



**PensaMaTIC como estrategia didáctica y tecnológica para fortalecer la enseñanza
aprendizaje del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado cuarto de primaria de la
Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez**

Eliana Sofía Blanco Tibaduiza

Juan Roberto Betancourth

Liliana Rendón Castrillón

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

Director: Osmar Rafael Fernández Díaz

Localización del proyecto: Cali, Valle del Cauca.

10 de noviembre de 2022

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por darnos la vida y la oportunidad de aprender cada día, a nuestras familias por ser nuestra más grande motivación, apoyo y la comprensión que nos han tenido en todo este proceso. De igual forma le dedicamos este trabajo a nuestro tutor Osmar Rafael Fernández Díaz, porque esto es un producto de toda su dedicación y empeño por querer formar en nosotros unos investigadores.

Eliana Sofía Blanco Tibaduiza

Juan Roberto Betancourth

Liliana Rendón Castrillón

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos culminar esta etapa de formación, a la Universidad de Cartagena por habernos abierto sus puertas y permitir que crezcamos de manera personal y profesional, de igual forma a todos los docentes del programa de Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación por sus enseñanzas valiosas. Por otro lado, extendemos agradecimientos a la institución educativa Julio Caicedo y Téllez por los espacios brindados para el desarrollo de la investigación, a la comunidad educativa Telleciana por su disponibilidad y participación activa en cada una de las etapas del proyecto; y a cada una de las personas que indirectamente hicieron parte de este proceso con su compañía y colaboración. Finalmente brindamos agradecimiento a nuestras familias las cuales nos han apoyado y motivado.

Contenido

Resumen	13
Abstract	14
Introducción	15
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del Problema	17
Planteamiento.....	17
Formulación	22
Antecedentes del problema.....	22
Internacionales	22
Nacionales.....	25
Regionales.....	28
Justificación	30
Objetivos.....	32
Objetivo general.....	32
Objetivos específicos	32
Supuestos	32
Constructos	33
Alcances y Limitaciones.....	34
Alcances.....	34
Limitaciones.....	35

Capítulo 2. Marco de Referencia	36
Marco de Referencia de la Investigación.....	36
Marco Contextual.....	37
Contexto Socio Geográfico: Santiago de Cali y la comuna 12.....	37
Contexto Interno	39
Marco Normativo.....	43
Normativas Internacionales	44
Normativas Nacionales	46
Marco Teórico.....	50
Teoría Pedagógica Crítica.....	52
Teoría Pedagógica Constructivista	55
Teoría del Conectivismo	56
Marco Conceptual.....	58
Conceptos Tecnológicos	59
Conceptos Pedagógicos	61
Conceptos Disciplinarios.....	64
Capítulo 3. Metodología	68
Tipo de investigación.....	68
Alcance de la Investigación	69
Estrategia pedagógica de intervención.....	70

Población y muestra.....	72
Muestra	72
Definición de las variables de estudio	77
Descripción de Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	78
Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad	80
Ruta de Investigación.....	82
Modelo de la investigación usado.....	84
Técnicas de Análisis de la Información	85
Capítulo 4. Intervención Pedagógica	89
Organizador gráfico de análisis de estrategias pedagógicas, técnicas, instrumentos y hallazgos.	90
Estrategias de intervención pedagógica	92
Apartado para el diagnóstico	92
Apartado para el diseño de la estrategia pedagógica o RED	94
Apartado para la implementación del RED	101
Apartado para la evaluación final	109
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	112
Análisis	113
Análisis de la fase diagnóstica	113
Análisis de la fase diseño y desarrollo	122

Análisis de la fase implementación.....	125
Análisis de la fase evaluación.....	130
Conclusiones.....	136
Recomendaciones.....	140
Impacto del trabajo de grado para la comunidad educativa y el Estado.....	143
Reflexión final del equipo investigador frente al trabajo desarrollado.....	146
Referencias.....	148
ANEXOS	158

Lista de Figuras

Figura 1. Tendencia de desempeño.....	18
Figura 2. Resultados Pruebas Saber 3° y 5°	19
Figura 3. Fortalezas Y Debilidades En Los Cinco Pensamientos Matemáticos De Los Estudiantes De Grado Tercero Y Quinto De La I.E.J.C.T.....	20
Figura 4. Mapa de las comunas de Cali – Comuna 12	39
Figura 5. Ubicación Georreferencial de la sede Batalla de Carabobo	40
Figura 6. Sede Batalla de Carabobo antes de la reconstrucción	41
Figura 7. Sede Batalla de Carabobo en la actualidad	41
Figura 8. Mapa Conceptual.....	59
Figura 9. Fases de la Ruta de Investigación.....	84
Figura 10. Modelo de Investigación Acción Participativa (IAP)	85
Figura 11. Descripción de las evidencias de aprendizaje con dificultad vs competencias del pensamiento aleatorio	94
Figura 12. Pantallazo de programa general - sesión 1	96
Figura 13. Pantallazo de lista de opciones en la sesión 2	97
Figura 14. Collage de elementos presentes en la sesión 3	98
Figura 15. Collage de elementos presentes en la sesión 4	99
Figura 16. Collage evidencias de sesión 1	103
Figura 17. Collage evidencia de sesión 2	104
Figura 18. Collage evidencia sesión 3	107
Figura 19. Collage evidencia de sesión 4 – salón de clases.....	108

Figura 20. Collage evidencia sesión 4 - sala de sistemas	109
Figura 21. Relación de Instrumento y Técnicas para el Análisis de las Fases del Proyecto de Investigación.....	113
Figura 22. Comparación de resultados competencia comunicativa.....	131
Figura 23. Comparación de resultados competencia razonamiento	132
Figura 24. Comparación de resultados competencia resolución de problemas	134

Lista de Tablas

Tabla 1. Resultados IE vs Resultados Municipio-Pruebas Saber 3° y 5° -2017 en el área de matemáticas.....	19
Tabla 2. Categorías Teóricas vs Tesis y/o Experiencias a nivel Internacional, Nacional o Regional	52
Tabla 3. Organizador gráfico del diseño entre objetivos específicos, conceptos claves, variables, subvariables, indicadores, instrumentos y TIC diseñadas	74
Tabla 4. Organizador Gráfico	90
Tabla 5. Aspectos Técnicos del RED.....	101
Tabla 6. Escala de colores para medir el nivel de dificultad por pregunta	114
Tabla 7. Respuestas Test Diagnostico Competencia Comunicación – Pensamiento Aleatorio (Grado 4).....	114
Tabla 8. Respuestas Test Diagnostico Competencia Razonamiento – Pensamiento Aleatorio (Grado 4).....	116
Tabla 9. Respuestas Test Diagnostico Competencia Resolución de Problemas – Pensamiento Aleatorio (Grado 4).....	119
Tabla 12. Distribución de porcentajes frente a la evaluación del RED	129
Tabla 13. Comparación de resultados prueba diagnóstica vs evaluación final competencia comunicativa en estudiantes de 4°	131
Tabla 14. Comparación de resultados prueba diagnóstica vs evaluación final competencia razonamiento en estudiantes de 4°	133

Tabla 15. Comparación de resultados prueba diagnóstica vs evaluación final competencia	
Resolución de Problemas en estudiantes de 4°	134
Tabla 16. Diseño del RED PensaMaTIC	171
Tabla 17. Rúbrica de Evaluación Evidencia de Aprendizaje 1	177
Tabla 18. Rúbrica de Evaluación Evidencia de Aprendizaje 2 y 3	178
Tabla 19. Rúbrica de Valoración Evidencia de Aprendizaje 4	179
Tabla 20. Cronograma del desarrollo de las sesiones para dar cumplimiento al objetivo específico 3	197

Lista de Anexos

ANEXO A. Cuestionario Pre Test	158
ANEXO B. Modelo de evaluación de RED.....	160
ANEXO C. Valoración por expertos de instrumentos.....	164
ANEXO D. Formato Diario de campo	170
ANEXO E. Diseño del RED.....	171
ANEXO F. Rubricas de Evaluación	177
ANEXO G. Carta Aval de la Institución	181
ANEXO H. Autorización Padres de Familia	182
ANEXO I. Evaluación Final (Pos Test).....	185
ANEXO J. Evaluación del RED por docente Adelmo Morales con Modelo de LORI.....	189
ANEXO K. Evaluación del RED por docente Ana Milena Quiñonez con Modelo de LORI	193
ANEXO L. Cronograma de encuentro con estudiantes	197
ANEXO M. Encuesta de Evaluación del RED por parte de los estudiantes	198
ANEXO N. Formato Registro de Actividades.....	202

Resumen

Título: PensaMaTIC Como Estrategia Tecnológica Para Fortalecer la Enseñanza Aprendizaje del Pensamiento Aleatorio en Estudiantes de Grado Cuarto de Primaria de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez

Autor(es): Eliana Sofía Blanco Tibaduiza, Juan Roberto Betancourth, Liliana Rendón Castrillón

Palabras claves: Componente de pensamiento aleatorio, recurso educativo digital (RED), secuencia didáctica.

La presente investigación es el producto de la intervención pedagógica mediante el uso de PensaMaTIC basado en el uso de secuencias didácticas con la finalidad de fortalecer las competencias en el componente de Pensamiento Aleatorio en el grado cuarto de la I.E. Julio Caicedo y Téllez, de este modo se implementaron estrategias de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. El tipo de investigación utilizado es mixta, pues combina técnicas e instrumentos para recoger y analizar la información de manera cualitativa y cuantitativa. El modelo es Investigación Acción Participativa, porque los objetivos apuntan hacia la proposición de ambientes interactivos de aprendizaje con la participación de las TIC. La población fue de 38 estudiantes, a estos se les aplicó un pre test, de los cuales se analizaron dificultades de aprendizaje frente a este componente, y a su vez este resultado fue insumo para el diseño del RED. Posterior a la implementación del RED se utilizó una prueba pos test obteniendo que más del 70% de la población contestaron las preguntas sin presentar dificultad en las diferentes competencias (comunicativa, razonamiento y resolución de problemas) indicando que el uso de TIC, la intervención docente, el trabajo colaborativo, el empleo de secuencias didácticas, elevaron los niveles de las competencias asociadas al Pensamiento Aleatorio.

Abstract

Título: PensaMaTIC Como Estrategia Tecnológica Para Fortalecer la Enseñanza Aprendizaje del Pensamiento Aleatorio en Estudiantes de Grado Cuarto de Primaria de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez

Author(s): Eliana Sofia Blanco Tibaduiza, Juan Roberto Betancourth, Liliana Rendón Castrillón

Key words: Random thought skills, Digital Educative Resource (DER), didactic sequences

The current investigation is the result of the pedagogical intervention through used of PensaMaTIC based on the use of didactic sequences with the purpose of firm up the random thought skills in fourth grade from the Educative Institution Julio Caicedo y Tellez, thereby, there has been an implementation of teaching-learning strategies on Mathematics. The type of research is mixed, because it combines techniques and instruments to collect and analyze the information in a qualitatively and quantitatively way. The model is Participate Action Investigation, because the objectives points to the proposal of interactive learning environments with the participation of the ICT (Information and communication technologies). The poblacion were 38 students; a pre-exam was applied to them of which learning difficulties were analyzed against this component, at the same time, these results were also an addition for the design of the DER. After the implementation of the DER, a post-test was presented, obtaining that more of the 70% of the students answered the questions without any difficulties in the different topics (communicative, reasoning and problem solving) showing that the use of ICT, the teacher intervention, collaborative work, and the use of didactic sequences, raised the levels of competences associated with random thought.

Introducción

En la actualidad es evidente la inclusión que tienen las nuevas tecnologías en diferentes procesos educativos, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) reconoce la importancia que es el fomentar a partir de estas un juicio crítico, reflexivo e innovador para desenvolverse en un "mundo" con una "realidad digital" que demanda comprenderlas y dar un uso apropiado y responsable de las TIC, para aportar a la convivencia y a la construcción de nuevos conocimientos que den solución a los problemas reales de nuestra sociedad (MEN, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca que en las aulas de clase se genere un cambio frente a la innovación educativa, implementando el uso de Recursos Educativos Digitales (RED) con respecto a los recursos tradicionales, de tal forma que se gestionen ambientes interactivos, a partir de la exploración de diferentes formatos en los que se posibiliten otras formas de aprendizaje mediante el uso de plataformas, formatos y métodos interactivos (Cartagena, 2021), reconociendo las ventajas que trae el uso de estas herramientas para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes.

La presente investigación tuvo como finalidad el diseñar e implementar un RED que permitiera fortalecer las competencias en el componente de Pensamiento Aleatorio en el área de matemáticas con estudiantes de grado cuarto de primaria, pertenecientes a la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez, la cual forma parte del sector oficial del municipio de Santiago de Cali. Esta propuesta nació de una problemática encontrada en la revisión de los resultados de las pruebas Saber 3°, 4° y 5° del año 2017, en el cual se observa unos resultados por debajo del valor del municipio en esta área. Para el desarrollo de esta propuesta de investigación se hizo una revisión documental de estudios a nivel internacional, nacional y regional, identificando en estos elementos que pudieran comprender el problema, el modo que se trabajaron las variables,

la metodología empleada, los diferentes referentes y sus conclusiones. Posterior a este análisis se formularon tanto el objetivo general como específicos, siendo estos últimos las diferentes fases que se plantean en la ruta de investigación.

Para el desarrollo de la investigación se estructuró a partir de una metodología basada en el enfoque mixto, definiéndose las variables cuantitativas y cualitativas presentes en las diferentes fases de la investigación (diagnóstica, diseño, implementación y evaluación), estableciendo unas técnicas para la recolección, organización y análisis de datos, empleando instrumentos tales como la evaluación pre-test, el diario de campo, la observación directa, y la evaluación pos test, dicha investigación fue abordada en una población muestra de 38 estudiantes pertenecientes al grado cuarto de primaria, esta muestra fue definida a partir del uso del software surveymonkey y la ecuación de (García et al, 2013).

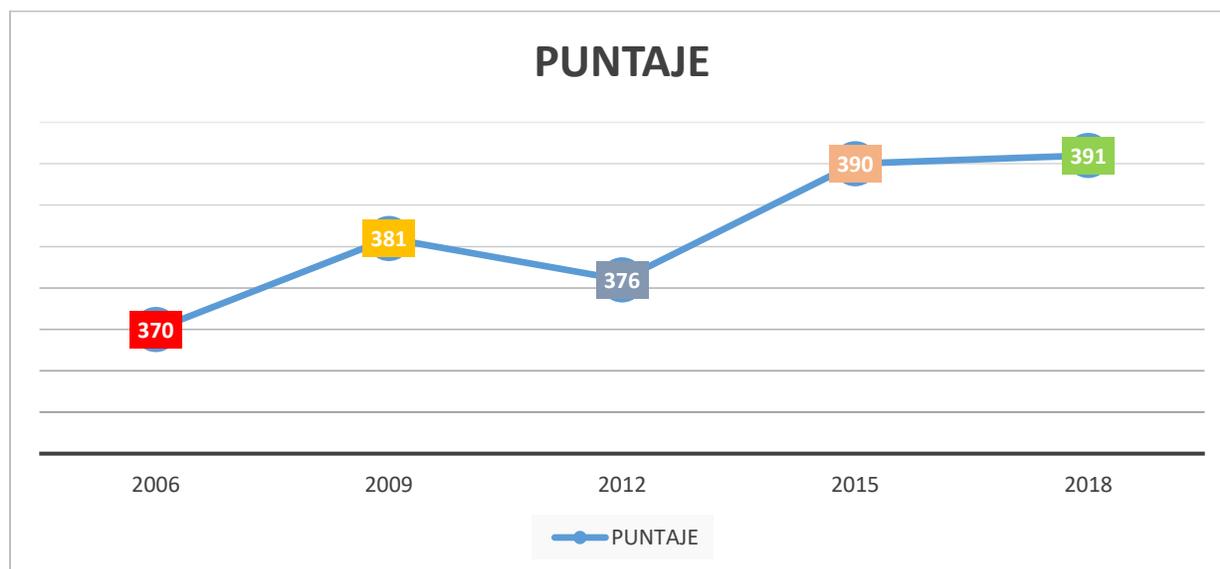
Finalmente se exponen los resultados que se obtuvieron a partir de la aplicación de los instrumentos y técnicas de recolección y análisis de la información definidos en el capítulo III, obteniendo un progreso significativo mayor del 70% de estudiantes que contestaron de forma asertiva a la prueba pos test una vez se implementó el RED propuesto para el fortalecimiento de las competencias en pensamiento aleatorio. Dejando como conclusión la importancia que tiene el uso de los RED en la creación de ambientes de aprendizaje, que fomenten la gamificación, las estrategias a partir de Aprendizaje Basado en Secuencias, y el diseñar propuestas en los que se trabaje a partir de solución de situaciones problemas, permitiendo el trabajo colaborativo y uso de las TIC.

Capítulo 1. Planteamiento y formulación del Problema

Planteamiento

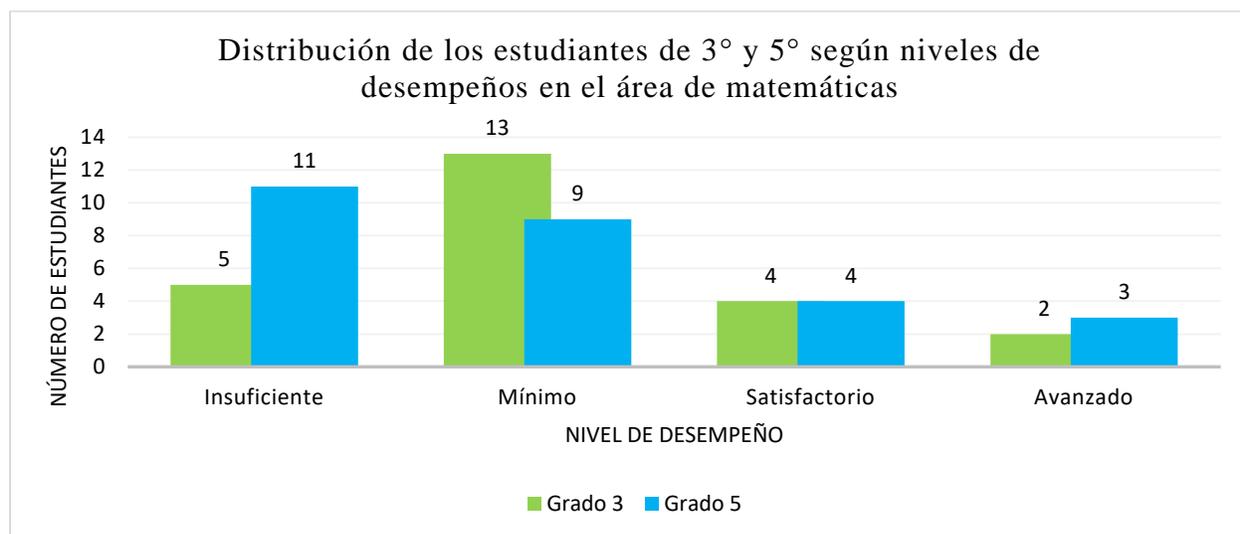
A nivel global se identificó la necesidad de la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza, dado que, su integración al currículo académico, permite transformar la información de manera analítica, creativa e innovadora (Álvarez et al, 2021), desde esta perspectiva, en la actualidad es inminente desarrollar procesos de formación en conjunto con las TIC, más aún, en una de las áreas fundamentales que se adelanta en las instituciones educativas a nivel nacional, como lo es, el área de matemáticas, considerando su conocimiento como esencial para adelantar la tecnología y la ciencia (Ministerio de Educación Nacional (MEN), 2006).

En principio, diferentes organizaciones internacionales se ocupan por conocer que tanto los estudiantes de educación básica secundaria, han adquirido conocimientos y habilidades esenciales para su plena convivencia en la sociedad (MEN, 2018), así, la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura (OCDE,2019) a través, de la última aplicación de las pruebas mediante El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2018), en la aplicación de la prueba de matemáticas a estudiantes en edades que superan los quince años, indicó, que los participantes obtuvieron puntuaciones por debajo del promedio de la OCDE, con 391 puntos; lo anterior señalo que para Colombia tan solo el 35% de los estudiantes logró un nivel mínimo con habilidades que les permitió representar situaciones simples de forma matemática, el 75% restante alcanza el nivel 1. En la figura 1 se muestra la tendencia en desempeño de matemáticas en las pruebas PISA.

Figura 1. *Tendencia de desempeño*

Nota. La figura muestra la tendencia de desempeño en el área de matemáticas en la prueba PISA para Colombia. Fuente: OCDE (2019), resultado de PISA 2018

En el contexto nacional y para el caso de este estudio, se tiene que los estudiantes de los grados tercero y quinto de primaria de la IE Julio Caicedo y Téllez-Sede Batalla de Carabobo, presento las pruebas censales denominadas SABER, cuyos resultados muestran, que en el grado tercero, solo dos estudiantes de los 24 en total que presentaron la prueba, obtuvieron un resultado avanzado, esto corresponde a un 8.3%, dejando un 54% con un nivel mínimo, de igual manera, en el grado quinto, de un total de 27 estudiantes, solamente 3 de ellos, logran el nivel Avanzado, el restante de la unidad poblacional se distribuye en los niveles insuficiente y mínimo. En la figura 2 se evidencian los resultados.

Figura 2. Resultados Pruebas Saber 3° y 5°

Nota. Los resultados son para el año 2017, corresponden a las Pruebas Saber de los grados 3 y 5 respecto al área de matemáticas. IE Julio Caicedo y Téllez-Sede Carabobo. Fuente: Tomado de ICFES, 2018.

Por los resultados alcanzados en las pruebas SABER para los grados tercero y quinto de primaria, fue posible inferir, que los procesos pedagógicos adelantados hasta el momento se mantienen en una metodología tradicional que escasamente incorpora estrategias que conlleven a los estudiantes apropiación de mecanismos para adelantar los procedimientos matemáticos, por lo cual, ante la evaluación de pruebas censales, los resultados muestran rangos de evaluación de insuficiencia (ICFES, 2018), ahora bien, si se tiene en cuenta el comparativo de desempeño en el área de la institución educativa con respecto al municipio, se tiene que el desempeño alcanzado es mínimo, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados IE vs Resultados Municipio-Pruebas Saber 3° y 5° -2017 en el área de matemáticas

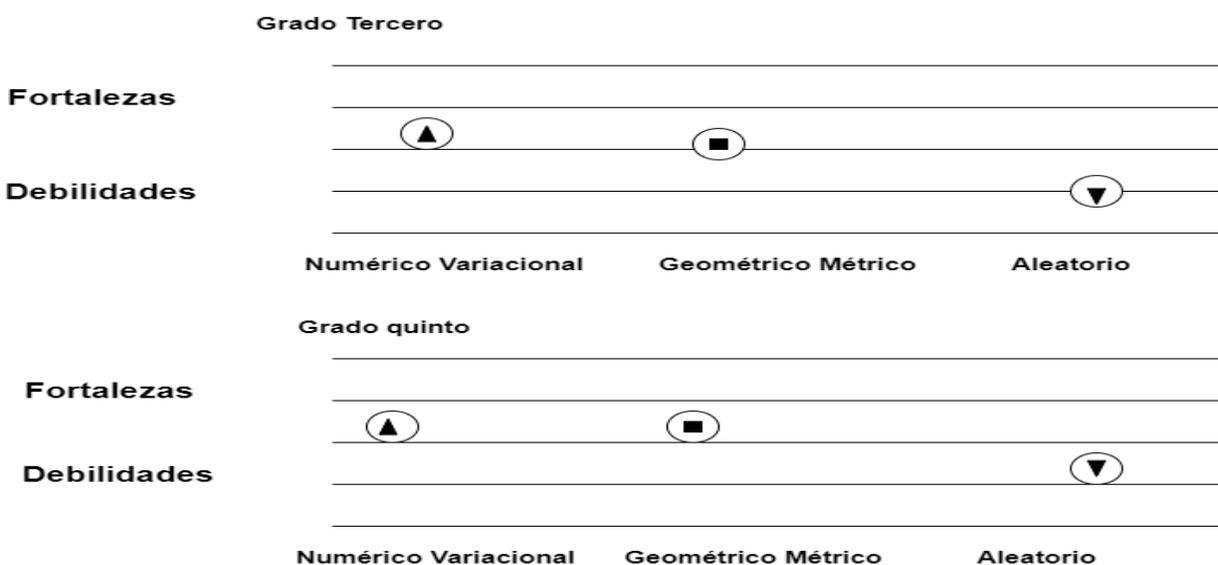
Resultados	Comparativo Grado 3		Comparativo Grado 5	
	Institución vs Municipio	Institución vs Municipio	Institución vs Municipio	Institución vs Municipio
Puntaje promedio	277	312	306	300
Nivel de desempeño	Mínimo	Satisfactorio	Mínimo	Mínimo
Insuficiente	27%	19%	37%	44%
Mínimo	48%	33%	31%	27%
Satisfactorio	19%	22%	20%	15%

Avanzado	7%	26%	12%	14%
-----------------	----	-----	-----	-----

Nota. Los resultados son para el año 2017, corresponden a las Pruebas Saber de los grados 3 y 5 respecto al área de matemáticas, datos de la IE Julio Caicedo y Téllez-Sede Carabobo y del Municipio de Cali. Fuente: Tomado de ICFES, 2018.

Por los resultados expuestos a nivel internacional y nacional, se hace evidente la dificultad que se presentaron en el área de matemáticas, sin embargo, se hace necesario conocer en cuál de los cinco pensamientos que considera la estructura de los estándares básicos de competencias matemáticas como lo son el numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio (MEN, 2006), presentan los estudiantes de básica primaria mayores necesidades y falencias. En la figura 3 se muestra el comparativo

Figura 3. Fortalezas Y Debilidades En Los Cinco Pensamientos Matemáticos De Los Estudiantes De Grado Tercero Y Quinto De La I.E.J.C.T



Nota. La figura muestra las fortalezas y debilidades en los cinco pensamientos evaluados en las pruebas SABER de los estudiantes de grado quinto en el año 2017. Fuente: Tomado de ICFES (2018)

Tal como lo indica la figura, los resultados muestran que la unidad poblacional que para el año 2017 cursaba el grado tercero muestra debilidades en pensamiento aleatorio y la misma tendencia se mantiene para el grado quinto, de lo anterior se infiere, que, durante el transcurso de los años de escolaridad, el desarrollo del currículo matemático ha sido abordado con una escasa

planeación o implementación de los planes de aula bajo la temática del pensamiento aleatorio, el cual da apoyo a conceptualizar y apropiar la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, así como también la estadística descriptiva (MEN, 2006)

El pensamiento aleatorio, es un conocimiento que ofrece herramientas metodológicas que permite recolectar, organizar y analizar información y a su vez importante para dictaminar a partir de datos y evidencias, logrando el desarrollo de pensamiento crítico para resolver problemas, en Colombia pese a reconocer la importancia de la estadística, se observa que no está siendo desarrollada como un área independiente en el currículo, sino como una rama más de las matemáticas según se puede encontrar en la organización de los estándares curriculares que son referentes de la educación, dejando este aprendizaje como un componente más de las matemáticas (Zapata et al, 2017).

Lo anterior descrito, permitió identificar una constante en el desarrollo docente del área de matemáticas al interior de la institución, dado que, el profesorado da prioridad al estudio y comprensión de otros componentes, dejando de lado, el razonamiento estadístico, además, la educación ofrecida a los estudiantes resulta ambigua y carece de la incorporación de herramientas digitales necesarias para lograr resultados de impacto ante las diferentes pruebas censales e internas (Sierra et al, 2018), evidenciándose la falta de incorporación de herramientas digitales para orientar el currículo matemático en el pensamiento aleatorio, por tanto, en el currículo del área de las matemáticas no se han integrado de forma eficiente las TIC, generando escasas oportunidades para que los educandos asimilen los conocimientos por medio de una estrategia de enseñanza aprendizaje, que los conlleve apropiar el conocimiento, como también esté enfocada en solucionar de manera didáctica y digital la problemática de aprendizaje con respecto a las matemáticas y más específicamente al pensamiento aleatorio.

Formulación

¿Cómo incorporar PensaMaTIC al proceso de enseñanza aprendizaje, para fortalecer el pensamiento aleatorio de matemáticas, en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez-Sede Batalla de Carabobo de la ciudad de Cali?

Antecedentes del problema

Para adelantar los antecedentes, se realizó una revisión documental de estudios que se han realizado tanto a nivel internacional, como nacional y regional, adelantadas en un periodo no mayor a cinco años, para lo cual, se tuvo en cuenta estudios que abordaron la enseñanza del pensamiento aleatorio, como también, aquellas investigaciones que a través, de la incorporación de recursos educativos digitales en los procesos de enseñanza del pensamiento aleatorio hayan alcanzado un impacto positivo en la unidad poblacional escogida.

Internacionales

A nivel internacional, se tuvo en cuenta el estudio de Pinzón, et al. (2015), el cual, en su desarrollo aborda tanto la incorporación de TIC a través de Edmodo, como también la temática de pensamiento aleatorio, de esta manera, el proyecto de investigación tuvo como objetivo, evidenciar de los participantes los conocimientos previos y las nociones de conceptos estadísticos, de tal forma, tras la instrucción en probabilidad haciendo uso de Edmodo, evaluar el impacto en la unidad poblacional en fenómenos aleatorios del contexto cotidiano.

Para el desarrollo de la investigación, se asumió un enfoque cualitativo por medio del estudio de casos, midiendo el impacto de los recursos educativos abiertos, a partir de los resultados obtenidos a través de unas pruebas de entrada y salida, triangulando los datos que

arrojaron dichas pruebas y obteniendo que los estudiantes se apropiarán del tema, mejorarán su nivel de comprensión al utilizar el REA, mostrando que la tecnología educativa surte un efecto positivo (Pinzón, et al, 2015). El artículo en mención, al abordar las variables que se definieron para el proyecto, se considera como un referente para esta investigación, de esta manera, es posible tener en cuenta tanto la fundamentación teórica que lo sustenta como también el procedimiento metodológico que los conlleva a tener un impacto positivo con la unidad poblacional.

Otra de las investigaciones que tiene se cuenta para conocer el impacto de los recursos educativos digitales en el pensamiento aleatorio del área de matemáticas es el estudio de Ruiz, Contreras et al. (2017), en este artículo de revisión los autores evalúan varios recursos virtuales, como lo es el caso de los video tutoriales presentes en la plataforma de YouTube, de lo anterior concluyen que los recursos educativos digitales en el momento actual de la educación, están adquiriendo un elevado nivel de importancia en la enseñanza de la matemáticas y ante todo en el pensamiento aleatorio, sin embargo, recomiendan una planificación organizada y dirigida del uso del material multimedial para la comprensión de las propiedades y aplicaciones de la probabilidad (Ruiz et al, 2017). El artículo brinda la selección de un material multimedial específico, de ahí que, se referencia para esta investigación, dado que, posiblemente será utilizado en el desarrollo de la propuesta de intervención con la finalidad de fortalecer la enseñanza de la estadística en estudiantes de educación básica.

En otra de las investigaciones en la que se aborda la temática del pensamiento aleatorio, es el artículo de López (2015), en esta investigación el autor busco, determinar el porcentaje de tiempo que se emplea en países de América Latina a la enseñanza de la estadística. Para adelantar la investigación, utilizó un enfoque cuantitativo, dado que, emplea una población que

abarca los grados 3° y 6° de todo el país en entidades del sector público, urbano y rural, de esta manera, los resultados muestran que el tiempo de enseñanza de la estadística fue del 16% en los grados intervenidos, de otra parte, establece que se hace mayor énfasis en los contenidos que abordan la elaboración e interpretación de tablas y gráficos, postergando la enseñanza de temas como la probabilidad y la resolución de problemas que emplean la estadística (López, 2015). Los fundamentos teóricos que aporro esta investigación, se consideran una información relevante de los procesos de enseñanza del pensamiento aleatorio a nivel de Latinoamérica y cuyos datos permiten acercarse más a la problemática evidenciada en el contexto escolar que se busca intervenir, de ahí que sea posible hacer uso de esta información tanto en el diseño metodológico como en la presentación de resultados y conclusiones.

El artículo científico de Ruz (2020), está relacionado con la variable que se tuvo en cuenta para este estudio como es el pensamiento aleatorio, de esta manera, el autor diserta acerca de la implementación de una guía de valoración en cuatro programas de asignaturas sobre didáctica o enseñanza de la estadística para docentes chilenos, esta investigación tiene en cuenta categorías que contemplan facetas afectiva, interaccional y mediacional, como también epistémica, cognitiva y ecológica, demostrando que la labor de enseñanza del pensamiento aleatorio ha recaído en los docentes de matemáticas quienes sienten que durante su formación inicial no adquieren las herramientas para lograrlo (Ruz et al, 2020); al presentarse en el artículo una de las causas que originan la problemática del estudio, se tiene en cuenta referenciarlo en la investigación que se busca adelantar, dado que es posible considerar la fundamentación teórica que argumenta, en la cual existen aspectos conceptuales que se pueden abordar en el desarrollo del proyecto.

Por último, se señaló a razón del pensamiento aleatorio y la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza, el artículo de Alvites, C. (2017), el cual tuvo como propósito mejorar significativamente el aprendizaje matemático en el componente aleatorio con estudiantes de grado tercero. La investigación se adelantó con un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental que tras la aplicación post test, logro corroborar la hipótesis del estudio, para inferir que un programa de desarrollo con TIC mejora las habilidades matemáticas en el pensamiento aleatorio; el estudio demostró las amplias posibilidades de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza, de esta manera, se tuvo en cuenta referenciar esta investigación, dado que, hace un aporte al proceso investigativo y metodológico que se busca adelantar con el proyecto y cuyos fundamentos teóricos atienden la corriente del constructivismo y el conectivismo, las cuales se tuvieron en cuenta para el marco teórico.

Nacionales

Dentro de los estudios nacionales que se buscó relacionar con respecto a la estrategia en la temática que abordó esta investigación, se referencio el artículo de reflexión de Márquez et al. (2020), los autores desarrollaron la propuesta basada en la premisa de que la enseñanza del pensamiento probabilístico infiere en el desarrollo de habilidades en los estudiantes que los conlleve a manejar la incertidumbre, confrontar la información estadística en contextos del diario vivir como también de forma matemática.

La investigación se adelantó con un enfoque cualitativo, con un diseño crítico dialéctico en el que participaron docentes de la básica primaria y tras la recolección de información y la triangulación de la misma, se definieron tres categorías que conllevaron a la discusión de resultados en los que se mostró que se hace indispensable la formación de maestros en estrategias de enseñanza de la probabilidad (Márquez et al, 2020), tal como se describe el

artículo, identifica una de las variables que se tuvo en cuenta para el desarrollo metodológico como lo es el pensamiento aleatorio, de esta manera, la fundamentación teórica que se expuso es de relevancia y fue tomada en cuenta para el trabajo investigativo, así mismo el procedimiento metodológico que atiende.

Dentro de las investigaciones que tienen en cuenta la implementación de los recursos tecnológicos a la enseñanza del pensamiento aleatorio, se relacionó el artículo de Barrera (2017), en el cual se presenta una propuesta que tuvo como finalidad fundamentarse en el Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC), haciendo uso de las nuevas tecnologías, así la investigación se adelantó con una metodología cuantitativa, en la que participaron estudiantes del grado octavo y a quienes evaluaron la competencia matemática bajo los estándares del MEN en el pensamiento aleatorio.

En el desarrollo de las diferentes fases metodológicas, el estudio concluyó que en la fase diagnóstica los participantes indicaron necesidades y falencias en el componente, lo anterior permitió el diseño de la estrategia didáctica con apoyo en las TIC, en la cual se demostró un alto grado de interés y participación, así como la apropiación del conocimiento, por último, la evaluación de impacto mostró un contraste importante entre las etapas de pre test y post test por lo cual se concluyó que las TIC sí influyen en la enseñanza de las matemáticas en el componente aleatorio (Barrera, 2017), por tanto, se consideró como un referente para este estudio, dado que, en él se tiene en cuenta el mismo tipo de variables, de tal manera, que es posible considerar tanto el fundamento teórico como la metodología desarrollada a fin de obtener iguales o mejores resultados para la presente investigación.

En otro de los estudios en los que se tiene en cuenta tanto la incorporación de TIC como el pensamiento aleatorio, está el trabajo de maestría de Romero (2020), el autor expone una

propuesta que tuvo como objetivo diseñar una estrategia didáctica que permita mejorar los procesos de aprendizaje de la probabilidad desde un enfoque de Enseñanza para la Comprensión, con estudiantes de grado séptimo, exponiendo que debido a la crisis de la pandemia vivida actualmente, accedió a incorporar los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) a las clases, encontrando dentro de sus conclusiones la importancia de estos recursos tanto para la enseñanza de la estocástica, de igual manera en la motivante que encuentran los estudiantes el manipular los OVA e interactuar con estos (Romero, 2020), de otra parte, los videos que se emplearon durante las sesiones virtuales grabadas, permitieron crear ambientes poco probables que lograban ampliar un marco de comparación limitante de los juegos de azar, en atención a lo descrito, la investigación de la maestría es referenciada para este estudio, dado que, identifica una problemática similar, que la que se plantea en este proyecto, de tal manera, que tanto su fundamentación teórica y el procedimiento metodológico se constituyen en un referente y serán considerados para adelantar este proyecto.

El trabajo de maestría de Triana et al. (2016), se enfoca en la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza de matemáticas y tuvo como objetivo validar los criterios para la construcción de un instrumento y pertinencia de un OVA en matemáticas, para el desarrollo metodológico, el estudio se orientó bajo un enfoque cuantitativo y cuyos resultados mostraron un nuevo instrumento de validación de un objeto virtual de aprendizaje de fraccionarios para la enseñanza de las matemáticas (Triana et al, 2016), por tanto, se referencia esta investigación, dado que coloca en conocimiento elementos de funcionalidad, durabilidad de los objetos virtuales de aprendizaje, los cuales pueden ser tenidos en cuenta al momento de diseñar el recurso educativo digital de este proyecto.

