor mucho más valioso que el contenido proyectado para el aprendizaje, respuestas como “ pude aprender porque iba siguiendo cada uno de los pasos” (E1), “aprendí a resolver problemas porque podía pausar los videos” (E5), “me gustaría seguir aprendiendo con los videos y que tuvieran muchos más animalitos” (E4), “los pasos me ayudaron a comprender lo que tenía que hacer con el video” (E3). Sobre el aprendizaje generado a partir del Recurso Educativo Digital, es preciso mencionar que para los estudiantes fue mucho más fácil realizar los procedimientos para la resolución del problema, siguiendo cada uno de los 4 pasos.

Del mismo modo, y como se evidencia en la figura 19, los padres consideran que sus hijos recibieron un gran aporte al aprendizaje con estos videos ya que la mayoría afirmo que sus hijos aprendieron mucho al ver los videos y una minoría considero que fue poco el aprendizaje. Sin embargo, el 100% de los padres consideraron que los videos permitieron resolver los talleres propuestos en la intervención.

**Figura 19.***Consideraciones de los padres de familia*

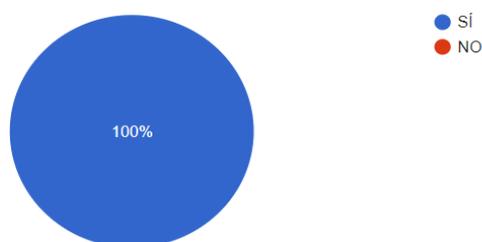
7) ¿Qué tanto aprendieron sus hijos sobre resolución de problemas, después de ver los videos?

6 respuestas



8) ¿Los videos fueron de ayuda a sus hijos para desarrollar los talleres de resolución de problemas?

6 respuestas



**Fuente:** elaboración propia

Dentro de las sugerencias atendidas, realizadas por los padres de familia en el aporte al aprendizaje para que los videos logren mayor efectividad, se identifican “aumentar la extensión de cada video”, “apoyar alguna información que se entrega de manera oral con subtítulos para que los estudiantes refuercen la instrucción”, “el uso del tablero por parte de la profesora para apoyar la dinámica de explicación”, también se recoge como consejo, aumentar el componente lúdico para aquellos niños que son kinésicos y no aprenden con facilidad si la herramienta hace énfasis en lo visual o en lo auditivo, esta idea claramente va de la mano con la necesidad de

generar un material incluyente que además contemple la existencia de los distintos ritmos de aprendizaje que existen en el aula.

Finalmente, fue posible recoger las sugerencias y recomendaciones sobre el diseño y el uso de la herramienta como subcategoría emergente, es así que las voces de los padres abogan por el diseño y el uso de la herramienta para la resolución de problemas de valor posicional, para el área de matemáticas.

Se reconocen voces de los padres que abogan por “continuar fortaleciendo las estrategias de trabajo con apoyo de la tecnología”, “aumentar el tiempo de visualización de las gráficas durante las explicaciones”, “aumentar la duración de los videos, incluyendo retroalimentación”, así mismo, para los padres resulta muy importante que el contacto, pese a ser virtual y asincrónico, sea mucho más personalizado, por eso sugieren que “la profesora debe aparecer en todos los videos, eso a los niños los entusiasma”; asimismo, valoran el uso del video para el aprendizaje, afirmando que “la explicación en este formato genera más motivación”, el desglose de los pasos para resolver los problemas es muy chévere”, “es un trabajo muy valioso que apoya el proceso de los niños”, “este tipo de herramientas permiten afianzar los conocimientos”.

Al igual que los padres, los estudiantes manifiestan en relación con la categoría emergente que se denominó Diseño de RED, que deben ser más largos los videos y que su profesora debe aparecer en todos los videos. Estas percepciones, se ven reflejadas en la figura 20.

**Figura 20.***Percepciones.*

## **Discusión, conclusiones, recomendaciones e impacto**

En este capítulo se interpretan los resultados significativos alcanzados luego del proceso de intervención realizado usando el video como Recurso Educativo Digital en la resolución de problemas de valor posicional. La discusión y las conclusiones sintetizan la percepción, la receptividad y la incidencia de la propuesta, aplicada en el área de matemáticas, enfocada en el valor posicional como tema específico, haciendo énfasis en la resolución de problemas y en el video educativo como categorías centrales del estudio.

### **Discusión de los resultados**

Dando cumplimiento a los objetivos de la investigación, se realizaron los procesos pedagógicos de diseño, evaluación, interacción y retroalimentación, logrando visualizar la incidencia del video educativo como estrategia de formación en los procesos de resolución de problemas y la importancia que tiene el contacto con el docente para la asimilación conceptual, así este se establezca de manera virtual y asincrónica.

Como se mencionaba anteriormente, el método de trabajo de la intervención está centrado en la Resolución de problemas; uno de los acercamientos teóricos más relevantes en torno al alcance y a la efectividad del método lo realiza Ortiz (2016) cuándo afirma que:

El objetivo es hacer transitar al estudiante por caminos similares a los que transitó el científico para llegar a sus conclusiones. En este tránsito el sujeto no solo se apropia del conocimiento, sino de la lógica de la ciencia en cuestión en la solución de un problema determinado; para ello, el docente parte de no brindar el conocimiento ya fabricado, sino que se centra en lograr que el estudiante refleje las contradicciones del fenómeno

estudiado, en forma de problema crea una situación problémica con el fin de que el estudiante se sienta motivado a darle solución y se apropie del conocimiento y de los métodos del pensamiento científico (p. 43).

Para lo anterior, Polya (1965), asevera que la noción de la resolución de problemas se puede ver como un arte que utiliza como medio la «heurística moderna». Por tanto, se plantea que el resolver problemas representa una manera en que el estudiante puede descubrir y al mismo tiempo por la heurística puede investigar nuevos problemas, lo que permite crear en el estudiante, según palabras de Alfaro et al. (2008) “ciencia inductiva y experimental”.

