



**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA  
FORTALECER EL APRENDIZAJE DEL  
PENSAMIENTO ALEATORIO A  
ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO  
DE LA I.E. BOYACÁ.**

Luisa Fernanda Morales Cruz & Martha Lucia Guevara Montoya



**Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



**Hermanas de la Caridad  
Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen**



**Estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio a  
estudiantes de grado quinto de la I.E. Boyacá.**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magister en  
pedagogía**

**Asesora:**

**Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez  
ORCID (0000-0003-4824-0292)**

**Autoras:**

**Luisa Fernanda Morales Cruz & Martha Lucía Guevara Montoya**

**Universidad Católica de Manizales**

**Facultad de Educación**

**Maestría en Pedagogía**

**Manizales**

**2022**

NOTAS DE ACEPTACIÓN

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento  
de los requisitos exigidos por la Universidad  
Católica de Manizales.

---

Firma del jurado

---

Firma del asesor

Manizales, Caldas, julio de 2022

### **Dedicatoria**

Este proyecto es dedicado a las personas que creyeron en mí, que con sus voces de ánimo me llenaron de esperanza y confianza, para formarme tanto personal como profesionalmente. Debo agradecer, a mi amiga y compañera Mónica Mercedes Izquierdo por compartirme de sus conocimientos y el apoyo incondicional durante este proceso de investigación. A mi familia que me brindo amor y tolerancia.

Luisa Fernanda Morales Cruz.

Agradezco a Dios por ser mi guía en lo que hago, a mi madre Cecilia Montoya C., por haberme enseñado que la educación era lo más importante en la vida de una persona, a mi hijo Cristian Camilo Acevedo G., que es fuente de mi inspiración, a mi padre Gonzalo Guevara L., que me enseñó la importancia del trabajo y a mis hermanos que creyeron siempre en mí. Para todos ellos con amor

“Cumpliendo un sueño”

Martha Lucía Guevara Montoya.

En común acuerdo, agradecemos a nuestra asesora Paula Andrea Osorio Gutiérrez quien nos brindó apoyo incondicional, compartiendo sus conocimientos, siendo una luz que direccionara las fases de esta propuesta de investigación. Reconociendo la generosidad de su labor como asesora.

Con aprecio y respeto

Luisa y Martha.

### **Agradecimientos**

Nos dejamos llevar del viento como unas mariposas en fugaz vuelo, debemos agradecer a Dios que nos ha dado la sabiduría de emprenderlo, de nuestras familias que cuidaron y nos apoyaron en este sueño, a esta institución grande y educativa que nos abrió las puertas del conocimiento, ¡oh Boyacá! como se regocija el pecho, pecho cuando decimos tu nombre, nuestro bello colegio, donde los párvulos se alimentan de conocimiento, mañana sobre sus hombros cabalgará lo que hoy les enseñamos, y honor que harán ellos a nuestros desvelos. Nosotros... Que hasta ayer éramos unas ninfas, véanos hoy mariposas llenas de conocimientos. Entregándoles a cada padre de familia su ninfa con el silabario en el pecho, donde se guarda el amor por las letras y el conocimiento.

En nosotras, hay una lucha día a día, por ser las heroínas de aquel bello poema del poeta mexicano Abraham Rivera (s.f.) “*Maistrito de pueblo*”.

Nosotras, también soñamos hacer de estos niños, abogados, doctores, maestros y porque no un presidente que le cambie el hambre a mi pueblo.

Nosotras, también tenemos sueños, y queremos realizarlos, aunque solo seamos unas mariposas en fugaz vuelo. Así como los tuvo Gabo en *Macondo*, o el coronel no tiene quien le escriba.

### **Resumen**

La propuesta de investigación tiene como objetivo implementar una estrategia didáctica que fortalezca el aprendizaje del pensamiento aleatorio, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares orientados desde el Ministerio de Educación Nacional, el desarrollo de competencias que permita al estudiante entender situaciones en contexto reales de la recolección y análisis de datos. La idea nace debido al poco rendimiento académico y al bajo resultado en las pruebas saber 5° en el área de las matemáticas de la Institución Educativa Boyacá, por lo que se plantea una estrategia y métodos que influyan en el aprendizaje de las estudiantes, incluyendo herramientas manipulables y tecnológicas que afiancen los procesos del pensamiento aleatorio. La investigación es de tipo cualitativa, se tuvo una muestra de 19 estudiantes del grado 5° de básica primaria de la Institución mencionada, en la que se propone como instrumento una unidad didáctica que apunte al desarrollo de la estadística siendo un área importante para la comprensión del contexto. La técnica usada es el análisis del discurso, donde se refleja el contraste entre la teoría de autores de la didáctica específica de la estadística, la pedagogía y el quehacer del estudiante en el desarrollo de la propuesta.

Los resultados arrojados son de gran relevancia, ya que se obtuvieron aprendizajes significativos debido a que el diseño de la unidad con el uso de las TICs generó motivación para el desarrollo de actividades, al igual que el trabajo colaborativo, la interacción con el medio, los recursos y la empatía con el maestro facilitaron una apropiación de los contenidos y competencias en este pensamiento.

*Palabras claves:* Enseñanza de la estadística, TIC, motivación, evaluación del estudiante y aprendizaje activo.

### **Abstract**

The research proposal aims to implement a didactic strategy that strengthens the learning of random thinking, taking into account the curricular guidelines oriented by the Ministry of National Education, the development of skills that allow the student to understand situations in the real context of the collection and analysis of data.

The idea was born due to the poor academic performance and the low result in “Pruebas Saber 5” in the area of Mathematics at Boyaca school. Therefore, a strategy and methods that influence the students' learning, have been proposed. These include manipulable and technological tools that strengthen random thought processes.

This was qualitative research, and there was a sample of 19 students from the 5th grade of primary school, in which a didactic unit is proposed as an instrument that points to the development of Statistics, being an important area for understanding the context. The technique used is discourse analysis, where the contrast between the authors' theory of the specific didactics of statistics, pedagogy, and the student's work in the development of the proposal is reflected.

The results obtained possess great relevance owing to the significant learning accomplished. and considering that the design of the unit made use of ICTs, generating motivation for the development of activities, as well as collaborative work, interaction with the environment, resources, and empathy with the teacher, facilitating an appropriation of the contents and competencies in this thought.

*Keywords:* Teaching statistics, ICT, motivation, student evaluation, and active learning.

## Tabla de Contenidos

Resumen .....	5
Tabla de Contenidos.....	7
Lista de tablas.....	10
Lista de figuras.....	11
Apéndices .....	13
1. Planteamiento del problema.....	14
1.1 Introducción .....	14
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivo General.....	18
1.3.1 Objetivos Específicos.....	18
1.4 Formulación Del Problema .....	19
1.4.1 Pregunta problematizadora.....	24
2. Marco Referencial .....	26
2.1 Antecedentes .....	26
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	26
2.1.3 Antecedentes Nacionales .....	28
2.1.4 Antecedentes Locales.....	31
2.2 Marco Legal .....	33
2.3 La pedagogía inmersa en el campo de las matemáticas .....	39
2.3.1 ¿Por qué la escuela cumple un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas? .....	44
2.3.2 Enseñar el pensamiento aleatorio ¿que importante es!.....	49

FORTALECIENDO EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO	8
3. Diseño Metodológico.....	54
3.1 Introducción .....	54
3.2 Descripción general del estudio .....	54
3.2.1 Enfoque de investigación .....	54
3.2.2 Tipo de investigación .....	56
3.2.3 Técnicas e instrumentos .....	57
3.3 Identificación de la muestra .....	57
3.4 Estructura metodológica .....	58
3.5 Fases de investigación.....	65
4. Resultados y discusión.....	68
4.1 Introducción .....	68
4.2 Análisis inicial.....	68
4.2.1 Exploración de las pruebas saber 5° de los últimos 4 años .....	68
4.2.2 Resultados de prueba diagnóstica .....	69
4.3 Análisis de la unidad didáctica.....	72
4.3.1 Estructura de la unidad didáctica.....	72
4.3.2 Análisis secuencia 1. Registro e interpretación de datos.....	74
4.3.3 Análisis secuencia 2 - Medidas de tendencia central .....	84
4.3.4 Análisis secuencia 3 - Conceptos de probabilidad.....	88
4.4 Autoevaluación de la unidad didáctica .....	94
4.5 Valoración de la unidad didáctica por pares externos .....	97
4.6 Discusión con los Autores.....	102

FORTALECIENDO EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO	9
5. Conclusiones.....	108
6. Recomendaciones.....	112
Referencias .....	113
Apéndice .....	120

**Lista de tablas**

Tabla 1 <i>Escala valorativa SIEE (2022)</i> .....	58
Tabla 2 <i>Recolección de la información de la secuencia 1</i> .....	62
Tabla 3 <i>Análisis de datos de la secuencia 2</i> .....	63
Tabla 4 <i>Concepto de probabilidad</i> .....	64
Tabla 5 <i>Fases de investigación</i> .....	66
Tabla 6 <i>Discusión Batanero &amp; Godino con las secuencias didácticas</i> .....	102
Tabla 7 <i>Discusión Gairín Sallán y Vigotsky</i> .....	105
Tabla 8 <i>Contrato Didáctico</i> .....	122

**Lista de figuras**

Figura 1 <i>Resultados de la prueba diagnóstica</i> .....	71
Figura 2 <i>Estructura unidad didáctica</i> .....	73
Figura 3 <i>Registro fotográfico implementación de tecnología computacional</i> .....	74
Figura 4 <i>Registro fotográfico evidencia secuencia 1</i> .....	75
Figura 5 <i>Resultados secuencia didáctica 1: situación 5,6 y 7</i> .....	77
Figura 6 <i>Situación 8</i> .....	78
Figura 7 <i>Situación 10 Herramienta tecnológica en Genially</i> .....	79
Figura 8 <i>Registro fotográfico de la secuencia 1</i> .....	82
Figura 9 <i>Resultados de la evaluación de la secuencia 1</i> .....	84
Figura 10 <i>Evaluemos lo aprendido</i> .....	87
Figura 11 <i>Evaluemos lo aprendido en Wordwall</i> .....	88
Figura 12 <i>Registro fotográfico de las actividades lúdicas de probabilidad</i> .....	90
Figura 13 <i>Registro fotográfico de la aplicación del Applet</i> .....	92
Figura 14 <i>Evaluemos lo aprendido en el applet</i> .....	93
Figura 15 <i>Autoevaluación</i> .....	94
Figura 16 <i>Resultados de la autoevaluación de la Unidad Didáctica</i> .....	96
Figura 17 <i>La primera actividad de la primera secuencia de la Unidad Didáctica</i> .....	126
Figura 18 <i>Situación 2 de la primera secuencia</i> .....	127
Figura 19 <i>Applet en Geogebra</i> .....	128
Figura 20 <i>Ejercicio 1 del applet</i> .....	129
Figura 21 <i>Ejercicio 2 del applet</i> .....	130

Figura 22 *Ejercicio 3 del applet*..... 131

Figura 23 *Autoevaluación del applet*..... 132

**Apéndices**

Apéndice A. Consentimiento informado .....	120
Apéndice B. Prueba diagnóstica.....	121
Apéndice C. Contrato Didáctico .....	122
Apéndice D. Unidad Didáctica.....	124
Apéndice E. Link de actividades virtuales .....	125
Apéndice F. Uso de excel .....	126
Apéndice G. Aplicativo en GeoGebra .....	128
Apéndice H. Autoevaluación de la unidad didáctica .....	133
Apéndice I. Valoración de la unidad didáctica con evaluadores externos .....	136

## **1. Planteamiento del problema**

### **1.1 Introducción**

Según el plan decenal de educación (MEN, 2015) plantea que la calidad de formación en Colombia es evaluada por medio del Índice Sintético de Calidad educativa (ISCE), teniendo como una estrategia para mirar no solo resultados de las pruebas estandarizadas a nivel nacional, sino que mira otros aspectos como la tasa de aprobación del año lectivo y resultados en las pruebas supérate con el saber y saber 11. Al mirar todos estos aspectos, dejan resultados desfavorables en la educación colombiana y más en la Institución Educativa Boyacá, que los resultados son someramente por el promedio nacional.

El estado colombiano ha creado un mecanismo de medición a la calidad educativa con el ISCE, ya que ve la necesidad de mejorar en la formación de los ciudadanos y ser más competentes a nivel internacional. En algunas pruebas internacionales no le ha ido muy bien a Colombia, una de estas pruebas son las PISA (MEN, 2018), que dejan como resultado que Colombia continúa en los peores puestos en el área de matemáticas. Es indispensable que se desarrollen competencias lógico matemáticas en los estudiantes, para que se puedan desempeñar bien en el mundo real, no solo en pruebas estandarizadas, sino que aprendan a resolver problemas de su entorno, con capacidad crítica y autónoma en cada situación.

En este sentido, la Institución Educativa Boyacá en pro de brindar una educación de calidad atendiendo a los lineamientos que propone el Ministerio de Educación Nacional y a través de su ruta de navegación con el Proyecto Educativo Institucional PEI, busca solucionar las necesidades de su comunidad, para ello, incluye en el plan curricular del área de matemáticas los Estándares Básicos de Competencias EBC, siendo diseñado desde unos pensamientos

matemáticos que se deben transversalizar para la enseñanza conjunta de las distintas ramas que tiene el área, pero la institución ha venido trabajando de una forma aislada con la geometría y por otro lado la estadística, estableciendo horarios distintos para cada una de las mencionadas. Lo anterior, se evidencia con más fuerza en primaria, donde el docente trabaja desde grado primero hasta quinto solo las cuatro operaciones fundamentales sin resolver situaciones problemas, y cuando se enfrentan a una prueba estandarizada no son competentes para realizarla. Las prácticas educativas están desfasadas en el aula con respecto a las formas que están evaluando externamente.

Por lo tanto, se requiere crear estrategias didácticas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de los pensamientos matemáticos en los primeros años escolares, donde el docente vea la importancia de utilizar herramientas innovadoras en el aula, que le permitan contribuir con el mejoramiento de la calidad educativa. Por tal motivo, esta investigación tomará a la población más afectada con los resultados de las pruebas saber de años anteriores, siendo en este caso las estudiantes del grado quinto de esta institución pública del municipio de Pereira, con una muestra de 19 participantes. Primeramente, se identifica las percepciones de las estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas y el pensamiento aleatorio, después, se diseña una unidad didáctica que permita el aprendizaje del pensamiento aleatorio mediado con tecnología computacional, luego, se implementa para fortalecer los saberes del pensamiento en grado quinto, por último, se valora la unidad para mejorar los procesos de comprensión.

Esta investigación es de enfoque cualitativo, porque pretende interpretar las problemáticas de la desmotivación, el poco interés de las estudiantes, las prácticas educativas del docente de primaria en el aula, la forma de evaluación y los pocos recursos didácticos en el

proceso de la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento aleatorio. Hernández (2014) plantea que:

El enfoque cualitativo puede definirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorgan). (p.10)

Es así, como se reconoce la relación entre las estrategias didácticas empleadas y los distintos factores que impiden fortalecer los procesos educativos en el área de las matemáticas, específicamente en el pensamiento aleatorio.

## **1.2 Justificación**

El propósito de esta investigación es ahondar en la enseñanza y aprendizaje de los saberes matemáticos, especialmente en el pensamiento aleatorio, para fortalecer los saberes estadísticos, probabilidades y causalidades. Gracias a esto, el estudiante puede comprender las situaciones problémicas de la vida cotidiana, es así, que se pretende por medio de este proyecto contribuir a potencializar la capacidad de comprensión y resolución de problemas en el pensamiento aleatorio de las estudiantes de quinto de primaria en la Institución Educativa Boyacá, para que tengan más herramientas y puedan desenvolverse en el mundo real.

Año tras año, en la Institución Educativa Boyacá se ha visto un trabajo por parte de los docentes en el pensamiento numérico, donde las estudiantes solucionan con las cuatro operaciones básicas, dejando de lado los pensamientos: espacial, métrico, variacional y aleatorio,

siendo este último fundamental a la hora de resolver situaciones que requieren desarrollar la parte inferencial, argumentativa e interpretativa. Todo lo anterior, se refleja en los resultados de las pruebas del estado que presenta la Institución.

Se hace necesario analizar y resaltar la importancia de las competencias matemáticas en el pensamiento aleatorio, ya que están inmersas en los diferentes contextos del ser humano, como lo plantea Batanero y Godino (2003) que este pensamiento se aplica en el mundo biológico, estableciendo en el campo de la salud los controles estadísticos del proceso de desarrollo; también en el mundo físico se ve reflejado en todo lo que rodea al ser humano, no solo las plantas y el contexto sino los fenómenos naturales; de igual manera el mundo social ya que “el hombre no vive aislado” y necesita del otro para fortalecer el aprendizaje, por último, el mundo político cuando se interpretan las situaciones sociales y el análisis de datos para comprender la información codificada que se necesita.

Por esta razón, la investigación se desarrolla por medio de una unidad didáctica que utiliza el juego y la tecnología como recursos didácticos, donde el aprendizaje se dé por provocación de retos y desafíos en los estudiantes, como lo plantea Vigotsky citado por Chaves (2001). A este propósito, se debe tener en cuenta varios aspectos como lo son: una buena actitud por parte del docente y del estudiante, cómo comparte y se relaciona con el otro, además, la unidad didáctica debe permitir que él sea reflexivo, crítico, que reconozca su propio contexto, que utilice el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo para la formación integral. Así mismo, se debe cuestionar los saberes previos, para modificarse según los requerimientos y las necesidades del medio, contribuyendo a la formación del ser social y la interiorización del conocimiento.

Por consiguiente, para facilitar el aprendizaje de los nuevos conocimientos en el pensamiento aleatorio, la unidad didáctica tendrá en cuenta varios elementos de planificación, como lo plantea Godino (2004) que debe tener una recolección de información sobre los objetivos y contenidos establecidos en los lineamientos curriculares y en el plan de estudios, después, se debe analizar qué tipo de problemas se van a trabajar relacionados con los contenidos matemáticos seleccionados, luego, se determinará el conjunto de posibles soluciones acordes con los contenidos procedimentales, conceptuales y formas de representación del pensamiento. Con el diseño de la unidad se pretende mejorar el desempeño académico y actitudinal hacia las matemáticas.

### **1.3 Objetivo General.**

Fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio a estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Boyacá.

#### **1.3.1 Objetivos Específicos.**

1. Identificar los saberes previos de las estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas en el pensamiento aleatorio.
2. Diseñar una unidad didáctica que permita el desarrollo del aprendizaje del pensamiento aleatorio mediado con tecnología computacional.
3. Implementar la unidad didáctica para fortalecer los saberes del pensamiento aleatorio en grado quinto.
4. Valorar la pertinencia de la estrategia didáctica implementada con el fin de mejorar el aprendizaje del pensamiento aleatorio a estudiantes del grado quinto.

#### **1.4 Formulación Del Problema.**

La educación en Colombia, en los últimos años ha sido cuestionada por el bajo rendimiento en las pruebas internacionales y nacionales, especialmente en el área de las matemáticas. Prueba de ello, son los bajos resultados en las pruebas internacionales como son las: PISA, TIMSS, SERCE, que busca medir la calidad educativa de los diferentes países. Hasta ahora, los resultados que ha tenido Colombia en el área de matemáticas en las pruebas PISA según el Ministerio de Educación Nacional MEN (2018), fueron de 391 puntos, según datos de ICFES (2018) en el Informe nacional de resultados PISA 2018, cuyo puntaje queda con una categoría básica.