Regionales

Dentro de las investigaciones que abordan la temática de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas en la básica primaria, se tiene el artículo de González (2019), en este artículo, la autora, busco aumentar el grado de satisfacción por las matemáticas haciendo uso de un espacio virtual. Para adelantar el estudio, utilizo una metodología cuantitativa, la cual, se llevó a cabo por medio de fases metodológicas de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de impacto, de esta manera, en la primera fase, los participantes manifestaron disfrutar de las clases de matemáticas, y a través de la automonitoreo, de las respuestas a la encuesta Likert se diseñó el aula virtual cuya implementación deriva en un impacto positivo para la unidad poblacional, del cual fue importante concluir que se debe reconocer los conocimientos previos y potencializar a través de los espacios virtuales la construcción al conocimiento matemático (González, 2019). Al abordar una temática que tiene estrecha relación con este estudio, se referencio este artículo, dado que, la fundamentación teórica que lo argumenta cobra sentido para los propósitos de la investigación, es así como se tuvieron en cuenta los constructos conceptuales y las fases metodológicas del artículo.

En el artículo científico de Martínez et al. (2017), coloca en contexto las dificultades en la enseñanza de las matemáticas en el componente aleatorio, debido a la escasa estimulación en el desarrollo de habilidades cognoscitiva. La investigación fue adelantada con una metodología cualitativa, cuyos resultados mostraron que los niños poseen mayores habilidades al momento de identificar cantidades, sin embargo, se les dificultó, el concepto de una variable, tanto cuantitativa como cualitativa, así mismo, denotan que existe una falta de apropiación al momento de llevar a cabo la gráfica con respecto a la tabla expuesta (Martínez et al, 2017), este artículo en

mención fue considerado como referente para esta investigación, debido a que hace un aporte sustancial a las dificultades que presentan los participantes de los grados segundo y tercero de la básica primaria, de ahí que cabe la posibilidad de tener en cuenta la forma como los investigadores afrontan la problemática, construyen la estrategia y logran resultados positivos en los estudiantes.

Otra de las investigaciones que se tuvo en cuenta con respecto a la variable del pensamiento aleatorio, es el artículo de Peña et al. (2020), cuyo objetivo fue el potencializar las habilidades en el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado 8°, a través de actividades basadas en situaciones problema del contexto. El estudio se adelantó con metodología de enfoque mixto y un diseño de Investigación Acción Educativa, los instrumentos utilizados, midieron el nivel de razonamiento y pensamiento estadístico, en los resultados, se muestra que superaron los niveles y potencializaron el razonamiento matemático de la unidad poblacional, además se fortaleció la adecuada interpretación de los datos y la descripción de relaciones matemáticas (Peña et al, 2020). Pese a que el artículo en mención, en su desarrollo se usaron herramientas digitales básicas, realizando un aporte significativo para este estudio, si se tiene en cuenta que se abordan de manera específica las variables que intervienen tanto en la propuesta lúdica como en el pensamiento aleatorio, de ahí que, se consideraron los indicadores empleados para el análisis estadístico.

En la tesis de maestría de Fernández et al. (2021), adelantaron el estudio con el propósito de dinamizar los procesos de enseñanza de las matemáticas en el componente aleatorio. El trabajo se adelantó bajo una metodología mixta y la aplicación de los instrumentos de recolección cualitativa y cuantitativa, los llevo a concluir que, tras la implementación del OVA, los procesos de enseñanza mejoraron de forma significativa, teniendo como resultado un

estudiante autónomo, participativo, motivado y un docente en su rol de facilitador del aprendizaje (Fernández et al, 2021), de esta manera el trabajo de maestría, se constituyó en un aporte para el presente estudio, dado que, desarrolla en el proceso investigativo las variables que intervienen en este proyecto, de ahí que se consideró pertinente apropiar tanto la fundamentación teórica como también el procedimiento metodológico.

Justificación

El presente estudio, busco fortalecer el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez-Sede Carabobo de la ciudad de Cali, dicho pensamiento asociado al área de matemáticas (MEN, 2006) y en el cual se identificaron necesidades y falencias de aprendizaje de acuerdo a los resultados obtenidos tanto en pruebas censales internacionales, donde los participantes del país alcanzaron un puntaje más bajo que el promedio de la OCDE, con 391 puntos (PISA, 2018), esta situación permitió extrapolar los resultados a nivel nacional, dado que en la aplicación de las pruebas censales SABER, desde los grados tercero, quinto hasta el grado once, en la prueba de matemáticas muestran niveles de insuficiencia (ICFES, 2018), siendo el componente aleatorio el que demuestra mayores debilidades.

En atención a esta problemática, se justificó adelantar esta investigación desde lo científico, dado que, en el área de matemáticas los procesos del pensamiento aleatorio, aborda componentes que le permiten al estudiante conceptualizar los fundamentos matemáticos y lógicos con los cuales le es posible comprender las heurísticas del pensamiento aleatorio (Piñeiro, 2019) que se requieren para dar mayor énfasis en la enseñanza de los conceptos en los diferentes pensamientos matemáticos, volviéndose prescindible precisar criterios básicos que el docente asimile, permitiendo afianzar los procesos educativos relacionadas con el pensamiento

aleatorio, y cuya intención o finalidad es crear y estimular en los estudiantes de grado cuarto de primaria la interpretación analítica, crítica y participativa en los diferentes procesos de aprendizaje (MEN, 2006).

Teniendo en cuenta que la investigación busco satisfacer una necesidad en los procesos de aprendizaje, se justificó desarrollarla dada la importancia pedagógica, al diseñar una estrategia para la enseñanza de las matemáticas, de esta manera, se contribuye a crear hábitos en el educando a alcanzar un mejor desempeño en el pensamiento aleatorio de matemáticas, de esta manera, incentivar a los estudiantes en la adquisición de conocimientos dentro de la escuela diaria, es un proceso que requiere de múltiples pasos, herramientas y actitudes por parte del maestro, explorando las diversas habilidades de cada uno de los niños frente a temas como estadística, procedimientos matemáticos, uso de tablas para organización de datos, entre tantas de las acciones del desarrollo matemático (Sarabia, 2016).

Por último, si se considera el momento actual, donde las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a través de del modelo virtual, permitieron adelantar los procesos pedagógicos en la emergencia sanitaria, dejan ver la necesidad de su incorporación en la educación, por ello esta investigación se justificó desde lo tecnológico, dado que el diseño de las diferentes actividades que se incorporaran en el recurso educativo digital (Alvis et al, 2019), hará uso de las diversas oportunidades que brinda la Web 2.0 para la innovación tecnológica dentro del aula, llevando al estudiante a interactuar de forma diferente, participar de manera activa, fortalecer competencias mediante la gamificación y principalmente la exploración de una propuesta basada en el uso de las TIC, las cuales son pedidas por los educandos, llevando a una renovación en el estilo de enseñanza aprendizaje.

Objetivos

Objetivo general

Fortalecer el pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez, a través del uso de PensaMaTIC como estrategia facilitadora en la comprensión y los procesos de enseñanza aprendizaje.

Objetivos específicos

- Diagnosticar las necesidades y falencias en el pensamiento aleatorio del área de matemáticas de los estudiantes de grado cuarto.
- Diseñar un recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado cuarto.
- Implementar el recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado cuarto
- Evaluar el impacto del recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio de matemáticas

Supuestos

- Con la implementación de los recursos educativos digitales, se fortalecerán las competencias necesarias para fomentar el pensamiento aleatorio y el razonamiento matemático
- Mediante la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del pensamiento aleatorio, se fomentará la motivación, indagación, creatividad y análisis por parte de los estudiantes,

- Incorporando los RED para el desarrollo de planes curriculares en el área de matemáticas, enfocados en el pensamiento aleatorio, se logrará avivar en el estudiante la utilización de métodos estadísticos, organización de datos y tablas, con la finalidad de obtener óptimos y mejores resultados en las pruebas Saber
- Con el manejo del RED como instrumento de enseñanza para el pensamiento aleatorio, los estudiantes aprenderán e incrementarán el nivel de comprensión de razonamiento, análisis de información estadística, comportamiento de datos, formulación y resolución de problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas y diagramación.

Constructos

Recurso Educativo Digital (RED): Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC): Se puede afirmar que la importancia y uso de las TIC en la actualidad, han logrado desencadenar una serie de cambios positivos para la educación, partiendo del punto de su indispensable utilización durante la emergencia sanitaria, de esta forma, se reconoce que los mecanismos que están asociados a las herramientas electrónicas, dentro de las cuales se considera el software y hardware, las cuales se utilizan con fines de almacenamiento, distribución y generación de información, son lo que se reconoce como las tecnologías de la información y la comunicación. (Chaparro et al, 2019)

Gamificación: Es importante recalcar el uso de la gamificación para el aprendizaje de los diversos temas que hacen parte de la asignatura de matemáticas; la gamificación puede ser entendida como una técnica “ligada al juego” Acosta et al (2020, citado en García et al, 2020, p, 17), es decir, desde el desarrollo de los procesos de aprendizaje, el educador adopta la mecánica del juego para lograr el conocimiento a través de la lúdica a fin de conseguir mejores desempeños.

Multimedia digital: Generalmente el propósito de utilizar recursos multimedia digitales se evidencia en el ámbito educativo, con la finalidad de presentar una herramienta que permita entender de una manera más sencilla y didáctica, el tema de interés; para este caso, se puede conceptualizar una multimedia digital, como aquella propuesta que se busca adelantar a través de una aplicación digital con diversas finalidades y que puede ser llevada a cabo por medio texto, sonido, video, computadores, entre otros (Mena, 2018).

Pensamiento Aleatorio

Estadística: se considera según Peña et al. (2019) como la disciplina que se encarga de estudiar de manera teórica las leyes del comportamiento de los fenómenos aleatorios, las extiende y utiliza para hacer inferencia de los resultados. (p.21)

Estadística descriptiva: El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y de la estadística descriptiva, la cual, sirve para dar respuesta a como se está presentado un fenómeno y entender la magnitud de este (Hernández et al, 2018)

Probabilidad: Para el pensamiento aleatorio, la probabilidad hace referencia a la explicación de diversos fenómenos que dependen de alguna manera del azar (González, 2017)

Alcances y Limitaciones

Alcances

➤ Se logrará que, por medio de la aplicación de recursos educativos digitales, la institución educativa Julio Caicedo y Téllez fortalezca en el estudiante el pensamiento aleatorio, enfocado en la estadística y probabilidad de diversas situaciones sociales y educativas.

- Se obtendrán mejores resultados en las pruebas Saber y en el área de matemáticas, gracias a la implementación de TIC y RED, que fomenten en el alumno capacidades interpretativas, analíticas y críticas sobre el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.
- Se permitirá la incorporación y del pensamiento aleatorio en el planeamiento curricular del área de matemáticas, basado en la modificación de los estándares básicos de aprendizaje y de competencias, con miras a proporcionar oportunidades de cambio y fortalecimiento en las prácticas de aula, con ayuda de herramientas de gamificación.
- Reconociendo la importancia de los RED para la aplicación de los conocimientos sobre pensamiento aleatorio, se adquirirá mediante la relación de los conceptos de estadística, recolección de datos e información, análisis e interpretación de estos, una concepción de ideas nuevas, argumentativas, críticas y analíticas por parte de los estudiantes.

Limitaciones

- Corto tiempo para cumplir a cabalidad con el contenido del plan de estudios, hecho que permitiese el restringido o nulo uso del recurso educativo digital.
- Bajo índice de disposición por parte de los estudiantes, así como la poca interacción de estos con el tema a tratar.
- Falta de infraestructura adecuada y salas de informática óptimas para la ejecución y uso de los RED por parte de los estudiantes.
- Uso limitado de herramientas tecnológicas, servidores e internet.

Capítulo 2. Marco de Referencia

En el siguiente marco de referencia, se logran contemplar los conceptos, teorías, contextos y normativas en la investigación. En primera medida se realizó un estudio del contexto en el cual se desarrollará el proyecto investigativo, de tal forma que mediante el análisis del contexto socio-geográfico de la ciudad de Cali y de la institución se contempló las circunstancias por las cuales se abordó la situación problema; luego se desarrolló una exploración de las normas que pueden estar presentes dentro del campo de la educación, específicamente la educación matemática y el uso de las TIC en estos procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, se desarrolló el marco teórico, en el cual se hace una exploración hacia teorías que estén ligadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje en las matemáticas y el uso de los Recursos Educativos Digitales, explorando entre estas teorías algunos trabajos de investigación o aportes de pedagogos que contribuyeron con la formulación de las mismas; finalmente se exponen los conceptos que están relacionados con el desarrollo de la investigación y que permiten entender el problema que se aborda, como las estrategias que se implementaron con los estudiantes en el producto. Se debe tener en cuenta que tanto el marco teórico como el marco conceptual serán de base para el análisis de los diferentes resultados.

Marco de Referencia de la Investigación

De acuerdo con Arias (2006), el marco de referencia es el informe final que se obtiene al explorar, analizar, interpretar los diferentes documentos y bibliografías, de tal forma que se haga una recopilación de ideas, teorías de autores, conceptos y definiciones que apoyan la investigación. Por tanto, en el presente trabajo investigativo este marco lo conforman el marco contextual, el cual se contempla desde dos enfoques: el socio geográfico y el interno; de igual

forma un marco normativo que contempla aquellas normas internacionales y nacionales, posteriormente se desarrolla el marco teórico y finalmente el marco conceptual.

Marco Contextual

En el presente apartado se abordó el Marco Contextual definido como una descripción del paisaje físico y temporal en el cual se está desarrollando la investigación, de tal forma que permite entender las circunstancias que conllevan a abordar una situación problema (Ramírez Montoya, 2016). Bajo esta perspectiva se analizará la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez desde un contexto que permita entender la manera como se presta el desarrollo cultural, social y económico de acuerdo a la ubicación que tiene el municipio de Cali geográficamente; de igual forma se hará una revisión del contexto interno de la Institución para comprender las dinámicas que ahí se desenvuelven con respecto al desarrollo del Proyecto Educativo Institucional (PEI), de tal forma que nos permita entender un poco la situación problema y la manera como se abordará la investigación frente a las estrategias.

Contexto Socio Geográfico: Santiago de Cali y la comuna 12

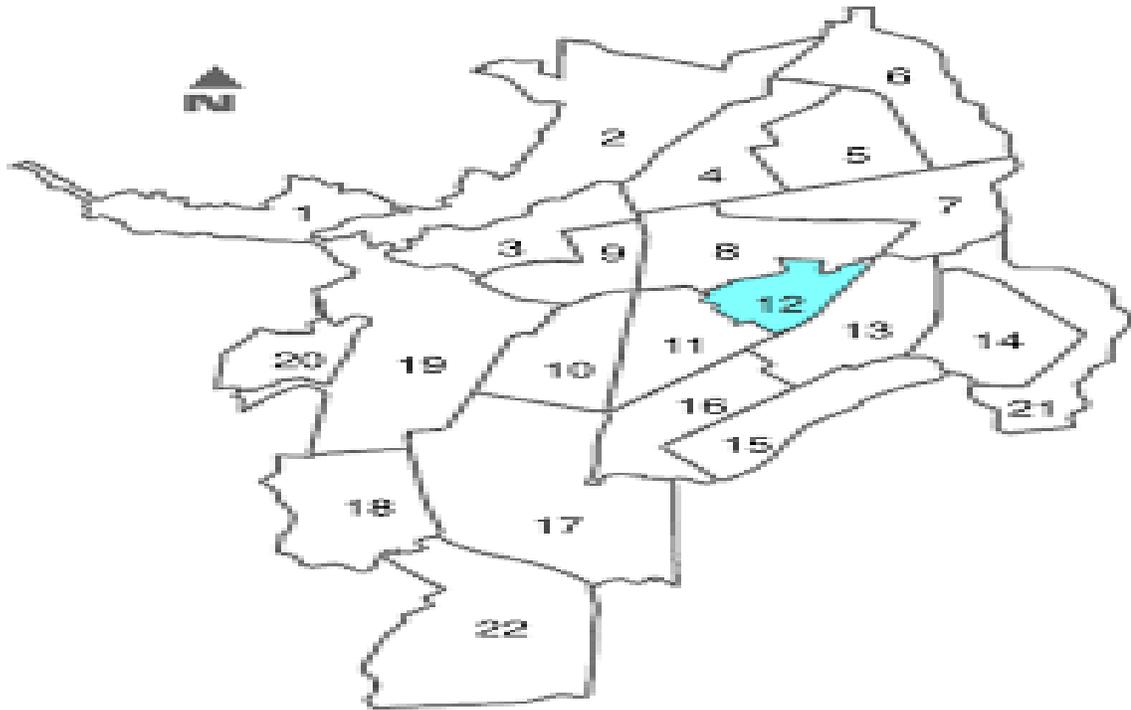
A continuación, se presenta el contexto de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez, ubicada en la zona urbana del municipio de Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca, Colombia. El municipio de Santiago de Cali limita al norte con Yumbo reconocida como la capital industrial del Valle del Cauca y la Cumbre destacada por su clima fresco y los veranos cortos y un ambiente pacífico; al nororiente con Palmira, una de las ciudades con mayor índice de delincuencia y violencia en el Valle del Cauca, como personas desplazadas; también Cali se encuentra al oriente con Candelaria, un municipio muy cercano el cual conecta con el puente de Juanchito de la ciudad de Cali, este municipio es famoso por sus suelos llanos y la explotación de

la caña de azúcar, como también por los ambientes de discoteca que se ven durante su trayecto, actualmente se encuentran numerosos proyectos de vivienda y se está volviendo más habitado; finalmente al sur de la ciudad se encuentra el municipio de Jamundí, el área rural de Buenaventura al suroccidente y Dagua al noroccidente (Cali, 2014)

La ciudad está conformada por 22 comunas, donde se concentra el 81.5% de la población en el área urbana. La IE. Julio Caicedo y Téllez se encuentra ubicada en la comuna 12, esta comuna limita al Norte con la comuna 8 y una de las carreras principales de la ciudad como lo es la carrera 15, encontrando puntos comerciales como Mercado Plaza y lugares turísticos como lo es el parque de Villa Colombia; al Oriente limita con el barrio el Trébol, que es especial por los negocios de apartahoteles que se encuentran y una de las sedes de las Empresas Municipales de Cali (EMCALI) que presta los servicios de acueducto y energía de la ciudad; de igual forma al Sur con la calle 10 o comúnmente conocida como Autopista Sur Oriental, la cual es una de las vías principales de la ciudad, y finalmente al Occidente limita con la calle 44 en la que se encuentra la Estación de Policía más cercana del barrio Nueva Floresta.

La comuna 12 de acuerdo a los registros realizados por la Alcaldía de Santiago de Cali (2021) cuenta con un área aproximada de 232.9 ha, con una población de 69.085 personas, de las cuales se encuentran 18.836 viviendas en su gran mayoría en estrato 3, contando más del 80% con los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, gas natural, servicio de aseo); de la población mencionada 47.031 personas pertenecen al SISBEN, siendo el 23,1% niños de los 0 a 14 años. A pesar de que la comuna 12 es una de las comunas más pequeñas de Cali, cuenta con una densidad alta de personas, por lo que en esta comuna se encuentra un total de 28 establecimientos educativos (Cali, 2021).

Figura 4. Mapa de las comunas de Cali – Comuna 12



Nota. Tomado de Cali (2017)

Contexto Interno

La Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez sede Batalla de Carabobo, es una institución de carácter oficial. La cual se encuentra ubicada en la comuna 12 de la ciudad de Cali (Valle del Cauca), con dirección calle 51 # 16-00 del barrio Chapinero, la institución está localizada en la zona centro de la ciudad. Su ubicación esta sobre dos vías que son muy transitadas por vehículos particulares y transporte del Masivo Integrado de Occidente (MIO), lo que la hace fácil de acceso. La sede cuenta con 7 aulas de clases con un área de 422,09 m², lo que permite tener una capacidad de 253 estudiantes, 36 estudiantes por aula en promedio (Secretaria de Educación de Cali, 2021)

Figura 5. *Ubicación Georreferencial de la sede Batalla de Carabobo*

Nota. imagen tomada de Google Maps (2022)

La sede Batalla de Carabobo fue fundada a finales de la década de los 60, prestando por más de 50 años el servicio educativo en los niveles de básica primaria y en el año 1990 el grado de transición. La fundadora de la sede fue la licenciada Amanda Paz España, la sede estuvo funcionando bajo la dirección de la licenciada Luz Alba Góngora la cual desde su gestión reglamento los documentos necesarios para que dicha sede prestara el servicio en la ciudad carácter público (Aguirre, 2022). La sede tiene capacidad para atender hasta 118 estudiantes. Para el año 2017 se firma un acuerdo para reconstruir la sede, la cual se desarrollaría en tres etapas, en las que la Alcaldía de Santiago de Cali asumiría el 30% del valor de esta inversión y el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa (FFIE), del Ministerio de Educación Nacional el 70% restante, esta obra fue entregada en agosto del 2021, entrando los estudiantes en modalidad de alternancia, producto de las medidas tomadas por las I.E públicas con la pandemia

de COVID 19. Esta reconstrucción trajo como finalidad que la sede pudiera prestar servicio de jornada única, jornada que se viene prestando desde el presente año lectivo 2022.

Figura 6. Sede Batalla de Carabobo antes de la reconstrucción



Nota. Foto tomada de Alcaldía de Santiago de Cali (2017)

Figura 7. Sede Batalla de Carabobo en la actualidad



Nota. Elaboración propia (2022)

Las sede Batalla de Carabobo en cuanto a los recursos cuenta con dotación de 9 portátiles del programa Computadores para Educar, dichos equipos tienen sistema operativo Windows 7, pero no cuentan con el programa de office idóneo y su memoria de almacenamiento es muy poca; de igual forma se tienen 32 Tablet en buen estado y además cuenta con 1 video Beam; esta cantidad de equipos puede servir para la realización de prácticas educativas donde se desea implementar la gamificación como propuesta didáctica para alcanzar las competencias en las diferentes áreas que se dictan.

Según el PEI (2018), la estrategia pedagógica de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez se estructura en la teoría de Pensamiento Crítico de Paulo Freire. Este enfoque tiene muchos aspectos positivos en la educación puesto que desarrolla en el educando una capacidad crítica, reflexiva de su medio, llevando al educando a observar el contexto y proponer diferentes soluciones a situaciones problemas y de esta forma generar en el estudiante un aprendizaje más significativo para la realidad en que vive. De igual forma se trabaja desde la iniciativa Lideres

TIC llevada por la Secretaría de Educación de Cali, en el programa de rutas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) en el que participa un grupo semillero (grado 4), con el que se está articulando propuestas donde el uso de la tecnología, responda a las necesidades de las competencias siglo XXI.

La institución educativa cuenta con el apoyo de la secretaria de educación con el programa profesional de apoyo para atención psicosocial y estudiantes con discapacidad; la secretaria de educación hace contratación de profesionales que apoyen los procesos de orientación psicosocial y de inclusión, para el proceso de inclusión se designa a uno de estos profesionales, ellos revisan el Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT), con el fin de determinar si los estudiantes reportados con discapacidades están registrados, demostrando así que previamente se han cumplido todos los requerimientos por parte de las familias. Una vez realizada la verificación, los profesionales de apoyo proceden a orientar a los docentes de los estudiantes con discapacidad para la elaboración del respectivo PIAR (Plan individual de ajustes razonables), este se revisa periódicamente (Cañas, 2022). Así mismo, los profesionales de apoyo orientan a docentes y a las familias para que puedan acompañar mejor a estos estudiantes. Cuando un docente percibe que un estudiante tiene dificultades que pueden ser signos de alguno de los tipos de discapacidad, remite al estudiante al profesional de apoyo quien lo observa en el ambiente de clases y lo valora, de manera general, para confirmar o descartar las apreciaciones del docente. En caso de ser posible la situación, se entrevista con los miembros de la familia responsables del estudiante y lo remite a valoración médica para poder determinar en firme si existe discapacidad, de ser así, se realiza PIAR y se registra el estudiante en el SIMAT (Cañas, 2022).

Lo anterior se tendrá en consideración al momento de plantear las estrategias en el RED de tal forma que apunte hacia una inclusividad, teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, del grado cuarto que es la población con la que se trabajara de la sede Julio Caicedo y Téllez, se encuentra un estudiante reportado en el SIMAT con discapacidad cognitiva, y se tiene un PIAR para el área de matemáticas que será apoyado con la propuesta pedagógica del presente proyecto.

Marco Normativo

El marco normativo de acuerdo con García (2018) sirve para identificar la normatividad específica del campo de estudio y asegurar que la realidad que se va a estudiar no viole dicha norma. Teniendo en cuenta que toda investigación busca observar la realidad para producir nuevo conocimiento, el marco legal va de la mano del marco teórico para ayudarnos a entender, no solo si es verdadera o falsa una teoría, sino desde el marco jurídico-ético-moral si los comportamientos observados en la realidad coinciden con los consensos sociales-jurídicos-políticos establecidos por la sociedad (García Pino, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo de investigación se encuentra constituido por dos tipos de normas: Normas Internacionales y Normas Nacionales, las cuales responden a los argumentos con los que se justifica el planteamiento del problema del proyecto de investigación, además, se resalta la importancia de cada norma para el proyecto, en especial para el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes, haciendo participación de las TIC en las estrategias de enseñanza y aprendizaje, reconociendo el valor que tienen dicho marco para la ejecución de estudios y proyectos que ayuden a solucionar la problemática encontrada.

Normativas Internacionales

En primera medida tenemos el documento “Enfoque Estratégicos sobre las TIC en Educación en América Latina y el Caribe” desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como una propuesta para reconocer el papel que tienen las TIC en el alcance a una educación de calidad, llevando a que exista un cambio de paradigmas en el siglo XXI, en el cual se da razón de la necesidad en incorporar las TIC en el aula y el currículo escolar, prestando de igual forma una capacitación al talento humano del servicio educativo frente al manejo de estas nuevas tecnologías (UNESCO, 2013). La propuesta de la UNESCO (2013) en el documento es trabajar dos dimensiones: la renovación de las prácticas educativas y las estrategias asociadas a la medición de los aprendizajes, a partir de las TIC como mecanismo para enfrentar dichos cambios.

Este documento anteriormente mencionado es importante para el planteamiento del problema y justificación del proyecto de investigación, pues se logra evidenciar desde un contexto internacional, la preocupación que se tiene por mejorar las prácticas educativas e invitar a un cambio de paradigma frente a los tipos de educandos que nos encontramos en el contexto actual, donde las tecnologías de la información y comunicación, forman parte de la cotidianidad y deben ser un punto de partida de las propuestas educativas, en los que se aprovechen los beneficios que estas traen para la motivación, participación, comunicación e investigación (UNESCO, 2013).

En otra fuente, tenemos lo expresado por la UNICEF (2017), en los que destacan el papel de las TIC frente a las oportunidades que brindan para potencializar las prácticas educativas en los que se puede evidenciar un mejor progreso en los procesos de aprendizaje en los niños, haciendo énfasis en aquellas regiones remotas y que están presentando algún tipo de crisis

humanitaria, ayudando así a desarrollar su potencial, a emprender practicas innovadoras que ayuden a hacer uso de estas TIC en alternativas productivas de tal forma que se tenga un desarrollo económico y al mismo tiempo minimizar las brechas digitales. De igual forma el informe hace énfasis en los posibles peligros a los que se exhiben los niños cuando no saben hacer un uso adecuado del internet, considerando que debe de ser prioridad de gobiernos, y comunidad en general, ayudar a concientizarlos, capacitarlos, educarlos, de tal forma que hagan un uso de este recurso de forma plena y activa, estando siempre seguros y protegidos.

Siguiendo con la línea de las TIC en la educación encontramos un referente normativo como lo es el presentado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2020) la cual expone la importancia del uso de las TIC en la educación pues, estas herramientas potencializan las competencias y habilidades que se requieren para los ciudadanos del siglo XXI, de tal forma que estos recursos tecnológicos digitales se convierten en un puente entre las prácticas de aprendizaje innovadoras y personalizar el aprendizaje para incluir a educandos que se identifican en el nivel inferior con un desempeño mínimo o suficiente, de tal forma que se puede prestar para desigualdades frente a las oportunidades educativas (Suarez, 2001). De igual forma la OCDE (2020), señala la gran necesidad de maximizar el desarrollo de las competencias digitales en la escuela, de tal forma que el estudiante logre desarrollar dichas habilidades para la producción de conocimiento.

Este antecedente es importante para la comprensión del problema de investigación y sustento frente a la estrategia a implementar, por la manera como el aprendizaje de las matemáticas se puede ver beneficiado, debido a la gran cantidad de recursos educativos digitales de acceso libre con las que se cuenta hoy en día, que permiten brindar mejores ambientes de aprendizaje que conllevan a una participación colaborativa, creatividad en la solución de

problemas; de igual forma se relaciona con el contexto educativo de la Institución donde se realizará el proyecto, pues se acerca cada vez más a la propuesta de innovación TIC, como el poder brindar una inclusividad con estudiantes que tienen problemas de aprendizaje y se encuentran reportados en el SIMAT.

Normativas Nacionales

Ley General 115 de febrero 8 de 1994: En su art. 1 se define el objeto de ley, el cual es brindar un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes, a través de la educación (Congreso de la República de Colombia, 1994). En su art. 4 hace referencia a la calidad y cubrimiento del servicio educativo, haciendo especial énfasis en la cualificación y formación docente, la promoción docente, los recursos y métodos educativos, la innovación e investigación educativa, la orientación educativa y profesional, la inspección y evaluación del proceso educativo (Congreso de la República de Colombia, 1994). En el art. 14 se describen los diferentes proyectos transversales que son de obligatoriedad desarrollarse en los diferentes niveles de aprendizaje, dejando estipulado que dicha formación debe incorporarse al currículo y desarrollarse en el plan de estudios (Congreso de la República de Colombia, 1994). En el art. 20 de esta ley se establecen los propósitos generales de la educación básica, entre esos el literal (c) y en el art. 21 sobre los objetivos específicos de educación básica en el ciclo de primaria en el literal (e) reconociendo la importancia que tiene para la sociedad, un aprendizaje en las matemáticas en la solución de problemas haciendo énfasis 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 (Congreso de la República de Colombia, 1994). En el art. 23

se describen las 9 áreas obligatorias y fundamentales, exponiendo las matemáticas como una de estas áreas.

De lo anterior se evidencia la necesidad de los objetivos del presente trabajo de investigación, ya que se está abordando un proyecto que apunta a mejorar la calidad educativa, superar aquellas dificultades y responder a una educación en el desarrollo del razonamiento lógico matemático, específicamente en el pensamiento aleatorio que es donde se detectan dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, acorde a los resultados analizados de las pruebas saber.

Decreto 1860 de 1994, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 en los aspectos pedagógicos y organizativos generales (MEN, 1994). En el art. 1 se establece la finalidad del decreto y es dar cumplimiento a la ley 115 de 1994, haciendo hincapié en que el estudiante es el centro del proceso educativo. En el art. 4 se manifiesta que todo tipo de población que resida en nuestro país podrá acceder a la educación sin ningún tipo de discriminación (MEN, 1994), este aspecto es fundamental, ya que a partir del año 2018 la institución está presentando un aumento en la población venezolana que atiende y parte de dicha población integra la muestra de estudio del presente proyecto de investigación. En el art. 8 se procede a aclarar las edades en los ciclos de la educación básica, dejando como autonomía a las Instituciones de acuerdo a los lineamientos que se hayan establecido en el PEI (MEN, 1994), en el PEI de la I.E Julio Caicedo y Téllez no se evidencia este tipo de norma especificada excepto para el nivel de preescolar, el cual no se puede ingresar hasta no haber cumplido los 5 años de edad; por consiguiente podemos encontrar en el aula de grado 4 población objeto de estudios, estudiantes hasta con más de 11 años de edad. En el art. 14 que hace referencia a la estructura de los PEI, esta propuesta de investigación hace un especial énfasis en los puntos 4 y 5, que describen la necesidad de revisar

en este PEI una estrategia pedagógica, como también una organización en los planes de estudio (MEN, 1994), teniendo en cuenta que en la I.E se ha estado trabajando en estos aspectos desde la perspectiva del modelo pedagógico que se definió para el año 2018 de Pensamiento Crítico.

Tomando en cuenta en lo antes mencionado, para el caso del desarrollo de esta investigación, las estrategias pedagógicas que se efectuaron y se ponen en contexto en el aula, tienen en cuenta esta norma específica y por las antes mencionadas. Esto, en razón a que argumentan la forma como el docente debería emprender sus acciones, desarrollándolas de acuerdo con los lineamientos del MEN, además de afrontar el desafío de mejorar el pensamiento lógico matemático y en este caso el pensamiento aleatorio.

Lineamientos Curriculares Matemáticas (MEN, 1998), en este documento se da respuesta al art. 78 de la ley 115 de 1994, siendo estos un punto de apoyo para la construcción del currículo de las Instituciones Educativas. Este documento se debe de tomar como un referente que está abierto a análisis y discusiones para mejorar la calidad en la educación en matemática, siendo un proyecto que inicio en diciembre de 1996 y finalizo en junio de 1998, en la cual participaron diferentes docentes convocados por el Grupo de Investigación Pedagógica del MEN. En el punto 2.3 de estos Referentes Curriculares se hacen diferentes reflexiones sobre la visión del conocimiento matemático en la escuela, en el cual se reconociendo que todo ciudadano debe dominar un núcleo común de competencias básicas en matemáticas, las nuevas tecnologías tienen un impacto sobre la manera como se puede generar dicho conocimiento y privilegiar como parte del hacer matemático el resolver situaciones problemas (MEN, 1998).

El MEN, (1998) afirma que los Lineamientos Curriculares tienen como propósito guiar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Instituciones Educativas en las perspectivas de cada área para interpretarlas y dirigirlas, contemplando las necesidades de la comunidad para afrontar

los retos de la actualidad. Esto exige a docentes e instituciones tener siempre presente los currículos, los contenidos a enseñar y para que se está enseñando con el propósito de fomentar en los estudiantes la motivación, creatividad, la autonomía, la investigación y la innovación. Las posibilidades que brindan los lineamientos curriculares requieren por parte de docentes y directivos, un análisis concienzudo de cada aspecto que desarrolla con el propósito de diseñar propuestas pedagógicas y didácticas que se constituyan en herramientas para desarrollar en los estudiantes el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional.

Estándares Básicos de Competencias: De acuerdo con el MEN (2006), Los estándares son el punto de partida que posibilitan evaluar los diferentes grados en los cuales se da un dominio sobre una competencia, permitiendo ser estos, indicadores del nivel básico que se espera alcanzar por parte de los educandos al finalizar un determinado ciclo escolar. Este documento contiene una organización que contempla una propuesta pedagógica en formar a partir de competencias, de tal forma que se establecen relaciones horizontales (entre los diferentes componentes del área) y relaciones verticales (entre los diferentes niveles de educación)

Para nuestro trabajo referenciamos los estándares básicos de competencias en el área de matemáticas, en el que se establecen lo que los estudiantes deben saber y saber hacer en lo concerniente puntualmente a la comprensión e interpretación de textos relacionados con el desarrollo del pensamiento aleatorio, siendo necesario fortalecer las competencias descritas en los documentos que rigen para el área de las matemáticas en la educación colombiana. Los estándares de calidad consolidan los lineamientos que fundamentan y orientan el proceso de significación y construcción de los ejes planteados en los mismos.

El MEN (2006), para el área de matemáticas ha enfatizado cinco pensamientos que los estudiantes deben desarrollar para el alcance de las competencias pertinentes para cada grado,

siendo capaces de aclarar las situaciones y dar soluciones a las posibles problemáticas que se presenten según el contexto. Por tal motivo, es necesario crear ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante cuestionar y analizar las situaciones que lo lleven a lograr un aprendizaje significativo que le garanticen el alcance de las competencias y desempeñarse en niveles superiores (MEN 2006). Siendo parte de este grupo de pensamientos el aleatorio o pensamiento probabilístico o estocástico que se caracteriza por plantear situaciones donde prevalece la incertidumbre y de riesgo, donde no se cuenta con información confiable ni posibilidad de predecir lo que ocurrirá; el pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y de la estadística descriptiva e inferencial (MEN, 2006).

El Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026 es la ruta para avanzar, hacia un sistema educativo de calidad que promueva el desarrollo económico y social del país, y la construcción de una sociedad fortalecida en la justicia, la equidad, el respeto y el reconocimiento de las diferencias. Dentro de esta ruta se mencionan desafíos que deben ser resueltos desde el plano educativo; siendo uno de los más relevantes el fortalecimiento de los procesos pedagógicos a través del reconocimiento y la transversalidad curricular del uso de las TIC apoyándose en la investigación pedagógica, de la mano de la cualificación en uso y apropiación de las TIC en la formación docente y fortalecimiento de los planes de estudio que den respuesta a los intereses y necesidades tanto de las comunidades como de los estudiantes, facilitando el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico.

Marco Teórico

De acuerdo con Hernández et al. (2014) el marco teórico tiene diferentes funciones dentro de una investigación, entre ellas está prevenir errores que se han visto desarrollado en otros trabajos, de igual forma orientar sobre como habrá de llevarse a cabo el estudio, por

consiguiente ayuda a ampliar el horizonte del estudio y guía al investigador para que éste se centre en su problema evitando desviaciones del planteamiento original, de lo anterior permite tomar nuevas líneas y áreas de investigación en el proceso de la literatura de los diferentes documentos. Una de las funciones que más se tendrá en cuenta en el desarrollo de este proyecto es la señalada por Hernández S. y otros (2014) proveer de un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

Para concretar las teorías que constituyen este apartado se determinaron a partir de la pregunta problema, en el caso del presente estudio la pregunta es ¿Cómo incorporar un RED al proceso de enseñanza aprendizaje, para fortalecer el pensamiento aleatorio de matemáticas, en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez-Sede Carabobo de la ciudad de Cali?, por lo cual se identifican las siguientes teorías: Teoría del Conectivismo, la cual está orientada para responder al uso de las TIC y los RED en los procesos de enseñanza y aprendizaje; Los postulados de teorías constructivistas, en los cuales se toma como referente autores como Piaget y Ausubel, importantes en el reconocimiento que tienen las ideas previas al momento de realizar procesos de enseñanza, ya que estos saberes son la base fundamental para la construcción de los saberes; y finalmente la Teoría Pedagógica Crítica, siendo la que se maneja dentro del contexto educativo de la población objeto de estudio, y la que se tuvo en cuenta para la realización de las estrategias que van orientadas a potencializar las competencias del pensamiento aleatorio en matemáticas. Para el desarrollo de dicho apartado se analizarán las teorías desde sus autores principales y estudios encontrados en tesis o experiencias a nivel internacional y nacional con respecto a los procesos de enseñanza-aprendizaje que para este proyecto serían analizados en el área de matemáticas y más específicamente del pensamiento aleatorio, ver tabla 2.