Ahora bien, priorizando la comprensión del video educativo como recurso que favorece el aprendizaje de los estudiantes, es posible mencionar los aportes de Bravo (2000), relacionados con dejar atrás los esquemas tradicionalistas de enseñanza y promover interacciones sencillas y dinámicas, como las que ofrecen los dispositivos y las herramientas interactivas; adicionalmente, se debe mencionar que el nuevo enfoque de la educación demanda no solo estudiantes avanzados en el desarrollo de sus competencias digitales, también maestros y padres de familia.

Entonces, los métodos basados en la resolución de problemas ayudan a desarrollar conscientemente el proceso de aprendizaje, ya que fortalecen la comprensión de problemas reales que hacen parte de la cotidianidad. Por tanto, este es el verdadero punto de partida para promover una actitud investigativa y problematizadora la cual va de la mano con el pensamiento autónomo, crítico y creativo, y del mismo modo, se puede considerar el origen de la interdisciplinariedad, tal como lo justifica Medina (2012):

El aprendizaje que se adquiere a través de la relación dialéctica entre la enseñanza problémica, como modelo pedagógico y didáctico y, el enfoque educativo por competencias, está enmarcado en un pensamiento universal para el cambio, que

enriquece la cultura y el saber universal, permitiendo a los futuros ciudadanos y profesionales interactuar en su grupo o entorno social y con otras culturas y saberes (p. 174).

La mediación pedagógica que se puede lograr a través del uso de herramientas virtuales para el aprendizaje, es un campo en constante crecimiento; las TIC se consolidan en el escenario educativo como herramientas que favorecen el acercamiento, el aprendizaje y la transformación de la información en conocimiento, además constituyen un estímulo para el cumplimiento de metas y expectativas. En este contexto es indispensable que se fomente una práctica pedagógica contextualizada, que dé cuenta tanto de los saberes, como de las habilidades que deben desarrollar estudiantes y maestros, que contemplen los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y permitan proponer nuevas alternativas de evaluación.

Es fundamental que en los procesos de mediación pedagógica se pueda generar el uso de los Recursos Educativos Digitales, apropiando los parámetros de seguimiento para reconocer el saber, el saber hacer y el saber ser de los estudiantes, como procesos fundamentales del aprendizaje. Para lo anterior, se debe tener en cuenta lo afirmado por Longo (2020), quien asevera que para lograr un aprendizaje significativo el estudiante debe estar provisto de herramientas y recursos que le ayuden directamente a gestionar su conocimiento y resolver situaciones, pues el niño que comprende, asimila.

Para ello es indispensable que dentro del saber se debe reconocer la responsabilidad que adquieren los niños y las niñas cuando se trabaja con los videos educativos como recurso dentro de un modelo de aula invertida. Dentro del saber hacer se debe valorar el trabajo y la productividad que los estudiantes generan en el momento posterior al uso del video y en el saber

ser se deben considerar aspectos como la empatía, el liderazgo, el reconocimiento y la responsabilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la tabla 6, se presenta una matriz DOFA donde se evidencia el uso de RED para el aprendizaje de las matemáticas, demostrando las fortalezas que se generan en el aprendizaje general, las debilidades asociadas con el trabajo y el uso efectivo de los recursos, las oportunidades y las amenazas que un proceso de formación que entrega la autonomía de aprendizaje a los estudiantes y a sus familias puede generar.

**Tabla 6.**

*Matriz DOFA.*

<b>Matriz DOFA</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorece el aprendizaje activo</li> <li>• El estudiante maneja su tiempo y ritmo de aprendizaje.</li> <li>• Se generan procesos de retroalimentación en la virtualidad y en el aula.</li> <li>• Genera mayor motivación y participación del entorno familiar</li> <li>• Genera procesos de autonomía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco compromiso en el desarrollo de las actividades individuales.</li> <li>• Falta de dominio de las TIC por parte de los estudiantes o padres de familia</li> <li>• Ausencia de cobertura o de recursos tecnológicos para la</li> <li>• Visualización de los videos</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en la forma de dar las clases, pasar de lo tradicional a nuevos formatos de difusión.</li> <li>• Mejora en la práctica del docente, generando innovación</li> <li>• Uso de diferentes herramientas TIC que permitan el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conectividad</li> <li>• Falta de compromiso de los padres en el acompañamiento del proceso formativo.</li> <li>• Falta de infraestructura en la institución educativa que imposibilita la continuidad de la estrategia</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia

En cuanto a los resultados obtenidos, se puede afirmar, además, que el esquema de seguimiento de los 4 pasos del diseño de la prueba inicial y final, en los videos fue socializado y

asociado con las figuras animadas de animales como estrategia de recordación, lo cual representa una oportunidad para valorar el aprendizaje de los estudiantes a partir de una escala de desempeño en rango superior, alto, básico y bajo, siguiendo los parámetros de valoración de la Institución Educativa.

Lo anterior se puede contrastar con la visión de Reyes y Ynigo (2019) quienes afirman que una persona puede adquirir conocimientos basándose en sus gustos, utilizando metodologías diferentes y logran adquirir conocimientos con diferentes velocidades considerando tener inferior o superior actividad, frente a una temática específica.

Lo anterior se soporta con los planteamientos de Rodríguez et al. (2017) quienes afirman que los estudiantes que utilicen los Recursos Educativos Digitales, pueden decidir cuándo es necesario apelar a ellos, por lo que en el contexto de clases y tareas, específicamente en la resolución de problemas matemáticos es el estudiante quien aprende indirectamente la funcionalidad del recurso sin perder de vista las especificidades propias del mismo, en este caso, de los pasos necesarios para la resolución de problemas.

No obstante, es claro que, debido a la edad y a la etapa de desarrollo en la que se encuentran los estudiantes, el rol de los padres resultó determinante en la percepción, la acogida y la incidencia del Recurso Educativo. En este caso, la encuesta aplicada a los padres permitió dar cuenta del grado de satisfacción con la estrategia de intervención implementada.