De igual forma, la educación en Colombia ha establecido pruebas nacionales que regulan la calidad y el progreso de la educación básica, media y universitaria, como lo son las pruebas Saber 3°, 5° y 9°, las pruebas Evaluar para avanzar de 3° a 11°, las pruebas Saber 11°, Las pruebas Saber pro y las pruebas TyT. Con esto, se pretende mejorar las competencias y los desempeños en cada uno de los niveles, en pro de transformar la educación en el país.

En este sentido, en Colombia en el año 2015 se creó un mecanismo para mirar la calidad educativa por parte del gobierno nacional, estableciendo un instrumento de medición como lo es el Índice Sintético de Calidad Educativa- ISCE (MEN, 2015). Por lo tanto, el ISCE mide en las instituciones educativas del país: el progreso, el desempeño, la eficiencia y los ambientes escolares, para crear estrategias de mejora en el ambiente de aula y los aprendizajes de los estudiantes en las áreas que se tiene bajo rendimiento académico.

En relación a ello, en la Institución educativa Boyacá, ubicada en el departamento de Risaralda, municipio de Pereira, el ISCE; en el nivel de primaria, los resultados obtenidos en el

año 2017 (MEN, 2018) fueron los más bajos a la fecha, porque mostró un porcentaje de 5,90 por debajo del promedio nacional. Estos datos hacen cuestionar ¿qué está pasando en el área de las matemáticas? ¿Cómo los docentes están orientando esta área? ¿Qué falencias presentan los estudiantes de primaria en los pensamientos matemáticos? ¿El grado de interés del estudiante repercute en los resultados obtenidos en estas pruebas?

En las últimas décadas, las matemáticas se han tomado como un área muy compleja de asimilar, donde el estudiante tiene un rechazo frente a ellas, porque no es comprensible y no ha tenido un desempeño favorable. Es de resaltar, que una de las mayores problemáticas en la enseñanza del área, es que se forma a partir de conceptos descontextualizados de la realidad. El estudiante adquiere en el colegio conocimientos que a la hora de enfrentarse en su cotidianidad no sabe cómo aplicarlos. En este sentido, la brecha de las matemáticas se puede mejorar con las prácticas de enseñanza, las cuales deben ser contextualizadas (Camilloni, et al., 2007).

Prueba de ello, se refleja en los resultados de las pruebas estandarizadas que establece el estado, como lo son las pruebas Supérate con el Saber y el ISCE (MEN, 2018), en el campo de desempeño en el área de las matemáticas, que en la I. E. Boyacá obtuvo un puntaje de 302 sobre 500. Este dato deja ver que existe una serie de dificultades en los conocimientos básicos de los pensamientos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Además, se evidencia una deficiencia en las competencias matemáticas de razonamiento, resolución y planteamiento de problemas, en la comunicación, modelación, elaboración y comparación de situaciones reales contextualizadas, como lo plantea los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998).

Con la presente investigación, se pretende que las estudiantes adquieran competencias en el pensamiento aleatorio en el grado quinto, con el fin, de que se puedan desempeñar en el contexto. Así se plantea desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998):

Es importante que todos los alumnos aprendan matemáticas como parte de su educación básica, también es importante que sepan por qué las aprenden. A través del contexto desarrollarán una actitud crítica y flexible ante el uso de las matemáticas en problemas que deberán afrontar en la vida real. (p.25)

En efecto, las matemáticas representan la realidad de los contextos, es así que el docente debe tener en cuenta el entorno del estudiante, para que éste pueda comprenderlo a través del razonamiento y de la abstracción matemática. Para que se logre, Arteaga et al. (2020) consideran que las matemáticas se deben trabajar desde instrumentos metacognitivos, para que ellos conozcan qué van aprender, cómo van aprender y el para qué van a aprender, utilizando situaciones problema como estrategia didáctica, para que puedan comprender su contexto. Esto lo ratifica Polya (1965) al afirmar que las matemáticas deben ser enseñadas por medio de problemas.

Por consiguiente, el docente está en la capacidad de seleccionar un problema matemático que sea cautivador y comprensible a los estudiantes. A este propósito, se debe planear muy bien la clase, trazando objetivos que se estipulan en el plan curricular como lo menciona Barrios y Frías (2016), y no caer en el error de desmotivar el aprendizaje en ellos. Reconocer los intereses que se presentan por parte de los estudiantes, permite que se dé un aprendizaje significativo, llevándolos a encontrar sus propias conjeturas y comprender la temática que se les brinda para

enriquecer los procesos de enseñanza, contando siempre con instrumentos metacognitivos para facilitar dicho aprendizaje.

Gracias a que el interés y la motivación son estímulos para la adquisición de los nuevos conocimientos, se debe procurar incentivar por medio de la lúdica, siendo esta, una herramienta didáctica que ayuda al docente a direccionar las prácticas de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase. Este argumento lo reitera Rodríguez (2017) cuando plantea que:

Aprender matemáticas a partir de experiencias motrices, introduce a los niños en un nuevo escenario, donde la motivación acerca al estudiante a la comprensión y realización, de actividades de carácter numérico, pero con motivaciones de orden emocional al destacar el trabajo grupal, el componente lúdico y el uso del cuerpo, entre otros elementos motivacionales. (p.48)

Otras razones que permean la presente investigación se dan desde el aprendizaje del área y cómo las matemáticas se deben enseñar desde un todo, teniendo en cuenta los aspectos emocionales, corporales y cognitivos. Esta afirmación la reitera Mejía et al. (2018) que el proceso de enseñanza- aprendizaje se debe dar desde todas las dimensiones del ser humano. Sin embargo, se refleja en el grado quinto de la Institución Educativa Boyacá, situaciones que no favorecen al aprendizaje como lo son: los problemas familiares que involucran al estudiante con su estado anímico, padres de familia ausentes por el trabajo y la recarga laboral, problemas económicos que afectan la buena alimentación, los ritmos de aprendizaje, la metodología del docente y su forma de evaluar, entre otros.

Así mismo, se ve reflejado poca apropiación de los conocimientos matemáticos en las estudiantes, que les impiden alcanzar los logros y las competencias necesarias en el siguiente

grado. Tal problemática, alcanza un 11 % de reprobación en las estudiantes de grado sexto, siendo éste el de mayor pérdida de la Institución Educativa, donde ninguna de las partes se hace responsable y no plantean soluciones al respecto.

En efecto, la desmotivación y el poco interés de las estudiantes lleva a que no superen los logros establecidos por el plan de estudios, llevándolas a la reprobación y a la deserción escolar. Por ello, es necesario implementar esta propuesta de investigación para fortalecer la calidad educativa.

Es de agregar, que la investigación se aplicará en la Institución Educativa Boyacá (I.E.B.), de carácter oficial, ubicada en la ciudad de Pereira, Departamento de Risaralda. Esta institución atiende a una población femenina hasta el año 2020, posterior a esto, se convierte en una institución mixta en los grados iniciales, así mismo, cuenta con los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica con “Especialidad en Administración y Articulados con el programa de Técnico en Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras del SENA” (Proyecto Educativo Institucional, 2017, p.5). Además, tiene como misión, formar estudiantes con los valores anunciados de la fundadora de la comunidad religiosa, madre María Berenice.

En este sentido, es una Institución que tiene apoyo de la comunidad de las hermanitas de la anunciación, dejando como visión que su formación de ciudadanos debe ser con liderazgo personal, laboral y académico, por lo tanto, para lograr tal horizonte debe desarrollar competencias que permitan atender las políticas educativas por parte del Ministerio de Educación Nacional y el proyecto de vida de cada miembro de la comunidad educativa (Proyecto Educativo Institucional, 2017). Todo es posible, con el trabajo mancomunado del docente, el estudiante y la

familia. Con esto, se pretende continuar fortaleciendo a los estudiantes de primaria en los saberes matemáticos, teniendo en cuenta la implementación de la estadística y la probabilidad.

Es por ello, que con esta investigación se espera fortalecer el pensamiento aleatorio, con la intervención de un grupo de 19 estudiantes. Las cuales, tienen condiciones muy particulares en la parte social y económica, pertenecientes a los estratos 1 y 2, hijas de familias disfuncionales, vendedores ambulantes y madres cabeza de hogar, padres de familia ausentes por el trabajo y la recarga laboral, muchas de ellas a cargo de los abuelos. Es de agregar, que sus saberes y competencias matemáticas no son acordes al grado, presentan un nivel alto de desmotivación en esta área, siendo reflejado en su rendimiento académico y desempeño en pruebas externas.

En este sentido, se debe identificar los saberes previos de las estudiantes de grado quinto, frente al aprendizaje de las matemáticas en el pensamiento aleatorio, después, diseñar una unidad didáctica que permita el aprendizaje del pensamiento aleatorio mediado con tecnología computacional, luego, se implementará la unidad didáctica para fortalecer los saberes del pensamiento aleatorio en este grado, finalmente, se valorará la estrategia didáctica implementada para mejorar los procesos de comprensión en el pensamiento aleatorio. Apuntando esta investigación al desarrollo de los fines de la educación establecidos en la Ley 115 (1994).

#### **1.4.1 Pregunta problematizadora**

Por todo lo descrito anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer a través de una estrategia didáctica el aprendizaje del pensamiento aleatorio a las estudiantes de grado quinto de la I.E. Boyacá?

De la pregunta central se desglosan las siguientes preguntas auxiliares:

- ¿Cómo se puede fortalecer el pensamiento aleatorio en estudiantes, teniendo en cuenta el contexto sociocultural?
- ¿Cómo el diseño y la implementación de una unidad didáctica mediada por las TICs, la lúdica y el uso de material en concreto, puede fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio?
- ¿Cuál es el progreso que tienen las estudiantes cuando se les involucra con el aprendizaje del pensamiento aleatorio a partir de situaciones que implique el uso de recursos tecnológicos y lúdicos?
- ¿Qué otros métodos evaluativos pueden emplearse para validar el aprendizaje del pensamiento aleatorio?

## **2. Marco Referencial**

Durante este capítulo se ve a los autores que apoyan esta propuesta de investigación, argumentando la importancia de trabajar el pensamiento aleatorio en la enseñanza y aprendizaje en las estudiantes de grado quinto de básica primaria. También se encontrará referentes investigativos internacionales, nacionales y regionales que apoyan y sustentan este trabajo de grado.

### **2.1 Antecedentes**

Durante este capítulo, se observa diferentes estudios que avalan este proyecto de investigación, tomando el pensamiento aleatorio como eje fundamental en el desarrollo de los saberes matemáticos. Se ha evidenciado que existen otras investigaciones que toman como problemática el desarrollo de este pensamiento en los estudiantes, reconociendo la importancia y aplicando diferentes metodologías. Es así, que se relacionan estudios internacionales, nacionales y regionales, reconociendo la importancia de aplicar una “Unidad didáctica, para el fortalecimiento del aprendizaje del pensamiento aleatorio con estudiantes de grado quinto, de la Institución Educativa Boyacá”.

#### **2.1.2 Antecedentes Internacionales**

Se encontró, que en la ciudad de Madrid en el año 2014 se realizó un estudio titulado “La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria de América Latina” (Ruiz, 2014). Dando una razón del por qué los conocimientos estadísticos los necesita todo individuo para poder comprender el mundo en que vive, por eso, es necesario hacer un análisis e interpretación de este a través de los datos; además, debe desarrollar la lógica y la resolución de las situaciones que encuentra.

Es por ello, que los docentes deben plantear situaciones reales y los estudiantes realizan el respectivo análisis organizando las respuestas ordenadamente en esquemas para que se puedan visualizar, con esto, se fortalece las matemáticas en el aula de clase. Desafortunadamente, en la escuela no se le está dando el tiempo necesario y la importancia del conocimiento estadístico a temprana edad, por lo general, se comienza el proceso de enseñanza después del grado sexto, en todos los países latinoamericanos.

En el análisis realizado a la estrategia implementada, se basó en una investigación cuantitativa. Los resultados obtenidos indican que el 16% es el tiempo en el que dedica el docente a la enseñanza de la estadística en la básica primaria, tomando como referencia los grados 3 y 6. De igual forma, otro resultado es que los contenidos que se estudian son: la elaboración e interpretación de tablas y gráficos, dejando de lado los conceptos de probabilidad y la resolución de problemas en este pensamiento.

También, se encuentra una investigación cualitativa doctoral titulada “Factores que afectan los razonamientos probabilísticos intuitivos de escolares que enfrentan problemáticas matemáticamente equivalentes” (Nettle, 2019, p. 1), el autor aborda la enseñanza de las matemáticas desde el estilo de aprendizaje, reconociendo que es un conglomerado de la parte cognoscitiva, emocional y de lo fisiológico, el cual ayuda a las personas a procesar el conocimiento a través de la percepción en la resolución de los problemas, para ser interiorizados y convertidos en conocimientos matemáticos.

Tal investigación deja como resultado:

El estilo de aprendizaje Teórico es más común en los hombres, mientras que el estilo Reflexivo lo es en las mujeres. Adicionalmente, los escolares de 4o año de Educación

Básica prefieren el estilo Reflexivo y Teórico, los de 5o y 6o año de Educación Básica el estilo Teórico y Pragmático y los de 7o año de Educación Básica prefieren el estilo Reflexivo. (Nettle, 2019, p. 142)

Se analiza según la investigación que el género influye en el aprendizaje, siendo más frecuente el enfoque teórico en los hombres y para las mujeres el enfoque reflexivo. Además, las etapas de desarrollo del estudiante influyen en el grado de interés por el pensamiento probabilístico.

Por otro lado, se halla una tesis de investigación de México y Colombia de tipo cualitativo, titulada “Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos” (Pinzón et al., 2015). Muestra como en las aulas escolares se debe fortalecer el pensamiento aleatorio, para que los eventos inesperados que se presenten en el contexto sean observados, analizados e interpretados con más propiedad, con la seguridad de tener la respectiva explicación y representación, todo esto se puede fortalecer con los recursos educativos abiertos (REA) proyectados en la plataforma Edmodo, para que sea más dinámico y receptivo por todos los estudiantes.

La investigación argumenta el impacto positivo del uso de (REA), implementados en la plataforma Edmodo, para fortalecer las competencias en los estudiantes de tercer grado de la básica secundaria en dos colegios de Colombia y México.

### **2.1.3 Antecedentes Nacionales**

Se encuentra un antecedente nacional, siendo un trabajo investigativo de una maestría en educación, de la universidad CISE llamado “El Aprendizaje De Las Nociones De Probabilidad Y El Pensamiento Aleatorio Mediante Una Secuencia Didáctica, Basada En Juegos Y Experiencias

De La Vida Cotidiana” (Jiménez, 2017). La autora plantea que el manejo de recursos y herramientas concretas en las clases de matemáticas, donde el objetivo es desarrollar el pensamiento aleatorio, facilitan a que los estudiantes apropien el concepto de probabilidad, permitiendo comprender con mayor facilidad las situaciones reales. Es de esta forma, necesario trabajar desde experiencias concretas que lleven al estudiante a que comprenda las situaciones cotidianas con la probabilidad.

El diseño de esta investigación fue no experimental, fue de carácter exploratorio y descriptivo, dejando como conclusiones que la secuencia didáctica ayuda al aprendizaje, permitiendo que movilicen los conocimientos, además, el trabajo en equipo ayuda a clarificar los conceptos sin dejar de lado al docente que oriente el trabajo, hay que agregar, que las experiencias concretas facilitan el desarrollo del pensamiento aleatorio o probabilístico.

Por otra parte, se localiza en la revista Educación y Ciencia, una investigación de enfoque cualitativo, elaborado por Martínez y Martínez (2018) llamada “Propuesta lúdica: un enfoque hacia el fortalecimiento del pensamiento aleatorio”. Las autoras en su trabajo, plantean que la lúdica favorece el ambiente de aprendizaje en los diversos contextos, además, motiva a continuar descubriendo los saberes en una forma divertida. Esta estrategia asegura el interés por el área, la seguridad, la responsabilidad, el compromiso consigo mismo de continuar con su aprendizaje y el deseo de seguir fortaleciendo los pensamientos matemáticos, así mismo, los estudiantes estimulan el análisis, la lógica y la crítica de lo que les rodea, para comprender las situaciones y poderlas resolver según los requerimientos, teniendo claro que nadie tiene la verdad absoluta. De igual forma, el docente con sus estrategias pedagógicas y didácticas fortalece las matemáticas, para que se desarrolle el pensamiento aleatorio, estimulando al estudiante a que fortalezca sus

habilidades mentales como son: la observación, comparación, ordenación, clasificación, lógica y análisis. Permitiendo la comprensión e interpretación de los fenómenos que le rodean y poder de esta forma solucionar las situaciones a las que se enfrenta diariamente. Esta investigación fue cualitativa descriptiva, dejando como resultado que la población investigada en los grados segundo y tercero, donde puede aseverarse que es más sencillo analizar conceptos de cantidad y calidad que conceptos donde intervengan las variables cuantitativas y cualitativas.

Otra propuesta de investigación fue de la Universidad de ICESI, Maestría En Educación, llamada “Unidad didáctica para promover el desarrollo de las competencias comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en primaria” (Naranjo, 2017). Plantea una formación dinámica a través de la unidad didáctica con implementos digitales, para fortalecer el lenguaje matemático, los códigos, los datos, la comunicación y el trabajo en equipo. Para ello, los estudiantes proponen situaciones reales, las analizan, las explican y las resuelven. Naranjo menciona que se deben tener en cuenta cinco aspectos como son: “la génesis, la estructura, la función, el método y los problemas” (Naranjo, 2017, p.78). Para esto, el pensamiento aleatorio fortalece las representaciones mentales que realiza cada estudiante, y de esta manera, realizar la demostración exterior de los procesos matemáticos de las situaciones planteadas en el contexto.

Hay que tener presente, que el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de la básica primaria, depende de la edad y del grado de escolaridad, para hacer dichas representaciones exteriores, Naranjo (2017) las especifica como: “Representación, tablas de datos, frecuencias, exploración sistemática, recolección, registro de datos, elaboración y análisis de gráficas” (p.80).

Esta propuesta es de tipo cualitativa, aplicada a un grado cuarto, donde se implementa una unidad didáctica mediada por las Tics, para fortalecer al pensamiento aleatorio, en las competencias de comunicación y en la representación de datos, contribuyendo con el aprendizaje de los estudiantes de primaria en una forma lúdica y divertida, para motivarlos hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, Lozano (2015) en su trabajo de maestría titulado “La Enseñanza Del Pensamiento Aleatorio En Estudiantes De Grado Quinto En La Escuela Dulce nombre En Samaná” da a conocer un método para la enseñanza del pensamiento aleatorio por medio de resolución de problemas aplicando el Principio de Dirichlet o del Palomar, este método implica que el estudiante deba comprender, contextualizar y resolver un problema, por medio de éste se logra en ellos una habilidad de tipo probabilístico, de predicción e intuición, mejorando de esta forma el desempeño matemático y el pensamiento aleatorio. Esta investigación utiliza una metodología mixta, tanto cualitativa como cuantitativa.

#### **2.1.4 Antecedentes Locales**

González (2017) realizó una investigación titulada “La resolución de problemas como vehículo para incrementar el aprendizaje del pensamiento aleatorio en los niños de quinto grado”. Tal investigación, plantea que se debe trabajar el pensamiento aleatorio por medio de la probabilidad, tomando los referentes de Piaget, Vigotsky, Brousseau y Batanero. Este trabajo de grado asegura que el estudiante resuelve situaciones utilizando la intuición y las preferencias; también, argumenta que el docente debe manejar los conceptos trabajados en clase para no confundirlos. Es necesario que el estudiante trabaje desde la intuición primaria para convertirla al

conocimiento formal. Por último, se debe trabajar con situaciones didácticas que incluyan la utilización de materiales concretos.