Tabla 2. *Categorías Teóricas vs Tesis y/o Experiencias a nivel Internacional, Nacional o Regional*

Categoría teórica/ Tesis o Experiencias encontradas	Tesis o experiencias encontradas a nivel Internacional	Tesis o experiencias encontradas a nivel Nacional
Teoría Pedagógica Crítica	Rodríguez M. (2013)	Rodríguez y Mosqueda, K. (2015)
Teoría Pedagógica Constructivista	Alcalde (2010), Piaget (1947) Ausubel (1963)	Arias y Oblitas (2014), Ortiz (2015), Rodríguez (2011), Saldarriaga et al. (2016).
Teoría del Conectivismo	Siemens (2004) Godino (1995)	Gutiérrez L. (2011) Martí Villar y otros (2013)

Nota. Elaboración propia (2022)

Teoría Pedagógica Crítica

Esta corriente pedagógica aparece de la necesidad de resignificar los procesos de enseñanza que se vienen dando de manera tradicionalista en las instituciones educativas, a pesar de los grandes avances que ha dado la sociedad y los diferentes discursos, acuerdos por transformar está educación tradicional que aún se mantiene en la enseñanza en los diferentes establecimientos educativos del mundo entero. Esta pedagogía radica en la importancia que tiende el generar en el educando una actitud de involucrarse y participar en la solución de los problemas de su contexto, haciendo un énfasis en aquellas problemáticas sociales (Freire, 2007).

En el desarrollo de esta teoría pedagógica crítica tenemos pensadores y autores como Karl Marx, Peter McLaren, Henry Giroux y Paulo Freire, desde la iniciativa del presente trabajo y teniendo en cuenta el enfoque del contexto de la I.E Julio Caicedo y Téllez, nos centraremos en aquella Teoría Pedagógica Crítica postulada por Paulo Freire, el cual representa la base filosófica del modelo pedagógico que se trabaja en la I.E. Desde esta pedagogía se proponen una educación que tenga como finalidad la formación de educandos más conscientes de su realidad y su

contexto, que les permita involucrarse en su mundo y de igual manera transformarlo desde diferentes ámbitos.

Desde esta perspectiva hallamos que la pedagogía crítica en su búsqueda de entregar a la sociedad un ser propositivo, crítico, analítico, recursivo, con capacidad de entender que el mundo está en continuo cambio y transformaciones, comprende las siguientes características:

- Una didáctica que lleve al individuo a interrogarse y cuestionarse sobre lo que aprende: para qué le sirve, cómo le permite crecer y mantenerse activo en esta sociedad cambiante, de acuerdo a Freire P. (2007) *“La educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo”* (p. 7). Freire (1970) denomina ahora a este tipo de educación una educación problematizadora que exige la reflexión y que “implica un acto permanente de descubrimiento de la realidad” (p. 88)
- Mantener una educación basada en valores, que luche por una mejor sociedad, política y cultura, tomando a Freire P. (2007) *“Necesita una educación para la decisión, para la responsabilidad social y política”* (p. 58)
- De igual forma Freire P. (2007) invita a crear estrategias y didáctica que permita renovar la práctica educativa, que se ajuste a la innovación, comunicación y análisis crítico del contexto de tal forma que *“Cuanto más crítico un grupo humano, tanto más democrático y permeable es”* (p. 66)
- Invita al estudiante ser un agente activo en el proceso educativo que se cuestione constantemente, permitiéndole mantenerse siempre motivado, generando competencias en su quehacer educativo. De tal forma que Freire (1970) afirma que “éstos, en vez de ser dóciles receptores de los depósitos, se transforman ahora en

investigadores críticos en diálogo con el educador, quien a su vez es también un investigador crítico” (p. 87)

En esta situación particular, es de demarcar que en su mayoría las instituciones educativas han desarrollado metodologías tradicionales donde el conocimiento matemático sigue siendo una herramienta para ser opresora, pues se ha venido consolidando una matemática rígida y permanente, en la que se trabaja a partir de contenidos temáticos y en su mayoría de alto nivel, en la cual los educandos no logran dar significado y por tanto no interiorizan el ¿para qué? de lo que se está aprendiendo, considerando en muchas situaciones como un conocimiento inalcanzable de comprender (Rodríguez & Mosqueda M., 2015). Con relación a estas afirmaciones Martínez (2006) da cuenta de que *“el profesor de matemática raramente reconoce su deficiente didáctica, más bien, racionaliza el hecho achacando su fracaso a los estudiantes porque son malos para la matemática”* (p. 148).

En su investigación Rodríguez M. (2013) propone una línea de investigación titulada: *matemática –cotidianidad– y pedagogía integral*, centrándose en una concepción de la enseñanza de la matemática a favor de la formación integral del ciudadano en el desarrollo del pensamiento crítico hacia miras de una educación humanizadora de la matemática; promoviendo una adjudicación de los valores de la matemática, frente a la pérdida del significado que tienen las matemáticas para los estudiantes producida por la educación tradicionalista, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se remite a entender algoritmos en lugar de perseguir su objetivo principal como lo es contribuir al desarrollo de un individuo pensante, crítico, más allá de un ser que solo resuelve ejercicios u operaciones.

Para cumplir con los objetivos planteados en dicha propuesta se hizo necesario una disposición del docente de ser confrontado y en constante actualización de tal forma que se exija

así mismo una evaluación de su quehacer y proponga ambientes en los que su quehacer pedagógico se centre en poner en escena la cotidianidad y los contextos vivenciales de sus educandos, de tal forma que las matemáticas contribuyan a que el educando pueda usar los diferentes conceptos en procesos de reflexión y comprensión de su propio mundo, desarrollando un pensamiento crítico, para así generar un individuo autónomo que haga uso de dichos conocimientos para criticar, justificar y validar resultados (Rodríguez M., 2013).

De lo anterior es importante para las estrategias pedagógicas y en TIC que se plantearan en la presente investigación el aplicar esta teoría pedagógica crítica, pues responde a la necesidad de mejorar las habilidades y competencias de los educandos de la I.E Julio Caicedo y Téllez en el grado cuarto, para lo cual se evidencia una debilidad en los conocimientos sobre el pensamiento aleatoria, expuestos anteriormente en el planteamiento del problema.

Teoría Pedagógica Constructivista

En la teoría constructivista comprenden las etapas del desarrollo cognitivo, de acuerdo a Piaget, este desarrollo cognitivo inicia desde la niñez en el cual el individuo va construyendo esquemas mentales y en el transcurso de la interacción que tiene en diferentes espacios se va dando una reconstrucción del mismo. Desde este enfoque se estipula que todo individuo está en constante interacción con su realidad y le da sentido a esta a partir de la formación de constructos, construyendo conocimientos teniendo en cuenta la información que recibe del exterior, generando una explicación a los fenómenos observados producto de su constante interacción e interpretación de dicha realidad (Piaget, 1947).

De igual forma Piaget (1947), establece postulados en el cual contribuye la importancia que deben tener los esquemas mentales el cual son estructuran que forman los niños permitiéndoles responder a objetos que no pueden percibir a partir de sus sentidos,

posteriormente el niño consigue realizar representaciones de estos objetos, agrupándolos en clases y encontrando explicaciones a estos a partir de las relaciones que tiene el individuo con los miembros de una clase. Por lo anterior, se concibe el conocimiento como una desconstrucción y construcción propia del individuo, siendo producto de una constante interacción entre el niño, medio y escuela (Ortiz, 2015).

Dentro de la teoría constructivista se destaca el aporte por Ausubel (1983) frente al concepto de aprendizaje significativo el cual es la destreza con que cuentan los estudiantes de incorporar un nuevo aprendizaje de acuerdo a sus preconcepciones, logrando una integración de nuevos conocimientos a su esquema cognitivo. Ausubel plantea que los estudiantes tienen un dominio propio de los conocimientos que se tienen a partir de su propia experiencia con el entorno, y es durante su etapa escolar que ellos relacionan dichas ideas con los nuevos conocimientos, esto se logra a partir de una interacción con el medio ambiente, de tal manera que se adopta el nuevo aprendizaje.

De lo anterior se tiene en cuenta para la proposición del diseño de la secuencia didáctica, el manejo de ideas previas de los estudiantes y el brindar un ambiente a partir de situaciones que se vivan en el contexto educativo (Saldarriaga et al., 2016), de tal forma que se fomente un aprendizaje significativo de las matemáticas y el estudiante tenga en cuenta que sus ideas se reconocen (Arias y Oblitas, 2014) y son fundamentales para el desarrollo de su aprendizaje, siendo este un sujeto que aporta ideas, analiza y propone soluciones.

Teoría del Conectivismo

El conectivismo es una teoría de aprendizaje que contempla las bases del cognitivismo y el constructivismo, pero se enfoca más en el contexto actual en el que se hace uso de las diferentes tecnologías de la información y comunicación para desarrollar los procesos de

enseñanza – aprendizaje; su objetivo es promover en los estudiantes habilidades que le permitan ser productor del conocimiento por medio de la cooperación con sus pares académicos y mediante el uso de las TIC (Siemens , 2004). El Conectivismo define el aprendizaje como un proceso continuo que ocurre en diferentes escenarios, incluyendo comunidades de práctica, redes personales y en el desempeño de tareas en el lugar de trabajo (Siemens , 2004). De esta forma el docente debe de estar en la capacidad de generar estrategias en el cual los educandos creen y mantengan redes de aprendizaje de acuerdo a sus necesidades, de tal forma que estén en una constante investigación y comunicación.

El rol que entre docente – estudiante que bajo esta teoría se debe de desarrollar, es un rol de un docente guía, ya que no es el que tenga dominio de todo el conocimiento, pues está encaminado a despertar en el educando un interés hacia el trabajo colectivo dentro del aula de clases y un colectivo global que estaría representado por las diferentes comunidades que se dan en el internet (Martí Villar y otros, 2013), de esta forma el conocimiento es ilimitado y el educando debe desarrollar habilidades que le permitan clasificarlo, organizarlo, analizarlo, de tal forma que brinde dichos saberes rutas para la solución a problemas.

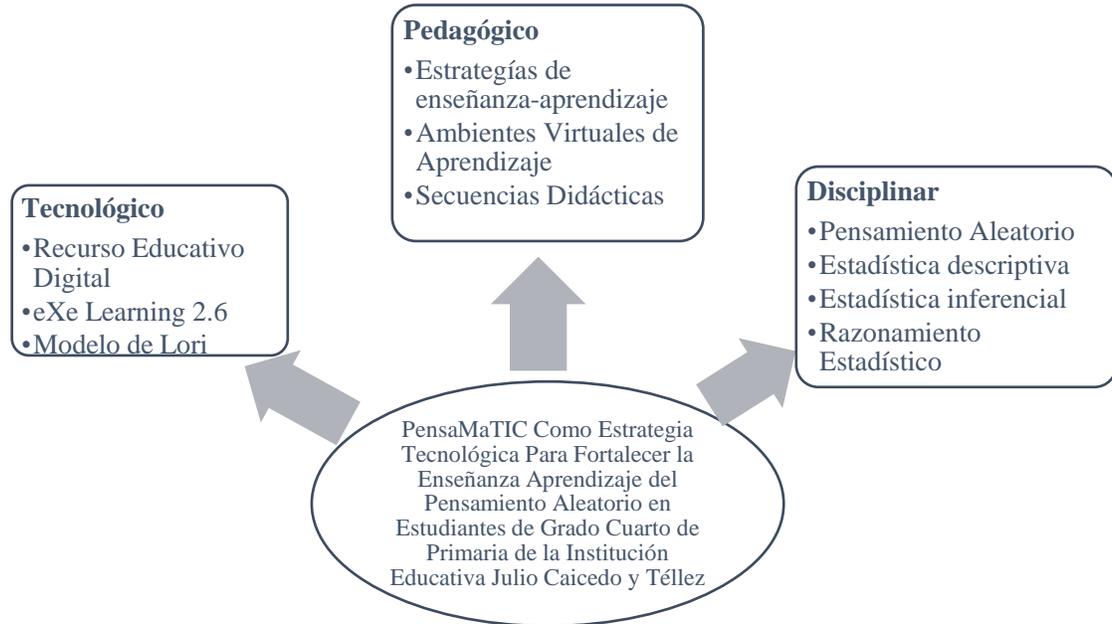
Esta teoría pedagógica se articula con los nuevos modelos educativos, en los que se trabajan Prácticas Educativas Abiertas (PEA), las cuales llegaron para que la educación adquiriera el nivel de exigencia que el mundo de hoy nos pide para estar a la vanguardia de la globalización y la tecnología, promoviendo la interacción entre los estudiantes con otras instituciones no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional, viviendo experiencias que les permitan construir su propio conocimiento desarrollando en ellos competencias que favorezcan su desarrollo integral (Chiappe, 2012).

Para este trabajo de investigación es importante la aplicación de dicha teoría pues el eje principal de la propuesta va encaminada al modelo pedagógico institucional y la articulación de las TIC, que busca generar pensamiento crítico a partir del trabajo colaborativo y la reflexión autónoma de los conocimientos que se adquieren y de esta manera generar un aprendizaje más significativo sobre el rol que juegan las matemáticas y más específicamente las competencias en el pensamiento aleatorio, que tanta dificultad se ha presentado en los estudiantes de básica primaria.

El uso de los Recursos Educativos Digitales (RED) en el presente proyecto de investigación tiene como finalidad principalmente motivar al educando y mejorar la comprensión del estudio de la estadística, ya que los estudiantes tienen mayor disposición hacia el uso de las tecnologías y en segunda instancia explorar estos recursos digitales con el fin de que permitan el progreso en los procesos de aprendizaje, facilitando el análisis a partir de los cálculos y comparaciones entre estos, potencializando la interpretación gráfica y los resultados que se pueden consolidar en un estudio estadístico (Godino, 1995).

Marco Conceptual

Este marco hace énfasis a los conceptos que se tendrán en cuenta en el proceso investigativo, en el cual se da una selección de teorías que de forma comprensible abordan el problema del trabajo de investigación y los objetivos específicos planteados (Vera S. & González P., 2021). Por consiguiente para el desarrollo del marco teórico y teniendo en cuenta el problema que orienta la investigación, se clasifican varios conceptos que se desprenden de 3 líneas de trabajo: pedagógica, tecnológico y disciplinar. Dichos conceptos los podemos contemplar en la figura 8:

Figura 8. Mapa Conceptual

Nota. elaboración propia (2022)

Conceptos Tecnológicos

Recursos Educativos Digitales (RED)

Son materiales que cuentan con una intencionalidad educativa, apuntan al logro de un objetivo y poseen características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Creados para: informar, ayudar en la adquisición y reforzar los aprendizajes, favoreciendo el desarrollo de competencias y la evaluación de conocimientos. Estos cuentan con unos Estándares “que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia” (Majón, 2011), que a su vez orientan la manera común de identificar, definir y comunicar a todos los recursos implicados en el contexto de la educación virtual. En la elaboración de estos estándares se tienen en cuenta aspectos como el análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, además en la aplicación de los estándares (Masie, 2003) se destacan ventajas como: Interoperabilidad, Reusabilidad, Accesibilidad, Durabilidad, Escalabilidad.

Estándares que se pueden clasificar en:

- Estándares de Diseño: Son un conjunto de criterios de desarrollo que guían la forma en que se aplica la ingeniería del software.
- Estándares de Licenciamiento: Las licencias son un conjunto de términos o condiciones bajo las que se permite utilizar, modificar, distribuir o comunicar públicamente el software, en una forma determinada, por parte de quienes poseen los derechos de autoría del mismo (Jaso. 2013)
- Estándares de Empaquetamiento: Es el conjunto de especificaciones dirigidas a programadores y proveedores de materiales didácticos que garantizan la accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, interoperabilidad y la reusabilidad de los recursos.

eXe Learning 2.6

Es una herramienta de código abierto (open source) que proporciona la elaboración de recursos educativos sin necesidad de tener algún dominio en el manejo de códigos en HTML o XML. Es un software de multiplataforma que nos permite el manejo de árboles de contenido, importación de textos o contenidos multimedia desde otras aplicaciones, y diferentes actividades tipo test, falso o verdadero de espacios en blanco etc., en los que los estudiantes podrán participar de forma activa y al mismo tiempo de retroalimentación ya que articula el uso de otras aplicaciones con licencia abierta, de igual forma permite cargar contenidos en la web en diferentes formatos como: HTML, SCORM, IMS, etc. (Monje, 2021).

Esta herramienta se escoge para la realización del producto en el proyecto debido a los beneficios de poder trabajar offline, al tener presentes que en el contexto educativo en el cual se desarrolla la investigación no se cuenta con internet. De igual forma el fácil manejo del programa, es útil para la aplicación con estudiantes de básica primaria y que permitirá un desarrollo de las actividades de forma amena y sin dificultades en su uso; además que eXe Learning posee para el desarrollo de propuestas educativas, diferentes plantillas personalizadas, respetando los estándares de calidad (Monje, 2021).

Modelo de Lori

El instrumento para evaluar RED de LORI, se basa en 9 criterios (calidad de los contenidos, adecuación de los objetivos de aprendizaje, retroalimentación, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad, cumplimiento de estándares) que indican los atributos a ser analizados para el estudio y aprobación de objetos de aprendizaje, permitiendo al investigador o usuario dar una apreciación del recurso, de acuerdo a los estándares de calidad, pedagógicos, didácticos como también tenido en cuenta los criterios de búsqueda según las necesidades para lo que sean requeridos. Este instrumento de evaluación se usa una escala de 5 estrellas de valoración, en los que se analiza el nivel de satisfacción que se tiene con un RED frente a los parámetros de calidad e idoneidad, con el propósito de que dicho proceso ayude a otras personas interesadas a seleccionar los RED (Adame, 2015).

Conceptos Pedagógicos

Estrategia de enseñanza-aprendizaje

De acuerdo con Sarmiento (2007) las estrategias de enseñanza-aprendizaje son herramientas con las que cuenta el docente para favorecer el aprendizaje, desarrollando en los estudiantes capacidades, habilidades que potencialicen sus competencias convirtiéndolo en

significativo. Estos métodos promueven la organización y planeación de actividades, facilitando el logro de los objetivos, entre otros. De igual forma Campos (2000), separa este concepto y lo clasifica en 3 aspectos: el primero es la estrategia como la habilidad para planear y administrar la consecución de los logros; el segundo considera la estrategia de aprendizaje como el desarrollo de operaciones cognitivas que hace el estudiante para la adquisición del conocimiento y finalmente un tercer aspecto son las estrategias de enseñanza como los métodos que utiliza el profesor para la organización de los aprendizajes.

Para el desarrollo de la presente investigación se adoptará la estrategia de enseñanza de B – Learning el cual es un estilo de enseñanza-aprendizaje que concierne la formación presencial realizada por el docente en el aula y las actividades de aprendizaje en línea. Este tipo de estrategia permite que se puedan ejecutar herramientas offline que como lo es en el caso de la institución que no cuenta con conexión a internet y al mismo tiempo el trabajo en línea que pueden ejecutar los estudiantes desde casa por medio de la herramienta eXe Learning que se empleará. La enseñanza presencial es necesaria, debido a que los estudiantes logran tener ese contacto cara a cara con el docente, como con sus compañeros y afianzar más lazos, de tal forma que logren un trabajo colaborativo más ameno y despejar sus dudas que se presentan ante una determinada situación.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

Es un sitio creado en la Web, un software que propicia el intercambio de información facilitando el aprendizaje de conocimientos, creando en el estudiante una nueva experiencia de aprendizaje no solo interactuando con otras personas en forma individual o grupal sino también con una gran variedad de recursos a su disposición. Los AVA fortalecen los procesos de enseñanza-aprendizaje permitiendo la creación e innovación de espacios interactivos, sincrónicos

y asincrónicos que facilitan el aprendizaje, donde el docente es el facilitador del conocimiento listo a asumir los retos educativos y el estudiante es preparado para descubrir sus habilidades utilizando la tecnología, los recursos y contenidos digitales, convirtiéndolo en protagonista de su conocimiento.

Los AVA poseen características tales como acceder al sitio desde cualquier sitio y a cualquier momento, flexibilidad en el horario, interacción y trabajo en forma colaborativa y cooperativa, interacción entre colectivos sin coincidir en espacio y tiempo, contenidos e información relativa a sus estudios, personal cualificado para atender y orientar el proceso de formación, algunas facilitan la colaboración en tiempo real, apoyan la evaluación y coevaluación (Galindo, 2015)

Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica es una serie de actividades consecutivas que ordenan y guían el proceso de aprendizaje para el logro de los objetivos de tal manera que posibilite en los estudiantes un aprendizaje articulado y coherente. (Gardey, 2014 Actualizado 2021). La estructura de una secuencia didáctica se plantea en tres momentos, cada uno de los cuales pensado o planeado con un fin sin desligarse del otro. El primer momento se tiene la **Apertura** o Inicio donde se tiene en cuenta el conocimiento previo que poseen los estudiantes, se establecen metas u objetivos, justificando el por qué y para que dándole sentido a la actividad; posteriormente se tiene un segundo momento que consiste en el **Desarrollo**, refiriéndose a la construcción de conocimientos, donde encuentren relación con su realidad y sus conceptos previos, actividades que motiven al estudiante y que le permitan afianzar su aprendizaje; y finalmente las secuencias cierran con un tercer momento que se denomina **Cierre**, el cual

consiste en la elaboración las conclusiones, poniendo en práctica lo aprendido, haciendo una observación de los avances y/o resultados (López H., 2020)

Conceptos Disciplinarios

Pensamiento Aleatorio

Según el MEN (1998), el pensamiento aleatorio se refiere a los procesos específicos que desarrolla el pensamiento matemático y comprende a los conocimientos primordiales de la transformación curricular del MEN, que contribuyan para que los estudiantes desarrollen habilidades en la toma de decisiones a la hora de enfrentarse a situaciones problema donde haya lugar a la duda o el azar, que les permita identificar las probables soluciones, a través del análisis de información y datos proporcionados. El propósito del desarrollo de este pensamiento es que los estudiantes estén en la capacidad de plantear situaciones problema que puedan ser estudiadas a través del procesamiento de datos (organizar, reunir, modelar, y utilizar referentes y procedimientos estadísticos).

Para el desarrollo de este pensamiento se hace necesario trabajar en ambientes reales y notablemente significativos, debido a que los estudiantes poseen conocimientos previos de conceptos probabilísticos, con el único fin de que se haga uso de estos para analizar críticamente al enfrentarse a situaciones de azar o riesgo. El MEN (2006), mencionan en los EBCM no es imprescindible que los estudiantes memoricen fórmulas y métodos matemáticos, sino que se hace necesario adelantar progresivamente en el desarrollo y fortalecimiento de habilidades para encontrar todas las posibles situaciones según las circunstancias dadas, dominar conceptos y procedimientos necesarios para la recolección y estudio de datos cuantitativos.

Razonamiento Estadístico

Garfield (2002), define el razonamiento estadístico como la forma en la que las personas piensan con conceptos estadísticos y el significado que le dan a los datos estadísticos, lo cual involucra hacer análisis basados en grupos de datos y sus interpretaciones; el razonamiento estadístico, también, puede traer consigo enlazar un concepto con otro y acoplar nociones sobre datos y azar. El razonamiento implica entender, capacidad de expresar y estudiar resultados de transformaciones y análisis estadísticos; por este motivo en gran variedad de espacios educativos se ha identificado que es necesario crear ambientes de aprendizaje que promuevan en los estudiantes el desarrollo de habilidades que les permitan analizar, fundamentado en criterios como: Valorar de forma crítica la información, hacer deducciones y hacer vales sus argumentos de forma lógica.

Vallecillos (1999) por su parte, da a conocer como componentes primordiales en el razonamiento estadístico, los enunciados a continuación:

- El razonamiento debe especificar las acciones que sigue un investigador para dar solución a un problema de la vida, y enfatiza en el procedimiento para la resolución del problema probabilístico.
- El razonamiento debe declarar la interacción entre la teoría y la técnica.
- El razonamiento debe ser comprendido por etapas que concreten las operaciones mentales, reflejando una estructura organizada desde al inicio hasta el fin.

Como complemento, da a conocer que el razonamiento estadístico contribuye en la resolución de problemas estadísticos y se expone por medio de cinco etapas que son: la primera que consiste en la comprensión del problema general y desenlace del problema particular, posteriormente el reconocimiento de los conceptos adquiridos y elección de los procedimientos

pertinentes, seguido la construcción del método de solución a utilizar, para continuar con la etapa de aplicación de la técnica diseñada y finalmente una quinta etapa que consiste en la ejecución del respectivo análisis de resultados y creación de las respuestas.

Estadística Descriptiva

Apyados en el libro de Batanero (2001), podemos afirmar que la estadística descriptiva es una de las ramas del área de Matemáticas que se encarga de recoger, representar y caracteriza un grupo de datos como por ejemplo la edad de los estudiantes de un grado, la edad de la población de una ciudad, el peso de los estudiantes de la sección primaria; con el único propósito de analizarlos de manera descriptiva, para concluir sobre el comportamiento de sus variables. Esto permite sintetizar que en lo referente al grupo de los diferentes valores aritméticos que están contenidos dentro del nivel cuantitativo es denominado como variable.

Las variables están definidas dentro de dos categorías:

- Variables Cualitativas: Se refieren a cualidades por esta razón no se pueden medir numéricamente (por ejemplo: nacionalidad, comida, colores, mascotas, deportes).
- Variables Cuantitativas: Son todas aquellas que se expresan mediante un valor numérico (edad, altura, peso, ingresos, población).

Estadística Inferencial

Según Kazimier (2000), la estadística inferencial se refiere a las metodologías y procesos que a través de la intuición selecciona las propiedades de una población estadística, partiendo de la muestra de la misma, requiriendo utilizar los conocimientos de probabilidad mientras que las características medidas en una muestra se denomina medidas de población. Esta rama de la estadística requiere que la información obtenida del estudio o investigación de la muestra, sea

utilizada para inferir generalidades o conclusiones sobre todos los individuos de la población en estudio.

Resalta la importancia de las características de esta rama de la estadística:

- El muestreo está considerado a la forma como se selecciona una muestra que conlleve a adquirir conclusiones validas estadísticamente significativas.
- La valoración de variables estadísticas, que reconoce valor a aproximados poblacionales a partir de muestreo de mucho menor tamaño.
- La divergencia de hipótesis, favorece decidir si las muestras en contraste son estadísticamente diferentes a través de un determinado proceso que tiene un resultado estadístico significativo.
- El diseño experimental, permite el manejo de la variable independiente con el propósito de observar y medir sus posibles efectos.

Capítulo 3. Metodología

La investigación como proceso, ha permitido a través de la recolección de datos, conocer el mundo que nos rodea, tomar decisiones acertadas, respecto a las diversas circunstancias que se identifican en el entorno, con lo cual es posible predecir los sucesos a futuro (Cárdenas, 2018), de esta manera, en este capítulo se tuvo en cuenta abordar el tipo de investigación, la población y muestra que fue parte del estudio, las variables de donde derivan los supuesto y constructos que se orientaran la ruta de investigación, el modelo de la investigación y las técnicas e instrumentos que se usaron para el análisis de la información.

Tipo de investigación

El presente estudio evidenció la problemática que presentan los estudiantes de grado cuarto en la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez-Sede Batalla de Carabobo de la ciudad de Cali, quienes demuestran dificultades en la apropiación del componente aleatorio del área de matemáticas, para ello, se adelantó una investigación o conjunto de procesos, que conllevan a la recolección y análisis de información desde diversos enfoques con el fin de conseguir la solución a un problema (Hernández et al,2018), la investigación puede ser aplicada desde los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto.

En atención a lo anterior, la investigación, empleó un enfoque mixto, el cual, según Hernández et al. (2018) representa, un grupo de métodos ordenados, logrados a partir de la práctica y el análisis crítico de la investigación, involucrando dentro de su desarrollo la obtención y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, de tal forma que al integrarlos se realicen deducciones, logrando un mayor entendimiento de la problemática que se está estudiando.

Para el caso de la presente investigación, se partió de una idea investigativa que identificó la problemática en un área del conocimiento y unidad poblacional específica, a partir de estos procesos, se formuló la pregunta de investigación, lo cual, dio a lugar al planteamiento de los objetivos, la elaboración de la fundamentación teórica y el procedimiento metodológico; de la misma manera, Gómez (2015) afirma “Un estudio mixto representa el más alto grado de integración o combinación entre enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación o al menos en la mayoría de sus etapas” (p. 63).

Por lo anterior citado, se determinó adelantar esta investigación bajo el enfoque mixto, con un enfoque dominante en lo cuantitativo, Gómez (2015) se refiere a este aspecto en la medida en que “el estudio se desarrolla bajo la perspectiva de alguno de los dos enfoques, el cual prevalece. La investigación mantiene su enfoque principal, pero en algún momento, por alguna necesidad particular se aplica el otro enfoque” (p. 63)

Si bien, el propósito de investigación busca fortalecer el pensamiento aleatorio del área de matemáticas, para ello, se evaluó las necesidades y falencias en los desempeños de la competencia matemática y se observaron los cambios que presenten tras la intervención con la propuesta pedagógica, es decir, se trabaja con la participación de una unidad poblacional en interacción con los docentes investigadores, en la orientación de las fases que integran el proceso investigativo a fin de lograr el propósito fundamental del estudio.

Alcance de la Investigación

De acuerdo con Ramos (2020) toda investigación tiene como propósito hallar alternativas de solución para las diferentes problemáticas que se visualizan en el ámbito educativo, en el transcurso de estos procesos, el nivel de una investigación se logran diferenciar alcances que parten desde el nivel exploratorio, descriptivo, correlacional hasta alcanzar a un nivel

explicativo, en el cual se pretende dar una explicación del objeto de estudio. A menudo, la meta del investigador radica en describir fenómenos, contextos y acontecimientos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan (Hernández et al., 2014)

Teniendo en cuenta lo anterior, en este estudio se empleó el **alcance descriptivo**, en el cual, se busca detallar las propiedades, las peculiaridades y los perfiles de la población muestra, con la finalidad de medir y recoger información de manera independiente o conjunta sobre los variables definidas en el estudio (Hernández et al., 2014). En las investigaciones de enfoques mixtos en los que predominan el tipo cuantitativo, se emplean análisis de datos de tendencia central y dispersión (Ramos, 2020); de igual forma en lo concerniente al enfoque cualitativo es necesario tener en cuenta que el alcance descriptivo que se ejecutó, se realizó sobre narrativos constructivistas, describiendo las percepciones sobre que emergieron al observar el grupo de estudio con respecto a las variables.

Estrategia pedagógica de intervención

Las estrategias pedagógicas de intervención están integradas por unas **etapas o secuencias** que se encuentran inmersas tanto en el trabajo desarrollado en el aula de clase como la integración de la innovación al espacio virtual. El presente proyecto de investigación recurrió a una estrategia a partir del enfoque del ABS (Aprendizaje Basado en Secuencias), contiene el proceso profesional enriquecido con el discernimiento pedagógico de contenido acompañado de la evaluación como técnica para valorar el aprendizaje.

Esto partiendo del conocimiento que cimienta el estudiante en su contexto sobre su propia concepción acerca del mundo. La secuencia didáctica aplicada, está planteada como un conjunto secuencial de actividades organizado en un orden de ideas que se ejecutan gradualmente, como una historia que ubica a los estudiantes en la parte inicial de esta

investigación, cruzando por etapas que promueven la construcción de sus propios conocimientos, competencias y destrezas de manera coherente y gradual con el propósito de alcanzar un aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta lo expuesto por Pérez (2005) una **secuencia didáctica** es una organización de labores e interacciones coherentes entre sí, premeditadas que están encaminadas a lograr un aprendizaje. En consecuencia, es imprescindible que el docente diseñe actividades enfocadas a que el estudiante active el aprendizaje. Las secuencias promueven la disciplina y fomentan la profundización del conocimiento. Por tal motivo, se estructuran partiendo de los contenidos a enseñar en cada una de las áreas y asignaturas, que hacen parte de los Estándares Básicos de Competencias del MEN, teniendo en cuenta siempre el grado. Por esta razón, en la planeación pedagógica el docente asume la responsabilidad formativa de diseñar una secuencia didáctica coherente al contexto de sus estudiantes, a sus saberes previos que faciliten la construcción de mallas que comprendan lo relacionado conceptos, habilidades o destrezas y actitudes (Carmona, 2017).

En conformidad, las **secuencias didácticas** vienen siendo un plan de trabajo que comprende tanto los contenidos, como la pedagogía para ejecutarlo. (MEN, 2013). Por consiguiente, la secuencia corresponde primordialmente a un conjunto de principios que provienen de una organización didáctica (actividades de apertura, desarrollo y evaluación) y a una perspectiva que proviene de una renovada didáctica que busca crear métodos enfocados en el aprendizaje, ocupándose de problemáticas reales del contexto, explorando las diversas técnicas intelectuales y de la diversa complejidad de los mismos (D'Hainaut, 1985).

Población y muestra

La población que fue parte de este estudio son los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez-Sede Batalla de Carabobo de la ciudad de Cali, el grupo se encuentra conformado por 24 niñas y 14 niños, para un total de 38 estudiantes, entendiendo como población a todo el conjunto de los casos que corroboran la problemática (Hernández et al,2018), es decir, para el caso de este estudio, aquellos estudiantes que presentan dificultades en el pensamiento aleatorio de matemáticas para el grado cuarto.

Las edades de la unidad poblacional oscilan entre los 9 a 12 años y pertenecen a la comuna 12 del barrio Nueva floresta y la mayoría a la comuna 8 del barrio chapinero, donde se ubica el ente educativo, de ahí que el estrato al que pertenece la unidad poblacional son el 2 y 3, provenientes de padres de familia que realizan actividades laborales informales en su mayoría, y algunos con garantías de prestaciones de servicios y salud, cabe señalar, que un 90% de los estudiantes cuentan con acceso a internet en sus hogares y a dispositivos como celulares, computador, Tablet, entre otros, lo cual, posibilita plantear estrategias con uso de las TIC.

Muestra

La selección de la muestra obedece, por una parte, al diseño metodológico de este estudio, por tanto, se escogió el subgrupo que debe ser representativo con referencia a la población y, por otra parte, se consideró las características de homogeneidad de la población que a juicio de los investigadores se escoge un muestreo aleatorio simple, donde todos los participantes tienen la misma probabilidad de ser elegidos (Hernández et al, 2018), el cálculo de la muestra se realiza a partir de la ecuación (García et al, 2013):

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

donde N es el tamaño de la población o Universo; E es el margen de error de estimación máximo aceptado; Z_a es la puntuación respecto al intervalo de confianza, p es la proporción de éxito y q es igual a $(1-p)$ y es la probabilidad de error.

De esta manera, haciendo uso del software de *surveymonkey*, el cual, tiene en cuenta, el nivel de confianza, el margen de error, la proporción y el tamaño de la población que para el caso de este estudio son 38 estudiantes del grado cuarto, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 0,16; el software definió una muestra de 38 estudiantes (total del curso) que obedece a unos criterios de selección que sea relativamente homogéneos, a fin de contrastar en la fase de evaluación si existen o no diferencias significativas sobre el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, una vez se haya implementado el recurso educativo digital como estrategia, en este orden de ideas se tiene los siguientes criterios para la selección de la muestra.

Tabla 3. Organizador gráfico del diseño entre objetivos específicos, conceptos claves, variables, subvariables, indicadores, instrumentos y TIC diseñadas

Objetivos Específicos	Conceptos clave problema	Variables de los conceptos	Subvariables	Indicadores	Instrumentos	TIC diseñados
Diagnosticar las necesidades y falencias en el pensamiento aleatorio del área de matemáticas de los estudiantes de grado cuarto.	Competencias básicas en pensamiento aleatorio de matemáticas. Derecho básico de aprendizaje 10 para el grado cuarto en el área de matemáticas	Competencia comunicativa, razonamiento y resolución de problema Pensamiento aleatorio	Habilidades en la competencia comunicativa, razonamiento y resolución de problemas Aprendizajes de pensamiento aleatorio	Porcentaje de aciertos o desaciertos en las respuestas niveles de calificación bajo, medio y alto	Cuestionario Pre test, elaborado en Google Forms de la competencia resolución de problemas en el pensamiento aleatorio	Diseño e implementación de una prueba diagnóstica de Google Forms. Uso de resultados de Google Drive Excel para análisis de resultados
Diseñar un recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado cuarto	Recurso Educativo Digital	Recurso educativo digital como estrategia	Modelo ADDIE Modelo de LORI Teorías Pedagógicas Competencias TIC	Porcentaje de evaluación bajo el modelo de evaluación Lori (Garzón, 2019) para la implementación Porcentaje del RED construido para ser implementado	Modelo de evaluación de software de Lori	Herramienta de autor de eXeLearning con contenidos diseñados en herramientas y RED dispuestos en diferentes repositorios
Implementar el recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento	Recurso educativo digital Competencia comunicativa, razonamiento y	Uso del RED como herramienta para fortalecer el pensamiento aleatorio.	Portabilidad del recurso educativo digital Accesibilidad al recurso educativo digital Navegabilidad del recurso educativo digital	Actividades del recurso educativo digital 100% implementadas	Registro de actividades realizadas a través de grabación de	Recurso educativo digital diseñado e implementado con la unidad poblacional

Objetivos Específicos	Conceptos clave problema	Variables de los conceptos	Subvariables	Indicadores	Instrumentos	TIC diseñados
aleatorio con estudiantes de grado cuarto	resolución de problema. Derecho básico de aprendizaje 10 para el grado cuarto en el área de matemáticas			con la unidad poblacional	videos de las sesiones. Registros de diario de campo de las sesiones de implementación Cuestionario de evaluación del RED Registro de actividades	Formato de diario de campo para registro de observaciones en la implementación. Formulario de Google Formato registro de actividades presentadas en hoja de Excel
Evaluar el impacto del recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio de matemáticas	Competencias básicas en pensamiento aleatorio de matemáticas. Derecho básico de aprendizaje 10 para el grado cuarto en el área de matemáticas	Fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	Resultados del análisis de las pre test y pos test una vez implementado el RED	Porcentaje de aciertos o desaciertos en las respuestas niveles de calificación bajo, medio y alto Análisis de contraste prueba pre test y post test Aplicación del método estadístico para muestras relacionadas	Cuestionario Post test, elaborado en Google Forms	Formulario de Google Forms Paquete estadístico de Excel.