Del mismo modo, los estudiantes que conformaron la muestra, reconocieron en sus narrativas un alto grado de satisfacción con el trabajo realizado y un estado de aprendizaje en nivel satisfactorio, en cuanto a la temática específica propuesta, por tanto las narrativas recopiladas dan cuenta del funcionamiento de la estrategia asincrónica y la posibilidad de continuar aprendiendo en un espacio - tiempo que trasciende las estructuras del aula, por tanto,

los videos tuvieron desde el principio como propósito inicial, no solo lograr generar un nuevo aprendizaje en los estudiantes, sino que también consolidar un nuevo canal y un nuevo formato para la comunicación y para la enseñanza.

Para tal fin, se retoman los planteamientos de la CC. OO de Andalucía (2011) donde el aprendizaje de los estudiantes que actualmente se encuentran en una sociedad avanzada, depende directamente de los aspectos relacionados con el uso y aprendizaje de destrezas necesarias para poder usar y aprender con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por lo que a través de esta investigación se hace énfasis de los RED para la resolución de problemas matemáticos.

Por tanto, se puede afirmar que a través de la aplicación de la estrategia se logró un ejercicio de metacognición, al asociar las acciones con el aprendizaje y hacer una mediación entre los pre saberes, los saberes compartidos durante la clase y el nuevo conocimiento propuesto a través de los videos educativos, logrando de esta manera un aprendizaje significativo, el cual según Ausubel (1983), ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, del mismo modo se puede afirmar que lo anterior coadyuva al estudiante, pues en su aprendizaje se denota la implicación de nuevas ideas, conceptos y proposiciones que funcionan en este caso específico como un punto de para el mismo.

Del mismo modo, los estudiantes entrevistados realizaron aportes importantes que fueron tenidos en cuenta para la evaluación de la propuesta, pues gracias a estos se logró dimensionar el impacto generado por los videos educativos como recursos para la enseñanza y el aprendizaje, en un área tan sensible como las matemáticas, por ello se retoman los planteamientos de Bravo (2000) donde al ser el video una herramienta utilizada para el proceso de enseñanza-aprendizaje

posee características propias de un medio audiovisual, facilitando la exposición de contenidos al dar “permanencia a los mensajes”, permitir “su intercambio y conservación” y “la reproducción instantánea de lo grabado”, entre otras ventajas.

Ahora bien, al hablar de los resultados por subcategorías, en la subcategoría motivación, se evidencia que a los estudiantes le gustaron muchos los videos, pues les parecieron interesantes, bonitos, entretenidos y les gustaron porque tenían muñequitos y eran coloridos, lo cual logró establecer un vínculo directo entre el estudiante, el aprendizaje y el recurso, a través de estrategias audiovisuales que ayudaron a centrar al estudiante en la temática principal de la investigación.

De igual manera, en la subcategoría usabilidad, los estudiantes evidenciaron un aprendizaje significativo, lo que se pudo constatar con el conocimiento obtenido y puesto en práctica, no obstante, el gusto de los estudiantes en cuanto a la utilización de los RED para la resolución de problemas, donde los videos fueron fáciles y pudieron aprender porque pudieron ver los videos varias veces, porque los animalitos tenidos en cuenta en los videos les ayudaron a recordar cada uno de los pasos para resolver problemas y por la facilidad de verlos en cualquier lugar con una conexión a internet.

Finalmente, en la subcategoría aportes al proceso de aprendizaje, se puede afirmar la importancia de los videos como recursos para el aprendizaje, pues estos permitieron que los estudiantes obtuvieran un conocimiento claro frente a la resolución de problemas matemáticos, a través de la facilidad del formato, canal y códigos, tenidos en cuenta en la realización de cada video, así pues, para los estudiantes resultó novedoso, pues aprendieron a resolver problemas al tiempo que el video, pues podían pausarlo y devolverlo según fuera conveniente, y los pasos estaban tan claramente expuestos, que ayudaron a comprender lo que tenía que hacer con el

video y en el problema expuesto. De esta manera, se retoman los planteamientos de Torres y Cobo (2017) quienes manifiestan que la cantidad de instrumentos y dispositivos tecnológicos ha aumentado notablemente, incluyendo entre ellas “actividades digitales de aprendizaje, portafolios, elaboración de blogs, entre otros [que son] diseñadas para dinamizar los entornos escolares y promover la adquisición de nuevas competencias” (p.34), dentro de un contexto en el que las TIC van adquiriendo un mayor protagonismo en las dinámicas educativas. Lo cual es evidente en la utilización de los RED dentro del desarrollo de la presente investigación, permitiendo que tanto los estudiantes como las familias interactúen en un entorno virtual, aprendiendo a través del video como herramienta principal.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede reafirmar la importancia del video como recurso para el aprendizaje del valor posicional y de la resolución de problemas, por lo que los padres de familia proponen y recomiendan el continuar fortaleciendo las estrategias de trabajo con apoyo de la tecnología, pues lograron notar los avances de sus hijos a la hora de aprender por medio de Recursos Educativos Digitales, pues para ellos resulta muy importante la manera en que sus hijos adquieran conocimientos de manera significativa e integral, pues al aprender resolución de problemas articuladamente aprenden tecnología e informática.

Del mismo modo, los padres de familia, resaltan que el aprendizaje a través de videos genera más motivación para los estudiantes por la facilidad de uso de las herramientas proporcionadas, y por su apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje. Cabe resaltar que tanto padres como estudiantes en cuanto a la categoría diseño de RED, afirmaron la necesidad de que los videos sean más largos y que la docente aparezca en ellos, pues en esta ocasión solo aparecieron las imágenes, y la voz de la misma. Por lo que, se hace necesario traer a colación lo planteado por Climent (2011) quien explica que los videos educativos afianzan conceptos de

valor posicional de los números. Pues según Montessori, estos se convierten en una herramienta que desarrollan los aspectos mentales del niño y le ayudan a entender lo aprendido a través de la asociación de conceptos abstractos con una experiencia sensorial concreta, asegurando de esta manera un aprendizaje claro, y no la memorización conceptual.

## Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación, se enuncian desde lo logrado a través de la misma, donde:

El diseño RED logró identificar la incidencia que tiene el uso del video educativo como recurso digital en aspectos como la motivación y la usabilidad por parte de estudiantes y padres de familia lo que se evidencia en la facilidad de acceder a las explicaciones y a las actividades de manera asincrónica y remota, lo que favoreció además acciones de retroalimentación conceptual y un acompañamiento mucho más efectivo por parte de los padres.

Del mismo modo, dando cumplimiento al segundo objetivo específico, se reflejó una mejora significativa de manera global, pero también de forma concreta en cada una de las fases para la resolución de problemas. Esto indica que la intervención tuvo un impacto favorable y que la estrategia de uso del video educativo como herramienta complementaria para el aprendizaje, no solo aumenta el nivel de motivación, también el desarrollo de habilidades y competencias propias del saber científico.

No obstante, las narrativas obtenidas luego de la aplicación de los instrumentos, dan cuenta de la recepción positiva, el entusiasmo y la participación de las familias, convirtiendo las actividades de la clase en una dinámica escolar integrada a los compromisos del entorno hogar, por lo tanto, es posible afirmar que la mediación tecnológica genera un vínculo, que, si bien no

se manifiesta en tiempo real, si se construye en la medida en la que se accede a los recursos y se desarrollan las actividades, fomentando una relación horizontal entre el conocimiento, el estudiante y el maestro.

Los videos educativos se diseñaron mediante la aplicación Inshot que permite la descarga en cualquier dispositivo móvil inclusive con poca capacidad de memoria muy útil para los padres de familia de la comunidad Joaquinista. Para el diseño de estos videos se apoyó la parte visual con la creación de infografías elaboradas mediante la herramienta Canva y se usaron pistas de música instrumental, se emplearon sticker propios de la aplicación, texto con diferentes formatos y colores, imágenes de la web y se introdujeron audios con la voz de la docente para complementar las explicaciones y generar una mejor apropiación del conocimiento e interés para continuar viendo los videos hasta el final. Evidenciando que el uso de diferentes herramientas tecnológicas apoya de forma positiva el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

En cuanto a la alfabetización digital, se pudo determinar que los estudiantes conocen algunas herramientas, pero que se debe reforzar su utilidad en el ámbito educativo, para que de esta manera, programas o aplicaciones que estos usen para su esparcimiento, se conviertan en recursos para su aprendizaje.

Por último, el uso de RED presenta múltiples ventajas frente a la enseñanza de tipo tradicional que se realiza en el aula de clase, pero es preciso tener claro que se trata de un complemento del proceso formativo y no como una forma de reemplazar la totalidad de la enseñanza. Es preciso que dentro de esta modalidad se contemplen diversas formas de evaluación del aprendizaje, en el marco de parámetros cualitativos, que además consideren las limitaciones que tienen los estudiantes en aspectos como cobertura, accesibilidad a los recursos y acompañamiento familiar.

Finalmente, en cuanto a la Investigación-Acción Pedagógica, se puede concluir que, teniendo en cuenta sus características, fue una herramienta propicia para detectar problemáticas del ámbito educativo, permitiendo proponer y desarrollar propuestas didácticas para su resolución, y motivando la creatividad de los docentes en este caso del área de matemáticas, para poder fortalecer los procesos formativos, y del mismo modo lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo.

## **Impacto**

**Impacto pedagógico:** El impacto que genera esta intervención se reconoce no solo en la recepción que realizan las familias de la estrategia o en el aprendizaje de los estudiantes, también en la posibilidad de desarrollo institucional de herramientas digitales para promover innovación en los procesos de enseñanza, en la transversalidad que posibilita la propuesta, debido a que el video educativo como recurso digital, hace parte de un formato universal, que puede ser compartido en múltiples plataformas, sin requerimientos sincrónicos.

Por tanto, se espera que el mayor impacto sea la motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas generando gusto e interés por el área, mejorando sus pruebas saber y los procesos pedagógicos y didácticos que se desarrollan dentro y fuera del aula, tomando el vídeo como herramienta audiovisual, la cual se puede utilizar como una guía base a la hora de generar explicaciones por parte del docente permitiendo que los estudiantes puedan verlas en cualquier momento y así facilitar la comprensión de los contenidos que lleva a mejorar la competencia en resolución de problemas.

**Impacto social:** Para la institución educativa representa una oportunidad de mejora, porque implica la cualificación y mejora de los procesos de enseñanza y difusión de los saberes de

los maestros, pero, además, es una forma de acercar a los padres de familia a los procesos escolares de los niños y niñas, fomentando la corresponsabilidad en el acompañamiento y contribuyendo en la construcción del tejido socio afectivo.

Se puede afirmar que esta investigación puede representar un apoyo al colegio pues puede ser contextualizada por otros docentes del grado, área o de los demás grados y áreas para apoyar las explicaciones que mejoran la competencia en resolución de problemas, aprovechando este recurso durante cualquier época del año escolar ya que este tema (pasos resolución de problemas) se deben tratar con todos los contenidos programáticos en cada periodo y no solamente en valor posicional como se propone en este proyecto.

**Impacto tecnológico:** En cuanto al impacto tecnológico, es necesario mencionar que esta investigación basa su fundamento en la tecnología como eje principal para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, de esta manera, las matemáticas son un área del conocimiento que históricamente se ha valido de las innovaciones tecnológicas, y ello coadyuva a los procesos educativos al facilitar la explicación y adquisición de conocimientos.