Por otra parte, Celemín (2017) realizó una investigación llamada “Transposición Didáctica De Los Conceptos De Análisis Combinatorio Y Probabilidad, En Educación Básica Y Media De La Institución Educativa Francisco José De Caldas De Santa Rosa De Cabal, Risaralda Año 2016”, tomando como referencia los planteamientos de Chevallard (1991), en los cuales se argumenta que se debe hacer un proceso de transformación de los saberes científicos, donde el docente lo adapte a uno menos técnico pero más comprensivo, siendo de esta forma una adaptación para volverlo en una versión didáctica. Además, afirma que el proceso de enseñanza y aprendizaje se debe someter a una vigilancia continua, que permita la adquisición de los saberes de forma significativa, para que se dé, es necesario transformar ese saber científico a un conocimiento fácil de adquirir por medio de prácticas pedagógicas en constante observación, que permita analizar la pertinencia para fomentar el interés en el estudiante.

Por lo tanto, Celemín (2017) concluye que:

El paso del saber sabio al saber enseñado permite articular el análisis epistemológico con el análisis didáctico. Reconocer la transposición didáctica permite participar en el funcionamiento didáctico, evitando un envejecimiento de los conceptos y que estos sufran un estancamiento en los avances científicos. (p. 75)

El autor reconoce la importancia de la transposición didáctica en la enseñanza de los conceptos combinatorios y de probabilidad, reiterando que los conocimientos no solo se deben de trabajar en el aula de forma desligada sino articulada con el sistema didáctico del docente, donde se reconoce que él debe ser innovador con el uso de las TICs para no permitir la

desactualización del saber, siendo posible por medio del uso de algunos softwares especializados para el trabajo combinatorio y de probabilidad como: SPSS, INFOSTAT, MINITAB, R, entre otros, siendo considerados como recursos didácticos y tecnológicos, los cuales facilitan la solución de problemas del mundo globalizado.

## **2.2 Marco Legal**

En Colombia, el gobierno establece una ley que rige la educación, dando directrices claras de cómo se debe reglamentar el sector educativo. Por ello, crea la Ley General de Educación, ley 115 del 1994 donde establece en el artículo 23 las áreas fundamentales y obligatorias para la educación básica, siendo las matemáticas una de ellas (Ley 115, 1994).

De igual forma, el Ministerio de Educación Nacional MEN, presenta estrategias de direccionamiento dirigidos a alcanzar las metas propuestas a través de los "Lineamientos Curriculares", en cumplimiento del artículo 78 de esta ley (Ley 115,1994). Pretendiendo, velar por las necesidades del sector educativo, pensando en el beneficio de las personas, en el desarrollo de las comunidades, a través de herramientas didácticas específicas que apoyan a los docentes en sus prácticas pedagógicas orientadas a la enseñanza y el aprendizaje.

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN,1998) plantean que los currículos son cambiantes en las diversas áreas y disciplinas de la básica y de la media. Lo más importante de ellos, es el impacto positivo en las personas como: la autonomía, el liderazgo y la formación en valores. Todo esto, genera una escuela investigativa, innovadora y líder en procesos de cambios en los contextos.

Para saber matemáticas, el estudiante debe plantear situaciones y resolverlas, no es solamente saber de conceptos y de postulados, además de esto, debe fortalecerse en la parte

científica, siendo el protagonista de su aprendizaje, aplicarlo en la vida diaria y compartirlo con los demás. A su vez, el docente es el que activa y motiva el conocimiento matemático, porque genera un ambiente de trabajo en grupo, además, fortalece la parte científica que pueda responder a las necesidades de los nuevos contextos. Para esto, plantea nuevas estrategias y prácticas pedagógicas, contribuyendo a la formación autónoma e intelectual de los estudiantes.

La escuela es la que implementa los conocimientos matemáticos y los demás conocimientos disciplinares con los nuevos planteamientos de la filosofía, considerado hoy en día como una actividad social, donde todos hacen sus aportes, con el único fin de beneficiar a los niños y a los jóvenes.

Por ende, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN,1998) establecen que el pensamiento aleatorio trabaja la probabilidad y la estadística, siendo ésta una rama fundamental de las matemáticas, permitiendo al estudiante “la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y de las ciencias” (p.17).

Se realizan varios cuestionamientos de cómo se aprende y cómo se enseña en la escuela, lo más importante es cómo se está abordando los currículos de matemáticas en el siglo XXI, los cuales desarrollan el pensamiento aleatorio regidos por el azar, la recolección y el análisis de datos, apoyando en conjunto a las demás disciplinas, estos deben ser contextualizados teniendo los elementos de la globalidad para ser más competentes.

Por otra parte, el MEN en busca de la equidad, la calidad educativa y de atender a las demandas de la globalización, crea los “Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas” (MEN, 2006), para fortalecer los componentes comunicativos, de razonamiento y de la resolución de problemas; considerando que:

[...] El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. (MEN, 2006, p. 64)

Por ello, es visto el pensamiento como una herramienta que ayuda al estudiante a comprender los fenómenos físicos y sociales, por medio de la interpretación que se hace a los sistemas de datos y a sus representaciones. Además, facilita el análisis probabilístico a situaciones relacionadas con el azar.

Por otra parte, el MEN (2016) establece la segunda versión de los derechos básicos de aprendizaje Matemáticas DBA- V2, alineados con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias EBC, se implementan en las instituciones educativas desde grado primero hasta el grado undécimo.

Para direccionar el saber matemático, se establece las evidencias de aprendizaje del pensamiento aleatorio, por lo que espera que al implementar tales orientaciones se fortalezcan los saberes, las habilidades, actitudes y valores en la formación integral de los estudiantes, se pretende con esto, sean competentes dando solución a situaciones problémicas que se encuentran en la vida diaria.

Los DBA - V2 dan orientaciones de qué se debe enseñar en matemáticas, direccionando al docente en las competencias en este campo. En el documento se establece que: “planteando elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados” (MEN, 2016, p.6).

En este sentido, en el mismo documento de los DBA- V2, para el grado quinto en los numerales 10, 11 y 12, se requiere que los estudiantes en el pensamiento aleatorio tengan los siguientes aprendizajes:

10. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.

11. Utiliza la media y la mediana para resolver problemas en los que se requiere presentar o resumir el comportamiento de un conjunto de datos.

12. Predice la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido. (MEN, 2016, pp. 42-43)

Los aprendizajes del pensamiento aleatorio y los demás pensamientos matemáticos, se pretenden que se alcancen al finalizar el año lectivo, permitiendo orientar al docente y a las mismas instituciones a que el Plan de estudio esté alineado con las directrices del MEN. Frente a ello, la I.E. Boyacá en aras de ofrecer una educación de calidad establece en su Proyecto Educativo Institucional PEI (2017) una matriz de aprendizaje en el área, que atienda a las necesidades de la comunidad, estableciendo las competencias que debe alcanzar un estudiante en grado quinto de primaria. Sin embargo, denota un trabajo descontextualizado y desligado de los demás pensamientos, tomando para ello, la interpretación de datos estadísticos, utilizando el plano cartesiano, así mismo, el reconocimiento de conceptos como frecuencia, combinación, permutación, mediana, moda y media, también, la elaboración y el análisis de tablas de datos, diagramas de barras y circulares. Es de agregar, que los anteriores conceptos se trabajan de una

forma teórica sin la aplicabilidad en situaciones reales, denotando la poca importancia que se le da en el nivel de primaria.

En los primeros años escolares se debe trabajar los pensamientos matemáticos teniendo en cuenta los elementos de su entorno, reconociendo que no se pueden desligar ninguno de ellos, pero si, hacer énfasis en la formación de competencias.

En cuanto a las competencias, el Ministerio de Educación Nacional crea la Matriz de Referencia para el área, en ella se identifica los aprendizajes que evalúa el estado en las pruebas saber en el grado quinto en cuanto al pensamiento aleatorio. Clasificándola en 3 aspectos que son: comunicación, razonamiento y resolución.

A continuación, se da una mirada de la competencia comunicativa desde el pensamiento aleatorio, reconociendo lo trascendental que es la comunicación en la comprensión de la información obtenida, en la interpretación de los datos y en análisis de los fenómenos abordados, además, del cómo comunica el estudiante un nuevo saber, esto es vital para que pueda conjeturar y construir su propio conocimiento. De esta forma, el MEN (2017) plantea que la competencia de comunicación establece:

### **Comunicación**

Aprendizaje(competencia)

1. Clasificar y organizar la presentación de datos.
2. Describir e interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.
3. Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.
4. Hacer traducciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos.
5. Expresar grados de probabilidad de un evento usando frecuencias o razones. (p. 5)

Para el desarrollo de la competencia comunicativa es necesario el diálogo permanente entre pares y docentes que orienten el trabajo, llevando a que los estudiantes reflexionen y que puedan encontrar respuestas coherentes, dando conclusiones al respecto. Utilizando tanto el lenguaje oral como el escrito.

De igual forma el MEN (2017) reitera que se debe trabajar en el aula el razonamiento en el pensamiento aleatorio, gracias a que se puede desarrollar la capacidad de interpretación y argumentación de un tipo de información o de una serie de datos, además, en esta competencia el estudiante debe comprender situaciones problemas que lo lleve a relacionarlo con la realidad, el MEN (2017) plantea que la competencia de razonamiento se debe:

### **Razonamiento**

Aprendizaje(competencia)

- 1.Hacer inferencias a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos.
- 2.Establecer, mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio
- 3.Conjeturar y argumentar acerca de la posibilidad de ocurrencia de un evento. (p. 5)

Cabe aclarar, que las competencias se deben de trabajar de forma articulada para que los aprendizajes sean significativos, por ello, la competencia de razonamiento se integra con la de resolución, vinculando el saber que ayuda a dar solución a las problemáticas en las que se encuentra inmerso el estudiante. Así mismo, la competencia permite utilizar el saber adquirido para comprender la información de los distintos medios de comunicación que maneja la cultura ciudadana, ello lo ratifica el MEN (2017) de la siguiente forma:

### **Resolución**

Aprendizaje (competencia)

1. Resolver problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.
2. Resolver problemas que requieren encontrar y / o dar significado a la medida de tendencia central de un conjunto de datos.
3. Resolver situaciones que requieren calcular la posibilidad o imposibilidad de ocurrencias de eventos. (p. 5)

Para esta competencia el docente debe enseñar las matemáticas desde situaciones problema acordes al contexto, permitiendo de esta forma, que los niños puedan interiorizar el saber y aplicarlo en la vida cotidiana.

### **2.3 La pedagogía inmersa en el campo de las matemáticas.**

Las matemáticas han sido el pilar que permite a las personas desarrollar el pensamiento analítico, crítico y reflexivo, donde se afirma que a partir de diversos procesos interactivos en las distintas comunidades, se potencia un nuevo lenguaje que se impone en conocimientos nuevos y así, promover el desarrollo de competencias y dar soluciones particulares de acuerdo a un contexto cultural, en el caso de la I. E. Boyacá, se busca implementar estrategias educativas que facilite en los niños, la aplicación de dichas competencias matemáticas que permean en su día a día, un aprendizaje que a partir de las vivencias, les genere situaciones para mejorar su ámbito y vida escolar. De cierta manera, Vigostky (1984) desde su teoría plantea que:

[...] Todas las funciones psicointelectivas superiores aparecen dos veces en el curso del desarrollo del niño: la primera vez en las actividades colectivas, en las actividades sociales, o sea, como funciones intersíquicas; la segunda, en las actividades

individuales, como propiedades internas del pensamiento del niño, o sea, como funciones intrapsíquicas. (p.114)

Como es sabido, desde su teoría plantea resaltar la importancia al reconocer que el estudiante al trabajar en un entorno social y cultural contribuye en gran medida a su aprendizaje, ya que el ser humano aprende primero desde un proceso interpersonal, donde al interactuar con otros miembros de su comunidad le aportan a su desarrollo y puede ser una sucesión recíproca, donde no solo se tiene en cuenta lo que el otro brinda sino lo que da el mismo estudiante. Si hablamos de desarrollo mutuo, es necesario hablar de la relación que presenta el estudiante con su medio, reiterando que él no aprende en un contexto aislado sino en la interacción con el contexto. En el mismo sentido, Godino (2004), expresa:

El establecimiento de un intercambio, una discusión entre iguales que fomenta la seguridad y la confianza en uno mismo, actitud que resulta fundamental en el aprendizaje de las matemáticas; además, en el transcurso de estas discusiones, podemos ayudar a considerar el error no como un fracaso, sino como una forma de aproximación a la solución adecuada. (p.125)

En lo que se retoma la importancia de las relaciones con los pares, identificando que el trabajo colaborativo aporta al crecimiento personal del sujeto. Identificando el contexto como miembro partícipe del proceso de desarrollo. Influye la interacción social donde Vigotsky (1995) señala que el niño llega a resolver problemas con ayuda del otro, de igual manera se requiere que, en los procesos matemáticos se asimile desde un trabajo colaborativo e interactivo que permita nuevos conocimientos.

Es así, como se manifiesta la relación entre la pedagogía y las matemáticas, donde se visualiza un proceso que trasciende para generar desde el contexto de aula, el fortalecimiento de ciertas competencias y habilidades que se facilita desde la interacción, la participación y la colaboración desde diversas perspectivas y estrategias que influyen en el desarrollo de nuevos conocimientos, para ser modelados en situaciones contextualizadas del entorno escolar.

Del mismo modo, Ausubel (2000) reitera que el estudiante aprende del entorno, habla del “aprendizaje basado en la recepción” donde el educando comprende el material, lo asimila a su estructura cognitiva, permitiendo a futuro resolver los problemas. Por lo que, argumenta que el aprendizaje se da significativamente, no sólo a memorizar conceptos sino a que sea más perdurable con ayuda de las relaciones interpersonales. Este hecho, también permite que los estudiantes mejoren sus conocimientos a partir de su propia experiencia, reconociendo conocimientos anteriores y llevándolos a través de la práctica a generar soluciones que permitan nuevos aprendizajes.

A propósito, las matemáticas como saber disciplinar se deben trabajar no solo como imposición de fórmulas e ideas, sino desde la asimilación de los conceptos a la existencia misma, ayudando a partir de estrategias a dar solución a problemas reales, así como lo expone Zambrano (2018) donde el estudiante le da sentido e importancia, en el momento cuando encuentra el uso de los conocimientos y conceptos dados en clase, es de esta forma, que el concepto se torna relevante a la hora de aplicarlo al mundo real. Es acá, donde el papel del pedagogo en el aula debe prevalecer desde hechos que influyan en el quehacer del estudiante, para la asimilación de esos conocimientos que perduren y proporcionen en su futuro a reconocer y a encontrar soluciones adecuadas a las situaciones que se le presenten en el día a día.

Pero, para que se reconozca el uso de los conocimientos se debe de tener una etapa de asimilación de este, que según Ausubel (2000) es necesario tener una interacción de las ideas nuevas con las existentes, siendo un “*anclaje*” para la creación de significado, por ello, es importante que se enseñe desde los saberes previos que posean los estudiantes. Por ende, siempre se debe empezar con un primer momento previo, en el cual el docente debe analizar qué conocimientos tiene el estudiante, con el fin de diagnosticar esos presaberes y generar espacios de nivelación para que los nuevos aprendizajes se desarrollen adecuadamente.

Por esto, es necesario aprovechar los conocimientos previos en el aula, para fortalecer esos conceptos matemáticos que sean pertinentes al objeto de estudio, además, las situaciones problemas planteadas por el docente y el estudiante deben ser acordes al contexto escolar. Según Brousseau (1986) se debe realizar transposiciones didácticas en el aula de clase para apoyar el proceso de enseñanza, participando activamente en la construcción de los saberes, donde se establezcan las relaciones y las respectivas representaciones de ellos, además, reconocer desde su triada donde los elementos más importantes siempre serán el estudiante, el docente y el medio, el cual, facilita la enseñanza.

Si hablamos de transposición didáctica, Chevallard (1991) lo define como “Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza” (p. 45).

Frente a ello, se entiende que la transposición didáctica es cuando un contenido de saber se aplica ‘*transformaciones adaptativas*’ para ser entendidas por el estudiante, jugando un papel fundamental el docente, el cual hace modificaciones que ayuden a contextualizar esos saberes.

Simplemente, es llevar el objeto de la ciencia al lugar de la escuela, y es acá, donde se vislumbran las distintas estrategias de enseñanza de conceptos históricos, estos son explicados a través de las estrategias didácticas nuevas que se van generando en los distintos desarrollos del aula, el uso de material manipulativo y la implementación de herramientas computacionales son ejemplos que se pueden aplicar para estos aprendizajes.

Frente a ello, una estrategia didáctica que ayuda a la enseñanza de las matemáticas es el trabajo por problemas, ello lo reitera Polya (1965) al afirmar que, el docente de matemáticas debe de permitir por medio de sus prácticas pedagógicas que el estudiante explore y despierte la curiosidad por medio de problemas adecuados, utilizando las preguntas estimulantes para que lleguen a su resolución. Por lo anterior, debe de hacer unas adecuaciones a las prácticas pedagógicas, que le brinde al estudiante un aprendizaje significativo por medio de espacios interactivos, donde no solo es el docente que imparta el conocimiento, sino que hay una construcción recíproca y adaptativa que lleva a un enfoque contextual de las problemáticas del estudiante.

Siguiendo esta idea, Tamayo (2006) considera que cuando hay un verdadero aprendizaje, se debe realizar representaciones de los saberes y de las realidades del mundo, donde los estudiantes los elaboran según los requerimientos de las necesidades e intereses por solucionarlo, para ello, se debe resolver las preguntas planteadas realizando las representaciones internas y externas, utilizando el lenguaje como medio de socialización de las respectivas respuestas. Para evidenciar los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje se pueden representar externamente a través de mapas, diagramas y dibujos, los cuales ayudan a que se desarrolle el pensamiento matemático.

Para que el estudiante construya conocimientos, es necesario de ambientes de aprendizaje adecuados. Para Gairín (2009) estos ambientes deben partir de una buena actitud por parte de los docentes como de los estudiantes, el tener empatía permite fortalecer lazos de confianza, lo cual hace posible que los nuevos conocimientos sean más significativos y, de hecho, esos aprendizajes serán duraderos, porque trascenderán y se formarán desde la misma autogestión del saber.

Desde luego, esta investigación denota que la Institución Educativa Boyacá cuenta con esos ambientes de aprendizaje que generan confianza y seguridad en el estudiante a la hora de aprender en el aula de clase, ya que los docentes brindan espacios de confianza que generan un pacto de aula, en la que se permite la participación en común acuerdo con el estudiante, se confiere la construcción recíproca del aprendizaje, facilitando con esto, un proceso mismo del docente de autorreflexión y praxis de la enseñanza de las matemáticas en el aula de clase.

Todo esto conlleva, a un aprendizaje que encamina a los estudiantes a la importancia de las matemáticas en el contexto científico, tecnológico, político, social, personal, entre otros, contribuyendo a la comprensión e interpretación de las situaciones en las que están inmersos en referencia a su medio, y que la presente investigación desea abordar para dejar un instrumento que permita dicho aprendizaje.