Nota. La tabla muestra el organizador grafico del diseño de relaciones entre objetivos específicos, conceptos clave, variables, subvariables, indicadores e instrumentos. Fuente: elaboración propia (2022)

El presente estudio, considero adelantarse bajo el enfoque mixto, por ello, se identificaron dos tipos de variables, entendiéndose por ellas, como aquellos conceptos que pueden variar en la investigación y dichas variaciones son susceptibles de medirse u observarse (Hernández et al, 2018), así entonces se tiene, una dependiente, la cual hace referencia al fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio, y la segunda variable independiente, la cual, es el recurso educativo digital como estrategia, en este orden de ideas, estas se adelanta dentro del proceso metodológico bajo los objetivos específicos planteados en la investigación, a razón de lo anterior, se tiene que el propósito del primer objetivo específico, está dado en diagnosticar las necesidades y falencias del componente aleatorio de matemáticas, por tanto se considero es la variable dependiente, y para ser evaluado en un primer momento, se basa en el derecho básico de aprendizaje número 10 de matemáticas para el grado cuarto (MEN, 2017), haciendo uso de un cuestionario pre test, diseñado en la aplicación de Google Forms; los resultados que deriven de esta aplicación, serán analizados bajo la estadística descriptiva en rangos de nivel de dificultad que haya representado para el grupo de estudiantes responder de forma asertiva.

El segundo objetivo, tenía como propósito el diseño de una estrategia basado en un recurso educativo digital, por tanto se consideró es la variable independiente del estudio, para lo cual se utiliza el modelo IAP y cuyo instrumento de evaluación una vez diseñado el RED, se aplicara el modelo de evaluación de Lori (Garzón, 2019), el cual contempla nueve apartados en los que evalúa aspectos de la calidad, pertinencia con los objetivos curriculares, diseño y motivación, entre otros; el cuestionario se aloja en un drive y se aplicó de forma física, seleccionando dos docentes idóneos para evaluar el RED.

El tercer objetivo, busco implementar la estrategia del recurso educativo digital a fin de lograr el fortalecimiento en el pensamiento aleatorio, por tanto, intervienen las dos

variables que se definen en esta investigación y se tiene en cuenta, que tanto el recurso educativo digital cumpliera con los requerimientos de un red al ser portable, accesible y navegable; como también que cumpla con los propósitos de aprendizaje en resolver, interpretar y encontrar la solución a planteamientos del pensamiento aleatorio.

Por último, el cuarto objetivo, evaluó la incidencia de la variable independiente sobre la dependiente, por tanto se aplicó un cuestionario post test, de las mismas características que el pre test a fin de evaluar dicha incidencia en la población objeto de estudio, este instrumento se aloja en la aplicación de Google Forms, de esta manera, se realizó un análisis estadístico descriptivo haciendo uso del paquete estadístico de Excel, con ello fue posible comparar los resultados obtenidos en la variable dependiente agrupada a fin de comprobar si hay diferencias relevantes entre las etapas del pre test en ausencia de la variable y el post test en presencia de la variable independiente.

Definición de las variables de estudio

Las variables hacen referencia a aquellos conceptos que pueden variar en la investigación y dichas variaciones son susceptibles de medirse u observarse (Hernández et al, 2018), de igual forma estas son fundamentales en el proceso diagnóstico, de diseño, implementación, y evaluación de la propuesta de investigación planteada, tomando como referencia lo mencionado por Mora Vargas (2005) se definieron dos tipos de variables para la investigación, la primera es la dependiente que se consideran de efectos y la independiente que son variables de causas, a continuación, se describen y conceptualizan.

La variable dependiente (pensamiento aleatorio), se entiende que existe un aprendizaje cuando se evidencia un cambio que perdura en una conducta o capacidad una situación de una forma determinada de enfrentar en un contexto específico (Ertmer et al,

1993, p.8), es decir, que es probable afirmar que el sujeto ha apropiado el conocimiento para un mejor aprendizaje cuando demuestra habilidades o desempeños que le representaban dificultades en su quehacer pedagógico, que para esta investigación, están dados, en los escasos desempeños en el componente aleatorio del área de matemáticas, dicho componente, es un conocimiento que ofrece herramientas metodológicas que permite recolectar, organizar y analizar información y a su vez significativo para determinar soluciones a partir de base de datos y evidencias, logrando el desarrollo de destrezas cognitivas para resolver problemas (Zapata et al, 2017).

Variable independiente (RED como estrategia), representan materiales que contribuyen a la enseñanza y cuya característica es el dominio público para la distribución y utilización, bajo una licencia de propiedad (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2002), es decir, la investigación hizo uso de materiales didácticos digitales para el alojamiento y distribución de contenidos e involucro el diseño herramientas digitales a fin de fortalecer el aprendizaje del componente pensamiento aleatorio.

Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de datos

En atención al enfoque de la investigación, el cual es mixto con diseño concurrente, se emplearon instrumentos o técnicas que permitieron recolectar los datos que accedían a conseguir información pertinente de las variables identificadas en el estudio (Hernández et al, 2018, p,226), de esta manera se tuvo que cada una de las fases fue evaluada por un instrumento, así entonces se consideraron aplicar los siguientes instrumentos:

Cuestionario pre test: El cual según Hernández et al. (2018) afirma es “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p.250), es decir el

cuestionario se estructura en las subvariables o dimensiones del pensamiento aleatorio con el fin de conocer las necesidades y falencias de la unidad poblacional con referencia al componente pensamiento aleatorio (Ver anexo A), este instrumento se aplicó en la fase de diagnóstico.

Instrumento modelo de evaluación de software de Lori: Cuya herramienta permite evaluar el recurso educativo digital, bajo nueve variables, que contemplan desde lo pedagógico, tecnológico y cumplimiento de estándares (Garzón, 2019), de esta manera, una vez elaborado el recurso educativo digital, se aplicó el modelo de Lori (Ver Anexo B) con el docente encargado del área de sistemas y el docente representante del departamento de matemáticas a fin de conocer la pertinencia de la aplicación del RED para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, este instrumento se utilizó en la fase de diseño de la investigación.

Instrumento diario de campo: Se maneja con el fin de observar el fortalecimiento del componente aleatorio con las TIC, dicho instrumento, según el propósito de este estudio contribuye a realizar descripciones del ambiente, lugares, actividades y desempeños (Hernandez y Mendoza, 2018), este instrumento se desarrolló en la fase de implementación y se apoyará con el registro de las actividades a través de grabaciones digitales y capturas fotográficas (Ver Anexo D).

Instrumento formato de registro de actividades: El instrumento se diseñó con la finalidad de tener un soporte y seguimiento de las actividades que se desarrollaron durante la fase de implementación, de tal forma que dicho instrumento sirvió de apoyo para la verificación del cumplimiento de las evidencias de aprendizaje. La elaboración de la herramienta está basada con la rúbrica de evaluación propuesta en la fase de diseño,

permitiendo tener una valoración cuantitativa igual a la empleada en la Institución Educativa (ver anexo N).

Instrumento cuestionario post test: Este instrumento de las mismas características del pre test, el cual se aplicó tras la implementación de las actividades contenidas en el RED como propuesta, de esta manera, para formular el cuestionario se tuvo en cuenta tanto las carencias y dificultades halladas en el pre test como también el énfasis realizado en las temáticas que abordan la estrategia, de modo que este se realizó después de recolectar los datos necesarios; semejante que en el pre test, se plantearan 27 preguntas de tipo selección múltiple con una única posibilidad de respuesta.

Instrumento Encuesta de Evaluación de RED: Este instrumento se realizó teniendo en cuenta diferentes criterios tales como: Satisfacción, aprendizaje y motivación, cada uno de los ítems mencionados contendrán 3 preguntas en los cuales se obtendrán como respuestas Si (Si consideran que el RED responde a la pregunta planteada), No (Si consideran que el RED no responde a la necesidad planteada) y No Aplica (Si consideran que ese elemento no estaba contenido en el RED). Al finalizar el Cuestionario se planteó una pregunta abierta, con la finalidad de recoger aspectos positivos o por mejorar.

Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad

La investigación hace uso de cinco instrumentos para la recolección de información, a tenerse en cuenta el cuestionario pre test y post test de iguales características para la fase diagnóstico y evaluación, registro en diarios de campo para la fase de implementación, de igual forma un cuestionario el cual se aplicó a los estudiantes para valorar el RED y por último, el modelo de evaluación de Lori, de lo cual, fue procedente, la apreciación por parte

de expertos de la comunidad académica que hacen parte los docentes del departamento de matemáticas y tecnología e informática de la Institución Educativa.

En este orden de ideas, a fin de verificar la objetividad, la validez y la confiabilidad; estos requisitos resultan esenciales, dado que, según Hernández et al. (2018) la confiabilidad es “el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes en la muestra o casos” (p.228), si bien se tiene en cuenta, el cuestionario pre test y post test, se estructuraron con preguntas de selección múltiple utilizadas en las pruebas censales SABER, de ahí que se tenga un alto grado en la confiabilidad del instrumento (Ver Anexo C).

En cuanto a la validez o concepto abstracto de los elementos que integran al instrumento (Hernández et al, 2018), se corrobora, que el instrumento, atiende las dimensiones del pensamiento aleatorio, formulando planteamiento que conllevan a evaluar las competencias de los estudiantes en este, así mismo se consideró la objetividad, característica que permite medir el grado en que el instrumento puede presentar sesgos para los investigadores, al momento de realizar el análisis e interpretación de los resultados (Hernández et al, 2018), es decir, para el caso de este estudio se ha adoptado la malla de aprendizaje del grado 4° (MEN, 2017) y de acuerdo al Derecho Básico de Aprendizaje 10, se ha tenido en cuenta, los planteamientos de pruebas SABER en el área de matemáticas y del pensamiento aleatorio.

El tercer instrumento que se utilizó en función de evaluar el recurso educativo digital, fue el modelo de evaluación de Lori, el cual por ser un instrumento ya aprobado y que se ha llevado a cabo en otras investigaciones, no se hizo necesaria su validación. Finalmente, como lo expresa López (1996) el cuarto instrumento que es la encuesta del RED considero la percepción que los estudiantes tienen de una estrategia la cual es

implementada en su educación representa un marco de referencia esencial al momento de instaurar lo que simboliza calidad educativa, por consiguiente, el cuestionario contiene ítems que apuntaron a identificar dichas apreciaciones.

Ruta de Investigación

Fase 1: Diagnóstica, en esta, se llevó a cabo todo el proceso de identificación de las falencias que presentan los estudiantes en el componente aleatorio de matemáticas, de esta manera, para la recolección de la información que indago los aspectos que representan las necesidades y dificultades, se aplicó un cuestionario pre test, que se ciñe a los lineamientos del DBA de la malla curricular en el área, se diagnosticaron las necesidades y falencias en el pensamiento aleatorio, lo cual representa para esta investigación un elemento importante, si se considera la postura de Santana Bonilla et al. (2017) quienes afirman la pertinencia de adquirir herramientas tanto cognitivas como procedimentales que faciliten la obtención de datos importantes acerca de aspectos identificados y preceptuar de línea de base para su análisis, de esta manera, los resultados que derivaron de esta fase, se convirtieron en el fundamento para el diseño del recurso educativo digital como estrategia.

Fase 2: Diseño del RED, para ello se hizo necesario considerar de la variable independiente las subvariables definidas en la tabla 3, por lo cual, se tienen en cuenta los estándares de competencia en el componente aleatorio, si bien, Alviz et al. (2019) afirman que el enfoque por competencias promueve un aprendizaje que va más allá de lo teórico, y se preocupa por la funcionalidad que se le da al conocimiento matemática para la solución de problemas, volviendo más crítico al educando y generando un aprendizaje más significativo al comprender la importancia que juegan las matemáticas en el mundo. En atención a esta consideración, la estrategia se estructuro mediante una unidad de introducción y tres unidades más que contemplan acciones de resolver, interpretar y

encontrar la solución a problemas con el pensamiento aleatorio de matemáticas, apoyado en herramientas digitales, procesador de texto y gráfico y elementos audiovisuales, de lo anterior es precedente adelantar la aplicación del modelo de evaluación de Lori, con el fin de conocer la pertinencia del RED como estrategia para fortalecer el pensamiento aleatorio de matemáticas.

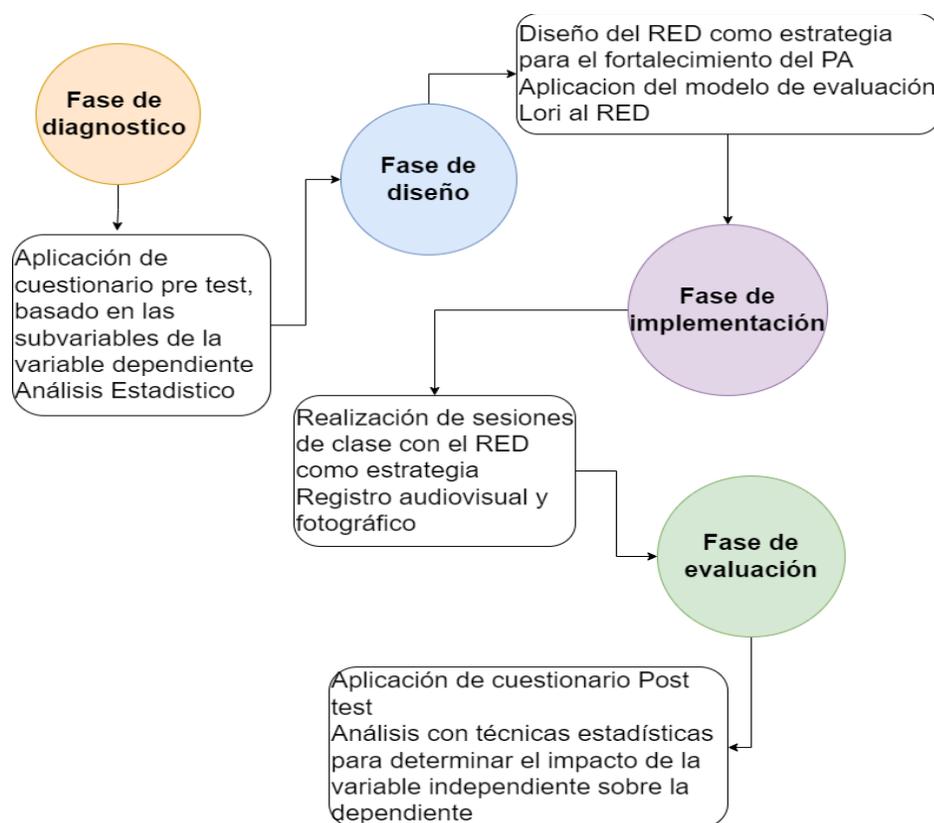
Fase 3: Implementación, en esta tercera fase que atendió la ruta de investigación fue la de implementación de la variable independiente con la unidad poblacional, las sesiones de ejecución se adelantarán de forma consecutiva con clases de duración de 45 minutos para la conceptualización y apropiación de estrategias que les permitan llevar a cabo las actividades, las cuales, los estudiantes debieron elaborar desde sus hogares y con continua comunicación sincrónica o asincrónica con los docentes investigadores, dado que, adelantar las diferentes acciones de la estrategia da respuesta a la situación problémica, si bien Rico (2007) considera que este tipo de actividades deben garantizar la creación de ambientes con tareas que respondan a las diferentes competencias en matemáticas y el uso de herramientas cognitivas que potencialicen las habilidades de los educandos; de otra parte, durante el desarrollo de esta fase, se hizo necesario documentar las sesiones a través del diligenciamiento del diario de campo apoyado con videos y fotografías, a fin de evidenciar la implementación (Ver Anexo D), de igual forma se tomaron registros de las actividades realizadas por los estudiantes con la finalidad de analizar la manera que las evidencias se iban cumpliendo (Ver Anexo N).

Fase 4: Evaluación, se desarrolló con la ejecución de un cuestionario post test, de similares características del pre test a fin de evaluar a través de técnicas de análisis estadísticas, el impacto en la variable independiente sobre la dependiente, la realización de estas actividades dio respuesta a la situación problémica del estudio, dado que, en esta fase

tal como lo aclara Hernández et al. (2018) se buscó reafirmar que los diferentes juicios y demostraciones empleados por los estudiantes al aplicar métodos de obtención y análisis de información, hacen referencia al enfoque mixto, optado para este estudio y que como resultado se obtuvieron las conclusiones, recomendaciones y limitaciones a que dio lugar el trabajo investigativo.

En la figura 9 se muestran las fases de la ruta de la investigación

Figura 9. *Fases de la Ruta de Investigación*



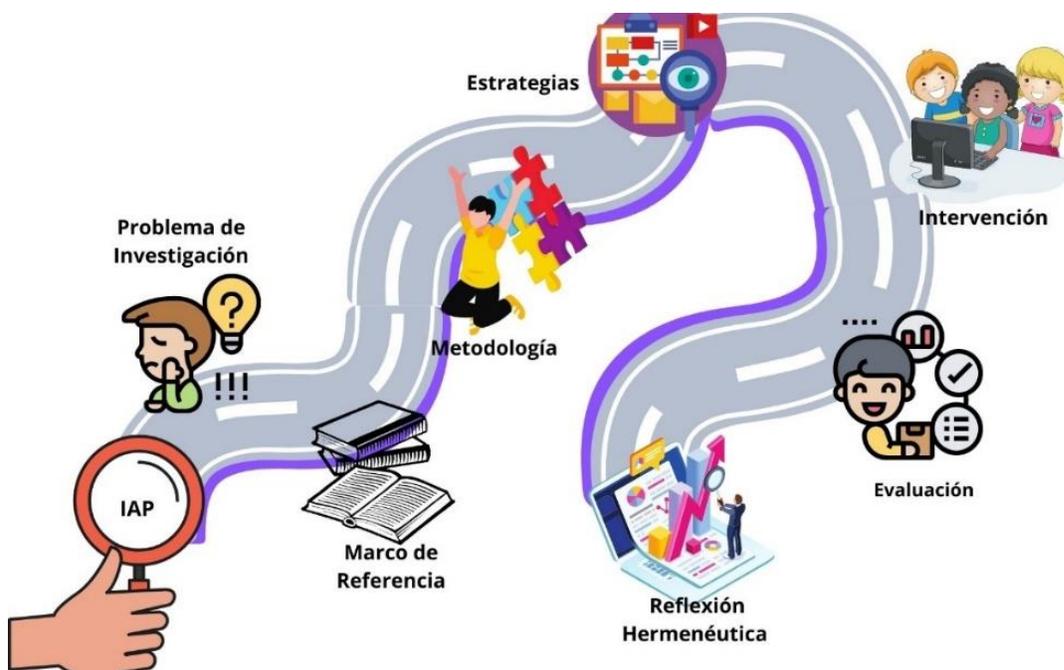
Nota. En la figura se muestra las fases de la ruta de investigación. Fuente: Elaboración propia (2022)

Modelo de la investigación usado

En atención al enfoque que se desarrolló y los objetivos propuestos para desarrollar la investigación, se requiere la determinación de un modelo acorde, por tanto, se empleó el modelo Investigación Acción Participativa (IAP) según, Díaz (2020) afirma: “Desde la

concepción de lo que es la IAP, todos los participantes en la investigación pasamos a ser sujetos en ella: tanto el investigador como el resto de los participantes” (p.116), así entonces, este modelo incluyo las fases de problema de la investigación, marco de referencia, metodología, diseño de estrategias pedagógicas y la intervención pedagógica en el aula, lo anterior descrito, está plenamente identificado en los propósitos que este estudio busco alcanzar; si bien, se reconoció la problemática de los estudiantes de grado cuarto en el pensamiento aleatorio de matemáticas, la ruta de la investigación inicio con la fase de diagnóstico, posterior a ello el diseño del recurso educativo digital como estrategia, la implementación y la evaluación.

Figura 10. *Modelo de Investigación Acción Participativa (IAP)*



Nota la figura muestra el modelo de investigación IAP.

Fuente: Elaboración propia (2022)

Técnicas de análisis de la información

Técnica de agrupación: Para el análisis de datos recogidos de los cuestionarios pre test y post test, este estudio considero aplicar esta técnica, con el apoyo del paquete

estadístico de Excel, en el cual se tuvo en cuenta la estadística descriptiva que deriva de la distribución de frecuencias, las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad (Gomez, 2015). En principio la investigación, hizo uso de instrumentos para evaluar la variable dependiente a través de un cuestionario pre test y posterior a la implementación del RED como estrategia, la aplicación de un cuestionario post test, de tal forma que se realizaron análisis independientes de cada momento, para ello se empleó el software de Excel, el cual accede a determinar los estadísticos descriptivos, de frecuencias absolutas y relativas, con desviación estándar, varianza, media, moda, mínimo y máximo y demás datos de esta naturaleza que se requieran.

En este orden de ideas los instrumentos pre test y post tes, se estructuran cada uno con 27 preguntas que corresponden a 9 planteamientos por cada una de las competencias integran el pensamiento aleatorio en matemáticas (interpretación y representación, formulación y ejecución, argumentación) para el grado cuarto de la básica primaria, de esta manera, cada competencia evaluada según la cantidad de preguntas que la constituyen, el rango de calificación se asume desde el modelo de evaluación de las pruebas SABER, por consiguiente, para que un estudiante apruebe en el área, debe de estar como mínimo en el desempeño básico, para el caso de este estudio, dar respuestas asertiva en un 60% de las preguntas, para el nivel alto responder correctamente 80% de las preguntas y nivel superior mayor al 92% de las respuestas correctas.

Técnica de observación directa: Esta técnica, permite elaborar descripciones de los sucesos que les acontecen a los participantes en el contexto de forma ordenada y cronológica (Hernández et al, 2018, p. 40), de esta manera, se hizo uso de esta técnica en la fase implementación, dado que es necesario hacer un registro de los desempeños de los estudiantes en el componente aleatorio con la intervención de las TIC, la técnica permitirá a

los investigadores elaborar un DOFA que coloque en contexto las dificultades, las oportunidades, las fortalezas y amenazas que se evidencian en un paralelo con lo planteado en el Proyecto Educativo Institucional.

Técnica Análisis del discurso: Se puede realizar a partir de diferentes enfoques, entre estos se encuentra la pragmática, la cual se centra en lo que se dice literalmente; en otro aspecto se puede realizar un análisis empírico del discurso, definido a partir de lo que se observa y registra con respecto a las interacciones entre los participantes y la forma como construyen la realidad; finalmente se encuentra el enfoque de La Escuela Francesa que aborda el discurso como una forma de reproducción de ideologías o formas de pensamiento (Gaete, M., 2017)

Técnicas paramétricas: Análisis de una población muestral a partir de variables continuas en el cual los datos que se obtienen pueden ser presentados por medio de porcentajes o promedios (Aigner, M., 2009). Esta técnica es efectiva para situaciones variadas, cálculo e interpretaciones, debido a que se manejan frecuentemente, es probable identificar los resultados alcanzados mediante un análisis.

Tras haber elaborado el capítulo de metodología, en cual se abordan los ítems de tipo de investigación, población y muestra, variables, técnicas de recolección de datos y técnicas de análisis de información; es dable concluir que, dada la problemática que aborda la investigación se consideró optar por un enfoque mixto, que derive en resultados tanto cuantitativos como cualitativos que robustezcan la investigación (Hernández et al, 2018), en atención al enfoque investigativo, fue procedente hacer la elección del modelo de investigación acción participación, lo anterior, dado que, los integrantes del estudio interactuaran en desarrollo de todas la fases del procedimiento metodológico.

Una vez, lograda la claridad en cuanto el enfoque y el modelo de investigación, permitió reconocer las cuatro fases metodológicas para el logro del propósito fundamental, de otra parte, se señalan las variables que intervienen en el estudio y se distinguieron las subvariables, lo cual, posibilita el diseño de los instrumentos para la recolección de información y a través de las técnicas de análisis estadísticas para poder determinar en un primer momento las necesidades y falencias del pensamiento aleatorio (Díaz, 2020), así como también reconocer en el recurso educativo digital mediante el modelo de evaluación de Lori la pertinencia de su aplicación dentro del aula, por último, la técnica del cuestionario post test como instrumento de evaluación, permitirá tras el análisis estadístico descriptivo, determinar la incidencia de la variable independiente sobre la dependiente.

Capítulo 4. Intervención Pedagógica

Este capítulo comprende la implementación del Recurso Educativo Digital diseñado para mejorar el desempeño de los estudiantes en las competencias del componente aleatorio en el área de matemáticas, teniendo en cuenta las dificultades evidenciadas en los resultados de las pruebas saber en lo concerniente a este componente, que en parte, se debe a que desde los grados inferiores se generaliza el área de matemáticas haciendo mayor énfasis al componente numérico-variacional y dejando a un lado el componente aleatorio, trabajándose este en el aula de clases como una temática perteneciente a un solo periodo.

El desarrollo de un RED para fortalecer el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto resultó un interesante reto; para su diseño e implementación, se integraron actividades lúdicas y didácticas, estipuladas a partir de un análisis de una prueba diagnóstica la cual permitió evidenciar las necesidades de aprendizaje que habían en el grado cuarto de primaria, en tal medida que este ayudó a los estudiantes a entender mejor cada uno de los contenidos propuestos con el único propósito de alcanzar un aprendizaje significativo en cada uno de los participantes.

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de cada una de las fases definidas en la ruta de investigación (Diagnostica, diseño, implementación, evaluación), haciendo uso de las técnicas e instrumentos definidos en el capítulo III, para finalmente concluir la pertinencia que del RED propuesto para el alcance de los objetivos

Organizador gráfico de análisis de estrategias pedagógicas, técnicas, instrumentos y hallazgos.**Tabla 4. Organizador Gráfico**

Objetivos Específicos	Estrategias pedagógicas intervención	Técnicas	Instrumentos	Recurso TIC	Hallazgos
Diagnosticar las necesidades y falencias en el pensamiento aleatorio del área de matemáticas de los estudiantes de grado cuarto.	Uso del cuestionario diagnóstico (pre test) que permita identificar las falencias en las competencias concernientes al componente de pensamiento aleatorio	Cuantitativa: paramétricas	Evaluación diagnóstica (pre test)	Google Form Banco de preguntas pruebas SABER 3, 4 y 5. ICFES Paquete estadístico de Excel	En el banco de preguntas de pruebas SABER que se emplearon, se dificultó encontrar variedad en cuanto a las que se refieren a la competencia en resolución de problemas, por lo que el equipo de trabajo formuló 2 teniendo en cuenta la forma de preguntas encontradas.
Diseñar un recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado cuarto	Diseño de secuencias didácticas y aplicación de un modelo de evaluación para aprobación del RED	Cualitativas: Análisis del discurso	Modelo de evaluación de LORI	Programa de Exelearning 2.4	Los docentes que evaluaron el RED manifestaron satisfacción con la herramienta, sugirieron poder cargar el recurso como una página web, debido a que la descarga es pesada, pero en cuanto a funcionalidad y propuesta pedagógica dieron completa aceptación para ser implementado con los estudiantes de grado cuarto.

Implementar el recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado cuarto	Encuentros sincrónicos por plataforma de zoom, clases magistrales presenciales y realización de actividades grupales en clases.	Observación directa Análisis del discurso	Grabaciones de encuentros en la plataforma de Zoom Diario de campo formato de registro de actividades Cuestionario de evaluación del RED	Plataforma de Zoom RED PensaMaTIC Hoja de cálculo de Excel Formulario de Google	Dificultad en el manejo de equipos portátiles, por parte de los estudiantes. El plan de aula de la docente, no corresponde con la malla curricular estipulada en el plan de área, por lo que se presentaban dificultad en el aprendizaje a causa de ausencia de conocimientos previos que se esperaba tuvieran los estudiantes. La motivación que género en los estudiantes el ingresar por primera vez a la sala de sistemas y hacer uso de equipos.
Evaluar el impacto del recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio de matemáticas	Realización de evaluación pos test que permita identificar el alcance que tuvo la implementación del RED propuesto.	Agrupación Paramétricas	Evaluación pos test	Google Form Paquete estadístico de Excel	Hay necesidad en implementar en el RED más actividades correspondientes al uso de dos gráficos distintos para la interpretación y análisis de información.

Nota. elaboración propia (2022)

Estrategias de intervención pedagógica

Apartado para el diagnóstico

Para desarrollar un proyecto de investigación es importante iniciar con un diagnóstico, pues es este nos brinda el nivel en el que se encuentran los estudiantes frente al desarrollo de una determinada competencia. En el caso de esta investigación la fase Diagnóstica, pretende recolectar información acerca del desempeño que tienen los estudiantes frente a las diferentes competencias (comunicar razonar, resolver problemas) que tienen los estudiantes de grado cuarto en el componente de Pensamiento Aleatorio, teniendo en cuenta el planteamiento del problema y el instrumento creado (pre - test) tipo Saber elaborado por el grupo investigador y validada por los expertos en matemáticas.

Para dar comienzo a la fase Diagnóstica, se redactó y envió una carta a las directivas de la institución, para agendar en el cronograma institucional, un encuentro con el equipo de trabajo y los docentes que integran el área de matemáticas de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez. Esta tuvo como finalidad socializar la propuesta de investigación, obtener el aval por parte de las directivas y permitir la intervención en grado cuarto, en cinco horas semanales, dedicadas para trabajar en el área de matemáticas. Una vez obtenidos los permisos, se realiza un encuentro virtual vía Google Meet con los padres de familia del respectivo grado, para socializar la propuesta de trabajo y de esta forma que diligenciaran una encuesta de caracterización y autorización en un formulario Google Drive. Posteriormente, el equipo diseñó y elaboró en un formulario de Google una prueba diagnóstica con 27 preguntas (9 preguntas por cada competencia) tomadas de las Pruebas Saber en los últimos 6 años, para aplicarla a estudiantes de grado cuarto en el área de matemáticas. Este cuestionario (pre test) tipo Saber, permitió

diagnosticar el estado inicial y los preconceptos que los estudiantes poseen acerca de las diferentes competencias en el componente de Pensamiento Aleatorio según Estándares de Competencias y referentes de calidad.

En la siguiente etapa de la ejecución del pre test, se tuvieron en cuenta las observaciones realizadas por los expertos del área de matemáticas de la I.E teniendo en cuenta el objeto de validación (ver anexo C). Una vez se realizaron las correcciones recomendadas por los dos docentes, se procede a aplicar el cuestionario diagnóstico a los estudiantes, para ello se comparte un link del formulario de Google en las clases a la muestra definida en la metodología (38 estudiantes), con la finalidad de que sea realizado por los estudiantes y obtener la información pertinente a los conocimientos que estos poseen frente al componente de Pensamiento Aleatorio, esta información que suministra el formulario se analizó, teniendo en cuenta los aspectos del marco teórico y posteriormente se usó dicho análisis para el diseño de la propuesta didáctica que permita mejorar las falencias encontradas en dicho componente.

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta lo expresado por Rodríguez (2006), se debe de analizar, organizar y sintetizar los resultados productos de la ejecución del test, de tal forma que permita tener un informe de las necesidades educativas, conllevando al equipo de trabajo a tomar decisiones frente a las posibles estrategias que se deban de implementar. Para cumplir dicho propósito se procedió a organizar la información en tablas, que recogen las diferentes preguntas de Pensamiento Aleatorio según las competencias en matemáticas (comunicativa, razonamiento, resolución de problemas), posteriormente se realiza una interpretación de los resultados, de los cuales se retomarán para el desarrollo del RED aquellos en los que el total de asertividad por pregunta fue inferior a 70%, considerando que dicho resultado representa una pregunta con dificultad para ser contestada por parte del estudiante.

Apartado para el diseño de la estrategia pedagógica o RED

Posterior a la fase diagnóstica en la que se aplicó el instrumento pre test, se puede identificar aquellas evidencias de aprendizaje que forman parte de las competencias del pensamiento aleatorio en los que se presentaron mayor dificultad para responder de forma asertiva las preguntas, ver figura 11, y a partir de éstas se determina cuáles son las necesidades de aprendizaje exactas de la muestra a intervenir, por lo que se instauraron los asientos para el diseño de una estrategia pedagógica pertinente para el contexto.

Figura 11. Descripción de las evidencias de aprendizaje con dificultad vs competencias del pensamiento aleatorio

<p>Comunicativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas con mayor dificultad 4, 5, 8 y 9 • Evidencia de aprendizaje encontrada con dificultad Representación e interpretación de datos en gráficos de barras. Manejo del concepto de frecuencia y razones.
<p>Razonamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas con mayor dificultad 10, 11, 13, 15, 16 y 17 • Evidencia de aprendizaje encontrada con dificultad Inferir a partir del uso de representaciones gráficas de uno o más conjuntos de datos. Predecir hechos que aún no han ocurrido.
<p>Resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas con mayor dificultad 20, 21, 22 y 27 • Evidencia de aprendizaje encontrada con dificultad Lectura e interpretación de gráficos para resolver problemas.

Nota. Elaboración propia (2022)

En la figura se puede apreciar que en cada competencia del pensamiento aleatorio se presentaron dificultades para ser contestada la mayoría de las preguntas de forma correcta, pero encontrándose mayor dificultad en la competencia de razonamiento. Por consiguiente, en esta

fase el propósito fue dar cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación, establecido como Diseñar un recurso educativo digital como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado cuarto. Para ello el primer paso en la etapa de diseño fue elegir una herramienta o plataforma que facilitara la creación del entorno de aprendizaje, es decir, un ambiente digital en el que fuera posible agrupar las secuencias didácticas a implementar con los estudiantes, determinando que el software Exelearning 2.4, sería la herramienta ideal para la creación de esta ambiente, teniendo consideraciones de que es una herramienta de fácil manejo, se puede trabajar sin necesidad de tener conexión, gratuita y con posibilidades de crear actividades lúdicas dentro de esta o insertar otros Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), como también que es una herramienta la cual puede ser compatible con diferentes formatos.

Luego de haber definido la herramienta con la que se realizó el RED para dar solución a la problemática encontrada, se procede a organizar las secuencias, para ello se tienen en cuenta los Estándares Básicos de Aprendizaje en matemáticas del componente aleatorio y DBA para este grado de educación, definiendo las unidades que se trabajarían en el desarrollo de la secuencia. Teniendo en cuenta el enfoque de Aprendizaje Basado en Secuencias (ABS), en cada una de las unidades se plantearon 3 momentos (apertura, desarrollo y cierre) y para el diseño de estas se emplearon recursos del mismo programa de Exelearning y enlaces de otros REDA como Liveworksheets y Educaplay quienes apoyarían el proceso con actividades lúdicas interactivas que promoverían la participación activa de los estudiantes. La intención al momento de diseñar el programa, era que fuera de fácil uso, llamativo, interactivo y que respondiera a una necesidad educativa para fortalecer las competencias del pensamiento aleatorio. En el anexo E se puede ver el resultado final del diseño del RED en el programa de Exelearning versión 2.4

Una vez compilada y organizada la información para el desarrollo del RED, se procedió con el acoplamiento final de este material en el recurso diseñado a través de Exelearning, obteniendo dos productos finales, un archivo comprimido (PensaMaTIC.zip) el cual fue compartido a una nube y puesto a disposición mediante el siguiente enlace ([ver enlace de descarga del RED](#)) compartido por los grupos de WhatsApp de los educandos para su descarga, y un enlace del sitio web el cual fue adquirido el dominio y el hosting para que los estudiantes lograsen ingresar mediante el siguiente link ([ver RED](#))

En el anexo E se presenta la tabla 16 referente al diseño de la propuesta a partir de una secuencia didáctica con sus respectivas Estándares Básicos de Aprendizaje en Matemática, DBA y evidencias de aprendizajes, correspondientes al componente de pensamiento aleatorio, con una descripción de las actividades, instrumentos, metodología, recursos y rubrica para su evaluación. A continuación, se presenta evidencia del RED y una breve descripción sobre su diseño:

Figura 12. Pantallazo de programa general - sesión 1

The screenshot shows the PensaMaTIC application interface. At the top, there is a green header with the text 'PensaMaTIC' and two navigation arrows. Below the header, a light green background contains a 'menú' button and the title 'PROGRAMA GENERAL'. On the left side, there is a vertical navigation menu with four items: 'PensaMaTIC', 'PROGRAMA GENERAL', 'UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA', and 'Referencias Bibliográficas'. The main content area is titled 'DATOS GENERALES' and contains the following information:

- Datos del curso**
- Autores**
- Three author profiles, each with a photo and name:
 - Blanco Tibaduiza Eliana, Esp. en TIC para la Educación
 - Betancourth Juan Roberto, Esp. en TIC para la Educación
 - Rendón Castrillón Liliana, Esp. en TIC para la Educación

Nota. Ingresar al link ([ver RED](#)) y dar clic sobre el nodo “PROGRAMA GENERAL”.

Fuente: elaboración propia (2022).

En la figura 13 se puede apreciar las actividades que componen la primer sesión correspondiente a la presentación del programa a trabajar con los estudiantes, en el primer nodo se describen el título del recurso, se presenta un logo en video con sonido para motivar a los estudiantes, la filosofía del colegio con unas imágenes de la institución, posteriormente una dinámica del juego de la ruleta y una descripción de los DBA y evidencias de aprendizaje que se esperan obtener en el transcurso de la aplicación del RED.