Por lo anterior, el impacto que se quiere alcanzar es que sean tanto estudiantes como docentes, quienes utilicen los recursos tecnológicos y logren determinar cuándo les resulta necesario apelar a ellos.

## **Recomendaciones**

Se recomienda que las instituciones educativas fortalezcan los planes de formación, extensión y capacitación de los docentes, para cualificar sus competencias digitales, solo de este modo, será posible proyectar la configuración de entornos mixtos, alimentados por mediación tecnológica y escuelas con áreas adecuadas como espacios virtuales de aprendizaje;

adicionalmente, se reconoce que, pese al distanciamiento corporal, el contacto entre el estudiante y el maestro sigue siendo revitalizante, incluso si se da de forma asincrónica.

En cuanto a las investigaciones que pretendan seguir esta línea, estas podrán ser mixtas y deberán mantener alineación con la actual, basando su aplicación en Recursos Educativos Digitales, como el vídeo, para de esta manera fortalezcan los procesos de resolución de problemas del valor posicional, lo cual se podrá brindar a diferentes grados bien sea para aprendizaje o repaso.

Se recomienda, además, continuar con el proceso investigativo para determinar cuál es el Recurso Educativo Digital que realiza mayores aportes al proceso de resolución de problemas matemáticos, y al mismo tiempo realizar un análisis de los impactos a largo plazo de la investigación, teniendo como referencia los resultados de las pruebas saber en Matemáticas.

Además, se sugieren generar espacios de participación de las familias las actividades planteadas en los Recursos Educativos Digitales, con el fin de aprovecharlos para potenciar el agrado y el aprendizaje de las matemáticas, y de la resolución de problemas, ya que estos aspectos juegan un papel indispensable en la formación integral de los estudiantes.

Finalmente, se recomienda seguir haciendo investigaciones de tipo Investigación Acción Pedagógica, pues su relevancia y pertinencia dentro del ámbito investigativo permite un desarrollo diferente e importante para lograr los resultados esperados.



- Barrantes, M., Fernández, M. (2014, 24 de febrero) *Concepto resolución de problemas*.  
Diccionario digital de nuevas formas de lectura y escritura. <https://n9.cl/mckyn>
- Bautista, V. (26 de enero de 2015). *El diseño de la estrategia de intervención educativa*. Obtenido de <http://josemanuelbautista.net/2015/01/disen-de-la-estrategia-de-intervencion-educativa/>
- Berrio, C., Marín, P., Ferreira, E., & das Chagas, E. (2018). Desafíos de la Inclusión Digital: antecedentes, problemáticas y medición de la Brecha Digital de Género. *Psicología, Conocimiento y Sociedad* 7(2), 162-198.
- Bravo, J. (2000). *El video educativo*. Recuperado el 14 de noviembre de 2020, de Webnode.es: <http://files.audiovisuales-edu.webnode.es/200000055-a4323a529e/Videdu.pdf>
- Broitman, C., Grimaldi, V., & Ponce, H. (2014). *El valor posicional. Reflexiones y propuestas para su enseñanza*. Buenos Aires: Ediciones Santillana.
- Cabello, R. (2014). Reflexiones sobre inclusión digital como modalidad de inclusión social. *VIII Jornadas de Sociología de la UNLP, 3 al 5 de diciembre de 2014* (págs. 1-17). Ensenada, Argentina: Memoria Académica.
- Cabello, R., & López, A. (2017). *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías, de la Red de Investigadores sobre Apropiación de Tecnologías*. Buenos Aires: Ediciones del Gato Gris.
- Cadavid, G. (2013). Enseñanza del valor posicional en el sistema de numeración decimal para niños de Escuela básica usando las nuevas tecnologías. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

- Castro, S., Guzmán, Belkys., Casado., (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13 (23), 213-234. ISSN: 1315-883X. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Cerda, G., Pérez, C., Aguilar, M., & Aragón, E. (2018). *Algunos factores asociados al desempeño académico en matemáticas y sus proyecciones en la formación docente*. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201706155233> 2018.
- Chacón, Á., Ordóñez, J., & Anichiarico, A. (2017). Hacia el reconocimiento de la Inclusión Digital como un derecho fundamental en Colombia. *Vniversitas No. 134*, 139-168
- Climent, Anabel (2011) *Montessori material*. <https://educatube.org/montessori-material/>
- Colegio José Joaquín Casas IED. (2019). *Acuerdo / Pacto de Convivencia 2020 - 2022*. Bogotá: Colegio José Joaquín Casas IED.
- Colmenares, A. (2011). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115. <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Coll, C., Onrubia, J., & Mauri, T. (2007). *Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes*. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de <https://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/article/viewFile/8407/10382>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. *Ley General de Educación*.
- Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. *Ley de las TIC*.

Congreso de la República de Colombia. (2019). Ley 1978 de 2019. *Ley de Modernización del Sector TIC*.

Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). (2020). *Documento CONPES 3988 de 2020: Tecnologías para aprender: Política Nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales*. Bogotá: CONPES.  
[https://normograma.info/men/docs/pdf/conpes\\_dnp\\_3988\\_2020.pdf](https://normograma.info/men/docs/pdf/conpes_dnp_3988_2020.pdf)

Corte Constitucional, Sentencia T-743 del 23 de octubre de 2013, T-743 (Corte Constitucional 23 de octubre de 2013).

Chipia, J. (2012) *Técnicas e instrumentos*. [slideshare]  
<https://es.slideshare.net/JoanFernandoChipia/tcnicas-e-instrumentos-13930114>

De La Osa, A. (2014). *La importancia de las matemáticas en la vida*.  
<https://www.smartick.es/blog/educacion/importancia-de-las-matematicas/>

Diaz, J. Diaz, R. (2018) *Los Métodos de Resolución de Problemas y el Pensamiento Matemático*. Bolema, Rio Claro.