### **2.3.1 ¿Por qué la escuela cumple un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas?**

En América Latina, la escuela contribuye con la subyugación y las problemáticas sociales en la que se ve involucrado el hombre. Pero es la postura crítica de la pedagogía la que permite entender los fenómenos de la realidad a través de la homogenización. Por lo tanto, para Freire

(1987) la pedagogía debe ser un instrumento de colonización, además, ser vista como un acto político de escolarización, donde se forman personas capaces de dar su punto de vista y de argumentar sus posturas. Es por esto, que se hace necesario que los docentes generen transformaciones desde el ser, trabajando su interior, que conlleve a cambios en el contexto social, generando por medio de la pedagogía un nacimiento de seres humanos renovados, capaces de plantear soluciones, teniendo un sentido crítico, que pueda usar el lenguaje y la comunicación para expresar sus ideas y pensamientos.

En consecuencia, se espera, que la escuela sea un espacio para que el estudiante aprenda a vivir, donde la cultura cumple un papel fundamental, ya que hace parte de las raíces, reconociendo la identidad del hombre y de su entorno, sin verse como una limitante para crecer integralmente, porque no puede ser un espacio de inequidad y exclusión. De esta manera, debe ser un ambiente donde se oponga a la injusticia, se luche por la participación, la democracia social, lugar donde aflore la creatividad, la lúdica y donde se transforme a los seres humanos desde las concepciones políticas. Por lo que, lo reitera Freire (1987) al decir que ésta debe aplicar una pedagogía que se haga y se rehaga con el estudiante, donde el aprendizaje es del interés de ellos y no impuesto, estableciendo factores claves como la democracia y la participación en la toma de decisiones.

Si se habla de que la escuela debe formar seres políticos, estos individuos deben ser capaces de reflexionar y dialogar las problemáticas que los acogen, pero para que se llegue a una reflexión crítica, es necesario que se genere un ámbito que acerque a la realidad del mismo estudiante, tomando posturas que no caigan en dogmas que desestabilizan la comunidad.

Si se habla de una escuela que forma seres políticos y críticos, es necesario el desarrollo de competencias de comunicación, razonamiento y resolución. En este sentido, el sistema educativo colombiano ofrece a los docentes rutas de trabajo con criterios que orientan el proceso de enseñanza y aprendizaje, es de esta manera que plantea Lineamientos Curriculares (MEN,1998), Estándares Básicos de Competencias EBC (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA-V2 (MEN, 2016), fomentando un mejor nivel educativo en los niños y jóvenes. Por esto, los docentes deben asumir un alto grado de compromiso con la educación, no se pueden quedar rezagados con modelos tradicionales, que no han asumido las pautas dadas por el Ministerio de Educación (MEN) desde sus políticas públicas en los contextos, así mismo, se requiere implementar estrategias pedagógicas y didácticas innovadoras, para que los estudiantes tengan ambientes de aula acordes a los cambios que se dan en la modernidad, todo esto exige un modelo pedagógico más eficiente, que considere a la educación ser la vía que lleve a un desarrollo social y que se tenga claro que es la escuela el medio que conduce a este fin.

Esto lo confirma De Zubiría (2013) cómo se está abordando actualmente el aprendizaje en la escuela:

Es una escuela que no ha formado individuos creativos, ni ha desarrollado en los niños y jóvenes la inteligencia práctica, el análisis, el conocimiento de sí mismo o la argumentación, pero que sí ha sido muy eficaz para formar individuos obedientes, cumplidores y adecuados para realizar trabajos mecánicos y repetitivos. (p. 2)

Es aquí, donde el docente juega un papel fundamental en la formación integral. Es él, capaz de intervenir en esa transformación de la sociedad y el responsable de formar seres competentes en el direccionamiento de una sociedad más justa e igualitaria, que se enfatice en

los saberes, pero, a su vez en la formación humana. Ser un pedagogo donde denuncie las injusticias pero que anuncie las nuevas realidades. El docente con la ayuda de la palabra y su motivación puede transformar y renovar la existencia humana, pero a su vez, requiere de la escucha para establecer diálogos y tener la oportunidad de conocer los argumentos del otro, permitiendo vislumbrar lo que no es conveniente, además, necesita del silencio para poder reflexionar y atender al otro; igualmente, precisa de la memoria para no caer en el mismo error, por último, necesita de la prudencia al momento de usar la palabra.

De esta forma, el docente debe incorporar en sus prácticas pedagógicas, modelos educativos que atiendan a las necesidades del contexto, ya que no se puede quedar atrasado con metodologías tradicionales con pocas oportunidades, que no conlleven a los verdaderos cambios que tanto necesita la sociedad moderna. Se hace necesario que el docente, y más el de matemáticas, sea capaz de ir más allá en sus prácticas, que le permita hacer una *transposición didáctica* como recurso, facilitando de esta forma el aprendizaje al estudiante (Chevallard, 1991).

De igual modo, se debe diseñar una escuela que implemente estrategias en el área de las matemáticas donde se permita un trabajo lúdico, mediado por las TICs, que prima el dinamismo en las actividades colectivas, que proporcione alegría, libertad, seguridad y bienestar, permitiendo no perder la capacidad de asombro a través de la investigación, brindando espacios que generen más preguntas, el reconocimiento por el otro sea tan importante como el conocimiento. Para lograrlo, el docente debe estar enamorado de lo que hace, tener empatía con los estudiantes, brindarles confianza, permitirles ser parte activa en su proceso de enseñanza, creando conciencia, que ellos mismos sean responsables de su propio aprendizaje, ya que en un

mañana se verán enfrentados solos a las realidades de sus contextos, y gracias a la educación tendrán las herramientas adecuadas para desenvolverse en el mundo real.

Cabe señalar, que los niños adquieren el aprendizaje con las experiencias vividas en la escuela, con los métodos de enseñanza participativa, reflexiva y propositiva, por esto, no puede ser impositiva ni direccionada con instrucciones sin ningún sentido, que conlleva a un individuo aconductado y sin la posibilidad de ser responsable de su propio aprendizaje, el trabajo en el aula debe ser un proceso placentero, responsable y de autonomía, con el fin de fortalecer los saberes matemáticos, teniendo como objetivo apoyar la parte intelectual y de culturización en cada uno.

Lo primordial en cualquier modelo pedagógico son los estudiantes, desafortunadamente a muchos no les interesa cómo son tratados en el sistema educativo, dejando de lado al ser. Bruner (1973) invita a reflexionar sobre qué es lo más importante en la escuela:

Despreciar la habilidad supone olvidar el modo en que el individuo adquiere y utiliza los conocimientos. La educación tradicional siempre se ha preocupado de los conocimientos porque éstos se hallan en función directa del medio de instrucción empleado; ha tenido tendencia a despreciar la habilidad porque la habilidad está implícita en él. (p.13)

Por ende, es importante que el docente trabaje en el área de las matemáticas desde procesos que conduzcan a desarrollar habilidades que sean prácticas en su cotidianidad. Dejando de lado la memorización y la aplicabilidad de fórmulas sin ningún sentido en la vida real.

En conclusión, la pedagogía es esencial en la educación de las matemáticas, ya que guía al docente en la implementación de diversas estrategias de enseñanza- aprendizaje, que permite desarrollar las competencias en los estudiantes y direccionar el camino a seguir en el quehacer pedagógico.

### **2.3.2 Enseñar el pensamiento aleatorio ;que importante es!**

Para la enseñabilidad de las matemáticas en el nivel de primaria, se le debe dar protagonismo a los niños y a las niñas, donde el interés y la motivación parta de ellos, contribuyendo con esto, a generar confianza y disposición a la recepción de los nuevos conocimientos. Haciendo ver a las matemáticas como una disciplina que ayuda a comprender el mundo real y que aporta a la solución de las situaciones diarias.

Este proyecto de investigación toma la didáctica como la luz a seguir en la enseñanza del pensamiento aleatorio y en el fortalecimiento de las competencias matemáticas. Asumiendo con responsabilidad que el docente es el que implementa la didáctica para contribuir al desarrollo personal de los estudiantes, optando por recursos que ayuden a mejorar la calidad educativa de la I. E. Boyacá. Frente a ello, Camilloni et al. (2007) afirman que “La didáctica es una teoría de la enseñanza o, mejor, es un conjunto de teorías de la enseñanza con enfoques diversos; la didáctica se propone describir la enseñanza, explicarla y establecer normas para la acción de enseñar” (p. 20). Sin embargo, Godino (2010) plantea que la didáctica se debe ver como una ciencia, porque se puede trabajar las matemáticas desde problemas donde están inmersos varios elementos, teniendo en cuenta varios aspectos como: la organización, la comunicación, la comprensión del entorno y los fenómenos, así mismo, invita al docente a producir sus propias experiencias para compartir con los estudiantes.

Por lo tanto, con esta investigación se infiere desde la didáctica como ese horizonte a trazar en la enseñanza de los pensamientos matemáticos, generando estrategias y métodos que influyan en el aprendizaje significativo de los estudiantes, incluyendo herramientas manipulables y tecnológicas que afiancen los procesos del pensamiento aleatorio, y finalmente, puedan dar

solución a una situación problema. Es así, como se propone dar inicio al diseño de una unidad didáctica que apunte a ver la estadística como una área importante para la comprensión del contexto, y que aporta a que los mismos estudiantes la reconozcan como esencial para la resolución de las problemáticas diarias, como lo reitera Batanero y Godino (2004) al plantear que “ La estadística es hoy día una materia interdisciplinar que se utiliza no sólo en la clase de matemáticas, sino en otras disciplinas donde se convierte en herramienta de resolución de problemas” (p. 414).

En este sentido, se puede trabajar el pensamiento aleatorio por medio de situaciones didácticas como lo plantea Brousseau (1986), donde el estudiante explora los saberes partiendo de lo que sabe para llegar a construir su propio conocimiento, luego, debe de interactuar con los otros compañeros lo que él interioriza, permitiendo de este modo, a que él contraste y cerciore ese nuevo saber, por último, institucionaliza el aprendizaje. Por ello, es importante analizar el medio que se utiliza para que esas interacciones sean eficaces y faciliten la construcción de conocimiento entre las diversas opiniones de todos los participantes, se hace necesario implementar material en concreto o manipulable, también, el uso adecuado de tecnología computacional, para que sea más detallado ese nuevo saber y precisar la información, ya que esto permite que él se involucre en su proceso de formación.

Por ende, el estudiante al ser partícipe de su formación debe tener en cuenta el acompañamiento del docente, el cual es responsable de contribuir con el fortalecimiento de las habilidades por medio de una didáctica que despierte el interés hacia el conocimiento. Es de esta forma, donde Brousseau (1986) afirma que una situación didáctica abarca un proceso en el cual el docente es quien debe suministrar los recursos y herramientas didácticas, de tal manera que

genere un ambiente favorable en el aprendizaje de ese nuevo conocimiento, logrando que aumente de manera positiva el interés, la creatividad y la autonomía del estudiante. En este orden de ideas, él se pone a prueba ante cualquier situación de enseñanza, para poder dar respuestas a conjeturas que surjan a partir de un modelo establecido.

De esta manera, es el docente el que debe brindar espacios en el aula que permita al estudiante despertar la motivación hacia el nuevo conocimiento, posibilitando la búsqueda de diferentes formas de resolución de los problemas de la cotidianidad, lo reitera D' Amore y Fandiño (2015) al plantear que los docentes no pueden caer en el error de pretender que los estudiantes den solución de una manera determinada, ya que para ello hay diversidad de estrategias para las respuestas. Por lo tanto, debe de tomar este recurso en el aula como elemento necesario para la formación de éste en conjunto con otros recursos didácticos.

Es de esta forma, que uno de los recursos didácticos que puede usar el docente al enseñar el pensamiento aleatorio es la implementación de la tecnología en la elaboración de las representaciones de situaciones estadísticas y de probabilidad, donde interactúe el estudiante con las TICs para hacer sus propias creaciones que lo lleve a motivarse y querer explorar nuevos aprendizajes. En este sentido, Hitt (2003) recomienda que:

Es necesario implementar en el aula de matemáticas (ver Hitt, 2002b) tareas en las que la actividad matemática demande el uso coherente de diferentes representaciones. La tecnología, desde este punto de vista, servirá como herramienta fructífera para la construcción de conceptos matemáticos más profundos que se reflejen en procesos exitosos por parte de los estudiantes en la resolución de problemas. (p.222)

Por lo que, no se puede olvidar el acompañamiento permanente del docente para que los resultados de dicho aprendizaje sean acordes con lo planeado, entonces, debe ser el que dirige y utilice la comunicación asertiva con su grupo, para que facilite el desarrollo de las competencias en el pensamiento aleatorio. Para Hitt y Quiroz (2017) las representaciones de los saberes matemáticos son adquiridos por medio de un trabajo individual, luego, un trabajo colaborativo, posteriormente, un debate que permite dar a conocer los puntos de vista de cada grupo de trabajo, después, se regresa en la tarea individual para realizar autorreflexiones, finalmente institucionalizarlos.

En consecuencia, todo este proceso es necesario en la formación del estudiante, resaltando el trabajo inicial de apropiación del saber, desde el punto de vista de las *'representaciones semióticas'*, donde se hace inicialmente de forma interna, para que al momento de interactuar con sus compañeros lo pueda comunicar externamente a través de las representaciones gráficas, como lo afirma Tamayo (2006). Las representaciones que elabora el estudiante requieren de la interpretación de la información, el análisis de datos obtenidos y la reproducción del conocimiento.

Es en este punto, que la estadística juega un papel fundamental, ya que facilita al ser humano la organización y comprensión del mundo de una forma más práctica, además, ella genera en la sociedad desarrollo económico, social y político, frente a ello, Batanero (2001) afirma que la estadística está inmersa en todas las disciplinas, en los diferentes contextos, en la ciencia, en la vida personal y profesional.

Al trabajar la estadística en la escuela se abre campo a desarrollar en los estudiantes el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, donde se brinda la posibilidad de trabajar los

procesos cognitivos, toma de decisiones, representación de la realidad, estructuración de las ideas, demostraciones de situaciones que acontecen en el medio, todo esto, lleva a que todo lo que piensa el estudiante lo pueda comunicar de forma verbal o escrita.

Por lo que, la formación de los estudiantes debe resaltar la importancia de la estadística y la probabilidad, ya que al desarrollar el pensamiento aleatorio le permite conjeturar, hacer inferencias, solucionar problemas y favorecer procesos interdisciplinarios (MEN, 1998). Por lo tanto, ambas se pueden llegar a un aprendizaje significativo que le sirva para toda su vida.

### **3. Diseño Metodológico.**

#### **3.1 Introducción**

En este capítulo, se pretende mostrar el diseño metodológico empleado en la investigación, la cual, arroja unos procesos estructurales desde la creación, diseño y construcción de una unidad didáctica, como instrumento de trabajo en el aula para la enseñanza del pensamiento aleatorio a estudiantes de grado 5° de primaria.

Cada una de las actividades de dicha unidad, han sido apoyadas en referentes teóricos como Brousseau (1986), Batanero (2004), Godino (2004), Tamayo (2006), entre otros, los cuales aportan al aprendizaje de la estadística una estrategia estructurada a partir de dicho instrumento diseñado por las investigadoras.

La metodología propuesta de tipo cualitativo proyecta una visión reflexiva en la enseñanza del pensamiento aleatorio, encontrando su aplicabilidad con el mismo contexto; para ello, es necesario generar unas características de la población de estudio y los sujetos que hacen parte de dicha experiencia investigativa. Dentro de la planeación y desarrollo de la unidad se pretende trabajar una serie de actividades prácticas- lúdicas, con material manipulativo, el uso de la tecnología computacional y la implementación de applets, que fomenten la motivación e interés para que su proceso de aprendizaje sea significativo.

#### **3.2 Descripción general del estudio**

##### **3.2.1 Enfoque de investigación**

El enfoque de la presente investigación es de tipo cualitativo, el cual pretende documentar a partir de unas observaciones generadas durante el proceso de aplicación, la manera de encontrar diversas percepciones y comportamientos que se tiene en los sujetos de la

investigación, para proporcionar nuevas metodologías de aprendizajes a estudiantes de grado quinto de la básica primaria.

En este sentido, Lerma (2016) expresa que la investigación cualitativa “Se refiere a estudios sobre el quehacer cotidiano de las personas o de grupos pequeños” (p. 40). Esto permite que dentro de la ejecución de este proyecto se puedan encontrar patrones, demostrar a partir de un contenido temático la mejor manera de orientarlo, generar en el estudiante beneficio y motivación hacia su aprendizaje, teniendo en cuenta las teorías que desde allí se aplican para poder generar discusiones y considerar desde la evaluación pedagógica nuevas concepciones del aprendizaje. Es necesario reconocer que, en este tipo de investigación los estudiantes participan activamente durante el proceso.

Por otro lado, Hernández et al. (2014) plantea que: “[...] el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades” (p.9). Por ello, la técnica de recolección de la información parte de la construcción de una unidad didáctica, que recopila una serie de actividades divididas en tres secuencias, la primera es encaminada a la recolección y análisis de datos, la segunda está direccionada a las medidas de tendencia central y la tercera a la probabilidad. Después, se implementa la Unidad Didáctica; donde se utiliza la observación directa de las investigadoras y la interacción con las participantes. Finalmente, se evalúan los resultados con el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE).

Cabe destacar, que en la presente investigación se presentan diferentes ventajas a la hora de aplicar la Unidad didáctica como lo afirma Deslauriers (2004):

...la investigación cualitativa no rechaza las cifras ni las estadísticas, pero no les concede simplemente el primer lugar; se concentra ante todo sobre el análisis de los procesos sociales, sobre el sentido que las personas y los colectivos dan a la acción, sobre la vida cotidiana, sobre la construcción de la realidad social. (p.6)

Por ende, se centra la investigación en la interpretación de las situaciones reales con la implementación de la Unidad didáctica, para validarla con los datos de las experiencias vividas en el aula de clase y en la sala de sistemas, a la luz de los autores. Teniendo en cuenta que no fue un proceso lineal y que requiere de interpretar datos estadísticos, como el ISCE y las pruebas saber de grado 5°.

### **3.2.2 Tipo de investigación**

El diseño de la investigación es la teoría fundamentada, por tanto, para esta investigación se busca interactuar con las participantes. Para ello, se parte de la elaboración de una unidad didáctica enfocada en el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, dejando como producto un instrumento didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en básica primaria.

Según Salgado (2007) afirma que “La teoría fundamentada va más allá de los estudios previos y los marcos conceptuales preconcebidos, en búsqueda de nuevas formas de entender los procesos sociales que tienen lugar en ambientes naturales” (p.72). Es de esta forma, que la investigación inicia a establecer las causas de la problemática que se presenta en el área de matemáticas en la I. E. Boyacá, después de esto, se buscaron estrategias para dar solución, como es el diseño de la Unidad Didáctica, generando un aporte a los docentes de básica primaria en la enseñanza del pensamiento aleatorio.

### 3.2.3 Técnicas e instrumentos

En el presente estudio, se toma a la Unidad didáctica como instrumento de investigación. Se tiene como referencia los planteamientos de Godino (2004) que reitera:

El diseño de unidades didácticas implica la toma de decisiones en distintos ámbitos de concreción hasta culminar en un documento en el que el profesor concreta los objetivos, contenidos, actividades, recursos y materiales, instrumentos de evaluación y selección de estrategias metodológicas. (pp.111-112)

De esta manera, el instrumento que se diseña para esta investigación contiene conocimientos matemáticos que van de la mano con lo planteado en los Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Para su planeación, se tuvo en cuenta problemáticas reales de las participantes, en un período de tiempo corto, tomando como estrategias metodológicas el trabajo colaborativo.