Figura 13. Pantallazo de lista de opciones en la sesión 2

The screenshot shows a digital interface with a sidebar menu on the left and a main content area on the right. The sidebar menu includes: 'PensaMaTIC', 'PROGRAMA GENERAL', 'UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA', 'Las Encuestas', 'Fase de Apertura', 'Fase de Desarrollo', 'Fase de Cierre', 'Tablas de Doble Entrada y Gráficos de Barras Agrupados', 'La Media, Mediana, Moda y el Rango', and 'Referencias Bibliográficas'. The main content area is titled 'Las Encuestas' and features a blue header 'Métodos de Recaudación de Información'. Below this header, there are three sections: 'Encuesta', 'Entrevista', and 'Prueba', each with an illustration and a descriptive paragraph. At the bottom of the main content area, there is a small text: 'Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0'.

menú

PensaMaTIC

PROGRAMA GENERAL

UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

[Las Encuestas](#)

Fase de Apertura

Fase de Desarrollo

Fase de Cierre

Tablas de Doble Entrada y Gráficos de Barras Agrupados

La Media, Mediana, Moda y el Rango

Referencias Bibliográficas

Las Encuestas

Métodos de Recaudación de Información

Hay muchas formas de recolectar información. El método elegido por el investigador va a depender de la pregunta de investigación que se formule. Algunos métodos de recolección de información incluyen encuestas, entrevistas, pruebas entre otras.

Encuesta

Una encuesta es una serie de preguntas dirigidas a los participantes en la investigación. Las encuestas pueden ser administradas en persona, por correo, teléfono o electrónicamente (como correo electrónico o en Internet). También pueden administrarse a un individuo o a un grupo. Las encuestas son utilizadas para tener información sobre muchas personas y pueden incluir opción múltiple o preguntas abiertas (como información demográfica, salud, conocimiento, opiniones, creencias, actitudes o habilidades).

Entrevista

Una entrevista es una interacción que involucra al investigador y a un(os) participante(s) en que las preguntas se formulan en persona, por teléfono o incluso de manera electrónica (correo electrónico o Internet). Durante una entrevista, se hacen preguntas para obtener información detallada sobre el participante acerca del tema de estudio. Las preguntas pueden ser similares a las formuladas en una encuesta.

Prueba

Una prueba es una forma o una tarea física o mental para la cual se ha determinado un estándar normal, o para la cual se conoce las respuestas correctas. El desempeño de un participante en una prueba es comparado contra estos estándares y/o respuestas correctas. Las pruebas son usadas en la investigación para determinar la aptitud, habilidad, conocimiento, estado de salud física o mental del participante en comparación a la población en general.

Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](#)

Nota. Ingresar al link ([ver RED](#)) y dar clic sobre el nodo “UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA” y escoger la opción de Las Encuestas. Fuente: Elaboración propia (2022)

La figura 14 nos presenta la secuencia didáctica que se desarrolla teniendo en cuenta el modelo de pensamiento crítico y la metodología de trabajo de Investigación Acción Participativa, de tal forma que los estudiantes aprendan a emplear herramientas TIC para la elaboración de encuestas y que a partir de estos datos obtenidos los puedan organizar para su interpretación. En este caso se plantea el trabajo de una situación problema como lo es la convivencia en el aula de clases, y se formulan actividades que apunten hacia el trabajo colaborativo.

Figura 14. Collage de elementos presentes en la sesión 3

The collage consists of several educational components:

- Conclusiones Finales - Proyecto Tiempo Libre:** A worksheet with a bar chart and text. It asks students to analyze sports preferences of boys and girls and answer questions about their choices.
- Descubre el Código Secreto:** A worksheet with a grid and instructions to solve a code using numbers from a previous activity.
- Rellenar huecos:** A worksheet with a paragraph and instructions to fill in blanks with words from a list.
- ¿Qué aprendimos de los gráficos de barra agrupada?:** A worksheet with a bar chart and instructions to read and choose the correct answer.
- ¿Cuál es el deporte que se desea practicar en Tiempo Libre?:** A worksheet with a video and instructions to complete a survey.
- Elaboración Gráficos de Barras:** A video player showing instructions on how to create grouped bar charts.
- ¿Para qué sirven los gráficos?:** A slide explaining the importance of statistical graphs for data visualization and comparison.
- CUADROS DE DOBLE ENTRADA:** An interactive activity where students select items for a double-entry table.
- A jugar con TinyTap:** An interactive game interface.

At the bottom, there is a menu for the course:

- menú
- PensaMaTIC
- PROGRAMA GENERAL
- UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA
 - Las Encuestas
 - Tablas de Doble Entrada y Gráficos de Barras Agrupados
 - Fase de Apertura
 - Fase de Desarrollo
 - Fase de Cierre
 - La Media, Mediana, Moda y el Rango
 - Referencias Bibliográficas

Nota. Ingresar al link ([ver RED](#)) y dar clic sobre el nodo “UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA” y escoger la opción de Tablas de Doble Entrada y Gráficos de Barras Agrupadas.

Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 14 se muestran las actividades y textos desarrollados en el RED para consolidar la competencia de uso de tablas y gráficos para representar datos y utilización de estos en el análisis de situaciones problemas, para este nodo se tuvo en cuenta el modelo de la institución de pensamiento crítico, de tal forma que se sugirió que las tres fases se trabajara en una situación problema como lo es la preocupación que sienten los profesores por desarrollar un proyecto que involucre la participación de sus estudiantes en actividades deportivas y de esta forma contribuir a combatir una problemática como lo es la obesidad en los menores de edad.

Figura 15. Collage de elementos presentes en la sesión 4

The collage consists of several interconnected educational components:

- Top Left:** A slide titled "La Media, Mediana, Moda y el Rango" with the question "¿Para qué se usan las medidas de tendencia central?". It explains that these measures indicate the direction of data inclination and lists the most used: mean, median, and mode. It also states they are used to summarize data sets for statistical study, with the most frequent values often being intermediate.
- Center:** A flowchart titled "MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL". It branches into "se encargan de" (Resumir información de conjunto de datos numérico) and "se dividen en" (Moda, Media, Mediana). Each branch further details the measure's purpose and calculation method.
- Top Right:** A digital notebook interface with a central page titled "MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL" and a video player below it.
- Bottom Left:** An interactive participation section with three exercises: "Ejercicio 1: Media, Mediana y Moda", "Ejercicio 2: Media Aritmética", and "Ejercicio 3: Mediana y Rango".
- Bottom Center:** A "Fase de Cierre" (Closing Phase) section titled "Taller de Cierre: Media, Mediana, Moda y Rango" with a timer and a "Comenzar" button.
- Bottom Right:** A worksheet titled "MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL (I)" containing two problems. Problem 1 involves calculating measures for a class of 14 students. Problem 2 involves analyzing a bar chart of water collection over 10 days.

Nota. Ingresar al link ([ver RED](#)) y dar clic sobre el nodo “UNIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA” y escoger la opción de La Media, Mediana, Moda y Rango. Fuente: Elaboración propia (2022).

Finalmente en el proceso de diseño y construcción del RED “PensaMaTIC 4^o” se presenta la figura 16 concerniente a la secuencia planteada para el desarrollo de las evidencias de aprendizaje referente a encontrar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda y rango), por lo que se inicia con una breve presentación de para que se usen estas medidas, posteriormente unos videos explicativos y el desarrollo de actividades en línea ubicada en el repositorio de Liveworksheets y la participación de actividades evaluativas rescatadas de repositorio de Educaplay. Esto con la finalidad de que el estudiante practique los conocimientos aprendidos y finalmente desarrolle un taller ubicado en Google Drive mediante un enlace ubicado en el mismo RED en el cual se plantea situaciones problemas donde se deba hacer uso de estas medidas de tendencia central.

En otro aspecto del diseño del RED se entra a considerar la evaluación de esta secuencia didáctica de aprendizaje, por lo que se tiene en cuenta lo expresado por Padilla y Gil (2008), el proceso evaluativo debe permitir optimizar los aprendizajes, de tal forma que dejen de ser un dejando de preocuparse únicamente sino por la retroalimentación que se genere en esta. Bajo este parámetro se diseña una evaluación basada en rubricas en el que se toma como referencia a Raposo y Martínez (2011), formular una rúbrica que se caracteriza por brindar una orientación y apoyar al seguimiento del avance del estudiante, de igual forma en la que se establezca escala de valoración asociada a este proceso. En el anexo F se presentan las tablas 17, 18 y 19 en las que se pueden apreciar las diferentes rúbricas de evaluación de cada una de las evidencias de aprendizaje.

Aspectos Técnicos del RED

Tabla 5. *Aspectos Técnicos del RED*

Acerca del Software	
Nombre del RED	PensaMaTIC 4°
Peso del RED	150 MB
Sistemas Operativos	Windows
Conectividad	Si requiere
Dirección URL	http://pensamatic.breshy.com/
Acerca del Hardware	
Equipo	Computador
Memoria RAM	Mínimo de 2GB

Nota. Elaboración propia (2022)

Apartado para la implementación del RED

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico el cual, buscaba la implementación del Recurso Educativo Digital a los estudiantes de grado cuarto de primaria, con la finalidad de fortalecer las competencias del componente de pensamiento aleatorio, se desarrolla la ruta de investigación en la cual se establecen la realización de sesiones de clase presenciales en los cuales los estudiantes entran a interactuar con el RED como estrategia, para este proceso se hace uso del instrumento diario de campo y se usa la técnica de observación, de tal forma que se registren las diferentes participaciones que se dan durante la implementación, de igual forma las dudas que surgen y se pueden encontrar hallazgos en medio de la interacción.

De igual forma se estableció un dialogo previo con los padres de familia de la institución y las directivas, para presentar el cronograma de los encuentros de las 4 sesiones a tener con los estudiantes, en el anexo L se puede observar el cronograma diseñado para cada una de estas intervenciones, las cuales se llevarían a cabo en el mes de septiembre.

Hay que tener en cuenta que en el proceso de implementación se abrió una jornada más extensa para poder desarrollar cada sesión en un día, debido al tiempo que se tenía tanto para la

realización del proyecto, como de igual forma para el uso de la sala de sistemas, ya que al haber más grados que hacen uso de este espacio, se dificulta estarlo solicitando por varios días.

Durante el proceso de la intervención se pudieron registrar observaciones de cada una de las etapas, presentándose en el siguiente formato diario de campo una descripción de los aspectos más relevantes que surgieron en la participación de los estudiantes.

Primera sesión

Está primera etapa de implementación se llevó a cabo en la sede Batalla de Carabobo, inicio a las 8:00 am, teniendo una asistencia de 32 estudiantes, 4 de los estudiantes que no asistieron presentaron excusas. Se comienza mostrando en el video beam la manera de como acceder al programa desde el link que se proporcionó por el grupo de WhatsApp. Una vez explicado los aspectos técnicos que se necesitaban para la instalación del programa, se procede a asistir a la sala de sistemas, para conocer el RED. Una vez en la sala los estudiantes se dispusieron a prender los equipos, fue bastante sorpresa encontrar que era la primera vez para algunas el prender un portátil, ya que no ubicaban el botón para encender.

Frente a las instrucciones dadas y el mostrar en el video beam previamente en el aula de clases, ayudo a que se familiarizaran con la funcionalidad y acceso al RED. Posteriormente se realizó la explicación del RED y los objetivos pedagógicos que se esperaban lograr, para ello se procedió a realizar las actividades de desarrollo y cierre que estaban programadas para esta sesión ver figura 16.

Figura 16. Collage evidencias de sesión 1



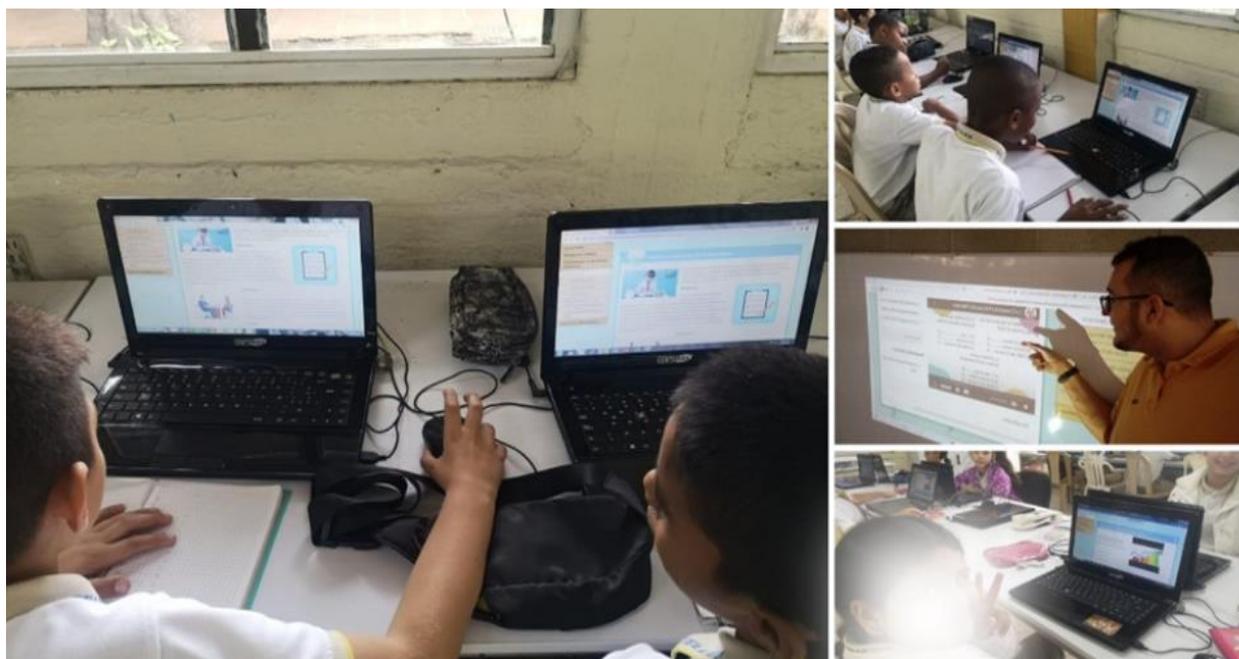
Nota. Elaboración propia (2022)

Segunda sesión

Siendo las 8:00 am se procede a la segunda sesión con los estudiantes de grado cuarto. En este encuentro fue más ágil acceder al programa porque ya los estudiantes tenían familiarización con el equipo donde iban a trabajar. Se inicia la fase de apertura realizando en voz alta la lectura del texto “Métodos de recaudación de información” con el acompañamiento de los estudiantes, dentro de la lectura se presentó inquietud sobre el concepto de la palabra “estándar”, para explicar este término se procedió a dar ejemplos que están relacionados con la altura de un estudiante promedio según su edad y para ello se escogió una estudiante del salón en el cual estos indicaban que no parecía tener 9 años porque era demasiado alta, es ahí donde se explica a partir de la ejemplificación la manera como manejamos los estándares para validar ciertos sucesos o datos. Continuando los estudiantes exploraron los videos planteados en el RED los

cuales tenían como finalidad explicar el concepto de las encuestas y enseñar la manera como se pueden realizar usando el programa de Google Forms, esta dinámica de video quiz les gusto, pues se ponían a prueba frente a lo que aprendían del video y se reforzaban las ideas con explicaciones en clases por parte los investigadores. Para la fase de desarrollo se planteaba realizar 3 preguntas mínimo por equipos de 3 estudiantes, abarcando un problema de convivencia en el aula de clases, usando el aplicativo de Google Forms y registrando las respuestas de las personas que se las aplicarían en una tabla de Google Sheets que se encuentra en línea, durante esta fase se presentó pérdida de tiempo por la conformación de los equipos y a su vez, porque no habían explorado antes la aplicación de Google sheets, ni Excel, algunos hicieron las tablas en los cuadernos. Finalmente, en la fase de cierre, se realizaron las exposiciones en las plantillas de Google Slides y a partir de los datos presentados los estudiantes sacaron sus conclusiones sobre las problemáticas de convivencia encontradas en el aula de clases para proceder a dar solución.

Figura 17. *Collage evidencia de sesión 2*



Nota. Elaboración propia (2022)

Tercera sesión

Siendo las 8:00 am se da inicio a la tercera intervención con el RED, los estudiantes ingresaron a la herramienta PensaMaTIC 4°, abrieron por instrucciones del docente investigador el nodo correspondiente a “Tablas de doble entrada y gráficos de barra”, en el cual se plantea una lectura en voz alta acompañada por los estudiantes de los textos ¿Para qué sirven los gráficos? Y ¿Para qué sirven las tablas de doble entrada?, en la realización de la lectura se formularon preguntas frente a las palabras claves: datos, variables, comparación, valores; estas preguntas con la finalidad de recoger las ideas previas de los aprendizajes en la segunda sesión referentes al uso de encuestas para la obtención de información. Las respuestas dadas por 4 estudiantes en el aula, apuntan a una comprensión de los conceptos, aunque hay que aclarar que 2 de estas intervenciones no se dieron definiciones exactas sino el uso de ejemplos.

Posterior a las lecturas se procedió a continuar la secuencia, en este caso se presentaron a través del video beam de la institución los dos videos sugeridos en el RED, para el aprendizaje de la elaboración de tablas de doble entrada y gráficos de barras, se decidió hacer uso de esta herramienta ya que los equipos no cuentan con auriculares para que los estudiantes pudiesen escuchar cada uno la información brindada en los videos. Una vez se finalizó la presentación de los videos se ve la necesidad de complementar las explicaciones con ejemplos en clase a partir de situaciones escolares en los cuales se recoge información para la toma de decisiones.

Después de dar una aclaración de los videos, los estudiantes practicaron con las actividades interactivas del RED, en la primera debían de completar los espacios vacíos con conceptos claves y en la segunda un test de opción múltiples, encontrando una mayor emoción en este último ya que entre ellos competían por ver quienes sacaban mejor resultados en menor tiempo.

Para la fase de desarrollo se formula en el RED una situación problema basada en el modelo de pensamiento crítico de la institución, para ello se debía de pensar en la necesidad de implementar estrategias desde la institución para generar en los estudiantes una actitud más participativa para la práctica de deportes y que se prevengan enfermedades relacionadas con la obesidad. Para esta actividad los estudiantes se organizaron por equipos y resolvieron el formulario de Google sugerido, luego a partir de los datos encontrados, por equipos organizaron la información en tablas de doble entrada y luego en gráficos de barras, de tal forma que les permitieran estos resultados, interpretar y establecer la posible solución para el caso del profe Lucas. De igual forma se hace una pausa activa durante este proceso para desarrollar otra actividad interactiva que consistía en buscar el código secreto a partir de la solución de 3 pistas de los cuales debían dar solución y anotar los resultados pues formaban parte del código secreto.

Finalmente, para la fase de cierre se les formularon 3 preguntas cuyas respuestas debían ser socializadas con los compañeros. Las dos primeras preguntas la respuesta debía ser la misma para todos los grupos ya que se contestaba a partir de la información que se había organizado en las tablas, aquellos que no contestaron de forma acertada estas, es porque algo había quedado mal en el proceso. Solo se presentó con un solo grupo, pero en el transcurso se notaban desconcentrados e incluso en un momento toco que llamar la atención pues estaban hablando mucho y generando ruido. La tercera pregunta era más abierta y en esta se esperaba que los estudiantes a partir de la interpretación de sus resultados, identificaran las posibles causas de que las variables estudiadas se hayan presentado de esta forma.

Figura 18. Collage evidencia sesión 3



Nota. Elaboración propia (2022)

Cuarta sesión

Se da inicio a las 8:00 am la intervención en el aula de clases, en el cual se proyectó por medio del video beam el RED “PensaMaTIC 4^o”, dirigiéndonos al nodo correspondiente a la secuencia en donde se trabajaría la evidencia de aprendizaje 4, para tal fin se hace un proceso de lectura en voz alta acompañados de los estudiantes y se proyectan los videos sugeridos en la fase de apertura, los cuales tenían como finalidad explicar y dar ejemplos de la manera como se calculan las medidas de tendencia central (media, mediana, moda y rango). En el transcurso de la explicación de los videos, surgen preguntas por parte de los estudiantes, tales como: ¿Por qué es importante estas medidas? ¿cómo se pueden aplicar a la realidad? De estas preguntas surge una propuesta lúdica para ejercer en clases, de tal forma que una vez explicado la manera de calcular cada de ellas, se propuso un ejercicio para ser resuelto y los 4 primeros que lo presentaran de forma correcta podrían participar en un juego de bolos (los pinos eran botellas de plástico

recicladas), con la finalidad de que los participantes del juego realizaran cada uno de estos 3 tiros y se registraran los datos de la cantidad de pinos tirados. Se observó mucho entusiasmo en los estudiantes al querer jugar esta actividad en clases y se dio una integración entre los presaberes de la anterior sesión en la cual se ve la importancia del uso de registrar información en tablas de doble entrada, luego se hizo determinar las medidas de tendencia central y se explicó a partir de esta dinámica la importancia y uso que se le da a este conocimiento.

Figura 19. Collage evidencia de sesión 4 – salón de clases



Nota. elaboración propia (2022)

Posterior a la explicación y dinámica desarrollada en la clase, se procede a pasar de manera organizada a la sala de sistemas, para que cada uno de los estudiantes accediera al RED desde el computador y dieron inicio a la fase de desarrollo, en el cual se proponen mediante el uso de links la ejecución de actividades en la plataforma de Liveworksheet. En esta etapa de la implementación se observa mucho interés y actitud competitiva entre estudiantes al querer obtener mejores resultados, logrando un aprendizaje significativo evidenciado a partir de los resultados que estos obtuvieron al realizar las actividades. Finalmente se pasa a la etapa de

evaluación la cual se llevó a cabo a través de dos REDA del repositorio de Educaplay, cuyos resultados arrojaron que la mayoría de los estudiantes (aproximadamente 80%) logro comprender la importancia de las medidas de tendencia central y como pueden ser aplicadas en la solución de situaciones problemas que se pueden presentar en su contexto.

Es de mencionar que debido a la actividad inicial que se dio en el aula de clases, no se logró completar en un 100% las actividades de fase de cierre en el cual se propone un taller final, para que se trabajara por equipos, por ende, se solicitó a la docente y los estudiantes terminarlo en otro espacio de clases como actividad complementaria.

Figura 20. *Collage evidencia sesión 4 - sala de sistemas*



Nota. Elaboración propia (2022)

Apartado para la evaluación final

En el presente apartado referente a la evaluación final se resalta la funcionalidad de esta con respecto a la factibilidad de comprobar en qué medida los supuestos se han alcanzado con respecto al planteamiento de los objetivos específicos, y que a partir, de dichos resultados se puedan reestructurar las actividades diseñadas en pro de una mejora continua, de esta forma Ruiz

(1996) afirma, la importancia que tiene el realizar estas pruebas para la reflexión y comprensión del objeto de estudio, partiendo de una medición que posteriormente permitirá tomar los ajustes pertinentes, que conlleven a mejorar las prácticas de aula.

Para cumplir con el objetivo específico, se hace un diseño de un pos test que tuviera las mismas características a las del pre test, de tal forma que al final del proceso se logró hacer una comparación de los avances en los aprendizajes en las diferentes competencias del pensamiento aleatorio para grado cuarto. Para lograrlo se toman referentes de preguntas evaluadas en las pruebas SABER de periodos comprendidos entre los años 2015 y 2020, haciendo unas adaptaciones a estas, pues se observa que, frente al componente de dicho pensamiento, aparecen pocas preguntas, ya que predominan más aquellas del pensamiento numérico y espacial métrico. Una vez reestructuradas las preguntas, se procede a validar con los docentes de la institución del equipo de matemáticas, con la finalidad de detectar algún error en redacción o en confusión al momento de ser leídas por los estudiantes; finalmente se presentaron correcciones sobre la pregunta 6, la cual tenía 5 opciones de respuestas, una vez corregida la pregunta, se procede a compartir el siguiente link en el cual se podía acceder al formulario de Google que contenía dicha prueba ([ver prueba](#))

Para la etapa de ejecución se estipula un tiempo de 3 horas, este periodo se promedia a partir del tiempo que emplea el ICFES en la aplicación de pruebas SABER para 20 preguntas (2 horas) y un rango de 1 hora, pues el pos test diseñado contenía 27 preguntas en total. En cuanto al lugar de realización de la prueba se piensa, ser desarrollada en la sala de sistemas, lugar con conexión a internet, espacio con mejor cobertura dentro de la institución, donde los estudiantes pueden acceder por medio de los computadores al link que contiene la prueba. De igual forma hay que mencionar que en el transcurso de la ejecución del pos test se estará vigilando a los

estudiantes para brindar algún tipo de apoyo que surja y al mismo tiempo evidenciar que no accedan a otras fuentes distintas a las del link compartido.

Una vez terminada la evaluación final se procedió a descargar los resultados estadísticos que se obtienen del Formulario de Google para su análisis, se ordenó la información en tablas de frecuencia y gráficos de barras, que permitieron comparar los datos obtenidos entre la evaluación pre test y la prueba pos test. De lo anterior se puede hacer una interpretación de la manera como las variables definidas en el proyecto de investigación se relacionan y permiten medir el cumplimiento del propósito de la investigación.

La implementación del RED PensaMaTIC como estrategia para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio en el grado cuarto de primaria permitió, la interacción de la población muestra con la herramienta tecnológica generando interés entre la comunidad educativa sobre saber y comprender acerca de los beneficios del aprendizaje constructivo acorde al contexto, desde esta experiencia pedagógica y tecnológica, resaltando también el interés de un grupo de docentes del Área de Matemáticas por fortalecer sus competencias en lo relacionado a las nuevas tecnologías que les permitan implementar la innovación en el aula para transformar las prácticas pedagógicas. Por otro lado se verifico que las secuencias didácticas en los recursos educativos digitales, fue apropiada dado que suscitaron la participación activa de los estudiantes participantes favoreciendo la apropiación y puesta en práctica de saberes, uso de conceptos matemáticos y el progreso en sus competencias TIC de manera organizada, así como lo da a conocer Cabanne (2008), al mencionar que es imprescindible introducir la didáctica en el proceso de enseñanza de las Matemáticas con el objetivo de enfocarlas a despertar la curiosidad, la imaginación, la expectativa, recordar saberes básicos y la motivación, con el propósito de conseguir la comprensión y el aprendizaje significativo.

Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

El presente capítulo tiene como propósito exponer los análisis, conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron a partir del desarrollo de los objetivos específicos, los cuales buscaban dar solución a la problemática encontrada en estudiantes de grado cuarto de primaria de la I.E Julio Caicedo y Téllez, a partir del diseño e implementación de un RED “PensaMaTIC 4º”, encaminado a promover el desarrollo de competencias (comunicativa, razonamiento y resolución de problemas) en el componente de pensamiento aleatorio en el área de matemáticas.

En primera instancia se presenta un análisis de los resultados obtenidos en el pre test, ejecutado en la fase diagnóstica y los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento post test, realizando una comparación entre estos, permitiendo concluir la pertinencia que tuvo la propuesta desarrollada por el equipo investigador para dar solución a la pregunta problema.

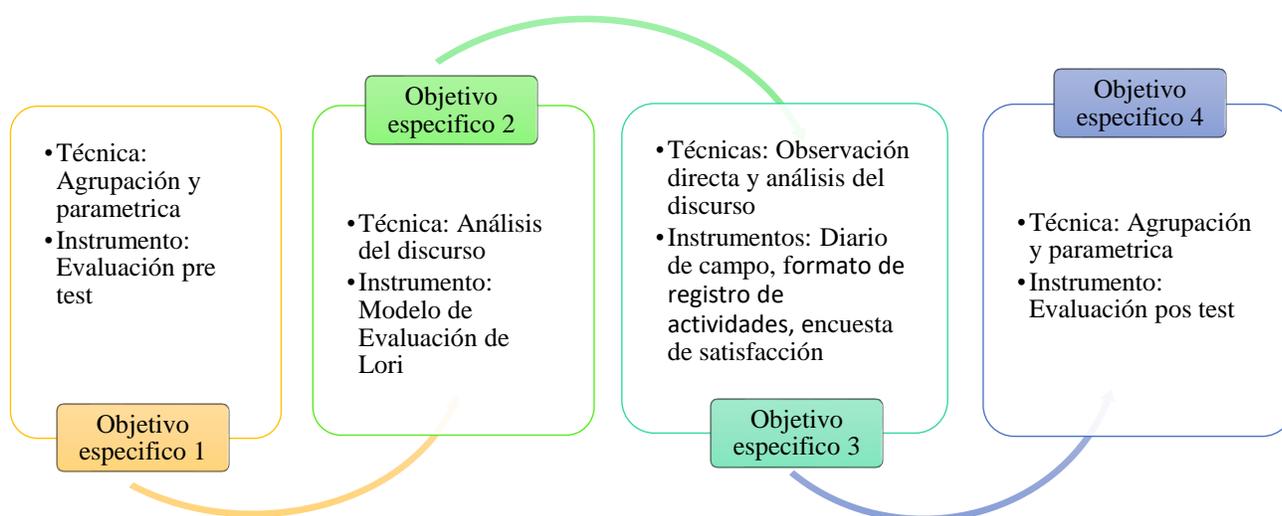
Posteriormente se presentan las conclusiones a las que llegaron los investigadores una vez ejecutados las diferentes fases expuestas en la ruta pedagógica, donde se da cumplimiento al desarrollo de los objetivos específicos. Para la descripción de estas, se tienen en cuenta los referentes del marco teórico, quienes ayudaron a identificar, analizar e interpretar los resultados hallados en cada una de las etapas, permitiendo observar y comprender el comportamiento de las variables definidas en el contexto escolar donde se desarrolló el proyecto.

Finalmente se dan las recomendaciones frente a las dificultades encontradas en el desarrollo del proyecto, con el objetivo de sugerir posibles mecanismos de mejora, a la luz de los resultados obtenidos en la investigación.

Análisis

Para el desarrollo del análisis de los resultados obtenidos se tienen en cuenta los instrumentos y técnicas definidos en el capítulo III, correspondiente a la metodología, los cuales se relacionan en la siguiente figura de acuerdo a los objetivos específicos

Figura 21. *Relación de Instrumento y Técnicas para el Análisis de las Fases del Proyecto de Investigación*



Nota. Elaboración propia (2022)

Análisis de la fase diagnóstica

Para el análisis de esta fase se procede a presentar los resultados del cuestionario diagnóstico, en primera instancia se mostrará en la tabla 7 los resultados obtenidos en las preguntas 1 a la 9 de la competencia comunicativa, en segunda medida se presenta la tabla 8 los resultados de las preguntas 10 a la 18 correspondientes a la competencia razonamiento y finalmente la tabla 9 que hace referencia a los resultados de las preguntas 19 a la 27 de la

competencia resolución de problemas. Se debe de tener en cuenta que para el análisis de los resultados se usó una escala en colores como la que se observa en la tabla 6, en el que se toma en cuenta el nivel de dificultad que represento para los estudiantes de grado cuarto, responder determinada pregunta.

Tabla 6. Escala de colores para medir el nivel de dificultad por pregunta

Escala de colores	Categoría	Intervalo
	Muy fácil	$90 \leq X \leq 100$
	Fácil	$70 \leq X < 90$
	Con dificultad	$60 \leq X < 70$
	Difícil	$X < 60$

Nota. X representa el porcentaje de estudiantes que contestaron de forma asertiva.

Fuente: Adaptado de “Formato para instituciones de valoración”, por ICFES (2022).

Tabla 7. Respuestas Test Diagnostico Competencia Comunicación – Pensamiento Aleatorio (Grado 4)

No PREGUNTA	CANTIDAD DE RESPUESTAS				CLAVE RESPUESTA CORRECTA	PORCENTAJE DE ACIERTOS	PORCENTAJE DE DESACIERTO
	A	B	C	D			
1	2	3	32	1	C	84,2	15,8
2	35	1	1	1	A	92,1	7,9
3	1	36	0	1	B	94,7	5,3
4	1	9	2	26	D	68,4	31,6
5	1	6	6	25	D	65,8	34,2
6	1	2	30	5	C	78,9	21,1
7	2	5	30	1	C	78,9	21,1
8	25	1	10	2	A	65,8	34,2
9	25	10	2	1	B	26,3	73,7

Nota. elaboración propia (2022)

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede evidenciar que más de un 80% de los estudiantes contestaron de forma correcta las preguntas 1, 2 y 3 lo que se interpreta como preguntas fáciles y muy fáciles para ellos responder, esto permite inferir que los estudiantes no

presentan dificultad para clasificar y organizar un conjunto de datos, pero de igual forma se puede analizar que la pregunta 4, la cual debían de mostrar la misma evidencia de aprendizaje menos del 70% respondieron asertivamente, mostrando dificultad, una de las razones que se puede deducir es que esta pregunta generó dudas por el tipo de respuesta que involucraban el uso de gráficos de barras, lo que nos permite detectar una dificultad en el pensamiento aleatorio frente a la interpretación de este tipo de gráficos.

Otra de las preguntas en las que se encontró dificultad para contestar por la mayoría de los estudiantes fue la pregunta 5, en la que un 65,8% contestó de forma asertiva, para esta pregunta se esperaba que el estudiante lograra expresar la probabilidad que exista de que un evento ocurra haciendo uso de las frecuencias o razones. Este resultado permite inferir el grado de dificultad que representa para el estudiante deducir y desarrollar el concepto de frecuencia.

En el caso de las preguntas 6 y 7 de acuerdo al ICFES (2020), los estudiantes deben de estar en la capacidad de identificar información que se les presenta en tablas y comprender la relación que existe entre las columnas y las filas de estas; se logra deducir que la población de estudiantes más de un 70% no tuvieron dificultades con la lectura de estas tablas que estaban conformadas por dos tipos de datos. Para la pregunta 9 que tiene la misma finalidad se logra evidenciar un alto nivel de dificultad ya que solo el 26,3 % lograron responder de forma correcta, esto se debe a que en las preguntas 6 y 7 los estudiantes podían sacar las respuestas de manera explícita de la tabla y aplicando solo operaciones aditivas para dar respuesta a estas, pero en la pregunta 9 debían de hacer uso de uno de los conceptos que se manejan en la estadística como lo son las razones. Esto se puede entender como una necesidad que existe hacia el dejar de analizar tablas de un simple conteo, a realizar un trabajo más profundo con los estudiantes de tal forma que les permita analizar mejor la información.

Finalmente se evidencia en los resultados de la pregunta 8 dificultad para ser contestada por la mayoría de manera asertiva, esto se puede deber a que en esta misma competencia (comunicativa) se está haciendo uso de gráficos de barras y en este caso ya son dos gráficos de los cuales los estudiantes deben de analizar la relación que existe entre estos y al mismo tiempo interpretar de manera clara la situación que en ellos se está presentando.

Otra de los componentes que formo parte de la evaluación diagnóstica, fue evaluar la competencia razonamiento en el pensamiento aleatorio para ello se realizaron 9 preguntas, que respondían a diferentes evidencias de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto, a continuación, se presentan los resultados de la cantidad de respuestas por pregunta y las opciones escogidas y el porcentaje de aciertos como desaciertos que se registraron en la aplicación Google Forms, ver tabla 8.

Tabla 8. *Respuestas Test Diagnostico Competencia Razonamiento – Pensamiento Aleatorio (Grado 4)*

No PREGUNTA	CANTIDAD DE RESPUESTAS				RESPUESTA CORRECTA	PORCENTAJE DE ACIERTOS	PORCENTAJE DE DESACIERTO
	A	B	C	D			
10	0	5	8	25	D	65,8	34,2
11	3	8	5	22	D	57,9	42,1
12	1	35	2	0	B	92,1	7,9
13	5	9	6	18	D	47,4	52,6
14	6	5	18	9	C	47,4	52,6
15	23	6	4	5	A	60,5	39,5
16	4	25	5	4	B	65,8	34,2
17	2	13	4	19	D	50	50
18	0	32	3	3	B	84,2	15,8

Nota. elaboración propia (2022)

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que la pregunta 10 represento un nivel de dificultad para que los estudiantes de grado cuarto respondieran de forma acertada, obteniendo un 65,8% de la población que contesto de forma correcta, en esta pregunta se esperaba que el educando tuviera la capacidad de analizar un problema en el que se presentan

una serie de datos en una gráfica de barras, lo que se puede determinar a partir de dicho porcentaje es la dificultad que tienen los estudiantes para analizar preguntas a partir de este tipo de representaciones gráficas y deducir la respuesta correcta.

En el caso de las preguntas 11, 12 y 17 se puede observar una ambigüedad frente a las evidencias de aprendizaje, por lo que en ambas preguntas se espera que el estudiante haga inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos (MEN, 2007), pero podemos observar que en el caso de las preguntas 11 y 17 significó una dificultad mayor que la 12, teniendo resultados de 57,9% (pregunta 11), de 92,1% (pregunta 12), y de 50% (pregunta 17), esta dificultad se debe a que en las preguntas 11 y 17 se siguen empleando gráficas de barras y además información en una tabla que es diferente la variable con respecto a la de la primer gráfica, mientras que en la pregunta 12 se analiza un gráfico en forma de torta y una tabla que especifica los datos referentes a la misma gráfica, por lo que no genera confusiones en los estudiantes al tratarse del mismo contexto la información presentada. Teniendo en cuenta la información anterior se puede reafirmar la dificultad que representan el análisis de que debe hacer los estudiantes sobre las gráficas de barras a la hora de determinar a partir de estos datos las respuestas correctas.

De igual manera podemos observar el grado de dificultad que represento para la población muestra el contestar de forma asertiva las preguntas 13, 14 y 15, obteniendo unos porcentajes de estudiantes que respondieron de forma correcta para las preguntas 13 y 14 inferiores al 50% y para la pregunta 15 inferior al 61%, para estas tres preguntas el ICFES (2020) espera en la proposición de estas preguntas que el estudiante pueda predecir hechos que aún no han sucedido pero que a partir de la información que se presenta evalué la posibilidad de que ocurran de tal forma que haga una conjetura.

En otro aspecto tenemos los resultados del porcentaje de estudiantes que respondieron de forma acertada en la pregunta 16, obteniendo un valor del 65,8% lo que representa a un total de 25 de los 38 estudiantes. Para este tipo de pregunta se empleó una tabla de doble entrada de datos, donde se comparan dos grados diferentes y las actividades en las que participaron, de tal forma que se espera que el estudiante decida el grado de verdad de una información a partir de la tabulación de un conjunto de datos. De acuerdo a los resultados se puede evidenciar un nivel de dificultad de los estudiantes, al momento de leer los datos que se brindan en la tabla y comparar en las dos situaciones la actividad favorita de dichos grados.