Díaz, K., Rodríguez, C.A. (2021) *Discurso docente desde la metodología de Pólya en la resolución de problemas matemáticos*. Universidad de la Costa. Barranquilla.

Dick, W., Carey, L. y Carey, J. (2001). *The systematic design of instruction*. Nueva York, NY: Addison-Wesley, Longman.

Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2011). *El uso de las nuevas tecnologías en educación: aportaciones, ventajas e inconvenientes*. *Revista digital para profesionales de la Enseñanza* (13), 1-6.

Fernández, C. (2013). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria. Universidad Internacional de La Rioja Facultad de Educación*. [Trabajo de Grado Maestro en Educación, Universidad de la Rioja] Repositorio. Barcelona.

[https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013\\_02\\_04\\_tfm\\_estudio\\_del\\_trabajo.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1)

Galperín, H. (2017). Sociedad digital: brechas y retos para la inclusión digital en América Latina y el Caribe. *Policy Papers UNESCO*, 1-23.

Gonzales, Y (s.f.) El video tutorial como herramienta de apoyo pedagógico. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n1/e8.html>

Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2004). *Survey methodology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Mc Graw. <https://n9.cl/65f>

Hernández, C., Gamboa, A., & Ayala, E. (2014). *Competencias TIC para los docentes de educación superior*. Recuperado el 1 de Marzo de 2021

Herrera, J., Guevara, G., De la Rosa, H. (2015). Los diseños y estrategias para los estudios cualitativos. Un acercamiento teórico metodológico. *Gaceta Médica Espirituana*. 17(2), 10-24

Infante, W (2019) Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur. Universidad de la Sabana. <http://hdl.handle.net/10818/30149>

- Informe por colegio Colegio Jose Joaquin Casas (IED) (2017) Siempre día E. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá.
- Íñiguez, F. (15 de marzo de 2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(2), 117-130.
- Jaimovich, D. (25 de marzo de 2019). *InShot, una app para editar videos en diferentes formatos desde el celular*. Recuperado el 21 de noviembre de 2020, de Infobae. <https://n9.cl/pj5xg>
- Jansen, H. (2012). La lógica de la Investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*
- Lastre, K., López, L., & Alcazar, C. (2017). Relación entre apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria. *Psicogente*. Vol. 21(39). DOI: 10.17081/psico.21.39.2825
- Levis, D. (2018). Inclusión digital no es inclusión social: de la ilusión de libertad al hiperconsumismo totalitario. *Psicología, Conocimiento y Sociedad* 7(2), 279-308.
- Longo, A. (2020) *El aprendizaje significativo en niños*. Recuperado de Crónica Balear.es
- López, L., Córdoba, M., & Durán, G. (2015). *Tecnologías de Información y Comunicación (Tic) y La Lectura Académica de Jóvenes*. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5329837>
- Maquilón, W. (2016). *Resolución y planteamiento de problemas matemáticos apoyados por las TIC (Tesis de maestría)*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Repositorio Institucional UN.
- Marqués Graells, P. (2012). Impacto de las TIC en la educación: funciones limitaciones. *Revista de investigación*, 1-14. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>

Medina, D. (2012). *Efecto de la comprensión del valor de posición en la escritura de numerales de niños en 1° (Tesis de grado)*. Cali: Universidad del Valle. Repositorio Institucional Universidad del Valle.

Meneses, M. Peñalosa, D. (2019) Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Redalyc.org*  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/853/85362906002/html/index.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2018). Colombia en ICFES 2018: Principales resultados. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <http://bit.ly/2a7jdiD>

Ministerio de Educación Nacional (MEN) . (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA Vol. 2*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional (MEN) .

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares*. Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de Ministerio de Educación:  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Estándares básicos de competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* Recuperado el 19 de noviembre de 2020, de Ministerio de Educación:  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). *Documento para la implementación de los DBA - Matemáticas Grado 1*. Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de Eduteka Universidad ICESI: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MATEMATICAS-GRADO-1.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (agosto de 2019). *Programa Conexión Total*. Recuperado el 05 de noviembre de 2020, de Ministerio de Educación:  
<https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340148.html?noredirect=1>

- Miles, M., Huberman, A.M. (1984). *Qualitative data analysis. A source book of new methods*, Beverly Hills, Sage.
- Montanez, M. (2015). La educación como derecho en los tratados internacionales. *Revista de Paz y Conflictos*, 8(2), 243-265.
- Montes, A. (2020). *Capítulo de la metodología* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/yva-zU--3is>
- Montes, A., & Vera, A. (2020). *Apuntes de mano sobre elaboración de la metodología*. Obtenido de Universidad de Cartagena.
- Morrison, G. R., Ross, S. M. y Kemp, J. E. (2010). *Designing effective instruction: Applications of instructional design* (6.<sup>a</sup> ed.). Nueva York, NY: Wiley
- Niño, V. (2011) *Metodología de la Investigación*. Ediciones de la U.
- Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos. (5 de diciembre de 2018). *Artículo 26: Derecho a la Educación*. Recuperado el 10 de noviembre de 2020, de Noticia ONU: <https://news.un.org/es/story/2018/12/1447521>
- OIE. (2006). *La heurística (resolución de problemas) en la enseñanza de la matemática*. Recuperado el 5 de noviembre de 2020, de Educared - Fundación Telefónica: <https://bibliotecavirtual.educared.fundaciontelefonica.com.pe/index.php/site/default/detail/id/106/la-heuristica-resolucion-de-problemas-en-la-ensenanza-de-la-matematica> .
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2018). *Estudio sobre la inclusión de las TIC en los centros educativos de aulas*. Madrid: Fundación Telefónica.
- Ortiz, Alexander. (2016). *Qué es el aprendizaje problémico*. Pedagogía Problemática. Modelo metodológico para el aprendizaje significativo por problemas. 43 – 46
- Orton, A. (1990). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: MEC-Morata.