Por otra parte, la técnica que se emplea es el análisis del discurso, según palabras de Van Dick (2016) *estudia la conversación y el texto en contexto*. De esta forma, en este trabajo se utiliza la interacción social desde procesos cognitivos que llevan a la construcción de los saberes. Se trabaja desde procesos metacognitivos, donde no solo se brindan espacios de interacción social, sino desde procesos cognitivos y reflexivos. De esta manera, la comunicación es el producto de intercambio de los saberes en los grupos sociales, para que se dé ello, es necesario que se trabaje desde una coherencia local, episódica y general.

### 3.3 Identificación de la muestra

La investigación se realiza en la Institución Educativa Boyacá, con una muestra de 19 estudiantes del grado 5º, las cuales participan de manera autónoma y tienen autorización por

parte de los acudientes para cooperar con la investigación (Ver apéndice A). Las niñas están en un estrato socioeconómico medio. Las edades oscilan entre 10 y 11 años.

Es un grupo heterogéneo, en el cual, se cuenta con estudiantes caracterizadas por discapacidades transitorias como déficit de atención y de trastorno en el aprendizaje, las cuales tienen actividades diferenciadas y ajustadas a los planteamientos curriculares en los Planes Individuales de Ajustes Razonables PIAR. (Decreto 1421, 2017, p. 5)

### 3.4 Estructura metodológica

El primer objetivo específico es *identificar los saberes previos de las estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas en el pensamiento aleatorio*, se busca conocer a partir de una descripción de los aprendizajes significativos que traen los estudiantes, como lo indica Ausubel (2000), en el que se pretende trabajar desde esos conocimientos, para que asocien con el nuevo conocimiento.

Se verifica con los estudiantes a través de una intervención con una prueba diagnóstica (Ver apéndice B), pensada desde los Lineamientos que menciona el ICFES con las pruebas evaluar para avanzar como estrategia que busca preparar a los estudiantes para las pruebas saber de grado 5°.

Una vez aplicada la prueba, los resultados se evidenciarán tomando como referencia la escala del SIEE establecidos en la tabla 1:

**Tabla 1**

*Escala valorativa SIEE (2022)*

<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
4.5 a 5.0	4.0 a 4.4	3.0 a 3.9	1.0 a 2.9

Fuente: construcción propia (2022).

Las escalas valorativas se describen según lo estipulado por el SIEE (2022), así:

***Desempeño Superior, de 4.5 a 5.0:***

Cuando la estudiante durante el período cumple ampliamente con las evidencias y sus criterios de evaluación, de tal manera que se demuestra la apropiación y pertinencia en el manejo de cada uno de los elementos de competencia (Desde el Saber, Hacer y El Ser), definidos en los diferentes planes y guías de aprendizaje, destacándose por su responsabilidad, compromiso y creatividad en cada una de las actividades y la apropiación del hilo conductor del proyecto integral de vida, además, su desempeño demuestra el deseo de mejoramiento continuo.

***Desempeño Alto, de 4.0 a 4.4:***

Cuando la estudiante durante el período ha presentado las evidencias y estas cumplen satisfactoriamente con los criterios de evaluación, de tal manera que se demuestra la apropiación y manejo de cada uno de los elementos de competencia (Desde el Saber, Hacer y El Ser), definidos en los diferentes planes y guías de aprendizaje. Se evidencia su responsabilidad, compromiso y creatividad en cada una de las actividades, la apropiación del hilo conductor del proyecto integral de vida y su desempeño es apropiado para el nivel.

***Desempeño Básico, de 3.0 a 3.9:***

Cuando la estudiante durante el período ha presentado algunas evidencias y estas cumplen medianamente con los criterios de evaluación, de tal manera que se demuestra la

apropiación y/o manejo de cada uno de los elementos de competencia (Desde el Saber, Hacer y El Ser), definidos en los diferentes planes y guías de aprendizaje. Sin embargo, se presentan algunas dificultades en su responsabilidad, compromiso o creatividad en las actividades y en la apropiación del hilo conductor del proyecto integral de vida, su desempeño fue pertinente cumpliendo con lo mínimo solicitado

***Desempeño Bajo, de 1.0 a 2.9:***

Cuando la estudiante durante el período ha presentado algunas evidencias y estas presentan dificultades en el cumplimiento de los criterios de evaluación, de tal manera que no se demuestra la apropiación y/o manejo de los elementos de competencia (Desde el Saber, Hacer y El Ser), definidos en los diferentes planes y guías de aprendizaje. En su proceso presentó debilidades en mayor o menor grado, poco compromiso y responsabilidad con las actividades, ante lo cual se evidenció reincidencia y/o poco interés, ni demostró esfuerzo por nivelarlas, su desempeño fue incipiente, parcial o desordenado. (p.15)

La información que se recolecta será evidenciada en los resultados, tomando como referencia las 19 estudiantes que participan de la prueba.

Para el segundo objetivo específico que es *diseñar una unidad didáctica que permita el aprendizaje del pensamiento aleatorio mediado con tecnología computacional*, las investigadoras documentan el diseño de la unidad didáctica en el análisis de los resultados, teniendo presente el diálogo con los autores que apoyan las teorías propuestas, en la que se enmarca el contrato didáctico de Chevallard (1991), (Ver Apéndice C).

La unidad didáctica puede evidenciarse en el apéndice D, la cual es la mediación en la que se tienen dos perspectivas de elaboración, donde se plantea el desarrollo de una secuencia didáctica tomando como referencia lo estipulado desde el modelo pedagógico de la Institución Educativa Boyacá con la incorporación y uso de la tecnología computacional, la cual permite facilitar los procesos de aprendizaje estipulados desde los mismos referentes teóricos para la comprensión del pensamiento aleatorio a estudiantes de grado 5°.

Los enlaces de las actividades como estrategias evaluativas surgen a partir de plataformas como: Kahoot!, Educaplay, Quizizz, Wordwall y Genially, se pueden apreciar en el Apéndice E. También se implementan programas como Excel para la creación, análisis e interpretación de gráficos estadísticos (Ver Apéndice F), con el fin de fundamentar la temática vista con applets en el GeoGebra sobre la probabilidad y suceso de eventos, los cuales pueden verse en el apéndice G, en el que se tiene una interacción permanente por parte del estudiante y la tecnología para el desarrollo de competencias como se describe en dicha unidad.

El tercer objetivo específico busca *la implementación de la unidad didáctica para fortalecer los saberes del pensamiento aleatorio en grado 5°*. Los análisis de los resultados se verán reflejados una vez las estudiantes hayan aplicado el material propuesto por las investigadoras.

La recolección de los resultados se toma de acuerdo con las temáticas del DBA 10 expuestas a partir de la secuencia 1, donde se consigna sobre la tabla 2, en la que se considera el registro e interpretación de datos, gráficos estadísticos y análisis de la información.

En esta tabla, se puede apreciar también la secuencia didáctica que se emplea durante la aplicación del instrumento, buscando valorar desde la escala que se utiliza en el colegio I.E.

Boyacá en el SIEE (2022). Es necesario resaltar que, los datos de la tabla 2 se exponen a través de gráficos en el análisis de resultados.

**Tabla 2**

*Recolección de la información de la secuencia 1*

		<b>Secuencia 1</b>							
		<i>Registro e interpretación de datos</i>							
		Análisis registro de datos				Interpretación de gráficos			
		Superior	Alto	Básico	Bajo	Superior	Alto	Básico	Bajo
<b>Explicación del tema</b>	Situación 1. Información verbal					Situación 1. Información verbal			
	Situación 2. información verbal					Situación 2. información verbal			
	Situación 3. información verbal					Situación 3. información verbal			
	Situación 4. trabajo Individual.					Situación 4. trabajo individual			
	Situación 5. Trabajo grupal					Situación 5. Trabajo grupal			
<b>Desarrollo de actividades prácticas</b>	Situación 6.					Situación 6. Trabajo individual			
	Situación 7.					Situación 7. Trabajo individual			
	Situación 8.					Situación 8. Trabajo individual			
<b>Evaluemos lo aprendido. Herramientas tecnológicas</b>	Situación 9. Tecnológico-Actividades prácticas					Situación 9. Trabajo individual			
	Situación 10-Actividades prácticas					Situación 10. Trabajo grupal			
<b>Retroalimentación</b>	Situación 8. Tecnológico					Herramientas computacionales: kahoot!			
	Situación 9. Tecnológico-Actividades prácticas					Herramientas computacionales: Quizizz			
	Situación 10-Actividades prácticas					Actividad 1. computacional: Genially			
						Actividad 2.			
						Actividad 3.			
TOTAL									

Fuente: Construcción propia (2022).

En la tabla 3, se realiza la recolección de los resultados de acuerdo con las temáticas del DBA 11, considerándolas desde la secuencia 2 que corresponde al análisis de la información empleando el concepto de las medidas de tendencia central: la moda, la mediana y la media.

**Tabla 3**

*Análisis de datos de la secuencia 2*

		<b>Secuencia 2</b>				
		<b>Análisis de datos. Medidas de tendencia central</b>				
		<b>Concepto de media</b>		<b>Concepto de mediana</b>		<b>Concepto de Moda</b>
		S.	A.	BA.	BJ.	
<b>Explicación del tema</b>	Actividad práctica- (Quizizz)					Ejemplo 1- Información verbal
	Ejemplo 1.					Ejemplo 2- Información verbal
<b>Desarrollo de actividades prácticas</b>	Situación 1- Información verbal					Situación 1- Información verbal
	Situación 2- Información verbal					Situación 1- Información verbal
<b>Evaluemos lo aprendido. Herramientas tecnológicas</b>	Situación 3- Información verbal					
	Situación 4.					Situación 2.
<b>TOTAL</b>						

Fuente: construcción propia (2022).

Para la tabla 4, se recolectan los resultados según lo expuesto en el DBA 12, el cual hace mención a los procesos probabilísticos, donde se fundamenta con la secuencia 3.

**Tabla 4**

*Concepto de probabilidad*

		Secuencia 3 Probabilidad							
		Espacios muestrales				Concepto de probabilidad			
		Superio	Alt	Básic	Baj	Superio	Alt	Básic	Baj
		r	o	o	o	r	o	o	o
<b>Explicación del tema</b>		Ejemplos 1-2 Información verbal							
<b>Desarrollo de actividades prácticas</b>	Situación 1 Información verbal								
	Situación 2 Información verbal								
<b>Evaluemos lo aprendido (Applet en GeoGebra)</b>	Ejercicio 1 Ejercicio 2 Ejercicio 3 Autoevaluación								
<b>TOTAL</b>									

*Nota.* La tabla muestra los resultados de la secuencia 3 con el trabajo en el applet donde se retroalimenta el saber. Fuente: construcción propia (2022).

La evaluación se da con la estrategia implementada en las actividades propuesta en páginas como: kahoot!, formulario en Google docs, Quizizz y el applet en GeoGebra, el cual puede verificarse en el análisis de los resultados.

Finalmente, en el cuarto objetivo se plantea *Valorar la pertinencia de la estrategia didáctica implementada con el fin de mejorar el aprendizaje del pensamiento aleatorio a estudiantes del grado quinto.*

A este propósito, se pretende a partir de un cuestionario tipo evaluación de preguntas abiertas y cerradas (Ver apéndice H), donde las estudiantes participan con su opinión de la incidencia generada en dichos aprendizajes sobre lo desarrollado durante la unidad didáctica. Para ello, se incluye la autoevaluación y lo expuesto en el contrato didáctico, si se cumple o no con lo propuesto al inicio de la aplicación de la intervención de aula por parte de las investigadoras.

De igual forma, se aplicará un cuestionario diseñado por las autoras, con 6 preguntas referentes a la unidad, en el que se les pregunta a 3 docentes expertos en el área y en tema de la didáctica, tienen el rol de evaluadores externos, ellos son: Eddy Mackniven Guzmán Buendía, matemático y especialista en estadística, Yeison Alberto Garcés PhD. en Ingeniería, además es el líder de la línea de didáctica en la UCM y María Eugenia Olarte quien es Ingeniera de sistemas, Magister en Educación a distancia y virtual y Doctorado en educación, esto con el fin de revisar y darle una valoración a la unidad didáctica diseñada para poderla implementar con las estudiantes del grado 5°.

Esto se hará a través de un cuestionario en el que se formulan preguntas cerradas y abiertas, con el fin de tener sugerencias para su implementación, el cual puede evidenciarse en el apéndice I.

### **3.5 Fases de investigación**

**Tabla 5***Fases de investigación*

<b>Fases</b>	<b>Acciones realizadas</b>
<b>Fase inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza un rastreo bibliográfico y construcción del estado del arte</li> <li>• Búsqueda de teóricos para reconocer las teorías que apoyan la investigación en el tema del pensamiento aleatorio y su enseñanza</li> <li>• Revisión de estrategias que impliquen el uso de la tecnología computacional en el aula como apoyo de comprensión y evaluación de los conceptos.</li> <li>• Revisión y exploración de las pruebas saber de las estudiantes en grado 5°</li> </ul>
<b>Fase de creación y diseño</b> <i>Construcción de la unidad didáctica y herramientas computacionales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y análisis de cuadernillos del ICFES con aprendizajes para las pruebas de evaluar para avanzar.</li> <li>• Bosquejo de la prueba inicial para análisis de presaberes por parte de las estudiantes.</li> <li>• Diseño y construcción de la unidad didáctica como herramienta mediadora para facilitar el aprendizaje del pensamiento aleatorio.</li> <li>• Creación de actividades con situaciones problemas que involucran la lúdica con la tecnología computacional, siendo innovadoras para la comprensión de temáticas expuestas y a su vez como estrategia evaluativa, utilizando el classroom como aula virtual.</li> <li>• Diseño de actividades interactivas con el uso de Excel, Word y otros softwares libres como kahoot!, Quizizz, Genially, Wordwall, y GeoGebra para la comprensión del aprendizaje del pensamiento aleatorio.</li> </ul>
<b>Fase de aplicación y valoración</b> <i>análisis de resultados y conclusiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de la estrategia propuesta para garantizar el aprendizaje del pensamiento aleatorio y mejorar resultados de pruebas estandarizadas.</li> <li>• Recolección de la información para documentarla y analizar a partir de gráficos, tablas, entre otros, para presentar las conclusiones, dando respuesta a los interrogantes de la pregunta central y las preguntas auxiliares, con el fin de tener sugerencias y</li> </ul>

recomendaciones del trabajo desarrollado para futuras investigaciones.

- Revisión de la unidad didáctica por parte de tres pares externos expertos en la temática.

*Nota.* Se denota las fases de la propuesta investigativa. Fuente: construcción propia (2022).

## **4. Resultados y discusión.**

### **4.1 Introducción**

En este capítulo se analiza los resultados de la enseñanza y el aprendizaje de las estudiantes de grado 5 con la intervención de la unidad didáctica en el pensamiento aleatorio, para ello, se parte de la prueba diagnóstica, dando continuidad con la reflexión de cada secuencia, su aplicación, autoevaluación y valoración.

### **4.2 Análisis inicial**

#### **4.2.1 Exploración de las pruebas saber 5° de los últimos 4 años**

En el año 2017, se muestran los resultados de las pruebas saber grado quinto en el área de matemáticas, para esto, se analiza las competencias de comunicación, de resolución y de razonamiento. De este modo, se evidencia que el 35 % de las estudiantes no contestó acertadamente las preguntas que involucran la competencia comunicativa, el 42% de ellas no presentan la resolución en los problemas, por último, el 39 % no resuelve adecuadamente las preguntas que evidencian razonamiento.

Es de esta manera, que se hace necesario el trabajo de los pensamientos matemáticos en el aula de clase, con problemas que fortalezcan las tres competencias evaluadas por el MEN. Cabe señalar, que en el Reporte de la Excelencia (MEN, 2018) de la I. E. Boyacá en el área de las matemáticas, el 25% de las estudiantes presenta un desempeño insuficiente en las pruebas saber de grado quinto y el 29 % arroja un desempeño mínimo (ICFES, 2017), donde se hace indispensable la intervención con estrategias didácticas en esta área para la básica primaria por parte de toda la comunidad educativa.

#### 4.2.2 Resultados de prueba diagnóstica

Es necesario aclarar que en marzo del 2020 el estado colombiano declaró la Pandemia por la COVID-19 donde no se podía realizar reuniones, vida social, debido a ello, los estudiantes no podían asistir al colegio presencialmente. Razón por la cual, se apropiaron estrategias como las guías de trabajo en las áreas fundamentales y herramientas virtuales como la plataforma Classroom, correo institucional, ciudad educativa, WhatsApp, videollamadas por Meet de Google y llamada telefónica, para lograr la enseñanza y el aprendizaje de las estudiantes en unión al trabajo con la familia. Por lo que, las estudiantes no trabajaron los DBA del pensamiento aleatorio para el grado expuestos por MEN, sino que se dedicaron al pensamiento numérico, teniendo en cuenta que se presentó un proceso de alternancia y de flexibilidad, con una intensidad de una hora a la semana en el área de matemáticas, tiempo que no es suficiente para desarrollar procesos lógicos y de competencias en los pensamientos matemáticos. Cabe recalcar, que para realizar conexiones entre los saberes previos y los por establecer se necesita de espacios de tiempo más prolongados, los cuales, no se pueden limitar y dar por terminados, ello lo afirma los Lineamientos Curriculares de matemáticas (MEN, 1998) al plantear que:

...la red de relaciones entre conceptos y estructuras matemáticas es prácticamente inagotable, permite generar continuamente nuevos procedimientos y algoritmos; no es posible pues, dar por terminado el dominio de ningún concepto en un breve período de tiempo, ni pretender que se logre automáticamente una conexión significativa entre un conocimiento nuevo y aquellos conocimientos previamente establecidos. (p.16)

En consecuencia, los tiempos de trabajo en el área no fueron suficientes para un aprendizaje significativo, sumado a esto, la poca intervención directa del docente al orientar y

enseñar los procesos de aprendizajes llevó a que los resultados de la prueba aplicada no fueron los esperados para el grado.

Durante la exploración realizada en el diagnóstico, la institución se encontraba en época de pandemia, por lo que todas las actividades se tornaron virtuales. Por esta razón, se implementa un cuestionario en Google forms, para analizar los conocimientos previos que tienen las estudiantes con respecto a temáticas del pensamiento aleatorio, el cual puede evidenciarse en el apéndice B.

El análisis que se infiere durante la realización de la prueba, evidencia que las estudiantes traen pocos conocimientos en situaciones de probabilidad, representación e interpretación de datos.

Por lo tanto, en la figura 1, se presenta los resultados arrojados del cuestionario, en el cual se evidencia que el 33% obtuvo un resultado bajo, las estudiantes no logran desarrollar competencias matemáticas del grado 4° en el pensamiento aleatorio y tampoco se consigue trabajar por parte de los docentes del año anterior los DBA.