Finalmente, en la pregunta 18 los estudiantes tuvieron mejores resultados, ya que más del 80% de estos logro contestar de forma correcta la pregunta, para ello debían de realizar un conteo de las canicas que tenían los 3 sujetos y sacar un promedio para determinar de cuantas le correspondía a cada uno si se repartieran en partes iguales. A pesar de que en anteriores preguntas se ha visto debilidades frente al concepto del promedio, la media, la moda, podemos ver que los estudiantes en esta ocasión lograron comprender el problema, esto se debe de igual forma a que las cantidades de las canicas que se emplearon fueron inferiores a la decena (10 unidades) y repartirlas en 3 personas, permite aplicar competencias básicas del uso de la división para llegar a solucionar la situación problema planteada.

Posteriormente, como parte del diagnóstico que se le realizo a los estudiantes de grado cuarto, se presentan los resultados de las preguntas 19 a la 27 que fueron tomadas del banco de preguntas del ICFES de las Pruebas SABER enfocadas en la competencia de resolución de problemas, obteniendo los resultados que se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. *Respuestas Test Diagnostico Competencia Resolución de Problemas – Pensamiento Aleatorio (Grado 4)*

No PREGUNTA	CANTIDAD DE RESPUESTAS				RESPUESTA CORRECTA	PORCENTAJE DE ACIERTOS	PORCENTAJE DE DESACIERTO
	A	B	C	D			
19	0	3	31	4	C	81,6	18,4
20	10	22	3	3	B	57,9	42,1
21	12	3	19	4	C	50	50
22	23	5	6	4	A	60,5	39,5
23	30	6	1	1	A	78,9	21,1
24	3	1	30	4	C	78,9	21,1
25	28	5	3	0	A	73,8	26,2
26	28	7	1	2	A	73,8	26,2
27	14	5	8	11	A	36,8	63,2

Nota. elaboración propia (2022)

Para el análisis de la prueba diagnóstica de esta competencia se da inicio con los resultados obtenidos de las pregunta 19 y 24, las cuales pretenden que el estudiante se capaz de resolver problemas en los que se requiera encontrar la media central de los datos proporcionados, para este caso los estudiantes de grado cuarto mostraron fortalezas de tal forma que obtuvieron para ambas preguntas un porcentaje de acierto mayor al 70%, para estas preguntas se empleó el mismo conjunto de datos, y para dar solución a estas los estudiantes aunque no tuvieran claro como hallar la media, podían hacer uso de la suma, al ver las dos columnas de las medallas que ganan niños y niñas de un mismo grado y realizar una operación aditiva, finalmente comparar los resultados y determinar las respuestas para ambas situaciones. Este nivel de pregunta es muy básico para este grado, porque las operaciones que deben de realizar incluso se manejan números menores a la decena, lo que no significa mayor dificultad al momento de contar y comparar.

Continuando con el análisis en la tabla 9 se puede apreciar que en la pregunta 20 se presentó un nivel de dificultad para los estudiantes de grado cuarto mayor, ya que el porcentaje de estudiantes que contestaron de forma acertada fue inferior al 60%. Para esta pregunta se espera en el estudiante un reconocimiento del concepto de probabilidad de ocurrencia de un

evento, expresando dicha probabilidad en términos de proporción o fracción. Para esta pregunta se plantea un contexto en el que se hace uso de una perinola con 6 caras, la idea es que el estudiante comprendiera que al tener en las 6 caras resultados diferentes la probabilidad de sacar cualquiera de las opciones es la misma $\frac{1}{6}$. Se puede determinar que una de las causas que pudo haber generado un conflicto a la hora de contestar de forma asertiva, está relacionado con un problema desde el componente numérico variacional, ya que muchos de estos estudiantes no logran hacer un uso significativo de los números fraccionarios y algunos solo reconocen el usar en contextos cotidianos fracciones como $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$.

En el caso de la pregunta 21, la prueba diagnóstico arrojó un resultado de porcentaje de estudiantes que contestaron de forma acertada de 50%, lo que se interpreta como una pregunta que generó dificultades para la mitad de la población evaluada. En este tipo de preguntas se espera en el educando que logre dar solución a un problema a partir de una representación gráfica en el que haga uso de un conjunto de datos, para esta situación los estudiantes debían analizar un gráfico de torta y determinar a partir de un cálculo de porcentajes que libros se leerían en clases, lo que generó al momento de la prueba confusiones por parte de la población pues ese tema de porcentajes aún no se ha trabajado en el aula, por tal motivo tocó brindar un apoyo al explicarles de que trataran de analizar la torta a partir de la cantidad de región sombreada según los libros que se escogían.

En la anterior pregunta se puede destacar una de las teorías relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas propuesta por Gagné (1970), en el que se establecen niveles de jerarquías en el proceso de aprendizaje. En este caso la pregunta demandaba que los estudiantes identificaran el concepto de porcentaje y logaran calcularlo a partir de un conjunto del uso de una razón, es decir si deseaba calcular el 5% de 60, el estudiante debería de multiplicar por 5 el

valor y dividirlo entre 100 y así determinar la cantidad, también podían haber hecho un proceso de simplificación del fraccionario $\frac{5}{100}$ que representa el 5% y obtenido $\frac{1}{20}$ lo que llevaría al estudiante a dividir 60 entre 20 y encontrar igualmente uno de los valores que necesitaba para identificar si ese libro que tenía ese porcentaje sería uno de los escogidos.

Con respecto a las preguntas 22 y 27, que tenían como propósito evidenciar si el estudiante está en la capacidad de resolver situaciones en las que se necesita calcular la probabilidad de que ocurra o no algún evento, encontramos dificultad al responder de forma acertada, obteniendo unos resultados del 60,5% de estudiantes que contestaron correctamente la pregunta 22 y de 36,8% de estudiantes que contestaron bien la pregunta 27. En el planteamiento de estas preguntas hay algo en común y es el manejo del concepto de múltiplos de un número. Los estudiantes presentaron mucha dificultad ya que el concepto como tal no lo tenían claro, y por ende no reconocen el conjunto de múltiplos de un determinado número, en ese momento se dio una breve explicación, pero es de aclarar que, si se requería de haber tenido dicha base conceptual bien fundamentada, para que logran comprender la intención de la pregunta.

Frente a la anterior pregunta nos encontramos con un fenómeno que ocurre mucho en el aula de clases y es el mencionado por Piaget sobre la importancia que tienen las preconcepciones de los estudiantes en el aula de clase, de igual forma la importancia que rescatan algunos docentes como lo es el que en las instituciones educativas las matemáticas se separen y no se vean de una forma integral, convirtiéndose el pensamiento aleatorio como parte de la clase de estadística y el pensamiento numérico-variacional como área de matemáticas, lo que conlleva que ambos procesos no se lleven de la mano.

En el caso de las preguntas 23, 25 y 26 del test diagnóstico se puede observar que más del 70% respondieron de forma correcta. Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el

estudiante debe identificar la cantidad de veces que se observa cada dato y obtiene las mayores frecuencias para solucionar un problema ICFES (2020). En ambas situaciones se presentan un conjunto de datos, en el cual el estudiante debe de realizar un conteo y determinar la frecuencia con la que se está votando y a partir de dichos resultados definir la solución que eligieron los estudiantes para ambas situaciones problemas. Este tipo de preguntas no representa mayor dificultad para los estudiantes, ya que se ha analizado en previas preguntas de otras competencias que ellos tienen la capacidad de determinar cuál es la variable que más se repite en un conjunto de datos.

Análisis de la fase diseño y desarrollo

Para este análisis se trabajó bajo los resultados que arrojó la aplicación del instrumento diseñado para evaluar la elaboración del RED como lo es el Modelo de Evaluación de LORI (ver metodología), para este proceso, se hizo la construcción de la tabla 11 en el cual se recogen las diferentes puntuaciones realizadas por los docentes expertos, como lo fueron la docente de informática y el jefe del departamento de matemáticas; de igual forma se toma como referencia la escala de valoración de un RED (ver tabla 10), la cual permitió determinar el nivel de aceptación que tenía en recurso para poder continuar con la siguiente etapa de implementación.

Tabla 10. *Escala de valoración de un RED*

ESCALA DE VALORACIÓN DE UN RED	NA	POBRE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO
	No Aplica	40 – 59 puntos	60 – 79 puntos	80 – 89 puntos	90 puntos

Nota. Tomado de Adame (2015)

A continuación, se presentan las valoraciones realizadas por los docentes de matemáticas e informática el cual realizaron la evaluación del RED haciendo uso del modelo de LORI, este proceso se hizo de forma presencial y en material impreso (ver anexo J y K)

Tabla 11. Valoraciones por parte de expertos al RED mediante el uso del Modelo de LORI

No	Criterios de evaluación	Valoración por el docente Adelmo Morales (A)	Valoración por la docente Ana Milena Quiñonez (B)	Promedio de las valoraciones (A+B) ÷2
1	Calidad del Contenido	10	10	10
2	Correspondencia con el objetivo de la competencia	10	10	10
3	Retroalimentación y adaptación	10	10	10
4	Motivación	10	10	10
5	Diseño y presentación	8	10	9
6	Interacción y usabilidad	10	10	10
7	Accesibilidad	8	10	9
8	Reusabilidad	7	10	8,5
9	Cumplimiento de normas	10	10	10
TOTAL		83	90	86,5

Nota. Elaboración propia (2022)

Para el análisis de esta evaluación se tuvo en cuenta la siguiente tabla en la cual se establece una valoración cualitativa del RED a partir del total de puntos que se obtienen al haber aplicado el instrumento.

Teniendo en cuenta la anterior tabla se puede determinar que los criterios 1, 2, 3, 4, 6 y 9 recibieron una valoración de 10 puntos por parte de ambos evaluadores, lo que permite reconocer que el RED alcanza el ideal esperado en dichos aspectos. Para el criterio 1 el recurso es considerado por los evaluadores como una herramienta que está libre de errores y se presenta sin

prejuicios, de igual forma los expertos consideran que el RED contiene un diseño instruccional bastante claro, en el cual se plantean los diferentes estándares a alcanzar y existe una correlación entre la estrategia pedagógica propuesta (ABS) y los objetivos planteados, de tal forma que permite dicha secuencia didáctica alcanzar las evidencias de aprendizaje y DBA formulados. De igual forma el RED PensaMaTIC 4° logra mantener una interacción con el usuario, permitiéndole a este navegar dentro del RED ya sea para avanzar, retroceder, ingresar, salir; en otro aspecto nos encontramos con el factor motivación, analizando que la herramienta propuesta está respondiendo a una necesidad educativa y que está diseñada a partir de los intereses de los estudiantes, también se exalta como un aspecto positivo el ítem referente a interacción y usabilidad, reconociendo la importancia que tienen las instrucciones para hacer un buen uso del RED y que le permita navegar al usuario en este de forma segura y confiada, permitiendo el recurso a acceder a los diferentes sitios con los que tiene enlaces sin que se vayan a otro contenido. Finalmente nos encontramos con que el RED satisface a plenitud el cumplimiento de normas definiéndose este con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales.

En otro aspecto nos encontramos con los criterios 5, 7 y 8 en los cuales se obtuvo un promedio inferior a los 10 puntos, este acontecimiento se puede analizar teniendo en cuenta diferentes puntos que los evaluadores consideraron no desarrollaba el RED. Dentro de los aspectos que se resaltaron debían ser mejorados se encontraban: En cuanto al diseño y presentación se da la sugerencia que los videos o animaciones presentes en el RED incluyan algún tipo de narración, ya que hay que recordar que el material está dirigido a estudiantes que oscilan entre los 9 a 11 años y para estos es importante las narrativas, en especial aquellos que atienden más a inteligencia auditiva; de igual forma se destaca la dificultad que se tiene para

acceder al programa desde los dispositivos móviles, cerrando la posibilidad de que estudiantes que no tengan tecnologías como computadores, portátiles o Tablet puedan disfrutar de dicho RED, y finalmente los evaluadores consideran que el recurso no presenta expresamente el licenciamiento de uso lo que podría generar confusión a futuros trabajos de investigación para que se haga una reusabilidad de dicha herramienta.

Para finalizar el análisis del diseño del RED se menciona que la aplicación del instrumento arrojó una valoración final de 86,5 puntos lo que llevo a reconocer que el RED propuesto por el equipo de investigación es una herramienta TIC buena y que puede mejorar los aspectos que se mencionaron. Al tener este concepto de BUENO se puede inferir que se puede aplicar con los estudiantes y en lo medible permitirá alcanzar los objetivos propuestos por los investigadores para fortalecer las competencias del componente de pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto.

Análisis de la fase implementación

Para el análisis de esta fase se tendrá en cuenta las observaciones y valoraciones registradas en el formato “registro de entrega de actividades” en el cual se dio un manejo a las entregas de las evidencias de aprendizaje de cada uno de los contenidos del RED que se desarrollaban en las sesiones ([ver formato de registro](#)), y finalmente se tendrá en cuenta una encuesta de satisfacción que se realizó a los estudiantes de grado 4°, sobre el RED aplicado con ellos para trabajar el DBA 10 referente al componente de pensamiento aleatorio. La encuesta se compartió por un Formulario de Google a través del siguiente link ([ver encuesta](#)), dicha encuesta se envió vía WhatsApp a la docente de aula, para que pudiera ser compartido por el grupo de WhatsApp de los padres de familia y los estudiantes lograran desde la comodidad de la

casa contestar a las preguntas para que se sintieran más seguros y cómodos de poder contestar con honestidad el formulario.

Primera sesión: se logra evidenciar muchas expectativas por parte de los estudiantes el trabajar con el material, esta motivación tuvo que ver con el ingreso a la sala de sistemas, pues es la primera vez que ellos conocieron el espacio y lograron hacer uso de los equipos. Demuestran agrado por el recurso, se puede decir que un 90% ([ver formato de registro](#)) no presentó ningún problema con el ingreso al RED por medio del link, ya que la dirección URL brindada es corta y podían estos copiarla, el 10% que si presentó dificultad estuvo relacionada con el equipo ya que le hacían falta teclas indispensables para escribir la dirección web dada a los estudiantes (ver anexo O)

En cuanto a los objetivos que se pretendían con este primer encuentro, se lograron cumplir en un 100%, pues se presentó el recurso y los estándares básicos, los DBA, las evidencias de aprendizaje que se iban a trabajar, la explicación de la finalidad de la propuesta, esto generó una comprensión por parte de los usuarios con respecto a los fundamentos pedagógicos establecidos sobre cada uno de los nodos con los que se encontrarían; también, en este proceso se despertó interés frente a los juegos planteados para crear un ambiente lúdico e interactivo frente al concepto de los DBA, referente normativo que se emplearía con ellos.

Segunda sesión: Con respecto al abordaje de la evidencia de aprendizaje 1 del DBA 10, en el cual se trabajó la secuencia didáctica de “La Encuesta”, en la rúbrica se plantearon unos criterios con respecto a las actividades en la que los estudiantes debían desarrollar en equipo, para finalmente presentar en diapositivas las conclusiones que se obtienen a partir de la elaboración de una encuesta que pretendía abordar una situación problema que se vive en las aulas de clases con respecto a la convivencia, se puede evidenciar que un 79% de los estudiante

lograron elaborar una encuesta definiendo las variables de estudio, identificando la población a la que iba dirigida, reconociendo la importancia que tiene aplicar este tipo de instrumentos para recolectar información que permita determinar conclusiones sobre un fenómeno o situación.

En la experiencia se logra detectar dificultades sobre el manejo de herramientas como Google Forms, la cual fue sugerida para la aplicación de las encuestas que los estudiantes proponían, esta falencia se presenta porque los estudiantes no manejan un correo electrónico y por ende no podían acceder a este aplicativo, por lo que se optó por elaborarlas de forma manual y hacer uso de copias impresas para el desarrollo de la actividad planteada en la fase de desarrollo. De igual forma se observa que un 40% de los estudiantes, presentaron inconvenientes con el manejo de la herramienta de Google Slides, este problema se dio por factores técnicos del hardware (falta de teclas) y nuevamente el contar con una cuenta de Google para poder ingresar a editar la plantilla, una alternativa que se dio para superar la dificultad fue acceder a programas de office (Power Point) que estaban instalados en el computador.

Tercera sesión: Para esta etapa de la implementación se estableció como propósito que los estudiantes alcanzaran competencias que les permitiera organizar datos y finalmente representarlos en tablas de doble entrada y gráficos de barra. Para hacer un análisis frente al alcance de dicha evidencia de aprendizaje, se tomaron los resultados que arrojó el instrumento de la rúbrica de evaluación, obteniendo que un 95% de los estudiantes es capaz de identificar las variables que hay en una información que se les presente, cuantificarla y representarlas en tablas de doble entrada y al mismo tiempo la creación de gráficos de barras agrupadas que permita leer la información de manera fácil; en la fase de desarrollo se da participación de un 89% de los estudiantes (34 sujetos), el 11% restante no logra desarrollar la actividad planteada en el link de

Google Form por causas relacionadas con la configuración del equipo, ya que les salía error con respecto a la hora del sistema y no les permitió a estos como usuarios cambiarla.

Para la fase de cierre se logró evidenciar que un 100% de los estudiantes lograron concluir de forma asertiva y argumentada las preguntas que se formularon, dichas interpretaciones se obtuvieron a partir del análisis de los datos recolectados por la encuesta en la que participaron 38 de estos, por consiguiente, se puede expresar que el 100% de la población muestra logró leer de forma analítica la información que se presentó por medio de estas representaciones derivadas de la situación problema planteada en la fase de desarrollo.

Cuarta sesión: En este último encuentro puede evidenciar que un 100% de los estudiantes les motiva resolver situaciones de medidas de tendencia central que están relacionados con situaciones cotidianas, tales como la moda en la ropa que se elige, la media de las valoraciones académicas de un conjunto de notas, el rango de las edades de los compañeros de clases, entre otras. Frente a la realización de las actividades propuestas un 92% cumplió de forma satisfactoria con los talleres presentes en los enlaces de la página Liveworksheets, obteniendo valoraciones entre 6 y 8 puntos, con respecto a los 10 puntos que evalúa la aplicación, lo que traduce un nivel de desempeño entre el básico y alto con respecto a la escala de valoración del SIEE (Sistema Institucional de Evaluación Estudiantil). Finalmente se llega a la fase de cierre en el cual se desarrollan 2 juegos en la plataforma de educaplay y obteniendo un resultado de más del 90% aprobando los cuestionarios de opción múltiple.

Análisis de la encuesta de evaluación del RED

Para este análisis se procede a agrupar los datos que arrojó la encuesta de evaluación del RED, llevada a cabo por los estudiantes de grado cuarto de primaria, para esto se presentara una

tabla con los ítems que contiene la encuesta y la distribución de porcentajes de las opciones de respuesta, a continuación, se presenta la tabla 12

Tabla 10. *Distribución de porcentajes frente a la evaluación del RED*

Ítem	Preguntas	% que contestaron SI	% que contestaron NO	% que contestaron No Aplica
Satisfacción	El recurso permite una usabilidad flexible para satisfacer las necesidades de ustedes los estudiantes	100	0	0
	El recurso contiene elementos atractivos: Imágenes, videos. Que ayudan a tener una mejor comprensión de los temas	92	8	0
	Las páginas cargan rápido	92	8	0
Aprendizaje	El recurso aborda temas propios de tu grado	100	0	0
	El recurso promueve situaciones para resolver problemas de la vida cotidiana	100	0	0
	Las actividades propuestas en el Recurso Educativo Digital promueven la evaluación de los aprendizajes alcanzados	100	0	0
Motivación	Las actividades en el RED despiertan interés en participar en la ejecución de estas	92	8	0
	Consideras que aprender de esta manera es más divertido	97	3	0

NOTA. Elaboración propia (2022)

Como se puede apreciar en la tabla 12, existieron aspectos en los cuales no hubo conformidad por parte del 100% de estudiantes, estas dificultades se presentaron en las preguntas que hacen referencia al atractivo (uso de recursos audiovisuales), la rapidez con que cargan las páginas en el recurso, el ítem de motivación frente a despertar el interés de estos y la capacidad de cautivar la atención del estudiante. Se puede establecer que para algunos educandos el recurso

debía de contener más animaciones, sonidos, variedad de colores, estas apreciaciones se deben tener en cuenta para ampliar la búsqueda de herramientas que permitan de forma gratuita acceder a más funciones relacionados con el diseño gráfico del RED. Con respecto a la velocidad con que cargaban los enlaces contenidos en el recurso, es de aclarar que este factor no dependía de la herramienta empleada propiamente sino de la capacidad de cobertura de internet con la que contaba la escuela.

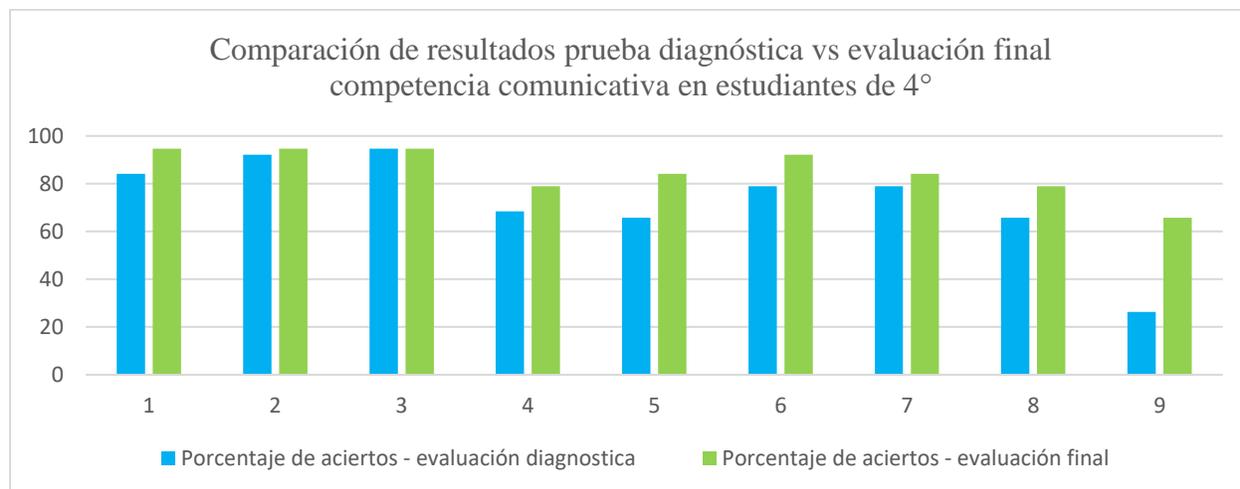
Finalmente es de apreciar que pese al porcentaje que manifestó descontento frente a la implementación del recurso que se realizó, más de un 90% reconocen el RED como una estrategia pedagógica y tecnológica que aporta a su educación, conteniendo elementos que permiten la interacción, la gamificación, el trabajo en equipo y una evaluación que garantiza retroalimentar sus procesos de aprendizaje; además, muchos expresaron la motivación que sintieron al usar estas herramientas en su proceso de aprendizaje, ya que innovaron las prácticas educativas empeladas con ellos, haciendo uso de diferentes ambientes escolares.

Análisis de la fase evaluación

Para esta etapa en la cual se pretende dar solución al cuarto objetivo específico, se proceden a interpretar los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento definido desde la metodología (prueba pos test) ver anexo I, comparando dichos valores con los resultados obtenidos en la fase diagnostica, para lograr esta comparación se proceden a tabular los datos y representarlos mediante una gráfica de barras agrupadas elaborada en el programa de Excel, de las cuales se obtienen 3 figuras correspondientes a las competencias abordadas, de igual forma se presentan las tablas 13, 14, y 15, las cuales permiten comparar cada una de las preguntas desde la escala de colores empleada en la fase diagnostica, y de esta forma se logró hacer una reflexión acerca de los posibles cambios que se pudieron encontrar en las variables medidas. Hay que

aclarar que para que se pudiese lograr dicha comparación las preguntas formuladas en la evaluación final fueron similares y en la misma cantidad que en la prueba pre test, esto con el fin de medir el cambio en los aprendizajes alcanzados por los estudiantes a partir de la implementación de las estrategias propuestas en el RED.

Figura 22. Comparación de resultados competencia comunicativa



Nota. Elaboración propia (2022)

Tabla 11. Comparación de resultados prueba diagnóstica vs evaluación final competencia comunicativa en estudiantes de 4°

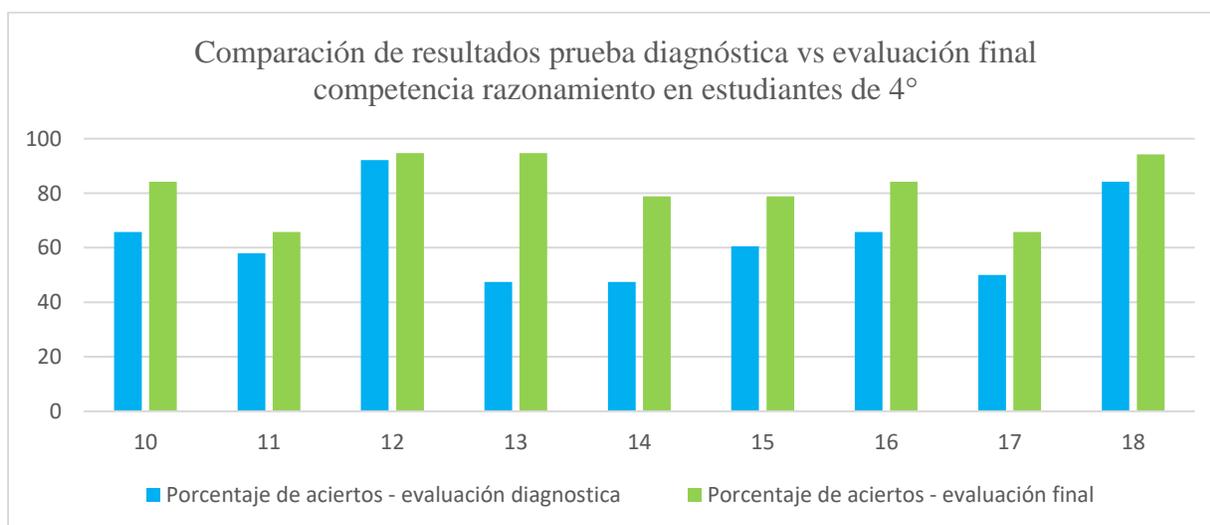
No Pregunta	Porcentaje de Aciertos – Evaluación Diagnóstica	Porcentaje de Aciertos Evaluación Final
1	84,2	94,7
2	92,1	94,7
3	94,7	94,7
4	68,4	78,9
5	65,8	84,2
6	78,9	92,1
7	78,9	84,2
8	65,8	78,9
9	26,3	65,8

Nota. Para el análisis se tiene en cuenta la escala de colores de la tabla 6. Fuente:

Elaboración propia (2022)

Para la competencia comunicativa del componente de pensamiento aleatorio, se puede observar en los resultados obtenidos logros significativos con respecto, a la tendencia de estudiantes que responden de forma asertiva a las preguntas que se formularon, siendo un avance en lo que corresponde a la calidad educativa, frente al cumplimiento de los estándares en matemáticas para dicho pensamiento, ya que, se puede inferir que en promedio un 80% de la muestra poblacional comprende este tipo de competencia, en el que a partir de datos estos logran interpretarlos, consiguiendo identificar las variables involucradas en dicha información, describir como se relacionan estas variables, al mismo tiempo representar los datos en gráficos o tablas, interpretar dichas representaciones y plantear conclusiones validas a partir de estos. De igual forma se puede observar en la tabla 13, una dificultad con respecto a la pregunta 9, en la que no se obtuvo un porcentaje superior al 70%, esto se debe porque a los estudiantes aún se les dificulta interpretar información en textos discontinuos y más cuando se presenta doble información usando diferentes representaciones; esta información es relevante para las conclusiones y el planteamiento de una estrategia de mejoramiento en futuras investigaciones.

Figura 23. Comparación de resultados competencia razonamiento



Nota. Elaboración propia (2022)

Tabla 12. Comparación de resultados prueba diagnóstica vs evaluación final competencia razonamiento en estudiantes de 4°

No Pregunta	Porcentaje de Aciertos – Evaluación Diagnóstica	Porcentaje de Aciertos Evaluación Final
10	65,8	84,2
11	57,9	65,8
12	92,1	94,7
13	47,4	94,7
14	47,4	78,9
15	60,5	78,9
16	65,8	84,2
17	50	65,8
18	84,2	94,2

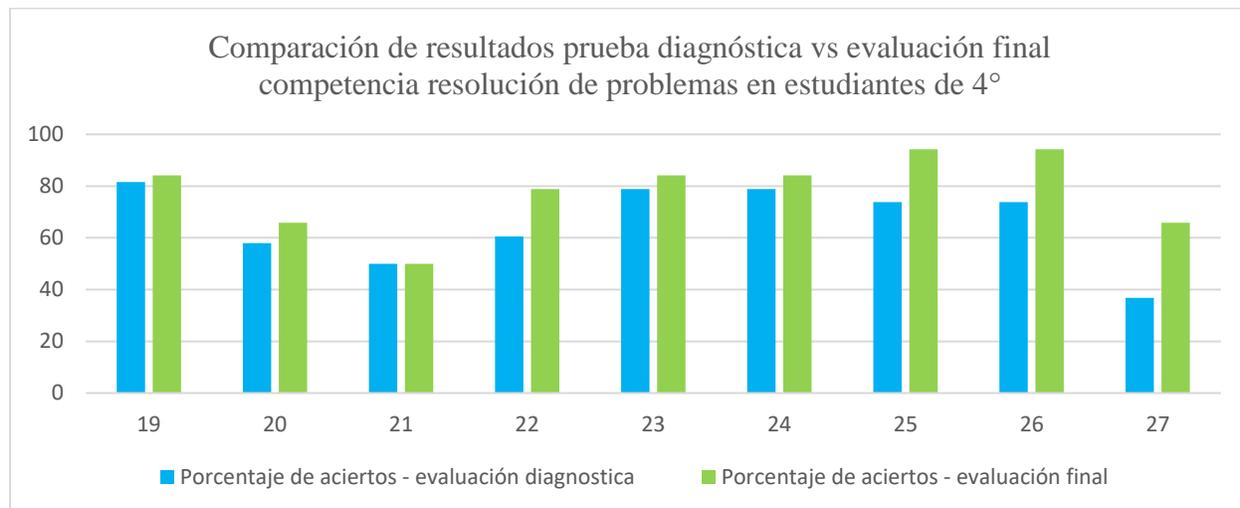
Nota. Para el análisis se tiene en cuenta la escala de colores de la tabla 6. Fuente:

Elaboración propia (2022)

Teniendo en cuenta los resultados de la anterior tabla, se puede identificar una mejora frente a los procesos que se desarrollan en la competencia de razonamiento para el pensamiento aleatorio en la muestra poblacional, debido a que se puede analizar que en las 9 preguntas correspondientes a dicha competencia aumenta el porcentaje de la población de estudiantes que responden a estas de forma asertiva, lo que significa para el grupo investigador un avance con respecto al fortalecimiento de este componente, objetivo que se formula en el primer capítulo del trabajo de investigación. Es de analizar que para las preguntas 11 y 17 de la prueba aplicada, los resultados pese a que aumento el porcentaje de estudiantes que contestaron de forma acertada, no reflejan una población mayor al 70%, de estas preguntas se puede inferir que la dificultad se presenta aun en la problemática que genera en los estudiantes analizar información representada en dos tipos de gráficos al mismo tiempo, por lo que se deben de formular actividades de mejoramiento, en los que se haga más uso de este tipo de situaciones, permitiendo adquirir

experiencia en este campo del razonamiento matemático en lo concerniente al pensamiento aleatorio.

Figura 24. Comparación de resultados competencia resolución de problemas



Nota. Elaboración propia (2022)

Tabla 13. Comparación de resultados prueba diagnóstica vs evaluación final competencia Resolución de Problemas en estudiantes de 4°

No Pregunta	Porcentaje de Aciertos – Evaluación Diagnóstica	Porcentaje de Aciertos Evaluación Final
19	81,6	84,2
20	57,9	65,8
21	50	50
22	60,5	78,9
23	78,9	84,2
24	78,9	84,2
25	73,8	94,2
26	73,8	94,2
27	36,8	65,8

Nota. Para el análisis se tiene en cuenta la escala de colores de la tabla 6. Fuente:

Elaboración propia (2022)

Finalmente, en el diseño del instrumento pos test se formularon 9 preguntas correspondientes a la competencia resolución de problemas en el componente de pensamiento aleatorio, los resultados de estas preguntas se pueden observar en la figura 24 y en la tabla 15, en

la cual se puede inferir que para 8 de estas 9 preguntas el porcentaje de estudiantes que contestan de forma asertiva ha incrementado, pero en la pregunta 21 este porcentaje se mantiene constante. En el caso específico de la pregunta 21 se puede analizar que aun genera dificultad a los estudiantes calcular el porcentaje de una determinada cantidad y así mismo representar o leer información presentada en graficas circulares; esta necesidad se debe a que en la institución los docentes del grado cuarto de primaria en su planeación curricular no han desarrollado este saber, debido a que en este año lectivo se están enfocando en reforzar las competencias básicas del grado anterior, consecuencia de la pandemia (COVID 19) y a una presencialidad en alternancia (después de medio año transcurrido) para cumplir con los protocolos de bioseguridad frente a la emergencia sanitaria, de igual forma cabe anotar que del 50% de esta población que respondió de forma acertada, en su gran mayoría provienen de otras instituciones, lo que significa que tenían unos presaberes más fortalecidos en este campo del conocimiento. Es de resaltar la importancia que tiene para toda investigación, al momento de diseñar estrategias para el fortalecimiento de las competencias estipuladas en los estándares curriculares y DBA, que estas deban ir de la mano con la planeación del docente, para comprender el contexto del desarrollo cognitivo de los estudiantes; para esta investigación se diseñó una estrategia que cumple con los requerimientos mínimos para garantizar la calidad educativa, observando dificultades en el transcurso de la implementación frente a un atraso con el desarrollo de las competencias en el área de matemáticas, a causa de factores internos de la institución y de los equipos de planeación que no se percibieron en la fase diagnóstica.

En el caso de las preguntas 20 y 27, se puede observar un aumento en el porcentaje de la población que contestaron de forma asertiva, pero dicha muestra poblacional que contesta correctamente sigue siendo inferior al 70%, lo que lleva a concluir la dificultad que genera para

estudiantes el hacer conjeturas y argumentaciones sobre la probabilidad de ocurrencia de eventos (MEN, 2016), de tal forma que estos logren hacer predicciones del comportamiento de un sistema o situaciones, llevándolos al planteamiento de hipótesis. Este resultado es importante para un plan de mejoramiento, orientado a una reestructuración en el diseño de la secuencia didáctica presentada en el RED, implementando situaciones problemas con respecto a dichos saberes, generando un fortalecimiento en esta competencia.

Conclusiones

La propuesta desarrollada se justificó en la necesidad de dar solución a una situación problema identificada en el aula de clases del grado cuarto de primaria de la I.E Julio Caicedo y Téllez, del cual se priorizó el proponer estrategias lúdico pedagógicas en los procesos de enseñanza- aprendizaje en el área de matemáticas en relación a las competencias del componente de pensamiento aleatorio, a partir de una metodología que contemplara la participación activa de los estudiantes y el uso de recursos educativos digitales, como mediador en este proceso. De lo anterior se puede concluir que, de esta forma, se contribuyó a cumplir con los requerimientos de calidad establecidos por el MEN frente al aprendizaje de competencias que permitan al estudiante solucionar problemas de su contexto haciendo uso de las TIC.

De lo anterior se concluye que el RED diseñado e implementado a los estudiantes de cuarto grado de la educación básica primaria, desarrollo estrategias desde el campo de la gamificación, contribuyendo a una participación más activa, emotiva, competitiva, en el aula de clases, dentro del marco del modelo de pensamiento crítico, de tal forma que facilitó a los estudiantes consentir una nueva forma de aprendizaje.

Con respecto **al primer objetivo** específico establecido inicialmente, se puede concluir que las pruebas diagnósticas a partir de diferentes instrumentos son importantes para tener un

punto de partida de las necesidades cognitivas de los estudiantes, el haber diseñado el instrumento pre test teniendo en cuenta el modelo de las pruebas Saber, ejecutadas por el MEN en años anteriores, permitió categorizar las diferentes competencias y evidencias de aprendizaje que deben responder los estudiantes a los diferentes tipos de preguntas que se les formula, esto a su vez permitió un mejor análisis y conclusión de las verdaderas dificultades de aprendizaje que tenían los estudiantes de grado cuarto, frente a las competencias del componente de pensamiento aleatorio. De igual forma se rescata la importancia de emplear herramientas TIC como lo es los formularios de Google Form para la ejecución de la prueba, ya que facilita al docente tener un análisis más efectivo, a partir de estadísticos de los resultados obtenidos por los estudiantes, convirtiendo el proceso de recogida de datos y análisis de información más fácil y poder tomar decisiones coherentes y eficaces al problema que se quería abordar.

Teniendo en cuenta el **segundo objetivo** específico: diseño de un RED que permita permitiera brindar apoyo a las necesidades encontradas en la fase 1 (Diagnostico), se concluye la importancia de emplear un formato para la organización y planeación, de los diferentes objetivos de aprendizaje que se piensan desarrollar teniendo como insumo los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias, DBA, y evidencia de aprendizaje, de tal forma que se manejara el componente pedagógico en este diseño, por otra parte es importante identificar en el RED que se emplearía, las diferentes herramientas que aporta este para que la gamificación en el aula se pueda dar. La gamificación desarrollada a partir del diseño del RED permite que el aprendizaje sea más alegre y a su vez una mayor participación, ya que en niños de primaria el juego es fundamental en su aprendizaje, ya que el juego es el mecanismo por el cual me relaciono con el otro, aprendo destrezas y se demuestran habilidades. De igual forma se tuvo en cuenta la teoría conectivista en la cual se establece la importancia de la innovación educativa

con la implementación de las tecnologías en el aula, reconociendo la importancia que tienen que el docente aprenda a usar estas herramientas en el aula y de esta forma innove y brinde ambientes de aprendizaje interesantes para el educando. En otro aspecto, al momento de hacer la fase de **diseño** es necesario reconocer la importancia que tiene contar con diferentes repositorios de REDA que estén previamente validados, esto permitirá gestionar de manera más ágil la selección de recursos que formaran parte del proceso de aprendizaje.