- Orozco, J. (2016). *Apropiación de recursos de visualización mediados por TIC, en el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos, de los estudiantes del grado 5° del Colegio Manuel Cepeda Vargas IED J.T (Tesis de Maestría)*. Bogotá: Universidad Libre. Repositorio Institucional Universidad Libre.
- Parra, R. (2006). *Método y conocimiento: metodología de la investigación*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Pérez, L. (2013). *Análisis de la incidencia de las TIC en el fortalecimiento de la inclusión y participación ciudadana en Colombia: estudio de caso programa Gobierno en Línea 2008-2010 (Tesis de grado)*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Perurena, L., Moráguez. (2013) Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista cubana en ciencias de la salud*. 24 (2)
- Piñeiro, J., Pinto, E., Diaz, D. (2015). *¿Qué es la resolución de problemas? Revista virtual Redipe*. 2 (1)
- Polya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas [Título original: How to solve it?]*., Princeton, Princeton University Press
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas [Título original: How to solve it?]*. México D.F: Trillas.
- Polya, George (1945). *How to solve it*. Ed Trillas México, edición en español 1965.
- Prounal Aracné - Profesionales de la Universidad Nacional. (marzo de 2009). *Competencias en Matemáticas*. Recuperado el 5 de noviembre de 2020, de PROUNAL - Profesionales de la Universidad Nacional:  
[http://prounal.com/sing/presentation/rsrc/material/archivo\\_prounal2.pdf](http://prounal.com/sing/presentation/rsrc/material/archivo_prounal2.pdf)
- Ramírez, E. (2017). *La comunicación matemática, un proceso de doble vía*. Editorial Redipe.

- Ramírez, H. (2017). *Estrategia de enseñanza para la comprensión del lenguaje matemático (Tesis de grado)*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Repositorio Institucional UN.
- Reyes, M., & Ynigo, Y. (2019). *Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes del 3er grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N<sup>o</sup> 2084 Trompeteros del distrito de Carabayllo - UGEL 04 (Tesis de grado)*. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Repositorio UNE: <https://n9.cl/8yldv>
- Ribeiro, F. (2013). Inclusión digital como política pública: disputas en el campo de los Derechos Humanos. *SUR: Revista Internacional de Derechos Humanos*, 33-55.
- Rodríguez, M., & Barreiro, P. (2017). Consideraciones sobre la formación de profesores de matemática y su apropiación de las nuevas tecnologías. En R. Cabello, & A. López (Edits.), *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías, de la Red de Investigadores sobre Apropiación de Tecnologías* (págs. 219-226). Buenos Aires: Ediciones del Gato Gris.
- Rodríguez, R. A., López, B. S. & Mortera, F. J. (2017). El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 92-100. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.936>
- Rojas Bello, R. & Marysol del Rosario, E. (2020). Aplicación de la resolución de problemas de Pólya en el estudio de ángulos en estudiantes de cuarto grado del nivel secundario. *Revista Perspectivas*, 5(2), 6–12. <https://doi.org/10.22463/25909215.2823>
- Rozo, M. Marroquín, C. Peñaloza, S & Vanegas, D (2015). *Caracterización de la enseñanza del valor posicional de un número en 1°, 2° y 3°, de los maestros de la IED capellanía del municipio de Cajicá*. Universidad Pedagógica Nacional.

Salgado, A. (2007). *Investigación cualitativa: Diseños, Evaluación del rigor metodológico y retos*.

Universidad de San Martín de Porres, 1- 8. <https://n9.cl/k2vj>

Saucedo, M., Díaz, J., Herrera, S., & Recio, C. (2013). *El video tutorial como alternativa didáctica en el área de matemáticas*. En R. (. Flores, & R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México D.F, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, 1991-1999

Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social: Procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa. 10.35537/10915/49017.

Schmidt, M. (1987) Cine y vídeo educativo. Madrid: MEC.

Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo y evaluación. Bogotá: Ecoe.

Torres, P., & Cobo, J. (enero-abril de 2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40.

Unicef / UNESCO. (2008). *Un enfoque de la educación basado en los derechos humanos*. Nueva York: UNICEF.

Universidad de Cartagena. (s.f). *Informe No. 1 Líneas de investigación*. <https://aulavirtualunicartagena.co/LINEAS%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

Universidad de Guadalajara. (24 de octubre de 2017). *Edita y publica videos en redes sociales con la aplicación InShot*. Recuperado el 11 de noviembre de 2020, de CFPD UDG Virtual: <https://www.cfpdudgvirtual.org/edita-y-publica-videos-en-redes-sociales-con-la-aplicacion->



## Anexos

## Anexo A. Prueba inicial

**COLEGIO JOSÉ JOAQUÍN CASAS IED**

**PRUEBA INICIAL RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**  
**GRADO SEGUNDO 2021**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_



Lee las dos situaciones y sigue los pasos para resolverlas.

Camila y Jorge juegan a resolver retos. Hoy Jorge le dice: estoy pensando en un número que está formado por 1 centena, 2 decenas y 6 unidades. ¿Me puedes decir cuál es el número?



**¡Comprende el problema!**

Lee el problema ¿Qué datos tienes? ¿Cuál es la pregunta?



**¡Elabora un plan!**

Representa el problema con dibujos. ¿Piensa cómo puedes solucionar el problema? Recuerda lo que sabes y escríbelo.



**¡Lleva a cabo el plan!**

Utiliza estrategias de solución. Ponga en práctica el plan para hallar la respuesta.



**¡Verifica la respuesta!**

Comprueba si la solución está bien y escribe la respuesta.



María tiene 2 decenas de lápices y Juliana posee 4 lápices más que María.  
 ¿Cuántos lápices tiene María?  
 ¿Cuántos lápices tiene Juliana?



### ¡Comprende el problema!

Lee el problema ¿Qué datos tienes? ¿Cuál es la pregunta?

Paso 1



### ¡Elabora un plan!

Representa el problema con dibujos. ¿Piensa cómo puedes solucionar el problema? Recuerda lo que sabes y escríbelo.