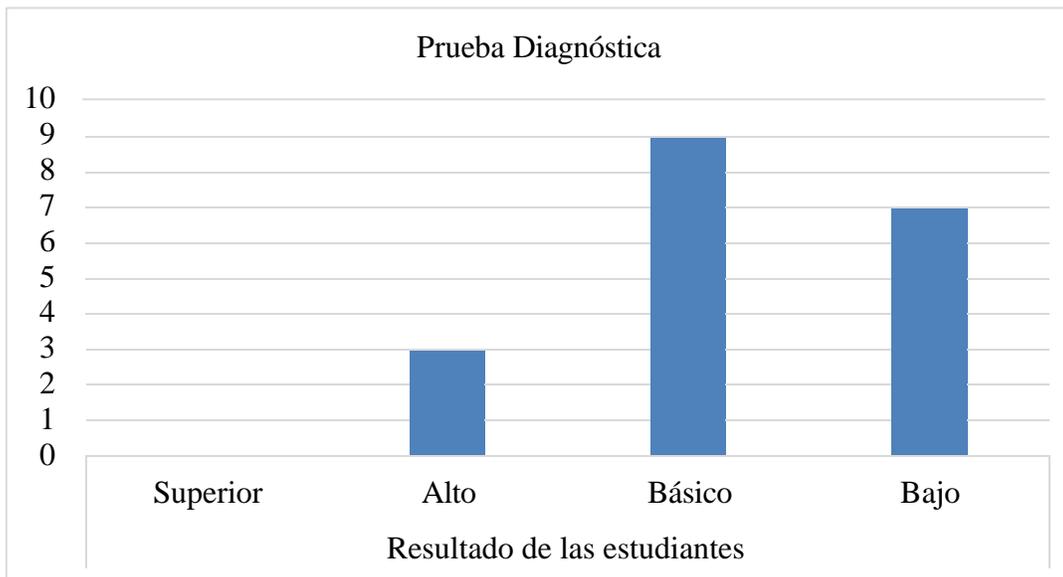
Del 43% que obtuvo básico en la prueba, resolvieron algunas preguntas que se podrían deducir y con algunos conocimientos elementales de la probabilidad, encontrando que se dificulta la interpretación y representación de datos tanto gráficos como tablas. En el nivel alto el 24% las estudiantes reconocen situaciones de probabilidad y aplican algunos elementos significativos desde el pensamiento aleatorio. De las estudiantes que desarrollaron la prueba ninguna obtuvo un nivel superior.

En este sentido, se puede apreciar en la figura 1, un porcentaje de pérdida representativa con respecto a los ítems evaluados considerando los DBA, encontrando que las estudiantes

presentan vacíos conceptuales en el pensamiento aleatorio, además, falta más comprensión a la hora de interpretar situaciones, como por ejemplo en las representaciones e interpretaciones de datos. Sin embargo, a la hora de analizar situaciones de ocurrencia de eventos y de anticipación de sucesos fueron más precisas en sus respuestas.

### Figura 1

*Resultados de la prueba diagnóstica.*



*Nota.* El gráfico representa los resultados de la prueba diagnóstica del pensamiento aleatorio, presentada por el grupo muestral de las estudiantes de grado 5. Fuente: construcción propia (2022).

### **4.3 Análisis de la unidad didáctica**

#### **4.3.1 Estructura de la unidad didáctica**

La unidad didáctica fue un diseño y propuesta por parte de las autoras del proyecto investigativo, se basa en una estructura desde la orientación de los DBA de matemáticas que se plantean desde el MEN para los estudiantes de grado 5°, por lo tanto, está organizada en tres secuencias de la siguiente manera: La primera parte está dirigida al registro e interpretación de datos, tablas de frecuencia y comprensión de gráficos, la segunda a las medidas de tendencia central: moda, media y mediana, y la tercera refiere, a conceptos básicos de la probabilidad.

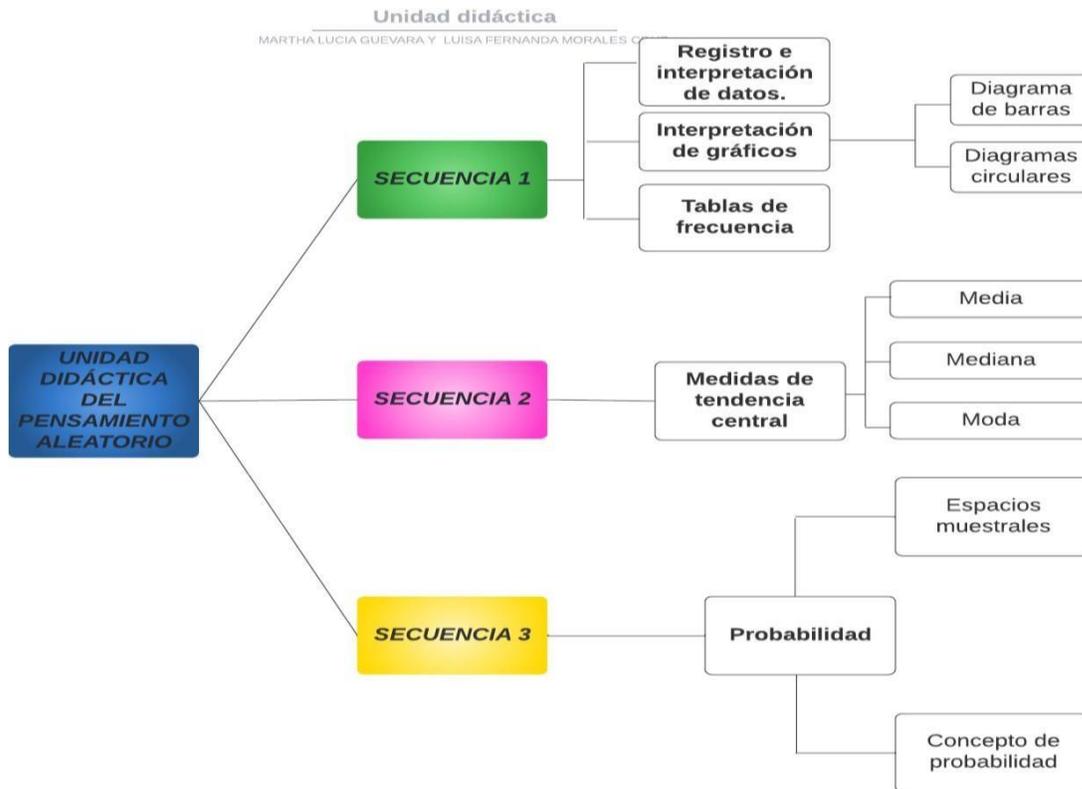
En este sentido, cada secuencia está dirigida a desarrollar un DBA que apunta al fortalecimiento del pensamiento aleatorio. En la figura 2, puede visualizarse la estructura de la unidad didáctica, donde se tienen una distribución de las actividades propuestas, éstas se conforman con situaciones contextualizadas, que llevan a resolver problemas reales, donde las actividades requieren de un trabajo colaborativo y la posterior socialización de los saberes. Cada secuencia está organizada con cinco momentos, el primero es la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes, el segundo es la explicación de los saberes, el tercer momento es el desarrollo de actividades donde las situaciones son lúdicas e interactivas, el cuarto es la evaluación implementada con herramientas computacionales, por lo que, se tuvo en cuenta las plataformas como: Kahoot!, Educaplay, Quizizz, Wordwall, entre otras; se empleó herramientas ofimáticas como Excel y Word y software libre GeoGebra.

Finalmente, el quinto momento apunta a la retroalimentación de los saberes adquiridos con actividades complementarias como son la utilización de la plataforma Genially y explicaciones sencillas.

En la figura 2, se puede visualizar la estructuración de la unidad didáctica, la cual fue explicada con anterioridad en cada una de sus etapas para su desarrollo.

**Figura 2**

*Estructura unidad didáctica*



*Nota.* El gráfico representa la estructura de la unidad didáctica del pensamiento aleatorio para el grado 5° propuesta por las investigadoras, cada secuencia responde a los DBA 10, 11 y 12 respectivamente. Fuente: construcción propia (2022).

### 4.3.2 Análisis secuencia 1. Registro e interpretación de datos

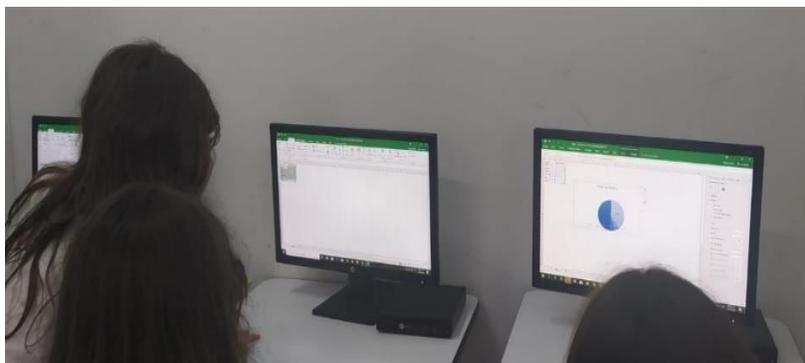
Durante esta unidad se desarrolló todo lo relacionado al DBA 10 (2016), que menciona: “10. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados” (p.42).

A continuación, se tiene una breve explicación de la estructura de la primera secuencia didáctica. En este sentido, se plantea la siguiente pregunta problematizadora: ¿Cómo a través del análisis de datos los estudiantes valoran los fenómenos que ocurren en su cotidianidad, a través de interpretación de situaciones que les permita tomar una posición crítica en la comprensión del contexto?

En la figura 3, puede encontrarse un registro fotográfico de aplicación de las tecnologías, esto se hace con el fin de dar respuesta a el proyecto durante la planeación de la unidad, contando con el apoyo de las herramientas tecnológicas, se explora los saberes previos de las estudiantes con un ejercicio que busca conocer si manejan el registro de datos en tablas.

#### **Figura 3**

*Registro fotográfico implementación de tecnología computacional.*



*Nota.* Se refleja la implementación de la herramienta ofimática para la valoración de la parte exploratoria en el pensamiento aleatorio en la organización de datos. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 4, se continua con la explicación de qué es la estadística y del registro de datos con un ejemplo práctico, además, hay tres situaciones que apoyan la introducción del tema, donde las estudiantes dan sus aportes por información verbal, salidas al tablero y registro en la unidad impresa.

**Figura 4**

*Registro fotográfico evidencia secuencia 1.*

La recolección de datos se hace en una tabla de registro en forma ordenada, para realizar el respectivo análisis situaciones de la vida real.

**Ejemplo 1.**

<p>¿Cuál es el deporte que más le gusta? Señala con una x</p> <p>a) Voleibol _____</p> <p>b) Natación _____</p> <p>c) Basquetbol _____</p> <p>d) Patinaje _____</p> <p>e) Ciclismo <u>  X  </u></p>	<p>¿Por qué te gusta practicar deportes? <u>Porque me ayuda a mover más articulaciones</u></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---

**Luego**

Pregunto a mis compañeras que deporte prefieren más Natación y Ciclismo

Organice la información en la siguiente tabla:

Voleibol	1
Natación	6
Basquetbol	3
Patinaje	3
Ciclismo	6

*Nota.* Evidencia del trabajo de una estudiante en el momento exploratorio en introducción del tema, completando unos registros en la primera secuencia. Fuente: construcción propia (2022).

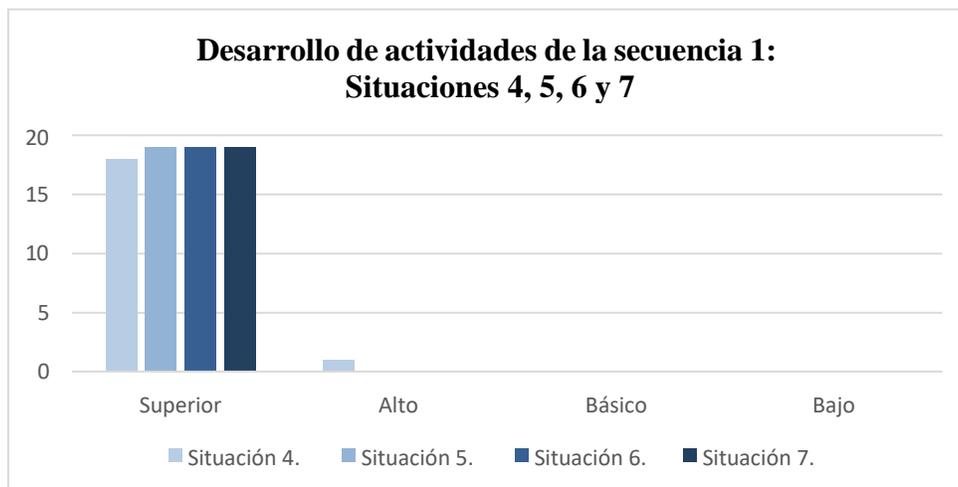
Se prosigue con el desarrollo de actividades prácticas, para reforzar el aprendizaje adquirido a partir de las situaciones reales del contexto, que se requieren resolver con los conocimientos trabajados en clase, estas tienen el numeral de la 4 a la 7. Luego, se evalúa lo aprendido con herramientas tecnológicas como Educaplay y Word. Por último, se realiza una retroalimentación en la aplicación Genially.

En esta sección, al trabajar con cada una de las secuencias se desarrollan competencias matemáticas como comunicativa y de resolución de problemas, donde se busca desde la interpretación, argumentación y proposición que las estudiantes puedan abordar las temáticas expuestas de manera autónoma, donde el docente es mediador en el aprendizaje, siendo un ejercicio interactivo y participativo en el aula, teniendo muy buena respuesta por parte de ellas.

En la figura 5, se presentan los resultados arrojados por parte de las estudiantes para el desarrollo de la situación 4, donde deben ir a una tienda y registrar datos del precio de unos productos que consumen en una semana completando en la tabla el dinero gastado por día. Las estudiantes se apropiaron de este ejercicio práctico, teniendo una valoración de superior por lo que se percibe buena adquisición del nuevo conocimiento estadístico al momento de recolectar datos. Para la situación 5, 6 y 7 las estudiantes registran datos e interpretan la información de manera grupal a lo que tiene una valoración acertada, encontrando una buena disposición para comprender situaciones de la cotidianidad, contando con líderes en los grupos que propician el fortalecimiento y direccionamiento de esos saberes, por lo que se percibe un buen carisma para acompañar a las estudiantes en la realización de dichas actividades.

**Figura 5**

*Resultados secuencia didáctica 1: situación 5,6 y 7.*



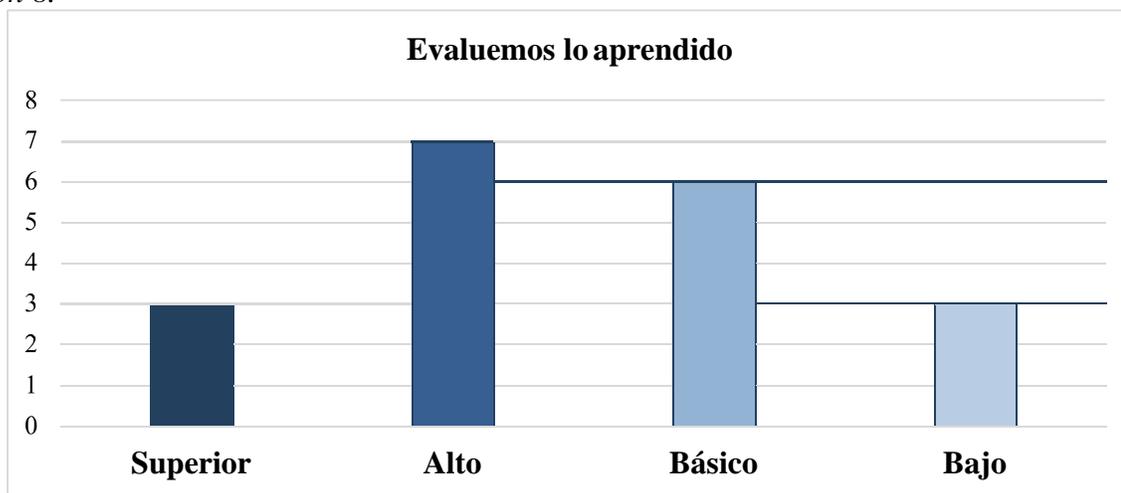
*Nota.* La figura muestra la valoración cualitativa por parte de las investigadoras en las situaciones 4,5, 6 y 7 del registro de datos que realizaron las estudiantes de grado 5. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 6, se evidencian los resultados arrojados por parte de las estudiantes en la sección *evaluemos lo aprendido* de la primera secuencia del registro de datos en la sección 8, para esta prueba se utilizó la plataforma Educaplay con una actividad de situaciones de selección múltiple con única respuesta, donde hay representaciones gráficas con pictogramas y tablas de datos. Las niñas deben de realizar lectura comprensiva e interpretación de situaciones para dar respuesta a ella, por lo tanto, la gran mayoría de las estudiantes realizaron procesos cognitivos al momento de identificar las relaciones de datos con los pictogramas, alcanzando la superación en la actividad. También en las que no la aprobaron se evidencia que requieren el trabajo de retroalimentación para afianzar sus conocimientos, fortalecer los conceptos y desarrollar las

competencias que se requieren para mejorar el nivel en la interpretación de datos. Importante aclarar que es un proceso continuo y permanente.

### Figura 6

*Situación 8.*

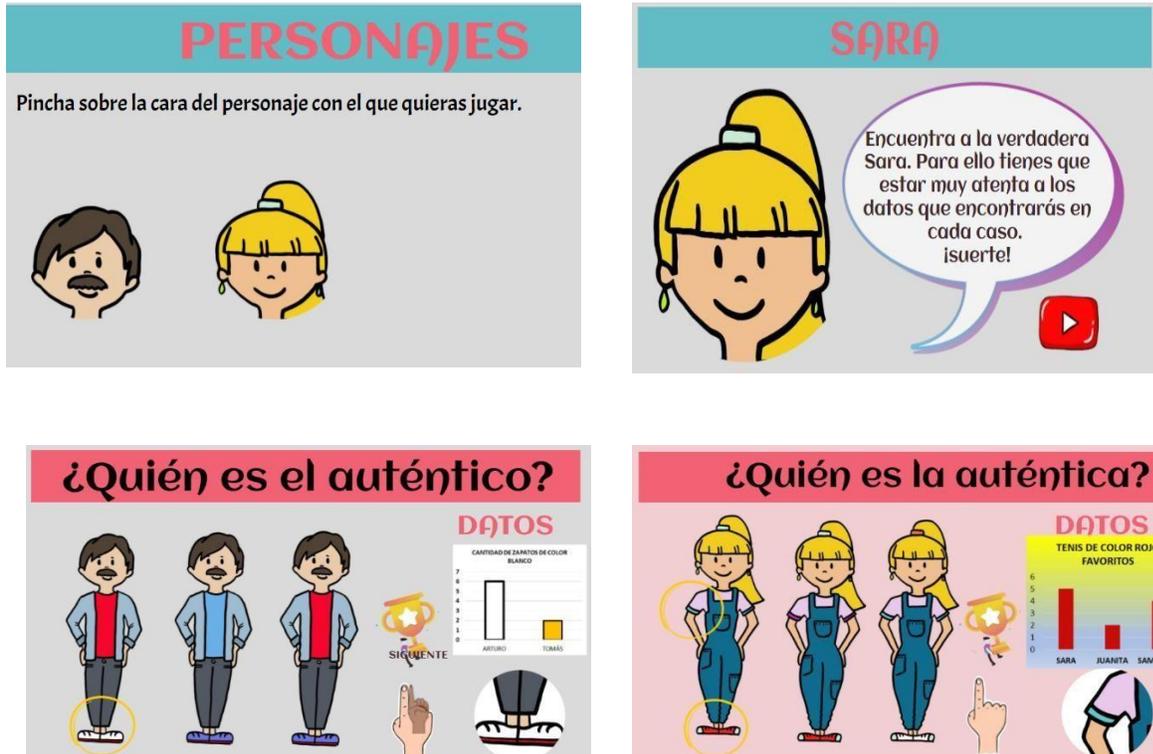


*Nota.* Se muestra los resultados cualitativos de la evaluación realizada en Educaplay con las estudiantes. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 7, se puede ver el ejercicio de la situación 9, donde las estudiantes aprendieron a utilizar la herramienta ofimática de Word usando el recurso que ofrece este programa al elaborar tablas de registro sobre sus preferencias, de igual forma, en la situación 10, se realizó la retroalimentación usando un juego llamado identifica al personaje en la herramienta Genially, en esta actividad las estudiantes estuvieron muy dinámicas y motivadas en cada una de las secciones. Fue necesario para esta situación que las niñas identificaran los datos que se daban en cada momento fortaleciendo la lectura de imágenes, al inicio de la práctica, algunas de ellas mostraron dificultad a la hora de interpretarlas, pero a medida que se iban familiarizando con el saber, encontraban la solución con más facilidad.