Para el **tercer objetivo** en el cual se da el proceso de implementación del recurso educativo digital, se puede concluir diferentes aspectos frente a la importancia que tiene el uso de las TIC en el aula de clases, pues era muy significativo ver la disposición que tenían los estudiantes para interactuar con estas tecnologías, lo motivante que significaba ir al espacio de la sala de sistemas de la institución y encontrar dificultades relacionados con el manejo de los equipos portátiles, y a su vez que este proceso sirviera de antecedente a la renovación de las prácticas de aula en la institución, ya que los estudiantes demandan una actualización por parte de los docentes para que estos creen ambientes de aprendizaje digitales y que estos puedan explorar más herramientas didácticas a partir del uso de las TIC para interactuar, investigar, analizar, proponer. A su vez el haber diseñado el RED a través de un modelo en secuencias de aprendizaje, permitió una mejor comprensión de los contenidos, ya que se dan por etapas en los que se tienen en cuenta los presaberes, fundamentales para que el aprendizaje sea significativo y comprender desde el quehacer docente las necesidades o falencias que se tienen sobre un determinado conocimiento.

En cuanto al **cuarto objetivo** el cual tenía como intención realizar una evaluación pos test para medir el impacto que tuvo la propuesta de investigación, se puede concluir que la técnica empleada fue efectiva y el instrumento coherente para el análisis de los resultados. Es importante

que las pruebas que tienen como finalidad diagnosticar y/o hacer un seguimiento al aprendizaje, desarrollen una estructura pedagógica, en la cual se pueda identificar la competencia que se evalúa, el contenido, el nivel de desempeño y la evidencia de aprendizaje que deben alcanzar los estudiantes, por consiguiente, con el manejo de un diseño pedagógico (¿Qué voy a evaluar?) y una estrategia didáctica (¿Cómo lo pienso evaluar?) en las pruebas, se puede realizar una mejor comprensión de los aspectos académicos en los cuales se evidencie dificultades, y se implementen las estrategias de mejoramiento. La herramienta empleada para aplicar esta prueba pos test, fue la de Google Form, recurso que brinda muchas opciones al momento de organizar los datos, clasificarlos y compararlos, permitiendo hacer una respectiva interpretación de los resultados que se obtienen y por consiguiente un proceso de evaluación más eficiente.

Finalmente, en cuanto al **objetivo general** de la investigación que pretendía fortalecer las competencias del pensamiento aleatorio en el área de matemáticas a partir del uso de un RED, se puede concluir que el recurso PensaMaTIC aportó de manera significativa en cuanto a la comprensión de contenidos, adquisición y retroalimentación de conocimiento, ya que, por ser una propuesta desde el uso de las secuencias didácticas, permitió a la comunidad educativa, poner a prueba sus conocimientos previos, de tal manera que fuera una herramienta contextualizada a las necesidades de los estudiantes, de igual modo los contenidos que se pusieron a disposición fueron relevantes a su formación, respondiendo a desafíos propios de problemáticas en su entorno; también el RED promovió a partir de las actividades diseñadas, el aprendizaje autónomo y metacognitivo, siendo esto una de las bases principales para que se dé un aprendizaje.

Recomendaciones

Durante el desarrollo de este proyecto, se evidenciaron diferentes situaciones que sirven como referente a futuras investigaciones en los cuales se tenga como finalidad la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas, de tal forma que se innoven las prácticas en el aula y permita el alcance de los objetivos de aprendizaje, de aquí que resulten las siguientes recomendaciones:

A la **institución** se recomienda la importancia de generar espacios de capacitación docente en el uso de las TIC, ya que se observa asombro por parte de docentes, al momento de interactuar con el RED propuesto, y fascinación de los múltiples herramientas que brindan estos, y aún más el desconocimiento de estos recursos que sean de forma gratuita, en el cual ellos podrían usar para su propia planeación y generar propuestas institucionales que se puedan mejorar a partir de la reflexión en el aula, lo que podría generar una transformación de cómo se concibe la escuela, acercando cada vez más a la comunidad educativa a desarrollar competencias del siglo XXI.

De igual forma se recomienda a la **institución** crear una política institucional en el que se conciba el uso de las TIC como herramientas que permitan desarrollar el PEI de la institución, de tal forma que se enriquezcan los procesos educativos basados en el modelo de pensamiento crítico de la institución, reconociendo el gran papel que están teniendo estas tecnologías en el contexto socio cultural de los estudiantes, además de los retos que representa la sociedad actual del siglo XXI, en el cual la escuela reconozca la participación de las TIC en la transformación de la sociedad.

A los **docentes** de la institución se recomienda fomentar investigaciones en propuestas didácticas en el marco de la planeación curricular y contextualizada, con miras hacia una

transformación de los métodos tradicionales y mecanizados que imposibilitan la participación del educando en su propio aprendizaje. De igual modo el incentivar el uso de los recursos digitales que están en disposición en diferentes repositorios, que tienen finalidad educativa para el fortalecimiento de competencias básicas, y a su vez construir materiales que puedan servir a otros miembros de su comunidad.

Del mismo modo, Se recomienda **a los docentes** la práctica de propuestas pedagógicas innovadoras en el aula de clase, cuyo diseño y producción fomenten la motivación del estudiante y el aprendizaje contextualizado a través de herramientas tecnológicas que promuevan la transformación de las experiencias, integrando los conocimientos y habilidades matemáticas, como complemento de los conceptos de aprendizaje mecanizado que tradicionalmente se trabajan, aumentando el interés del estudiante en los procesos de formación del área de matemáticas. Esto incluye realizar una revisión profunda del material correspondiente a las pruebas internas y externas con el propósito que los docentes se apropien de estas exigencias del contexto para adquirir compromisos reales y de esta manera mejorar los resultados obtenidos con estrategias pedagógicas donde se incorporen de una u otra forma las TIC.

En cuanto a **los estudiantes** se les recomienda comprender que no deben ser pasivos, receptores de las tecnologías de la innovación, sino que también están en capacidad de participar en el diseño y desarrollo de propuestas pedagógicas que innoven su proceso de aprendizaje, fortaleciendo lo positivo de las mismas y dando solución a los impactos desfavorables que obstaculizan el proceso de formación. Aprender matemáticas en la actualidad para muchos es complicado, pero siempre lo ha sido, porque cada contexto posee sus particularidades. Por tal motivo, tienen la responsabilidad de tomar conciencia de su autoaprendizaje, con el objetivo de adquirir las herramientas que les permitan enfrentar un mundo que cada vez les da más

herramientas, pero también está en constante demanda de nuevas habilidades que les permita solucionar problemas, considerando que estos deben ser sujetos transformadores de su realidad.

Para los **investigadores** se recomienda que para emplear el RED como estrategia desde la gamificación demanda de un constante seguimiento y actualización, teniendo en cuenta los propósitos y el contexto escolar, pues esto va a permitir brindar un ambiente más real, participativo y adaptable en el lapso del proceso.

De igual forma se recomienda a los **investigadores** al momento de desarrollar una investigación con la finalidad de tener un diagnóstico del aula de clases y posteriormente hacer un seguimiento a los procesos, es importante escoger una muestra de población lo bastante significativa de tal forma que a partir de esta muestra se logre evidenciar lo más acercada posible la realidad académica de los educandos.

En otro aspecto se recomienda a **investigadores** el uso del modelo de Aprendizaje Basado en Secuencias (ABS), ya que este modelo permite implementar actividades desde la gamificación, y desarrolla los 3 momentos importantes al momento de generar estrategias educativas como lo son la apertura, el desarrollo y cierre. De esta forma el modelo ABS permitió en el equipo de trabajo diseñar momentos en los que se tomaba la atención del estudiante, se partía de situaciones problemas contextualizadas, se daba un desarrollo de los contenidos, y se daba un proceso de evaluación que permitió analizar el alcance que se tenía de cada una de las competencias en el pensamiento aleatorio.

Impacto del trabajo de grado para la comunidad educativa y el Estado

El desarrollo de la investigación generó impactos positivos a los diferentes actores que se ven involucrados en este proyecto, haciendo referencia en los aspectos en como la comunidad educativa y el sector educación se beneficiaron con esta propuesta cuya finalidad era el fortalecer las competencias del pensamiento aleatorio y al mismo tiempo mostrar a partir de una estrategia didáctica con el uso de las TIC, la manera como se pueden lograr grandes cambios y generar ambientes de mayor participación.

- La educación: La utilización de las TIC en la elaboración de materiales y contenidos digitales didácticos, simbolizan una gran oportunidad para que diferentes actores en el proceso educativo tales como educadores, estudiantes, representantes legales de los estudiantes y la institución, asuman una participación más activa y concluyentes dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por consiguiente, se beneficia el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje integrales y el aprovechamiento de todas las ventajas de la educación B-Learning.
- La escuela: El uso de RED abre una brecha que existía entre la práctica tradicional en el aula de clases y la generación de ambientes innovadores con uso de las TIC, permitiendo una reflexión con respecto a la importancia que están teniendo estas tecnologías para la educación, motivación y participación de una generación de estudiantes que se mueven en el entorno digital y que están a la expectativa de que en los centros de educación se les brinde estas herramientas que faciliten los procesos de enseñanza aprendizaje. En la I.E Julio Caicedo y Téllez, deja un aprendizaje significativo, frente a la necesidad que existe de capacitar a los docentes frente al uso de estas herramientas tecnológicas que permitan

desarrollar un modelo de pensamiento crítico en el cual se reconoce las tecnologías como parte indiscutible de esta teoría de aprendizaje.

- Los estudiantes: La implementación del RED y las estrategias elaboradas permitieron evidenciar en los estudiantes una mayor motivación frente a su proceso de aprendizaje, en el cual afirmaron lo importantes que se sintieron siendo estos protagonistas en cada de las etapas. De igual forma el proyecto de investigación produjo un impacto positivo en el alcance de las competencias del componente del pensamiento aleatorio en el área de matemáticas, lográndose estas mediante la interacción, trabajo colaborativo, solución de situaciones problemas comunes en su entorno escolar.
- Los padres de familia o representantes: El trabajo de investigación produjo satisfacción en los acudientes de los estudiantes, debido a que sintieron como la escuela implementa estrategias modernas, lúdicas, didácticas y al mismo tiempo les abrió las puertas a los hijos de ellos para el uso de la sala de sistemas, la cual no se veía funcional. Se sintieron contentos con las reacciones de sus hijos y de igual forma con el poder estos descargar un RED en su hogar y poder complementar la formación de sus hijos desde casa, teniendo toda una secuencia didáctica para ser ejecutada desde los equipos de sus hogares.
- Los docentes investigadores: El desarrollo de la investigación generó impactos positivos frente al proceso formativo, permitiendo alcanzar habilidades frente al uso y apropiación de las diferentes herramientas tecnológicas que se emplean para fines educativos, conllevando al equipo de trabajo a reconocer la importancia que tiene innovar con el uso de las TIC en los diferentes procesos de enseñanza – aprendizaje – evaluación.
- Aula: El mayor impacto que se pudo evidenciar en el aula de clases fue su resignificación, de tal forma que ese espacio en el cual se da la interacción entre docente y estudiantes, se puede

convertir a partir del uso de las TIC en un ambiente diferente en el cual se pueda llevar a está, diferentes contextos a los cuales por motivos de distancia o temporales no se lograban visibilizar. El aula de clases ya no representa las cuatro paredes donde se sentaban los estudiantes a resolver talleres, el aula representa un ambiente interactivo, de encuentro, de construcción del conocimiento, por consiguiente, se logra romper con los esquemas de un aula tradicional.

- La comunidad: El trabajo de grado produce un impacto positivo para la comunidad, debido a que con la estrategia desarrollada que tuvo como finalidad fortalecer las competencias en el pensamiento aleatorio, podrá dicha comunidad contar con sujetos pensantes, capaces de analizar información de su entorno, identificar variables a los problemas que se les presentan y proponer soluciones razonables a partir de la organización, interpretación y análisis de dichos datos. De igual forma el proyecto de investigación permitió generar en los estudiantes una actitud más responsable, comprometida y respetuosa frente al reconocimiento que tiene el trabajar en equipo, de forma colaborativa, por consiguiente, se está aportando en la formación de un ciudadano que siempre piense en el otro valorando los aportes de sus pares.
- El Estado: La investigación aporta de manera significativa a los diferentes proyectos en los cuales el MEN ha hecho énfasis y relevancia sobre la innovación que se debe de tener el aula con el uso de las TIC; de tal forma que no solo se está preparando a un estudiante para que en un futuro presente de manera más efectiva las pruebas censales y ayude a subir los índices de calidad que desde el MEN se formulan con respecto al alcance de competencias básicas, sino, que también se aporta al estado una sociedad más alfabetizada digitalmente, promoviendo en los estudiantes la adquisición no solo de conocimientos, sino también de habilidades en el uso de estas herramientas tecnológicas, pensadas como las habilidades del siglo XXI.

Reflexión final del equipo investigador frente al trabajo desarrollado

El mundo globalizado en el que vivimos, día a día nos ha traído innumerables cambios que nos concientizan de la importancia que tiene abrir nuestro campo de acción, por esta razón surge la necesidad de enfocarnos en buscar alternativas de solución que nos permitan fortalecer nuestras comunidades educativas y es aquí, donde la investigación educativa nace como una transformación imprescindible para innovar y reorganizar los ambientes donde se ejecutan los procesos de enseñanza y aprendizaje encaminados en la actualidad a alcanzar una educación de calidad, con el único propósito de responder a las expectativas y necesidades de nuestros estudiantes partiendo siempre del contexto en el que están inmersos.

El presente trabajo de investigación nació de las inquietudes que se detectaron después de hacer un análisis y reflexionar sobre los bajos resultados obtenidos en las pruebas saber especialmente en el área de Matemáticas, entonces, se hizo necesario replantear los procesos pedagógicos desarrollados dentro del aula de clase pues, influyen notablemente en lo que aprenden los estudiantes. El desarrollo de esta investigación posibilitó estructurar unas sólidas bases conceptuales que nos permitió construir de manera modulada el conocimiento concreto con el propósito de incorporar las nuevas tecnologías en el diseño de la planificación de nuestro quehacer diario dentro de las aulas de clase con el objetivo de dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El haber diseñado una estrategia basada en el uso de secuencias didácticas con el apoyo de las TIC y la gamificación, permitió generar experiencias significativas en los estudiantes, mostrando una percepción más agradable y realista de la aplicación que tienen las matemáticas en los diferentes contextos, de tal forma que fortalecieron las competencias básicas a través del uso del RED diseñado por el equipo de investigación; por consiguiente permite reflexionar de la

gran importancia motivacional que tiene el uso de recursos digitales en los educandos, garantizando una participación más activa frente a los procesos desarrollados con estos.

Los docentes tenemos el compromiso de permanecer en actualización constante y estar a la vanguardia del uso y apropiación de las nuevas tecnologías de la innovación con el propósito de estar presentes en investigaciones educativas que nos permitan enfrentar con calidad las expectativas y necesidades que día a día surgen en nuestros estudiantes, porque con el constante avance de la tecnología su contexto cambia permanentemente y debemos liderar estrategias que posibiliten cambios en nuestras prácticas pedagógicas con el fin de romper las barreras de aprendizaje que se puedan estar presentando en las instituciones educativas.

Referencias

- Adame Rodríguez, S. I. (Septiembre de 2015). *Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/281670043_Instrumento_para_evaluar_Recursos_Educativos_Digitales_LORI_-_AD
- Aguirre Bendavidez, N. (01 de Julio de 2022). Fundación e Inicios de la Sede Batalla de Carabobo. (J. R. Betancourth, Entrevistador)
- Alcaldía de Santiago de Cali. (07 de Julio de 2017). Alcaldía de Santiago de Cali. Obtenido de Sede Educativa Batalla de Carabobo se reconstruirá: <https://www.cali.gov.co/educacion/publicaciones/132906/sede-educativa-batalla-de-carabobo-se-reconstruira/>
- Álvarez Sampayo, R., Sarmiento Guevara R., Amaya De Armas, T. (2021). *Incorporación y apropiación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel de educación media*. Scientia et Technica, 26(1), 37-48. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/24191/16484>
- Alvites, C. (2017). *Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú*. Revista semestral de Divulgación científica Hamut' Ay, 4(1), 18-30. <https://doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1393>
- Alviz Puentes, J., Aldana Bermudez, E y Caicedo Zambrano, S. (2019). *Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria*. Rev.investig.desarro.innov, 10 (1), 135-147.doi: 10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018

Arias, E., Escamilla, J., López, A., & Peña, L. (29 de junio de 2020). *¿Cómo perciben los docentes la preparación digital de la Educación Superior en América Latina?*

Recuperado el 06 de marzo de 2022, de observatorio.tec.mx:

<https://observatorio.tec.mx/edu-news/encuesta-preparacion-digital-docentes-universitarios-america-latina>

Cali, A. d. (15 de Diciembre de 2014). *Geografía de Cali*. Obtenido de

https://www.cali.gov.co/informatica/publicaciones/106104/geografia_de_cali/

Cali, A. d. (2017). Comuna 12. Obtenido de <http://web1.cali.gov.co/descargar.php?idFile=3802>

Cali, A. d. (15 de Diciembre de 2021). *Mapas de Comunas*. Obtenido de Barrios y Sectores Geográficos de la Comuna 12 2021:

https://idesc.cali.gov.co/download/mapas_comunas/comuna_12.pdf

Barrera Mesa, M., Fernandez Morales, F y Enrique Duarte, J (2017). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística*. Saber, Ciencia y Libertad, 12(2), 220-232.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/1590/1175>

Campos Campos, Y. (2000). *ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE*. Obtenido de

<https://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/estrategias-E-A.pdf>

Cañas, M. E. (01 de Julio de 2022). Programas de apoyo de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez. (J. R. Betancourth, Entrevistador)

Cardenas Herrera, J. (2018). *Investigación cuantitativa*. trAndeS Material Docente, No. 8,

Berlín: trAndeS – Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina. 10.17169/refubium-216

Chaparro, C., Escalante, G y Samaca, E. (2019). *Las TIC como estrategia didáctica dentro del proceso educativo de estudiantes universitarios sordos*. Cuidado y ocupacion humana 2, 1-14.

https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/COH/article/view/3393

Congreso de la República de Colombia. (8 de Febrero de 1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*.

Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Diaz Gutierrez, E. (2020). *Otra investigación educativa posible: investigación-acción participativa dialógica e inclusiva*. Margenes, 1(1), 115-128.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7246043>

Ertmer, P y Newby, T. (1993). *Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción*. Performance Improvement Quarterly, 6(4), 50-72

Fernández Montero, B., Vallejo Reyes, C., Galarza Jaramillo, J., & Alegría Rivera, M. (2021).

Diseño de un OVA Didáctico para Fortalecer el Desarrollo de la Competencia Resolución de Problemas del Pensamiento Aleatorio en Estudiantes del Grado Tercero. (Tesis de maestría, Universidad de Cartagena)

https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14574/TGF_Betzalina_Fernandez%20Montero%20Marisol_Alegria%20Rivera%20Jacqueline_Galarza%20Jaramillo%20Claudia%20Ximena_Vallejo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Galindo, R. M. (Septiembre de 2015). *Ambientes virtuales de aprendizaje*. Obtenido de

http://www.eduqa.net/eduqa2015/images/ponencias/eje1/1_aa_Martinez_Nadia_Ruiz_Edith_Galindo_Rosa_Ambientes_virtuales_de_aprendizaje_y_sus_entornos_con_disenos_a

biertos_y_restringidos_para_la_construccion_del_conocimiento_diferencias_y_similitud
es.pdf

García Casaus, F., Cara Muñoz, J., Martínez Sánchez, J y Cara Muñoz, M. (2020). *La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica*. Logia: Educación Física y Deporte, 18(1), 16-24.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7643607>

García Pino, C. (04 de mayo de 2018). Marco Legal tesis – proyecto. Obtenido de

https://www.youtube.com/watch?v=u5rk5oWfuC4&ab_channel=ABNERNORE%C3%9

Garzón López, A. (2019). *Implementación de los Indicadores del Sistema de Evaluación LORI en el Entorno Virtual de Aprendizaje de la Universidad Santo Tomás*. (Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomas).

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16879/2019GarzonAnaMilena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gaviria Peña, C y Márquez Fernández, C. (2019). *Estadística descriptiva y probabilidad*. Editorial Bonaventuriana.

Gomez, M. (2015). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=2674>.

González Hernández, L. (2019). *El aula virtual como herramienta para aumentar el grado de satisfacción en el aprendizaje de las matemáticas*. Información tecnológica, 30(1), 203-214. <https://web-p-ebsohost-com.ezproxy.udel.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=93c77f57-34ae-42b7-ac71-6e4855b20bcc%40redis>

- González Tamara, L. (2017). *Análisis exploratorio de datos. Una introducción a la estadística y probabilidad*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez. (2018). Proyecto Educativo Institucional (PEI).
- López Hernández, D. (2020). *Integración del uso de TIC en la secuencia*. Obtenido de https://www.ieenn.edu.mx/normalistahoy/wp-content/uploads/2020/10/Lopez_Hernandez_2.pdf
- López, N. (2015). *La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en America Latina*. REICE. Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(1), 103-121. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55133776006.pdf>
- López Ruiz, N. (2015). *La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en America Latina*. REICE. Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(1), 103-121. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55133776006.pdf>
- Márquez Mosquera, V. & Olea Isaza, I. (2020). *Las Actividades Orientadoras de Enseñanza como estrategia para enseñar la probabilidad en primaria: reflexiones de los maestros*. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22), 151-171. <https://doi.org/10.22430/21457778.1094>
- Martí Villar, M., Palma Cortés, J., Martí Noguera, J. J., & de los Ángeles Company, I. (2013). *Conectivismo: Propuesta de las NTIC para la docencia. Cooperación, comunicación y sociedad: escenarios europeos y latinoamericanos*, 135-154. Obtenido de Conectivismo: Propuesta de las NTIC para la docencia.

- Martínez, Camargo, M & Martínez, Camargo, P. (2017). *Propuesta lúdica: un enfoque hacia el fortalecimiento del pensamiento aleatorio*. Educación y Ciencia, 22, 505-517.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10068/8343
- Mena Ponciano, I. (2018). *Proyectos multimedia educativos y etapas para su desarrollo*. Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/proyectos-multimedia-educativos.html>
- Ministerio De Educacion Nacional. (03 de agosto de 1994). *DECRETO 1860 DE 1994 (agosto 3) Diario Oficial No 41.473, del 5 de agosto de 1994* . Obtenido de
https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-172061_archivo_pdf_decreto1860_94.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (07 de junio de 1998). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. Recuperado el 22 de junio de 2022, de
https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Mallas de aprendizaje matemáticas grado 4°*.
<https://drive.google.com/file/d/1gAZs5h1h2Q0tninN9JuOx5q7250-47bp/view>
- Ministerio de Educación Nacional (2016). *Repensar el acto educativo con apoyo de las TIC*.
Ministerio de Educación Nacional de *Colombia*: (s. f.).
<https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-195864.html>
- Ministerio de Educación Nacional (2018). *Competencia global informe nacional de resultados Colombia – PISA 2018*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/978-958->

11-

09319%20Competencia%20global%20Informe%20nacional%20de%20resultados%20Colombia%20PISA%202018_VF.pdf

Monje, A. (2021). *Tutorial, manual de eXeLearning*. Obtenido de

https://exelearning.net/html_manual/exe_es/index.html

Mora Vargas, Ana Isabel (2005). *Guía para elaborar una propuesta de investigación*. Revista

Educación, 29(2),67-97. ISSN: 0379-7082. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44029206>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2002). *Recursos*

educativos abiertos. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>

Padilla, T. y Gil, J. (2008). La evaluación orientada al aprendizaje en la Educación Superior:

condiciones y estrategias para su aplicación en la docencia universitaria. *Revista española de pedagogía*, No. 241 Pp. 467-485.

<https://www3.uji.es/~betoret/Formacion/Evaluacion/Documentacion/La%20evaluacion%20orientada%20al%20aprendizaje%20en%20la%20E%20Superior%20por%20Padilla%20y%20Gil.pdf>

Peña Cristancho, D., & Espíndola, J. (2020). *Desarrollo del pensamiento aleatorio a través de*

situaciones problema del contexto. Espacios. 41 (50), 389-408.

<http://revistaespacios.com/a20v41n50/a20v41n50p27.pdf>

Piñero, J., Castro Rodríguez, E y Castro, E. (2019). *Componentes de conocimiento del profesor*

para la enseñanza de la resolución de problemas en educación primaria. PNA 13(2),

104-129. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/v13i2.7876/7340>

- Pinzón Triana, Y., Poveda Segura, O & Pérez Hernandez, A. (2015). *Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos*. *Apertura* 7(1), 1-15. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/605/410>
- Ramírez Montoya, M. S. (18 de Julio de 2016). *Marco Contextual*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=Vq1ltyglU&ab_channel=Tecnol%C3%B3gicodeMonterrey%7Cinnovaci%C3%B3nEducativa
- Raposo, Manuela, & Martínez, Esther. (2011). La Rúbrica en la Enseñanza Universitaria: Un Recurso Para la Tutoría de Grupos de Estudiantes. *Revista formación universitaria*, 4(4), 19-28. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000400004>
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en PISA*. PNA, 1 (2), 47-66. http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/La%20A0Competencia%20A-0Matem%C3%A1tica%20en%20A0Pisa*Rico,%20Luis*competencia%20en%20PISA.pdf
- Romero Camacho, E. (2020). *Estrategia Didáctica para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, significado de probabilidad mediante la enseñanza para la comprensión*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78813/80253617.2020.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Rodríguez, M. E. (2013). *La educación matemática en la conformación del ciudadano*. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 15(2), 215-230.
- Rodríguez, M. E., & Mosqueda Marcano, K. (2015). *APORTES DE LA PEDAGOGÍA DE PAULO FREIRE EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: HACIA UNA*

- PEDAGOGÍA LIBERADORA DE LA MATEMÁTICA*. Revista Educación y Comunicación Social, 9(1), 82-95.
- Ruiz, K., Contreras, J., Arteaga, P., & Oviedo, K. (2017). *Análisis semiótico de videos tutoriales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria.*, de enfoqueontosemiotico.ugr.es: enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html
- Ruiz-Reyes, K., Contreras, García, J., Arteaga Cezon, P. y Oviedo Rodríguez, K. (2017). *Análisis semiótico de videos tutoriales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria*. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Onto semiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. Enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html
- Ruz, F., Molina-Portillo, E. y Contreras, J. (2020). *Idoneidad didáctica de procesos de instrucción programados sobre didáctica de la estadística*. PNA 14(2), 141-172.
- Sarmiento Santana, M. (2007). *LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y LAS NTIC. UNA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN PERMANENTE*. Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf
- Santana-Bonilla, P., Jiménez, F., Pintor, P., & Hernández, V. (2017). *Cómo implicar al alumnado en la evaluación formativa. El valor del feedback*. En A. Vega & D. Stendardi (Eds.), VII Jornadas de Innovación Educativa de la Universidad de La Laguna (pp. 169-180). La Laguna: Universidad de La Laguna
- Sarabia, Corro, M. (2016). *Desarrollo de la creatividad en la clase de matemáticas*. (Tesis de pre grado, Universidad de Cantabria.

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8890/SarabiaCorroMontserrat.pdf?sequence=1>

Secretaria de Educación de Cali. (2021). *Certificación de Capacidad Instalada Infraestructura Educativa de acuerdo a los indicadores de la NTC4595*.

Siemens , G. (diciembre de 2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.

Obtenido de [https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNYT4-](https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNYT4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-una%20teor%C3%Ada%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf)

13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-

una%20teor%C3%Ada%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf

Sierra Llorente, J., Palmezano Córdoba, Y & Romero Mora, B. (2018). *Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases*. Panorama, 12(22), 32 – 41. <http://dx.doi.org/10.15765/pnrm.v12i22.1064>.

Triana, M. y Ceballos, J. (2016). *Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las matemáticas. Un instrumento para profesores*. [Tesis de Maestría Universidad de Medellín]. <https://n9.cl/3dvex>

UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. (2. Santiago de Chile : OREALC, Ed.) Obtenido de

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>

Vera Silva, A. A., & González Pinzón, F. M. (2021). *Apuntes de Mano para la Elaboración del Marco de Referencia*. Universidad de Cartagena.

Zapata, L & González, D. (2017). *Imágenes de los profesores sobre la estadística y su enseñanza*. *Educacion Matematica*, 29(1), 61-89.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v29n1/1665-5826-ed-29-01-00061.pdf>

ANEXOS

ANEXO A. Cuestionario Pre Test

En la siguiente URL se ubica el cuestionario pre test

<https://forms.gle/aKecfhj97jgUu43D7>

Sección 1 de 5

Pre Test Pensamiento Aleatorio Grado 4to

A continuación encontrarás 27 preguntas de Matemáticas. Las preguntas están seguidas de cuatro opciones de respuesta: A, B, C y D. Estas preguntas están divididas en 3 indicadores, en los que se evaluará tu nivel de desempeño en el área de matemáticas, específicamente para el componente de pensamiento aleatorio. La muestra de las preguntas fue sacada a partir de las pruebas saber realizadas por el Ministerio de Educación Nacional por medio del ICFES.

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección

Sección 2 de 5

IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Descripción (opcional)

Nombre *

Texto de respuesta breve

Edad *

1. 9 años
2. 10 años
3. 11 años
4. 12 años

Barrio *

1. Nueva Floresta
2. El Rodeo
3. Villa Colombia
4. Chapinero
5. Villa del Lago
6. Nueva Base
7. Conquistadores
8. El trebol
9. Otro

Estrato socio económico de la vivienda donde habitas *

1. Estrato 1
2. Estrato 2
3. Estrato 3
4. Estrato 4
5. Estrato 5
6. Estrato 6

Después de la sección 2 Ir a la siguiente sección



ANEXO B. Modelo de evaluación de RED

En el siguiente [enlace](#) se ubica el modelo de evaluación de RED de Lori

ESCALA DE VALORACION DE UN RED	NA	POBRE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO
	No Aplica	40-59	60-79	80-89	90

Fuente Tomada de Adame (2012)

Criterio de evaluación

1. Calidad del Contenido	Puntaje
IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas	
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos	
La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

2. Correspondencia con el objetivo de la competencia	Puntaje
IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Declaración de los objetivos y/o competencias	
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	
Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

3. Retroalimentación y adaptación (ra)	Puntaje
IDEAL. El RED permite interacción del usuario.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta opción de avanzar y retroceder	
Presenta botones de decisión	
Ofrece retroalimentación según las respuestas	
Presenta opción de cerrar el RED	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

Motivación	Puntaje
IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno	
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

5. Diseño y presentación	Puntaje
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	
Las animaciones o videos incluyen narración.	
Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	
La escritura es clara, concisa y sin errores.	
El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

6. Interacción y usabilidad	Puntaje
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta instrucciones	
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores	

Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

7. Accesibilidad	Puntaje
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	
El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	
Total	
8. REUSABILIDAD (r)	Puntaje
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

9. Cumplimiento de normas	Puntaje
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Título	

Area del conocimiento	
Autor	
Institución productora	
Licenciamiento (derechos de autor)	
Palabras Clave	
Idioma	
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	
Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	
Fecha de creación	
Audiencia a quien va dirigido	
Competencias que promueve	
Total	

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

ANEXO C. Valoración por expertos de instrumentos



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Validación De Los Instrumentos De Investigación

Nombre del evaluador	Adelmo morelos Barahona
Perfil académico	Licenciado en Matemáticas
Experiencia en el campo de investigación	8 Años.

Objetivo específico	Categoría/Variable	Subcategoría/Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Diagnosticar las necesidades y falencias que presentan los estudiantes de grado cuarto en el componente pensamiento aleatorio de matemáticas	variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	<p>Resolver encuestas sencillas para obtener la información pertinente que dé solución al planteamiento del problema</p> <p>Interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala</p> <p>Encontrar la moda y el rango del conjunto de datos y describe el comportamiento de los datos para responder las preguntas planteadas</p>	Porcentaje con el cual cumple con el requerimiento del DBA 10 de pensamiento aleatorio	Pre Test

Tenga en cuenta los siguientes criterios de evaluación para evaluar el instrumento presentado por medio del siguiente link, el cual pretende hacer una evaluación diagnostica por medio de un test elaborado en Formulario de Google para ser aplicado a estudiantes de grado 4to

<https://forms.gle/fKK71fkmKPEwAgXj7>



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Pertinencia: El indicador o ítem es esencial para evaluar ese concepto, categoría, subcategoría e instrumento. Si considera que no es así debe ser excluido, a menos que recomiende alguna modificación en las recomendaciones.

Claridad: La redacción del indicador o ítem es clara. Se comprende lo que indaga.

Coherencia: El indicador o ítem guarda estrecha relación con los conceptos las categorías y el instrumento

Suficiencia: Los indicador o ítems de la misma categoría son suficientes para obtener la información que se requiere.

Categoría	subcategoría	Ítem	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Suficiencia		Observaciones
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	Resolver encuestas sencillas para obtener la información pertinente que dé solución al planteamiento del problema	Pregunta 1	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 2	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 3	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 4	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 5	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 6	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 7	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 8	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 9	✓		✓		✓		✓		Medir el nivel
Nuevos Ítems Recomendados por el evaluador											

Categoría	subcategoría	Ítem	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Suficiencia		Observaciones
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	Interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala	Pregunta 10	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 11	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 12	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 13	✓		✓		✓		✓		puede confundir
		Pregunta 14	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 15	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 16	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 17		✓		✓		✓		✓	Esto más para resolver Problemas
		Pregunta 18	✓		✓		✓		✓		
Nuevos Ítems Recomendados por el evaluador											



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Categoría	subcategoría	Ítem	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Suficiencia		Observaciones
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento alcatario	Encontrar la moda y el rango del conjunto de datos y describe el comportamiento de los datos para responder las preguntas planteadas	Pregunta 19	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 20	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 21	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 22	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 23	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 24	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 25	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 26	✓			✓		✓		✓	Revisar pregunta
		Pregunta 27	✓		✓		✓		✓		
Nuevos Ítems Recomendados por el evaluador											

Firma del evaluador:

Nombre completo:

Adelmo Moscote Basahona

CC.

1.077.453.232



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Validación De Los Instrumentos De Investigación

Nombre del evaluador	Eduardo Andrés Mera G.
Perfil académico	Magíster
Experiencia en el campo de investigación	5 años

Objetivo específico	Categoría/Variable	Subcategoría/Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Diagnosticar las necesidades y falencias que presentan los estudiantes de grado cuarto en el componente pensamiento aleatorio de matemáticas	variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	<p>Resolver encuestas sencillas para obtener la información pertinente que dé solución al planteamiento del problema</p> <p>Interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala</p> <p>Encontrar la moda y el rango del conjunto de datos y describe el comportamiento de los datos para responder las preguntas planteadas</p>	Porcentaje con el cual cumple con el requerimiento del DBA 10 de pensamiento aleatorio	Pre Test

Tenga en cuenta los siguientes criterios de evaluación para evaluar el instrumento presentado por medio del siguiente link, el cual pretende hacer una evaluación diagnóstica por medio de un test elaborado en Formulario de Google para ser aplicado a estudiantes de grado 4to

<https://forms.gle/fKK71fkmKPEwAgXj7>



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Pertinencia: El indicador o ítem es esencial para evaluar ese concepto, categoría, subcategoría e instrumento. Si considera que no es así debe ser excluido, a menos que recomiende alguna modificación en las recomendaciones.

Claridad: La redacción del indicador o ítem es clara. Se comprende lo que indaga.

Coherencia: El indicador o ítem guarda estrecha relación con los conceptos las categorías y el instrumento

Suficiencia: Los indicador o ítems de la misma categoría son suficientes para obtener la información que se requiere.

Categoría	subcategoría	Ítem	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Suficiencia		Observaciones
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	Resolver encuestas sencillas para obtener la información pertinente que dé solución al planteamiento del problema	Pregunta 1	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 2	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 3	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 4	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 5	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 6	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 7	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 8	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 9	✓		✓		✓		✓		
Nuevos Ítems Recomendados por el evaluador											

Categoría	subcategoría	Ítem	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Suficiencia		Observaciones
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	Interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala	Pregunta 10	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 11	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 12	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 13	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 14	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 15	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 16	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 17	✓		✓		✓		✓		
		Pregunta 18	✓		✓		✓		✓		
Nuevos Ítems Recomendados por el evaluador											



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



Categoría	subcategoría	Ítem	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Suficiencia		Observaciones	
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
variable dependiente fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento aleatorio	Encontrar la moda y el rango del conjunto de datos y describe el comportamiento de los datos para responder las preguntas planteadas	Pregunta 19	X		X		X		X			
		Pregunta 20	X		X		X		X			
		Pregunta 21	X		X		X		X			
		Pregunta 22	X		X		X		X			
		Pregunta 23	X		X		X		X			
		Pregunta 24	X		X		X		X			
		Pregunta 25	X		X		X		X			
		Pregunta 26		X		X		X		X		Hay que formular
		Pregunta 27	X		X		X		X			
Nuevos Ítems Recomendados por el evaluador												

Firma del evaluador:

Eduardo A. Flores

Nombre completo:

Eduardo Andrés Mesa Gutiérrez

CC.

761324.010.