Paso 2



### ¡Lleva a cabo el plan!

Utiliza estrategias de solución. Ponga en práctica el plan para hallar la respuesta.

Paso 3



### ¡Verifica la respuesta!

Comprueba si la solución está bien y escribe la respuesta.

Paso 4



## Anexo B. Encuesta a padres



**COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED**  
**ENCUESTA DIRIGIDA A PADRES DE FAMILIA O ACUDIENTES**  
**GRADO 202**

**OBJETIVO:** Conocer las percepciones de los Padres o acudientes de los estudiantes del grado 202 relacionadas con el uso de los videos en la resolución de problemas matemáticos.

❖ *Responde la siguiente encuesta con la mayor sinceridad, sus opiniones serán confidenciales y muy valiosas para enriquecer el proceso investigativo.*

- 1) ¿El uso de los videos despertó el interés o motivación en sus hijos? SI NO  
 ¿por qué? \_\_\_\_\_
- 2) ¿Qué emociones transmitió en sus hijos la implementación de los videos?
  - Apatía
  - Pereza
  - Cansancio
  - Agrado
  - Interés
  - Motivación
  - Otro \_\_\_\_\_
- 3) ¿Sus hijos vieron los videos varias veces? SI NO ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 4) ¿Cómo le parecieron los videos de resolución de problemas matemáticos?
  - En cuanto a la extensión o duración (largos, cortos, normal)
  - En cuanto al contenido (complejos, sencillos, adecuados)
  - En cuanto al lenguaje (adecuado, complejo)
  - En cuanto a las temáticas (pertinentes, descontextualizadas)
- 5) ¿Cómo le pareció la aplicación en la que se presentaron los videos? (Inshot)
- 6) ¿Tuvieron dificultades para acceder a los videos? ¿Por qué?
- 7) ¿Ha visto cambios en los conocimientos de sus hijos después de ver los videos? SI NO ¿por qué? \_\_\_\_\_
- 8) ¿Qué puedes sugerir para que los videos sean más efectivos en la educación de sus hijos? \_\_\_\_\_

## Anexo C. Entrevista a estudiantes

### GUIA DE PREGUNTAS

#### Entrevista a estudiantes



#### COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED ENTREVISTA ESTUDIANTES GRADO 202

**OBJETIVO:** Conocer las percepciones de los estudiantes de grado 202 relacionadas con el uso de los videos en la resolución de problemas matemáticos.

**ENTREVISTADOR:** profesora Acenedt Correa Herrera

**ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **LUGAR:** \_\_\_\_\_

#### Motivación

1. ¿Cómo te parecieron los videos?
2. ¿Te gustaron? SI o NO ¿por qué?
3. ¿Qué fue lo que más te gusto de los videos?
4. ¿Qué fue lo que menos te gustó de los videos?
5. ¿Cuál de todos te gustó más y por qué?

#### usabilidad

6. ¿Cuándo estabas resolviendo los talleres de los problemas, volviste a ver los videos para poderlos resolver?

#### Aporte al aprendizaje

7. ¿pudiste entender los pasos que se explicaron en los videos?
8. ¿Consideras que aprendiste más al ver los videos o aprendiste lo mismo? ¿Por qué?
9. Que cosas aprendiste al ver los videos.

#### Diseño de RED

10. ¿Qué quieres que les cambien a los videos para que queden mejor?

### Anexo D. Rúbrica

	SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO
<b>COMPRENDER EL PROBLEMA</b>	Identifica el objetivo del problema y localiza los datos que le serán útiles para resolver el problema de forma organizada, asertiva y completa.	Identifica los datos útiles para resolver el problema y escribe las preguntas.	Identifica datos y/o preguntas de forma incompleta.	No conoce el objetivo del problema ni localiza los datos. o lo hace de forma incorrecta.
<b>ELABORAR UN PLAN</b>	Representa adecuadamente el problema y escribe lo que sabe para encontrar la estrategia de forma organizada y audaz.	Representa el problema y escribe información conocida para la estrategia.	Realiza la representación del problema y /o escribe la estrategia, pero de forma incompleta.	Omite la representación del problema y la estrategia o la realiza de forma incorrecta.
<b>EJECUTAR UN PLAN</b>	Aplica la estrategia más rápida y acertada para la solución del problema.	Aplica la estrategia adecuada para la solución del problema.	Aplica la estrategia de forma más extensa o incompleta	No demuestra la aplicación de ninguna estrategia o la realiza de forma incorrecta.
<b>EVALUACIÓN DEL PLAN</b>	Expresa adecuadamente la respuesta y comprueba el resultado con excelencia y practicidad.	Escribe la respuesta y realiza la comprobación de resultados.	Comprueba los resultados y/o escribe respuesta de forma incompleta	Falta la respuesta y la comprobación de los resultados o escribe la solución de forma incorrecta

## Anexo E. Consentimiento informado



Universidad  
de Cartagena  
Fundada en 1827



### FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia 1098 de 2006, se solicita la autorización escrita del

Acudiente: \_\_\_\_\_ con CC/CE \_\_\_\_\_

del(a) estudiante \_\_\_\_\_ del grado 202,

para que participe de las actividades propuestas por el grupo de investigación, también autorice el tratamiento de (fotos, videos, audios, conversaciones,) que se obtendrán en el desarrollo de la propuesta investigativa, esta con fines pedagógicos para apoyar el proceso formativo.

El propósito de estas actividades es apoyar el proceso de formación en la competencia de **resolución de problemas**, en el área de matemáticas, Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento serán usadas para fines distintos y se les garantiza la protección de sus datos.

Después de leer, comprender y haber aclarado dudas sobre las especificaciones del presente consentimiento, el padre, madre o representante legal firma como constancia de autorización.

Autorizo,

Nombre de Acudiente, \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

CC / CE # \_\_\_\_\_