**Figura 7**

*Situación 10 Herramienta tecnológica en Genially.*



*Nota.* Las imágenes evidencian la actividad de retroalimentación de interpretación de datos en la aplicación Genially. Fuente: construcción propia (2022).

En este orden de ideas, la secuencia 1 trabaja la interpretación de tablas de frecuencia, donde se presenta la exploración con un pictograma de género de bailes que más se practica en la clase de danzas para un determinado grupo de niñas. Al mismo tiempo que se realiza la explicación se brinda la oportunidad a las estudiantes que apliquen su conocimiento con el desarrollo de dos actividades prácticas, la primera en medio físico a través de lo propuesto en la unidad y la segunda en la sala de sistemas.

Es de aclarar que, los resultados obtenidos de las situaciones 1 y 2, en su gran mayoría las estudiantes evidenciaron un buen manejo del concepto de frecuencia en las actividades del deporte y las preferencias por las frutas, aprendieron a hacer conversiones de fracciones a porcentajes, también utilizaron la fórmula de la frecuencia en Excel [=Frecuencia (rango de la celda de la columna, rango de la celda fila)] y seleccionaron los datos insertando gráficos de diagramas de barras y diagramas circulares. Es pertinente afirmar que son actividades complementarias al tema de registro e interpretación de datos.

De otro modo, esta secuencia trabaja la interpretación de diagramas de barras, en las situaciones 1, 2 y 3, contando con la secuencia mencionada anteriormente, donde se hace la parte explicativa con los sabores de helado, los dulces que más le gustan a un grupo de niñas y frutas más vendidas en la tienda durante la semana. En este momento, las estudiantes en equipo de trabajo entablaron discusiones para llegar a acuerdos en sus respuestas, mostrando un buen nivel en el análisis de los datos.

En la situación 4, con un trabajo individual se evidencia un buen manejo de la lectura de los gráficos por parte de las estudiantes, el cual arroja un desempeño superior en su valoración cualitativa.

En la situación 5, se realiza un trabajo grupal, particularmente algunas estudiantes presentaron dudas de la actividad, sin embargo, las líderes apoyaron a las integrantes de los grupos en las dificultades que se presentaron, permitiendo de esta forma que cada estudiante realizara una muy buena interpretación de los datos y que lo socializaran con bastante fluidez verbal a las compañeras, fomentando la competencia comunicativa que se trabaja en las matemáticas.

Cabe resaltar, que en las situaciones de la 6 hasta la 10 que hace referencia al trabajo de interpretación de diagramas circulares, las actividades demandaron más tiempo, como en el momento que tenían que comprender las nociones de porcentaje. Es por esto, que las investigadoras requieren trabajar a partir de los saberes previos en el pensamiento numérico, con las operaciones de multiplicación y división en decimales, para poder hacer las respectivas conversiones e interpretaciones de datos, al final se mostró la apropiación en su desarrollo, generando un aprendizaje significativo en las estudiantes.

En la figura 8, se muestra el trabajo colaborativo realizado por parte de las 19 estudiantes. Para ello, necesitaron la asignación de responsabilidades en sus equipos de trabajo, donde cada participante cumple un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Figura 8**

*Registro fotográfico de la secuencia 1.*



*Nota.* Evidencia del trabajo colaborativo y el uso de herramientas computacionales en el desarrollo de la secuencia 1. Fuente: construcción propia (2022).

Finalmente, se muestra la evaluación que se realiza por medio de herramientas tecnológicas de kahoot y en Quizizz en una actividad práctica. Cabe señalar, que la prueba está diseñada con ocho situaciones que requieren de interpretación de tablas de frecuencia, diagramas

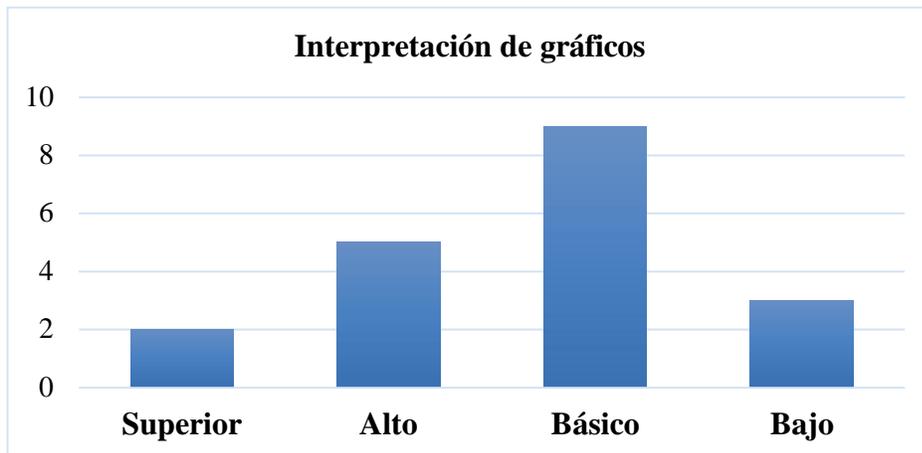
de barra, diagramas circulares y pictogramas. Estas plataformas están elaboradas con tres elementos fundamentales: la primera, brinda al docente la posibilidad de trabajar de forma online, lo que facilita el desarrollo del trabajo en la sala de sistemas, la segunda toma al tiempo a su favor para que las actividades sean motivadoras y atrapen a todo un grupo de estudio, en este caso el grado 5- 2 se ajustó a las reglas del juego donde cada pregunta tenía un determinado tiempo de respuesta, teniendo procesos matemáticos eficientes; por último, son interactivas permitiendo que se ingresara de diferentes dispositivos electrónicos ya sea computador, celular o Tablet con internet.

En la figura 9, se observa la superación de la prueba por parte de la mayoría de las estudiantes con un 84%, obteniendo un puntaje bastante satisfactorio, ya que comprenden la relación que existe entre el concepto que se da con las variables y su representación gráfica según cada situación planteada.

Es necesario aclarar que el 16% no superaron la prueba, ya que respondieron la mitad de las situaciones, evidenciando con esto que se deben implementar otras estrategias de trabajo como la retroalimentación, que beneficien el aprendizaje por parte de las estudiantes para fortalecer los nuevos conocimientos y los puedan aplicar en sus contextos futuros.

**Figura 9**

*Resultados de la evaluación de la secuencia 1.*



*Nota.* Se puede apreciar que la mayoría de las estudiantes se apropiaron de los aprendizajes demostrando competencias interpretativas en la evaluación. Fuente: construcción propia (2022).

**4.3.3 Análisis secuencia 2 - Medidas de tendencia central.**

Durante esta sección, cabe resaltar que las estudiantes cada vez se sentían más motivadas frente al desarrollo de la unidad didáctica, porque se les permite interactuar, participar e involucrarse con nuevos conceptos que son de gran importancia y fortalece el desarrollo de competencias matemáticas, integrando la resolución de problemas con competencias comunicativas y de razonamiento.

Para la segunda secuencia, se toma como principal elemento el DBA -v2 11, MEN (2016) que plantea: “11. Utiliza la media y la mediana para resolver problemas en los que se requiere presentar o resumir el comportamiento de un conjunto de datos.” (p.42).

Es de esta forma, que se muestra un trabajo de las medidas de tendencia central desde la media, mediana y moda, para ello, se parte de los conocimientos previos de las estudiantes con un cuestionario en Quizizz donde se establece que conocen del promedio de una situación real, si

saben establecer un dato central de una información dada, por último, las estudiantes deben identificar el dato más mencionado en las actividades planteadas.

Fue de este modo, que las niñas escribieron en sus respuestas que no sabían del tema; por lo tanto, las docentes explican la media con un ejemplo de las notas de una estudiante en el área de matemáticas del segundo período, hallan la media y brindan un espacio de participación, siendo un medio para que ellas puedan conjeturar y sacar sus propias conclusiones, pasando de la generalización a la particularización.

En este sentido, se trabaja con tres situaciones lúdicas que parten con trabajos grupales que requieren asignar a cada participante su función en la actividad, es necesario que elijan su líder, una encargada de ser la secretaria que registre los datos obtenidos, otra para que maneje los tiempos gastados en las carreras y las medidas de las estaturas, en colectivo hallan los resultados.

De las anteriores actividades, se observa que las estudiantes demuestran motivación al recibir las instrucciones para el trabajo, reciben con agrado los roles asignados, participan activamente de cada uno de los momentos, facilitando con esto la obtención de los resultados de la media en una situación real. Así mismo, al finalizar la actividad sacan sus propias conclusiones comparativas:

*E.1 Profe, es que tenemos la misma edad, ella es más alta que yo.*

*E.2 Profe, ella gasta más tiempo que yo porque tiene Jeanes.*

*E.3 Ella tiene la misma edad mía, pero mide más chiquito.*

En cuanto a el liderazgo en el trabajo grupal no fue el mismo, en el primero se manifiesta el respeto, permitiendo a todas hacer sus aportes y participar con agrado de la actividad, mientras

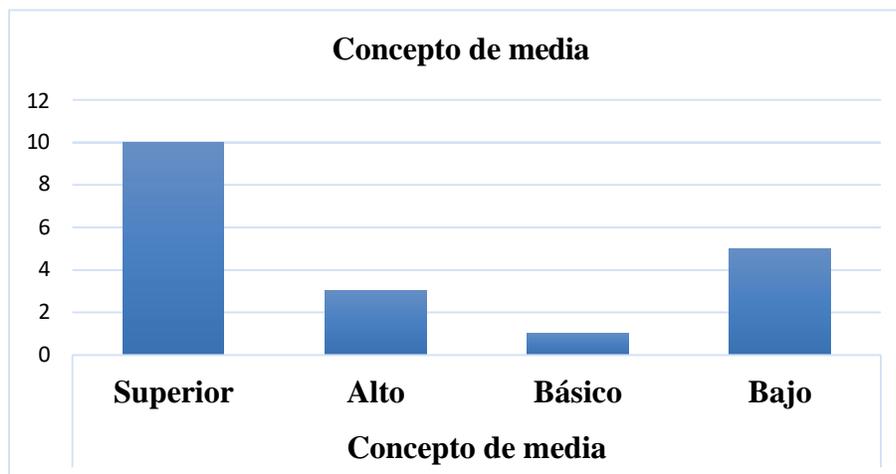
que en el segundo demanda más tiempo en realizarla, se presenta problemas interpersonales, que afectan el ambiente de aula en la enseñanza- aprendizaje.

En este orden de ideas, la secuencia 2 se trabaja la mediana como medida de tendencia central, tomando en el primer momento, dos ejemplos que explican como hallarla, además, se presenta una situación que se es necesario recolectar unos datos del peso en kilos de cada estudiante para identificar la mediana, siendo un trabajo en grupo. Finalmente, se trabaja la moda como actividad de retroalimentación, está estructurada con un ejemplo de explicación y una situación de desarrollo.

En la figura 10, se observa la evaluación de la media, las estudiantes deben de identificar en situaciones reales la media aritmética, realizando procesos con operaciones fundamentales en un tiempo determinado, donde catorce estudiantes logran interpretar y analizar cada uno de los casos con un nivel superior, alto y básico, correspondiente al 74%. De igual forma, las niñas solicitan resolver más actividades por el grado de motivación alcanzado. A pesar de que el 26% de ellas no logran superar en el inicio la prueba, deciden repetirla para mejorar los saberes.

**Figura 10**

*Evaluemos lo aprendido.*

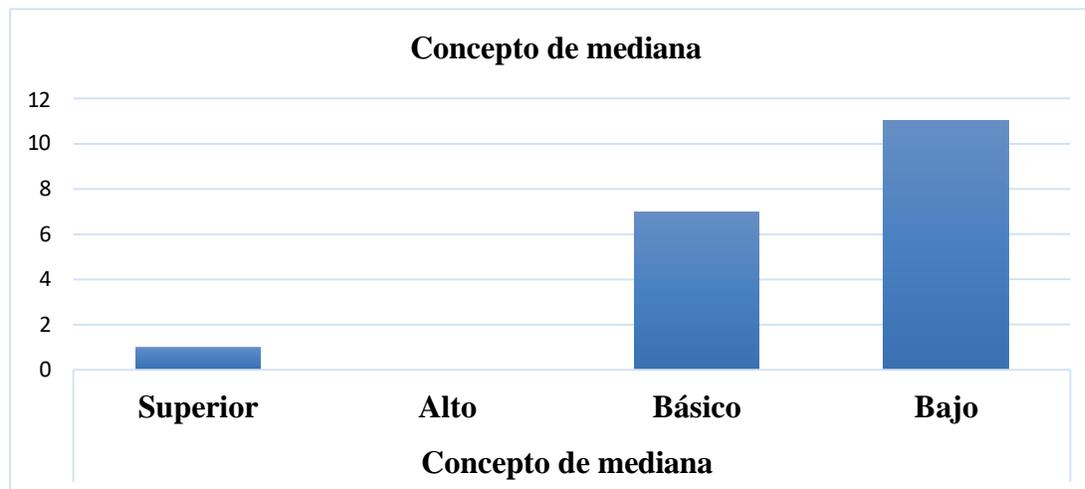


*Nota.* La evaluación está planteada con 5 preguntas resueltas en su gran mayoría. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 11, se denota la evaluación de la mediana por medio de la herramienta Wordwall, con una actividad que requiere de la habilidad lógica del manejo del teclado como de la resolución de situaciones con el uso de la mediana. Frente a esto, las niñas presentan dificultades en el manejo del tiempo, resolviendo rápidamente sin hacer el análisis correspondiente a las cinco situaciones, llevando a que el 57% de las estudiantes no alcancen los resultados esperados y que no se identifiquen las respuestas acertadas. Esto equivale a que se debe profundizar en el aula el tema del análisis de la información presentes en la medida de la mediana.

**Figura 11**

*Evaluemos lo aprendido en Wordwall.*



*Nota.* Los resultados muestran la no superación del concepto de la mediana. Fuente: construcción propia (2022).

De acuerdo con los bajos resultados de la evaluación, fue fundamental la aplicación de la retroalimentación, para ello, se indaga sobre las dudas e inquietudes que se tiene frente al tema trabajado, resolviendo verbalmente con ejercicios prácticos y participación en el tablero por parte de cada estudiante.

#### **4.3.4 Análisis secuencia 3 - Conceptos de probabilidad**

En la secuencia 3, se desarrolla a partir del DBA 12 V -2, MEN (2016) que plantea “12. Predice la posibilidad de ocurrencia de un evento simple a partir de la relación entre los elementos del espacio muestral y los elementos del evento definido” (p.43). Es de esta manera, que se trabaja los espacios muestrales desde situaciones que hacen relación a los supuestos y al azar, desde el juego y la interacción con el otro en busca de dar respuesta a las problemáticas que se vive desde la realidad y los posibles resultados de los sucesos probabilísticos.

Por lo tanto, se inicia la parte exploratoria a través de un espacio participativo, las estudiantes dan a conocer sus saberes previos propuesto en la unidad en el momento exploratorio sobre la probabilidad, evidenciando una relación del azar equívoca, ya que asocian las experiencias reales y el lenguaje coloquial para dar sus puntos de vista al respecto, ellas expresan lo siguiente:

*“Un juego de azar, jugar a la cocinita... Hacer carnita.”*

Sin embargo, en la misma discusión otra estudiante afirma:

*“Es como un juego, el juego que dé, el juego que caiga es como el dado, un número que caiga, digamos: el dos, el tres, no hay probabilidad que posiblemente salga el cinco o el seis.”*

Colectivamente, llegan a sus conclusiones permitiendo que la secuencia se ejecute en la explicación de *qué es la probabilidad* con dos ejemplos del azar, donde se determina por medio de una moneda con el sello y la cara.

En la figura 12, referente al desarrollo de las actividades, se implementa dos situaciones lúdicas, que requieren de un trabajo colaborativo y en equipo. Para la primera situación, las docentes utilizan materiales como pimpones amarillos, azules y verdes, que se introducen en una bolsa oscura, donde se selecciona un pimpón al azar para preguntar *¿cuál es la probabilidad para el color azul, amarillo y verde?* Se brinda un espacio de participación, utilizando las preguntas analíticas de la situación presentada para que las estudiantes debatan y planteen sus propias conclusiones, posibilitando generar espacios de comunicación del pensamiento aleatorio. En este momento, se apropian del saber al relacionarlo con sus propias vivencias del contexto.

**Figura 12**

*Registro fotográfico de las actividades lúdicas de probabilidad*



*Nota.* Las estudiantes se muestran con una muy buena actitud para el desarrollo de las actividades, que refleja un trabajo colaborativo significativo. Fuente: construcción propia (2022).

Para la segunda situación, las estudiantes se organizan en grupos, asignándose los roles. Cada una debe de realizar una misión en el equipo, permitiendo llegar a la meta trazada. En esta actividad, es necesario manipular los dados teniendo presente las reglas del juego, al mismo tiempo, deben consignar las posibilidades en la tabla de registro, se pueden ayudar con las respuestas de las mismas compañeras, siendo un trabajo colaborativo que permite la participación de todas las integrantes.

Durante la actividad se evidencia en su gran mayoría, un trabajo armonioso sin dificultades de conflictos interpersonales, asumiendo con responsabilidad y compromiso el trabajo planteado por las docentes.

De igual forma, se pretende incluir el uso de la tecnología a través de un aplicativo llamado *aprendiendo la probabilidad*, en el que las autoras de la investigación, diseñan y crean en el software libre GeoGebra, para que las estudiantes comprendan los eventos que pueden surgir de las posibilidades que se tornan en diversos ejercicios, los cuales apuntan a reconocer el concepto de la probabilidad desde la categoría del juego de azar, donde claramente se evidencia que las estudiantes relacionan los conceptos y se infiere desde un pensamiento aleatorio, logrando obtener datos precisos que las lleve a tener sus propias conjeturas y conclusiones. Este applet puede evidenciarse con registro fotográfico en el apéndice G, y el link donde se puede interactuar con la herramienta.

En la figura 13, se observa el desarrollo del aplicativo, en el que puede visualizarse por parte de las estudiantes que despiertan el interés a las actividades, encontrando una motivación a las situaciones problema que se presentan en cada momento del applet, responden de manera ordenada y concisa a las actividades que se proponen, denotando una particularidad al momento del diálogo entre pares para dar respuesta acertada a las preguntas.