ANEXO D. *Formato Diario de campo*

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE EDUCACIÓN</p>	Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez-Sede Carabobo de la ciudad de Cali DIARIO DE CAMPO	 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JULIO CAICEDO Y TELLEZ EDUCAR PARA UNA PAZ CONVICCIÓN</p>
Actividad:		Fecha:
Investigador/Observador:		
Lugar – Espacio:		
Técnica aplicada:		
DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA		
Observaciones		
Evidencia fotográfica		

ANEXO E. *Diseño del RED*Tabla 14. *Diseño del RED PensaMaTIC*

Diseño de un RED para el fortalecimiento del Pensamiento Aleatorio	
Datos generales	
Nombres y Apellidos	Eliana Blanco Tibaduiza Juan Roberto Betancourth Liliana Rendón Castrillón
Institución Educativa	Julio Caicedo y Téllez
Sede	Batalla de Carabobo
Ciudad, Departamento	Cali, Valle del Cauca
Descripción general del RED	
Título	<i>PensaMaTIC 4°</i>
Resumen	Recurso Educativo Digital el cual desarrolla una estrategia desde la gamificación, el pensamiento crítico y el Aprendizaje basado en Secuencias para potencializar del Derecho Básico de Aprendizaje (DBA) 10 para estudiantes de grado cuarto de primaria. En ella se encontrarán actividades que estimulan en el estudiante la capacidad para encontrar datos, ordenarlos, clasificarlos y hacer uso de estos de tal forma que logren aprender a realizar diferentes representaciones que les permitan interpretar los resultados para tomar decisiones y solucionar problemas.
Área	Matemáticas
Temas principales	La Encuesta, Tablas y gráficos de doble entrada, Frecuencia, Moda y Rango.
Fundamentos del RED	
Estándares curriculares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). ✓ Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos. ✓ Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). ✓ Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
Derecho Básico de Aprendizaje	Recopila y organiza datos en tablas de doble entrada y los representa en gráficos de barras agrupadas o gráficos de líneas, para dar respuesta a una pregunta planteada. Interpreta la información y comunica sus conclusiones.
Evidencias de Aprendizaje	1. Elabora encuestas sencillas para obtener la

	información pertinente para responder la pregunta.		
	2. Construye tablas de doble entrada y gráficos de barras agrupadas, gráficos de líneas o pictogramas con escala.		
	3. Lee e interpreta los datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea o pictogramas con escala.		
	4. Encuentra e interpreta la moda y el rango del conjunto de datos y describe el comportamiento de los datos para responder las preguntas planteadas.		
Dirección del RED			
Grado	<i>Cuarto de Primaria</i>		
Perfil del estudiante			
Habilidades prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuelva problemas aditivos y multiplicativos con el conjunto de números naturales, fraccionarios y decimales ✓ Reconocer e identificar el conjunto de números fraccionarios y decimales ✓ Identificar los porcentajes y la manera de calcular un porcentaje de una determinada cantidad 		
Escenario en el que se empleara el RED.			
Lugar	Aula de clase y trabajo independiente desde casa.		
Tiempo aproximado	Horas académicas (aula de clase) 4 horas por sesión, para un total de 16 horas (4 sesiones). Cada hora de clase es de 45 minutos.		
Descripción de Actividades del RED			
SESIÓN 1. Presentación del RED			
Momento	Actividades	Recursos	Tiempo
Apertura	1. Presentación del RED	RED: PensaMaTIC	1 hora
	2. Lectura de la filosofía de la Institución	4° Interacción verbal	
	3. Presentación del equipo de trabajo y programa general		
Desarrollo	4. Juego del ahorcado (DBA)	RED: PensaMaTIC	2 horas
	5. Presentación de los DBA y evidencias de aprendizaje	4°	
Cierre	6. Juego de Wordwall: Números al Azar	Link de Wordwall:	1 hora
	7. Presentación de las unidades de la secuencia.	https://wordwall.net/es/resource/35586180/n%C3%BAmeros-al-azar RED: PensaMaTIC 4°	

Referencias	Actividad 5:
Bibliográficas	https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf actividad 6: https://wordwall.net/es/resource/35586180/n%c3%bameros-al-azar

SESIÓN 2. Desarrollo Evidencia de Aprendizaje 1

Momento	Actividades	Recursos	Tiempo
Apertura	<ol style="list-style-type: none"> Lectura texto: Métodos de Recaudación de información Video Quiz: La encuesta Video Quiz: ¿Cómo elaborar encuestas en Google Form? 	RED: PensaMaTIC 4°	1 hora
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> Trabajo colaborativo elaborando una encuesta Trabajo colaborativo: Tabla de frecuencias. Aplicación de encuesta y recolección de la información en tablas 	RED: PensaMaTIC 4° Google Form Google Sheets	2 hora
Cierre	<ol style="list-style-type: none"> Actividad de Producción: Conclusiones del trabajo realizado Actividad lúdica: La adivinanza. Completar la palabra de acuerdo a la descripción dada y a la imagen que aparece 	RED: PensaMaTIC 4° Google slides	1 hora
Referencias Bibliográficas	Actividad 1: https://ori.hhs.gov/m%C3%B3dulo-4-m%C3%A9todos-de-recaudaci%C3%B3n-de-informaci%C3%B3n-secci%C3%B3n-1 Actividad 2: https://www.youtube.com/watch?v=HVk3UYTKCr0 Actividad 3: https://www.youtube.com/watch?v=9doB2Yasgw Actividad 5: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1AU_AZ0JO1NVG0zXeiq8VDwDS1NRDRJf3EliH-kO3dYA/edit?usp=sharing Actividad 6: https://docs.google.com/presentation/d/1lkdi0Yd0-6l1UIBasnDUzxGRrOLBR712qWgZ613fCEc/edit?usp=sharing		

SESIÓN 3. Desarrollo Evidencia de Aprendizaje 2 y 3

Momento	Actividades	Recursos	Tiempo
Apertura	<ol style="list-style-type: none"> Lectura previa: ¿Para qué sirven los gráficos? Lectura previa: ¿Para qué sirven las tablas de doble entrada? Revisión de videos: Tablas de doble entrada y gráficos de barras Actividad lúdica: Relleno los espacios vacíos, teniendo en cuenta el video 	RED: PensaMaTIC 4° Videos de Youtube	2 horas

	Tablas de doble entrada.		
	5. Actividad de competencia: Preguntas de selección múltiple, teniendo en cuenta el video Gráficos de Barras		
Desarrollo	6. Actividad colaborativa: ¿Cuál es el deporte que se desea practicar en Tiempo Libre? Diligenciar el formulario de Google y completar la tabla con los resultados obtenidos en clase, de acuerdo a las respuestas de los compañeros.	RED: PensaMaTIC 4° Google Form	1 hora
	7. Actividad de competencia: Descubro el código secreto. Aplicando los conocimientos sobre el uso de gráficos de barras e interpretación de estos, resuelvo las preguntas y a partir de las 174 respuestas encontradas resuelvo el problema del código secreto.		
Cierre	8. Actividad colaborativa: Conclusiones Finales – Proyecto Tiempo Libre. En grupos responder a las preguntas de acuerdo al análisis de la tabla generada en la fase de desarrollo.	RED: PensaMaTIC 4° Link de www.tinytap.com	1 hora
	9. Actividad de competencia: A jugar con TinyTap. Espacio creado para el aprendizaje a partir de la evaluación de conocimientos por medio del juego.		
Referencias Bibliográficas	<p>Actividad 1: https://www.unir.net/marketing-comunicación/revista/graficos-estadisticos/#:~:text=Los%20gr%C3%A1ficos%20estad%C3%ADsticos%20son%20potentes,la%20evoluci%C3%B3n%20de%20distintas%20variables.</p> <p>Actividad 2: http://www.cise.espol.edu.ec/sites/cise.espol.edu.ec/files/pagina-basica/Nota%20te%CC%81cnica%20n.%C2%BA%204%20-%20C2%BFco%CC%81mo%20se%20hace%20un%20cuadro%20de%20doble%20entrada%3F.pdf</p> <p>Actividad 3: https://www.youtube.com/watch?v=pl8Uqm0DVEo https://www.youtube.com/watch?v=9W7Vx-71els</p> <p>Actividad 6: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfZLoPzDLa-KkpTqhXXrTc1Tub3vGAeA21HjneIbXRBxfSA2w/viewform</p> <p>Actividad 9: https://www.tinytap.com/activities/g3o9z/play/cuadros-de-doble-entrada</p>		

SESIÓN 4. Desarrollo Evidencia de Aprendizaje 4			
Momento	Actividades	Recursos	Tiempo
Apertura	1. Lectura previa: ¿Para qué se usan las medidas de tendencia central? Se realizará la lectura en clases, se pedirá copiar el mapa conceptual en el cuaderno y buscar las definiciones de los conceptos en el mapa. 2. Lectura previa: Se leen en clases las diapositivas que ayudan a explicar la temática, se solicita escribir los términos desconocidos para poder despejar dudas en clases.	RED: PensaMaTIC 4° Presentación en Google Slides	1 hora
Desarrollo	3. Observación de videos: presentación de dos videos acerca del cálculo de las medidas de tendencia central (Media, mediana, moda y rango) 4. Actividad de competencia: desarrollar los diferentes talleres propuestos desde la página de Liveworksheets y presentar los resultados al docente. Esta actividad se desarrolló de manera individual.	RED: PensaMaTIC 4° Videos de Youtube Links de la página Liveworksheets	2 horas
Cierre	5. Actividad Taller de Cierre: resolver las preguntas propuestas en el documento compartido por Google drive. Presentar las respuestas al docente. 6. Actividad de competencia: participar activamente en las actividades tomadas de la página educaplay en el que se evalúa aprendizajes sobre los conocimientos de media, mediana, moda y rango.	RED: PensaMaTIC 4° Documento de Google docs Links de la página educaplay	1 hora
Referencias Bibliográficas	Actividad 1: https://es.slideshare.net/CARLOSMEDINA329/medidas-de-tendencia-central-posicion-y-de-dispersion#:~:text=son%20empleadas%20para%20resumir%20a,encuentra%20en%20los%20valores%20intermedios . Actividad 2: https://docs.google.com/presentation/d/1yEnQQ2ysPdmskXsjfHoYbs8f50DQNLHu/edit?usp=sharing&oid=111987993286985173499&rtpof=true&sd=true Actividad 3: https://www.youtube.com/watch?v=ubY7GavdBT4		

<https://www.youtube.com/watch?v=5UprZ2kUpgs>

Actividad 4:

<https://es.liveworksheets.com/ef1923445jl>

<https://es.liveworksheets.com/ib2366811qh>

<https://es.liveworksheets.com/pq1966236uy>

<https://es.liveworksheets.com/dz804463et>

Actividad 5: [https://docs.google.com/document/d/1-](https://docs.google.com/document/d/1-KmnSsoQjHkbeVgzX4A1FA7cPVuBcHSa/edit?usp=sharing&oid=111987993286985173499&rtpof=true&sd=true)

[KmnSsoQjHkbeVgzX4A1FA7cPVuBcHSa/edit?usp=sharing&oid=111987993286985173499&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1-KmnSsoQjHkbeVgzX4A1FA7cPVuBcHSa/edit?usp=sharing&oid=111987993286985173499&rtpof=true&sd=true)

Actividad 6:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4775871-moda_y_rango.html

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4088906-media_mediana_moda_y_rango.html

Estrategias adicionales para atender las necesidades de los estudiantes.

Abrir un espacio en el grupo de class room del curso para subir videos explicativos de aquellas actividades en las que se presentaron mayores dudas y dificultades al momento de ser realizadas.

De igual forma se sugerirá abrir foros de participación estudiantil para que entre ellos a partir de preguntas orientadoras logren brindar ayuda o sugerencias que permitan a otros compañeros tener una mejor idea del desarrollo o entendimiento de las actividades propuestas.

Nota. elaboración propia (2022)

ANEXO F. Rubricas de Evaluación

Tabla 15. Rúbrica de Evaluación Evidencia de Aprendizaje 1

Rúbrica De Valoración Evidencia de Aprendizaje 1						
Aspecto	Evidencia	Nivel inferior (1 a 2.99)	Nivel básico (3 a 3.99)	Nivel alto (4 a 4.58)	Nivel superior (4.59 a 5)	Ponderación por criterio y evidencia (en 100%)
Preguntas de la encuesta	10 preguntas de tipo cuantitativo en Google Forms	Presenta preguntas abiertas que no pueden ser cuantificadas y/o realiza menos de 7 preguntas cuantificables	Presenta 10 preguntas, pero con opciones de respuestas ambiguas, donde 2 opciones pueden ser escogidas	Presenta 10 preguntas claras, coherentes de tipo cuantitativo y con varias opciones de respuesta	Realiza 10 preguntas de carácter cuantitativo haciendo uso de imágenes en la elaboración de la encuesta	25%
Organización del documento	Documento de Word organizado	No hay orden en el diseño de las actividades. Presenta muchos errores de ortografía y gramaticales.	Muestra poca organización en el diseño de las actividades. Presenta muchos errores ortográficos y gramaticales.	Muestra orden y organización en las actividades, presenta algunos errores ortográficos y de gramática.	Muestra orden y organización en las actividades, No tiene errores ortográficos y ni de gramática.	25%
Presentación de resultados y conclusiones	Resultados de la encuesta y conclusiones	No expone las imágenes generadas en el aplicativo Google Forms donde se ven los resultados obtenidos por la encuesta, ni un análisis de dichos datos obtenidos.	Presenta los resultados generados a partir de Google Forms de la encuesta elaborada, pero no saca conclusiones a partir de dicha información	Presenta los resultados generados a partir de Google Forms y realiza tres conclusiones con respecto al análisis de dicha información obtenida.	Presenta los resultados generados a partir de Google Forms, hace un análisis a cada uno de estos y una conclusión por cada pregunta.	40%

Puntualidad	Entrega del producto en el tiempo estimado (2 semanas)	Realiza la entrega de las actividades 10 días después de la fecha establecida en la actividad.	Realiza la entrega del documento de Word 5 días después de la fecha establecida en la actividad.	Realiza la entrega del documento de Word 2 días después de la fecha establecida en la actividad	Realiza la entrega del documento de Word en la fecha establecida en la actividad.	10%
-------------	--	--	--	---	---	------------

Nota. Elaboración propia (2022)

Tabla 16. Rúbrica de Evaluación Evidencia de Aprendizaje 2 y 3

Rúbrica De Valoración Evidencias de Aprendizaje 2 y 3						
Actividad	Evidencia	Nivel inferior (1 a 2.99)	Nivel básico (3 a 3.99)	Nivel alto (4 a 4.58)	Nivel superior (4.59 a 5)	Ponderación por criterio y evidencia (en 100%)
Participación de las actividades	Entrega de pantallazos de la solución de las actividades interactivas	No realiza las actividades que se formulan en el RED para la fase de desarrollo	Realizo las actividades interactivas con dificultad.	Resuelve las actividades interactivas que se sugieren en la plataforma evidenciando comprensión de los contenidos	Resuelve las actividades de manera satisfactoria y profundizando en algunos temas	20%
Trabajo en Equipo	Conformación de equipos de trabajo y participación activa en estos	No forma grupos de trabajo y se le dificulta participar en estos	forma parte de un equipo de trabajo, pero su colaboración y participación dentro de este es escasa	Se integra de manera fácil y muestra participación activa aportando ideas que lleven al desarrollo de las actividades.	Su participación es muy activa, además de que destaca como líder, proponiendo estrategias de trabajo dentro de estos.	20%
Presentación de tabla de doble entrada y gráfico de barras	Documento físico en el que se ve el desarrollo del caso del profe	No realiza entrega del documento físico del caso del	Presenta las actividades del caso del profe Lucas, con errores en la	Elabora de forma clara y coherente tablas de doble entrada y	Presenta los datos de forma organizada, clasificada, definiendo	20%

	Lucas con los datos	profe Lucas	organización de datos y dificultad en la elaboración de gráficos de barras	gráficos de barras, con la información del caso del profe Lucas	variables y usando diferentes herramientas para su construcción	
Presentación de conclusiones finales	Documento físico en el que se responden las 3 preguntas de la fase de cierre	No responde a las preguntas que se formulan en la fase de cierre	Da conclusiones de las tres preguntas formuladas, pero no guardan coherencia con los resultados obtenidos de trabajos anteriores	Maneja la información que se generó en la fase de desarrollo para responder a las preguntas	Emplea coherencia entre los resultados obtenidos y las conclusiones, además que genera hallazgos dentro de las mismas	30%
Puntualidad	Realización de las actividades y entrega de productos en el tiempo estipulado	No realización de las actividades sugeridas	Realiza entrega del trabajo días después de la fecha estipulada	Realiza la entrega del trabajo dentro de los tiempos estipulados	envía los trabajos de forma puntual y previos al tiempo estipulado, mostrando excelentes resultados en estos.	10%

Nota. Elaboración propia (2022)

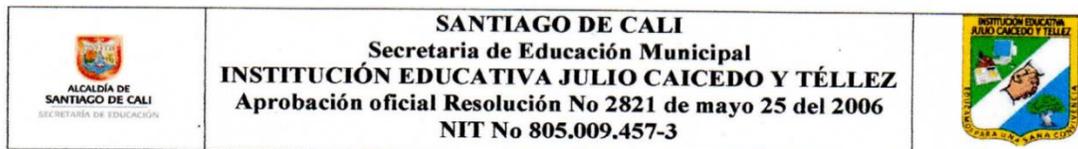
Tabla 17. Rúbrica de Valoración Evidencia de Aprendizaje 4

Rúbrica de Valoración Evidencia de Aprendizaje 4						
Actividad	Evidencia	Nivel inferior (1 a 2.99)	Nivel básico (3 a 3.99)	Nivel alto (4 a 4.58)	Nivel superior (4.59 a 5)	Ponderación por criterio y evidencia (en 100%)
Taller Medidas de Tendencia Central	Taller Practico	Demuestra desinterés en el desarrollo de la actividad práctica, lo que impide evidenciar su nivel de	Envía el desarrollo del taller práctico en él se refleja que no hay claridad en algunos conceptos lo que le impidió	Se evidencia una buena presentación en el desarrollo del taller. Al hacer la revisión de cada uno de	Se evidencia una muy excelente presentación en el desarrollo del taller. Al hacer la revisión de	60%

		comprensión de la temática trabajada.	hacer un análisis de la información de los ejercicios presentados lo que le dificulto hallar correctamente la media aritmética.	los ejercicios propuestos se evidencia que el estudiante comprendió cada una de las medidas de tendencia central trabajadas porque presenta su correcto desarrollo.	cada uno de los ejercicios propuestos se evidencia que el estudiante comprendió cada una de las medidas de tendencia central trabajadas presentando su correcto desarrollo, anexando las operaciones pertinentes desarrolladas en cada uno.	
Test Educaplay	Desarrollo de Test	Obtener una puntuación en el test inferior al 60%	Puntuación del test mayor al 60% e inferior al 80%	Puntuación en el test entre el 80% e inferior al 95%	Puntuación en el teste entre el 95% y el 100%	40%

Nota. Elaboración propia (2022)

ANEXO G. Carta Aval de la Institución



Santiago de Cali, 13 de septiembre del 2022

Señores
COORDINACIÓN MAESTRÍA EN RDAE
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Cartagena

Asunto: Carta de Aval Institucional

En mi calidad de rector de la Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez, con código DANE 176001003951 de manera atenta informo que:

1. La Institución Educativa tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado "Recurso Educativo Digital Como Estrategia De Enseñanza Aprendizaje Para Fortalecer El Pensamiento Aleatorio en Estudiantes de Grado Cuarto", que realizan los docentes: Juan Roberto Betancourth CC 1.130.657.016, Liliana Rendón Castrillón CC 34.370.631 y Eliana Sofia Blanco Tibaduiza CC 46.381.837, en calidad de estudiantes del programa académico de Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.
2. La Institución Educativa conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación realizado por los docentes anteriormente nombrados y aprobado por la UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.
3. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,

ROBERTO SANTANDER GÓNZALEZ
Rector
Institución Educativa Julio Caicedo y Téllez

Sede Mi Bosquecito. Calle 57 No 24A-03 Te_ 4442237
 Sede Esther Zorrilla. Carrera 24C No 57-25 Tel 4438583
 Sede Batalla de Carabobo. Calle 51 No 16-00 Tel: 4100309
 Sede Francisco de Paula Santander. Carrera 26H No 50-53 Tel: 4380430
 Sede Julio Caicedo y Téllez. Calle 57 No 24B-40 Tel: 4380308

ANEXO H. Autorización Padres de Familia



Universidad
de Cartagena
Fundada en 1827



**MODELO AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA, O DELEGADOS DE LA
INSTITUCIÓN PARA EL USO DE FOTOGRAFÍA Y/O VIDEOS**

Mediante el presente documento manifiesto bajo la gravedad de juramento que otorgo autorización expresa para el uso de diseño, fotografías y videos realizados por el grupo de trabajo e institución en el marco del trabajo de grado titulado Recurso Educativo Digital Como Estrategia De Enseñanza Aprendizaje Para Fortalecer El Pensamiento Aleatorio en Estudiantes de Grado Cuarto, presentado en el programa Maestría en Recursos Digitales Aplciados a la Educación de la Universidad de Cartagena, y que se tomarán durante el tiempo que duren las diferentes etapas de desarrollo del mismo.

Las fotografías y videos tienen un fin netamente académico y científico y soportarán el desarrollo del proyecto el cual quedará plasmado en el documento informe final realizado y en un repositorio de experiencias pedagógicas mediadas por las TIC. El material será manipulado únicamente por los maestrantes a cargo del proyecto cuyos nombres son: Juan Roberto Betancourth identificado con CC 1.130.657.016; Liliana Rendón Castrillón, identificada con CC 34.370.631 y Eliana Sofia Blanco Tibaduiza, identificada con CC 46.381.837.

Esta autorización estará sujeta a la aprobación del consentimiento y/o asentimiento informado, y únicamente se refiere al hecho de realizar y publicar las fotografías y/o videos sin fines comerciales.

Lo anterior se solicita cumpliendo lo previsto en la ley 1581 de 2012 donde se relaciona que, para el tratamiento de un dato personal de un niño, niña o adolescente, se deberá contar con la autorización previa para dicho tratamiento y deberá ser otorgada por los representantes legales del menor, los cuales en principio, serán conjuntamente sus padres.

Sírvase indicar su aceptación de lo escrito en este documento, firmando a continuación la autorización:

Nombre:

JAIME LÓPEZ R.

Tipo y Número de identificación:

010 # 16'1732.339 dt

Firma:

[Handwritten signature]

E-mail:

jaimelopez1966@gmail.com

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación
Facultad de Ciencias sociales y Educación
Claustro de San Agustín, Centro Cra 6 – Calle de la Universidad No 36-100
Télefono: 3223642603 - 3223642602
Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827



MODELO AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA, O DELEGADOS DE LA INSTITUCIÓN PARA EL USO DE FOTOGRAFÍA Y/O VIDEOS

Mediante el presente documento manifiesto bajo la gravedad de juramento que otorgo autorización expresa para el uso de diseño, fotografías y videos realizados por el grupo de trabajo e institución en el marco del trabajo de grado titulado Recurso Educativo Digital Como Estrategia De Enseñanza Aprendizaje Para Fortalecer El Pensamiento Aleatorio en Estudiantes de Grado Cuarto, presentado en el programa Maestría en Recursos Dígitaes Aplciados a la Educación de la Universidad de Cartagena, y que se tomarán durante el tiempo que duren las diferentes etapas de desarrollo del mismo.

Las fotografías y videos tienen un fin netamente académico y científico y soportarán el desarrollo del proyecto el cual quedará plasmado en el documento informe final realizado y en un repositorio de experiencias pedagógicas mediadas por las TIC. El material será manipulado únicamente por los maestrantes a cargo del proyecto cuyos nombres son: Juan Roberto Betancourth identificado con CC 1.130.657.016; Liliana Rendón Castrillón, identificada con CC 34.370.631 y Eliana Sofia Blanco Tibaduiza, identificada con CC 46.381.837.

Esta autorización estará sujeta a la aprobación del consentimiento y/o asentimiento informado, y únicamente se refiere al hecho de realizar y publicar las fotografías y/o videos sin fines comerciales.

Lo anterior se solicita cumpliendo lo previsto en la ley 1581 de 2012 donde se relaciona que, para el tratamiento de un dato personal de un niño, niña o adolescente, se deberá contar con la autorización previa para dicho tratamiento y deberá ser otorgada por los representantes legales del menor, los cuales en principio, serán conjuntamente sus padres.

Sírvase indicar su aceptación de lo escrito en este documento, firmando a continuación la autorización:

Nombre:

Migueli Urrea Muñoz

Tipo y Número de identificación:

CC 1.059.913.248

Firma:

Migueli Urrea Muñoz

E-mail:

jaidardania1511@gmail.com

Maestría en Recursos Dígitaes Aplicados a la Educación
Facultad de Ciencias sociales y Educación
Claustro de San Agustín, Centro Cra 6 – Calle de la Universidad No 36-100
Télefono: 3223642603 - 3223642602
Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827



MODELO AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA, O DELEGADOS DE LA INSTITUCIÓN PARA EL USO DE FOTOGRAFÍA Y/O VIDEOS

Mediante el presente documento manifiesto bajo la gravedad de juramento que otorgo autorización expresa para el uso de diseño, fotografías y videos realizados por el grupo de trabajo e institución en el marco del trabajo de grado titulado Recurso Educativo Digital Como Estrategia De Enseñanza Aprendizaje Para Fortalecer El Pensamiento Aleatorio en Estudiantes de Grado Cuarto, presentado en el programa Maestría en Recursos Dígitaes Aplciados a la Educación de la Universidad de Cartagena, y que se tomarán durante el tiempo que duren las diferentes etapas de desarrollo del mismo.

Las fotografías y videos tienen un fin netamente académico y científico y soportarán el desarrollo del proyecto el cual quedará plasmado en el documento informe final realizado y en un repositorio de experiencias pedagógicas mediadas por las TIC. El material será manipulado únicamente por los maestrantes a cargo del proyecto cuyos nombres son: Juan Roberto Betancourth identificado con CC 1.130.657.016; Liliana Rendón Castrillón, identificada con CC 34.370.631 y Eliana Sofia Blanco Tibaduiza, identificada con CC 46.381.837.

Esta autorización estará sujeta a la aprobación del consentimiento y/o asentimiento informado, y únicamente se refiere al hecho de realizar y publicar las fotografías y/o videos sin fines comerciales.

Lo anterior se solicita cumpliendo lo previsto en la ley 1581 de 2012 donde se relaciona que, para el tratamiento de un dato personal de un niño, niña o adolescente, se deberá contar con la autorización previa para dicho tratamiento y deberá ser otorgada por los representantes legales del menor, los cuales en principio, serán conjuntamente sus padres.

Sírvase indicar su aceptación de lo escrito en este documento, firmando a continuación la autorización:

Nombre: Gloria Quintana
 Tipo y Número de identificación: 1.128.226.988
 Firma: Gloria
 E-mail: glory198137@gmail.com

Maestría en Recursos Dígitaes Aplicados a la Educación
Facultad de Ciencias sociales y Educación
Claustro de San Agustín, Centro Cra 6 – Calle de la Universidad No 36-100
Télefono: 3223642603 - 3223642602
Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co

ANEXO I. Evaluación Final (Pos Test)

En la siguiente URL se ubica el cuestionario Pos Test

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfUr38pY1wJC7_sASOvzChrrNbaTRJ7KA_BtxSXEIFP1rhAoYQ/viewform

Post Test Pensamiento Aleatorio Grado 4°

A continuación encontrarás 27 preguntas de Matemáticas. Las preguntas están seguidas de cuatro opciones de respuesta: A, B, C y D. Estas preguntas están divididas en 3 indicadores, en los que se evaluará tu nivel de desempeño en el área de Matemáticas, específicamente para el componente de PENSAMIENTO ALEATORIO.

La muestra de las preguntas fue sacada a partir de las pruebas saber realizadas por el Ministerio de Educación Nacional por medio del ICFES.

 [juan4ever1987@gmail.com](#) (no se comparten) [Cambiar cuenta](#)



*Obligatorio

IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE *

NOMBRE:

Tu respuesta

[Siguiente](#)

[Borrar formulario](#)

INDICADOR 1 (COMUNICACIÓN)

Describe e Interpreta datos relativos a situaciones del entorno escolar.

*

RESPONDE LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE SITUACIÓN

En la siguiente tabla se registró la información de una encuesta realizada en el curso tercero, donde cada estudiante seleccionó un sabor de helado de su preferencia

SABORES	
 Arequipe	  
 Chocolate	   
 Vainilla	 
 Ron con Pasas	  

Cada triángulo como este  representa 3 estudiantes.

Pregunta 1

Según los datos de la tabla, el sabor de helado que prefiere la mayoría de los estudiantes es:

- A. Chocolate
- B. Arequipe
- C. Vainilla
- D. Ron con Pasas

Pregunta 2

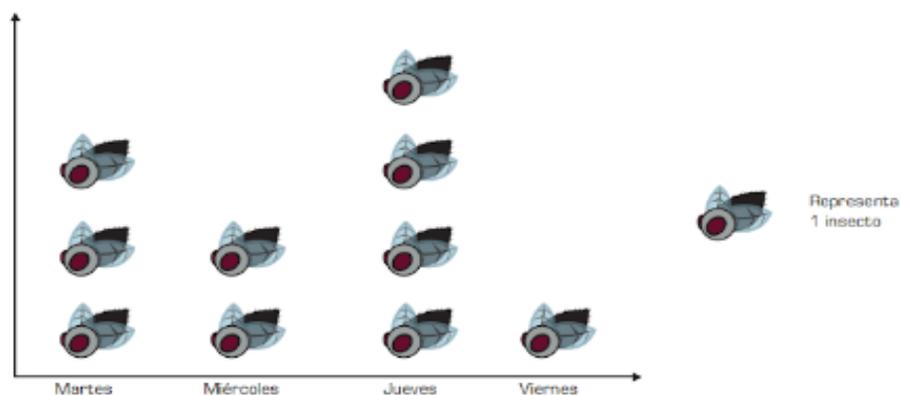
*

Según la información dada en la tabla, ¿Cuántos estudiantes en total respondieron la encuesta?

- A. 9 Estudiantes
- B. 12 Estudiantes
- C. 36 Estudiantes
- D. 48 Estudiantes

Pregunta 3 *

Jimena observa insectos cada día y, luego, los representa en la gráfica que se muestra a continuación:



¿Cual día ella observó un insecto mas que el Miércoles ?

- A. El Martes
- B. El Miércoles
- C. El Jueves
- D. El Viernes

Pregunta 4 *

La tabla muestra la cantidad de puntos que obtuvo cada niño que participó en un concurso.

Nombre	Puntos obtenidos
Sofia	12
Manuel	7
Stefany	9

¿Cuál de las siguientes opciones muestra los puntos obtenidos en el concurso por cada niño, organizados de menor a mayor?

- A. 7,9,12
- B. 9,7,12
- C. 9,12,7
- D. 12,7,9

Pregunta 5 *

Nueve niños votaron por la danza colombiana que querían presentar en su izada de bandera. Observa los resultados de la votación.

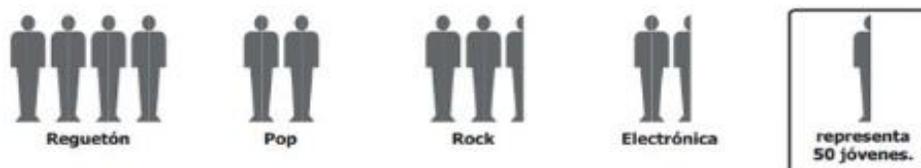


La danza colombiana seleccionada fue la que más votos tuvo. ¿Cuál danza colombiana fue la seleccionada por los niños?

- A. Cumbia
- B. Bambuco
- C. Sanjuanero
- D. Mapalé
- Opción 5

Pregunta 6 *

La siguiente ilustración muestra información sobre las preferencias musicales de un grupo de 1.000 jóvenes.



¿Cuántos jóvenes prefieren la música rock?

- A. 150
- B. 200
- C. 250
- D. 400

ANEXO J. Evaluación del RED por docente Adelmo Morales con Modelo de LORI

ESCALA DE VALORACION DE UN RED	NA	POBRE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO
	No Aplica	40-59	60-79	80-89	90

Fuente Tomada de Adame (2012)

Criterio de evaluación

1. Calidad del Contenido	Puntaje
IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	10 Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas	1
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	1
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos	1
La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	1
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	1
Total	5

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

2. Correspondencia con el objetivo de la competencia	Puntaje
IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.	10 Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Declaración de los objetivos y/o competencias	1
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	1
Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta	1
Total	3

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

3. Retroalimentación y adaptación (ra)	Puntaje
IDEAL. El RED permite interacción del usuario.	10 Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta opción de avanzar y retroceder	1
Presenta botones de decisión	1
Ofrece retroalimentación según las respuestas	1
Presenta opción de cerrar el RED	1
Total	4

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

Motivación	Puntaje 10
IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno	1
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	1
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso	1
Total	3

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

5. Diseño y presentación	Puntaje 8
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	1
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	1
Las animaciones o vídeos incluyen narración.	0
Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	1
La escritura es clara, concisa y sin errores.	1
El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1
Total	5

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

6. Interacción y usabilidad	Puntaje 10
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta instrucciones	1
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores	1

Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	1
Total	4

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

7. Accesibilidad	Puntaje 8
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	1
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	1
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	1
El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	1
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	0
Total	4
8. REUSABILIDAD (r)	Puntaje 7
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	0
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	1
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	1
Total	2

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

9. Cumplimiento de normas	Puntaje 10
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Título	1

Área del conocimiento	1
Autor	1
Institución productora	1
Licenciamiento (derechos de autor)	1
Palabras Clave	1
Idioma	1
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	1
Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	1
Fecha de creación	1
Audiencia a quien va dirigido	1
Competencias que promueve	1
Total	12

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

Adelmo Morelos Barahona
cc.1.077.453.232.

ANEXO K. Evaluación del RED por docente Ana Milena Quiñonez con Modelo de LORI

ESCALA DE VALORACION DE UN RED	NA	POBRE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO
	No Aplica	40-59	60-79	80-89	90

Fuente Tomada de Adame (2012)

Criterio de evaluación

1. Calidad del Contenido	Puntaje 10
IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas	1
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	1
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos	1
La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	1
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	1
Total	5

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

2. Correspondencia con el objetivo de la competencia	Puntaje 10
IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Declaración de los objetivos y/o competencias	1
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	1
Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta	1
Total	3

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

3. Retroalimentación y adaptación (ra)	Puntaje 10
IDEAL. El RED permite interacción del usuario.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta opción de avanzar y retroceder	1
Presenta botones de decisión	1
Ofrece retroalimentación según las respuestas	1
Presenta opción de cerrar el RED	1
Total	4

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

Motivación	Puntaje 10
IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno	1
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	1
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso	1
Total	3

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

5. Diseño y presentación	Puntaje 10
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	1
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	1
Las animaciones o vídeos incluyen narración.	1
Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	1
La escritura es clara, concisa y sin errores.	1
El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1
Total	6

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

6. Interacción y usabilidad	Puntaje 10
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta instrucciones	1
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores	1

Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	1
Total	4

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

7. Accesibilidad	Puntaje 10
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	1
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	1
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	1
El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	1
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	1
Total	5
8. REUSABILIDAD (r)	Puntaje 10
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	1
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	1
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	1
Total	3

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

9. Cumplimiento de normas	Puntaje 10
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
Título	1

Área del conocimiento	1
Autor	1
Institución productora	1
Licenciamiento (derechos de autor)	1
Palabras Clave	1
Idioma	1
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	1
Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	1
Fecha de creación	1
Audiencia a quien va dirigido	1
Competencias que promueve	1
Total	12

Fuente: Adaptada de Adame (2012)

And
el. 66806657 ca

ANEXO L. Cronograma de encuentro con estudiantes

Tabla 18. Cronograma del desarrollo de las sesiones para dar cumplimiento al objetivo específico 3

Sesión	Mes de septiembre de 2022									
	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23
1: Presentación del RED		X								
2: Desarrollo Evidencia de Aprendizaje 1			X							
3: Desarrollo Evidencias de Aprendizaje 2 y 3							X			
4: Desarrollo Evidencia de Aprendizaje 4								X		

Nota. Los días señalados corresponden a los días en el cual los estudiantes tienen clases de matemáticas y se abrió el espacio para implementar el RED. Fuente: Elaboración propia (2022).

ANEXO M. Encuesta de Evaluación del RED por parte de los estudiantes

Link de la encuesta: <https://forms.gle/VNVhQcyezQpabgEa9>

Sección 1 de 4

ENCUESTA DE EVALUACIÓN DEL RED "PENSAMATIC 4°"

La siguiente evaluación tiene como finalidad mejorar la actividad docente utilizando Recursos Educativos Digitales, por eso te invitamos a responder con honestidad la siguiente encuesta, a medir los niveles de satisfacción, aprendizaje, motivación y trabajo en equipo en el RED creado por los estudiantes de la Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la Universidad de Cartagena

Nombre del estudiante  Respuesta corta

Texto de respuesta breve

  Obligatoria

Edad

1. 8 años
2. 9 años
3. 10 años
4. 11 años
5. 12 años

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección 

Sección 2 de 4

SATISFACCIÓN



Descripción (opcional)

El recurso permite una usabilidad flexible para satisfacer las necesidades de ustedes los estudiantes

- SI
- NO
- NO APLICA

El recurso contiene elementos atractivos: Imágenes, videos. Que ayudan a tener una mejor comprensión de los temas

- SI
- NO
- NO APLICA

Las páginas cargan rápido

- SI
- NO
- NO APLICA

Sección 3 de 4

APRENDIZAJE



Descripción (opcional)

El recurso aborda temas propios de tu grado

- SI
- NO
- NO APLICA

El recurso promueve situaciones para resolver problemas de la vida cotidiana

- SI
- NO
- NO APLICA

Las actividades propuestas en el Recurso Educativo Digital promueven la evaluación de los aprendizajes alcanzados

- SI
- NO
- NO APLICA

Sección 4 de 4

MOTIVACIÓN



Descripción (opcional)

Las actividades en el RED despiertan interés en participar en la ejecución de estas

- SI
- NO
- NO APLICA

Consideras que aprender de esta manera es más divertido

- SI
- NO
- NO APLICA

¿Qué fue lo que más te gusto de haber participado en la implementación del Recurso Educativo Digital PensaMaTIC 4°? *

Texto de respuesta largo