**Figura 13**

*Registro fotográfico de la aplicación del Applet.*

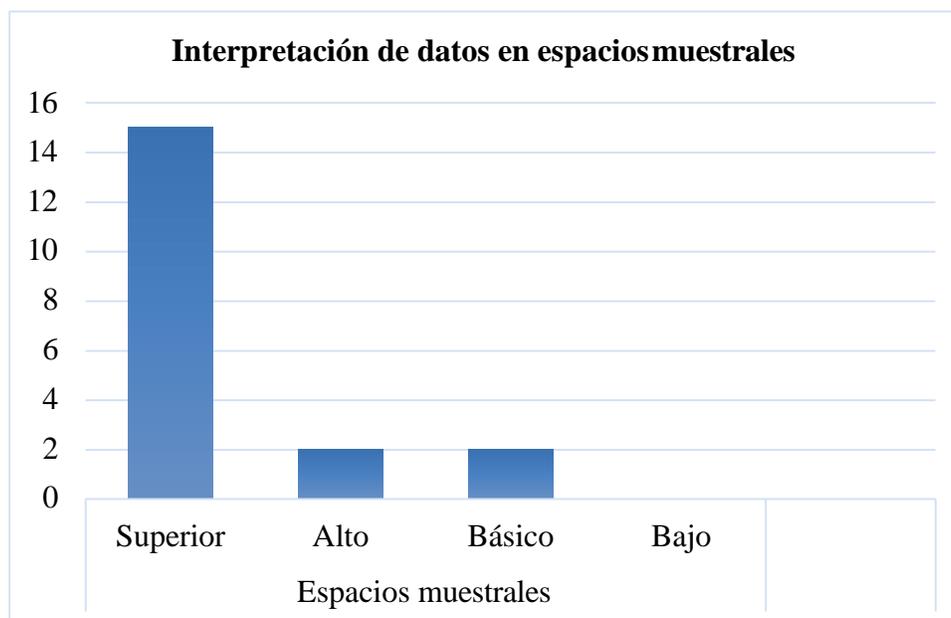


*Nota.* Momento de contrastación de sus resultados con el applet, socializándolo con el grupo, permitiendo de esta forma las conclusiones y las reflexiones del trabajo. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 14, se evidencia los resultados obtenidos por las estudiantes del momento *evaluemos lo aprendido* a través de la herramienta del applet en GeoGebra, donde se particulariza el tema de la probabilidad, tomando como referencia aspectos que involucra aciertos y posibilidades de que un suceso ocurra, estableciendo la relación entre los eventos y los espacios muestrales. Para ello, se plantean 3 ejercicios que apuntan al desarrollo de situaciones relacionadas con juegos de azar.

**Figura 14**

*Evaluemos lo aprendido en el applet*



*Nota.* Valoración de los ejercicios muestrales de la probabilidad utilizando el applet elaborado por las investigadoras. Fuente: construcción propia (2022).

Es necesario resaltar que los datos muestran resultados positivos en las respuestas por parte de las estudiantes, dejando ver que comprendieron los conceptos probabilísticos, se evidencia motivación en clase al culminar de forma satisfactoria todos los ejercicios planteados en el applet.

Finalmente, en la figura 15 se realiza la autoevaluación del aprendizaje de la tercera secuencia, encontrando que las estudiantes relacionan la utilidad de la temática trabajada en la vida cotidiana como lo son los juegos de azar y ocurrencias de eventos. Expresando de forma escrita lo siguiente:

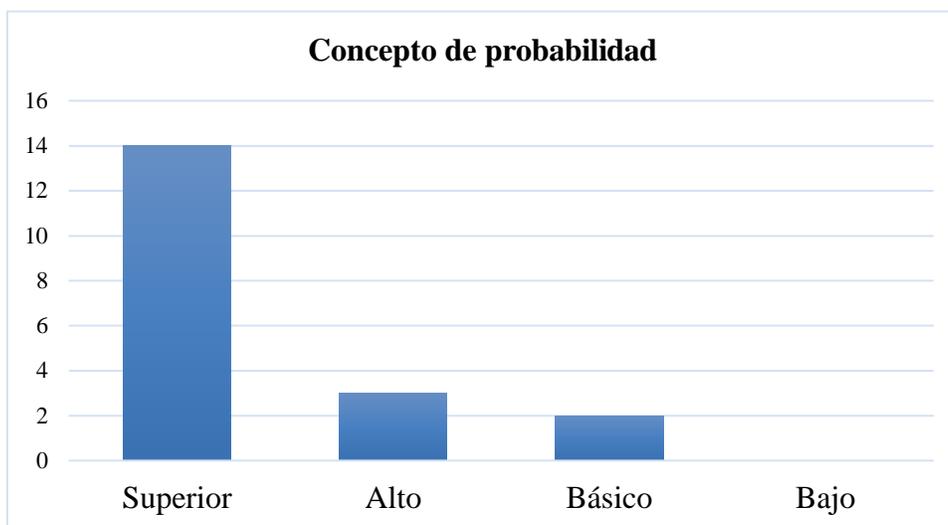
*E1. De que se puede ganar y tener ventajas.*

*E2. Que con el podemos jugar juegos de azar.*

*E3. Como para resolver un problema.*

### Figura 15

*Autoevaluación.*



*Nota.* Valoración dada por parte de las estudiantes en el aprendizaje de la tercera secuencia.

Fuente: construcción propia (2022).

En conclusión, la autoevaluación permite analizar si se ha adquirido un nuevo conocimiento, comprensión de conceptos y también el mismo uso de la herramienta computacional, para verificar si fue amigable, clara y sencilla de utilizar, donde las estudiantes le dieron una valoración, teniendo un 74% en superior, el 16 % en alto y el 10% en básico, con este resultado se evidencia que es una buena estrategia para la comprensión del saber, de igual forma, es pertinente la implementación del applet como recurso didáctico y tecnológico.

#### 4.4 Autoevaluación de la unidad didáctica

Para dar cierre a la unidad didáctica, se realiza una autoevaluación por medio de un formulario en línea (Google docs). Siendo la estrategia para reflexionar sobre lo aprendido a

partir de la responsabilidad, el compromiso en el aprendizaje, valorar su autonomía en el desarrollo de las actividades, así mismo, permite conocer y tomar conciencia de cuál es el progreso individual y el ejercicio independiente que ha logrado.

De este modo, se evalúa de las competencias del saber, del saber hacer y del ser, teniendo en cuenta el Sistema de Evaluación Institucional SIEE. Para lo cual, se establecen preguntas abiertas y cerradas en cada componente, en la competencia del saber se pregunta *¿Qué aprendiste de las clases de matemáticas donde se trabajó el pensamiento aleatorio?*

No cabe duda, que todas las estudiantes argumentan la importancia de las matemáticas para resolver los problemas que se les presentan y la relación con la realidad, también, la relevancia de las temáticas trabajadas en la unidad didáctica en el pensamiento aleatorio.

En la figura 16, se muestra los resultados de la pregunta que plantea: *¿Cuál sería la calificación que te asignarías en matemáticas en la comprensión del pensamiento aleatorio?* Teniendo una escala valorativa de Superior, Alto, Básico y Bajo que se trabaja en la Institución Educativa, las estudiantes responden con un 64% de manera positiva en Alto, mientras que el 36% lo califica como superior, teniendo presente las actividades desarrolladas y ejecutadas durante las clases orientadas por las docentes. Es necesario resaltar, que ninguna se valora en Básico o Bajo ya que se evidencia con esto que, el trabajo realizado se afianzaron los saberes en el pensamiento aleatorio y se refuerzan otros pensamientos matemáticos, como lo es el numérico y el variacional.

**Figura 16**

*Resultados de la autoevaluación de la Unidad Didáctica.*



*Nota.* Los resultados muestran el nivel de aprobación por parte de las estudiantes de grado 5° en el pensamiento aleatorio. Fuente: construcción propia (2022).

En cuanto al saber hacer se plantea la siguiente pregunta: *¿Cumpliste con tu contrato didáctico?* Dejado ver que un 100 % si lo cumplió, ya que se tuvo todo un sistema didáctico diseñado y a su vez elaborado, que permite que el aprendizaje sea armónico en el aula de clase.

Se percibe que las niñas a la siguiente pregunta abierta: *Menciona brevemente si cumplen las expectativas de aprendizaje con la Unidad Didáctica y ¿por qué?* Afirman que, llena sus expectativas gracias al trabajo colaborativo que se utilizó, a la empatía que tenían con las investigadoras, despertando interés y motivación en todas las actividades con estrategias didácticas, y por último, reiteraron la aplicación de las matemáticas en los contextos.

Para cerrar, se evalúa en el ser con preguntas cerradas como *¿Tengo buena actitud para trabajar en la Unidad Didáctica?*, con una escala valorativa de superior, alto, básico y bajo, arrojando como resultado del 79% de superior y un 21% de alto. De igual forma, se pregunta *¿Soy responsable en el cumplimiento con mis deberes (asisto puntualmente, porto los materiales para la clase, presento a tiempo las actividades y tareas)?* Teniendo como resultado un 71% en superior y un 29% alto, en su nivel de compromisos académicos.

Durante el análisis de la unidad didáctica se tiene referencia desde los tres modelos de evaluación implementada, es de esta forma, que se muestra una evaluación inicial, permitiendo explorar los conocimientos previos de las estudiantes con preguntas que abren al conocimiento a trabajar; una segunda evaluación formativa que busca conocer que tanto aprenden las estudiantes y cuáles son las dificultades para relacionarlo en la vida cotidiana; un tercer modelo de evaluación sumativa que trazan los alcances de la propuesta.

#### **4.5 Valoración de la unidad didáctica por pares externos**

Para dar cumplimiento a los procesos de socialización de la unidad, se invita a tres pares evaluadores expertos en la temática para su revisión, donde conjugan la didáctica, la pedagogía y el saber disciplinar

Durante la verificación de esta, los pares externos presentan interés en el planteamiento de las actividades, las cuales facilitan la enseñanza aprendizaje del pensamiento aleatorio con rigurosidad académica y siguiendo los Lineamientos desde el Ministerio de Educación Nacional MEN.

A continuación, se relaciona el registro por parte del profesor en el formato apéndice I.

#### **Par evaluador 1.**

Eddy Guzmán Buendía. Matemático y especialista en estadística. Actualmente docente de matemáticas y estadística de la Universidad Católica de Manizales. Líder del proyecto Elaboración de recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje del pensamiento aleatorio en la básica primaria por grados de escolaridad en colaboración de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.

1. La unidad didáctica del pensamiento aleatorio en el grado 5°, cree que le permite un nuevo conocimiento sobre la recolección de datos, análisis de datos, gráficos y probabilidad a las estudiantes de la básica primaria

SI  NO

2. ¿La secuencia expuesta en la unidad didáctica facilita los procesos del pensamiento aleatorio a las estudiantes del grado 5°?

SI  NO

3. Las actividades propuestas en la unidad didáctica son apropiadas, acordes y agradables para favorecer el proceso de aprendizaje del pensamiento aleatorio.

SI  NO

4. ¿Cómo aporta la unidad didáctica en el desarrollo del pensamiento aleatorio a niños del grado 5° de primaria?

*Ev 1 “El análisis de datos y de gráficas es fundamental en el pensamiento aleatorio, la secuencia didáctica permite fortalecer los conceptos que se evalúan mediante las pruebas saber de grado 5°, ya que se encuentran articulados los DBA.”*

5. La unidad didáctica planteada, permite a través de las secuencias 1, 2 y 3 facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo agradable, con actividades lúdicas y el uso de la tecnología computacional.

*Ev 1 “Si, porque el uso de Excel y de las herramientas tecnológicas, permite el aprendizaje de los conceptos de la estadística básica los cuales son requeridos por el MEN.”*

6. ¿Qué opinión, comentario o sugerencia se debe tener en cuenta para una segunda versión de la unidad didáctica?

*Ev 1 “La unidad debe continuar fortaleciendo los procesos del pensamiento aleatorio, profundizando aún más en los diferentes conceptos que componen a esta área, buscando la relación entre los diferentes pensamientos matemáticos.”*

**Par evaluador 2.**

Yeison Alberto Garcés. Phd en ingeniería. Actualmente docente del área de estadística y diseño experimental. Líder de la línea de Didáctica de las Ciencias Naturales y las Matemáticas Universidad Católica de Manizales.

1. La unidad didáctica del pensamiento aleatorio en el grado 5°, cree que le permite un nuevo conocimiento sobre la recolección de datos, análisis de datos, gráficos y probabilidad a las estudiantes de la básica primaria

SI  NO

2. ¿La secuencia expuesta en la unidad didáctica facilita los procesos del pensamiento aleatorio a las estudiantes del grado 5°?

SI  NO

3. Las actividades propuestas en la unidad didáctica son apropiadas, acordes y agradables para favorecer el proceso de aprendizaje del pensamiento aleatorio.

SI X NO \_\_\_\_\_

4. ¿Cómo aporta la unidad didáctica en el desarrollo del pensamiento aleatorio a niños del grado 5° de primaria?

*Ev 2 “El desarrollo de los temas tiene una secuencia lógica de aprendizaje que permite que el estudiante construya el conocimiento a partir de la guía del docente y la aplicación en actividades prácticas que posteriormente son evaluadas.”*

5. La unidad didáctica planteada, permite a través de las secuencias 1, 2 y 3 facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo agradable, con actividades lúdicas y el uso de la tecnología computacional.

*Ev 2 “De acuerdo a la evidencia presentada de las situaciones problemas, la unidad didáctica en su diseño presenta una serie de actividades estructuradas de acuerdo a la caracterización de la población y a los objetivos planteados en ella.”*

6. ¿Qué opinión, comentario o sugerencia se debe tener en cuenta para una segunda versión de la unidad didáctica?

*Ev 2 “Recomiendo que para una segunda versión de la unidad didáctica se genere una secuencia didáctica que permita el entendimiento del proceso desde el punto de vista de la construcción del conocimiento aplicando alguna de las teorías existentes.”*

**Par evaluador 3.** María Eugenia Olarte. Ingeniera de sistemas, Magister en Educación a distancia y virtual. Doctorado en educación. Actualmente es la revisora pedagógica de la Universidad Católica de Manizales.

1. La unidad didáctica del pensamiento aleatorio en el grado 5°, cree que le permite un nuevo conocimiento sobre la recolección de datos, análisis de datos, gráficos y probabilidad a las estudiantes de la básica primaria

SI  NO

2. ¿La secuencia expuesta en la unidad didáctica facilita los procesos del pensamiento aleatorio a las estudiantes del grado 5°?

SI  NO

3. Las actividades propuestas en la unidad didáctica son apropiadas, acordes y agradables para favorecer el proceso de aprendizaje del pensamiento aleatorio.

SI  NO

4. ¿Cómo aporta la unidad didáctica en el desarrollo del pensamiento aleatorio a niños del grado 5° de primaria?

*Ev 3 “Los procesos de interacción, análisis e interpretación de las actividades planteadas \_\_\_posibilitan el desarrollo de competencias matemáticas de una forma pedagógica y \_\_\_didáctica.”*

5. La unidad didáctica planteada, permite a través de las secuencias 1, 2, 3 facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo agradable, con actividades lúdicas y el uso de la tecnología computacional.

*Ev 3 “Se utilizan herramientas ofimáticas y de la web, que permiten afianzar la conceptualización y la práctica pedagógica de aula.”*

6. ¿Qué opinión, comentario o sugerencia se debe tener en cuenta para una segunda versión de la unidad didáctica?

*Ev 3 “Es importante en una segunda versión poder brindar para los grados de la básica secundaria, actividades que permitan un nivel de competencia mayor y el reconocimiento del uso de las tecnologías para el aprendizaje, ya que las instituciones educativas no cuentan con material didáctico para el ejercicio teórico y práctico.”*

Para concluir, los tres pares externos dan el aval de la unidad didáctica del pensamiento aleatorio para estudiantes de grado 5°.

#### **4.6 Discusión con los Autores**

Al momento de la investigación, se piensa en contrastar teorías desde lo didáctico y disciplinar, que apunten a una ratificación de los resultados arrojados en la investigación con lo expuesto por los autores, además, la manera como se visibiliza los aprendizajes adquiridos por las estudiantes durante el desarrollo del proyecto.

En la tabla 6, se evidencia una apuesta de Batanero y Godino, que facilitan desde sus teorías de la didáctica de la estadística y la probabilidad, la formalización de los ejes de aprendizaje expuestas en 4 momentos por Batanero et al. (2021) que se deben llevar a cabo en la básica primaria, con el fin de fortalecer la enseñanza en edades tempranas y la misma transversalización que se permea con los demás pensamientos matemáticos en diversas situaciones de la cotidianidad, donde Godino expone desde la unidad didáctica la aplicación de resolución de situaciones problemas contextualizadas.

#### **Tabla 6**

*Discusión Batanero & Godino con las secuencias didácticas.*

---

<b>Orientaciones didácticas de Batanero et al. (2021) para</b>	<b>Secuencia 1</b>	<b>Secuencia 2</b>	<b>Secuencia 3</b>
--	--------------------	--------------------	--------------------

---

**trabajar en básica primaria.**


---

<p><b>Momento 1:</b> “Proporcionar una amplia variedad de experiencias que permitan observar los fenómenos aleatorios y diferenciarlos de los deterministas” (p.755).</p>	<p>Se emplearon actividades que permiten el conteo, experimentos aleatorios con actividades de la cotidianidad de los estudiantes, además, se desarrollaron competencias comunicativas, resolución de problemas y de razonamiento, dando respuesta a la evaluación.</p>	<p>El diseño de actividades para reconocer medidas de tendencia central con ayuda de herramientas tecnológicas, lúdicas y vivenciales. Se mostraron actividades de medición, comparación y reflexión, que involucra la observación de los fenómenos aleatorios.</p>	<p>En este momento de la unidad proporciona experiencias probabilísticas de muestreo donde no se condiciona la respuesta, es decir, se tienen diversos análisis de fenómenos aleatorios, donde pueden ser de tipo finito e infinitos.</p>
<p><b>Momento 2.</b> “Estimular la expresión de predicciones sobre el comportamiento de estos fenómenos y los resultados, así como su probabilidad” (p.755).</p>	<p>Se presenta la socialización de los resultados de las situaciones en forma verbal, de igual forma, por medio de recursos tecnológicos establecen comparaciones y predicciones, esto se evidencia en los juegos de <i>adivina el personaje</i> y <i>los marcianitos</i>. Las estudiantes recopilan los datos de las encuestas realizadas en la clase, después las organizan en tablas de Excel y en material físico, para luego representarlas gráficamente por medio de diagramas barras y circulares.</p>	<p>Durante esta secuencia se establece las unidades de promedio y de mediana, para dar respuesta a un fenómeno medible. Donde por grupos de trabajo buscan dar la solución con los saberes previos en el momento exploratorio.</p>	<p>En esta parte de la unidad, es muy enmarcada la estimulación de predicciones a la validación de los posibles resultados por parte de las estudiantes en el desarrollo de las diversas situaciones planteadas; por lo que, en la actividad de los pimpones se tuvo una interacción con las docentes, dando lugar a reflexiones, conclusiones y análisis del fenómeno trabajado.</p>
<p><b>Momento 3.</b> “Organizar la recogida de datos de experimentación de modo que los alumnos tengan posibilidad de</p>	<p>En el desarrollo de las actividades, se evidencia que las estudiantes recopilan información a través de situaciones que permiten inducir a la encuesta, obteniendo</p>	<p>En el momento de revisar medidas de tendencia central, se recolectan datos a partir de situaciones cotidianas incluidas en las medidas de masa y estatura, para</p>	<p>El uso de situaciones que implique el azar o la posibilidad de que un evento ocurra o no, facilita contrastar resultados que permiten predecir un suceso de</p>

contrastar sus predicciones con los resultados producidos y revisar sus creencias en función de los resultados” (p.755).

resultados que se ven reflejados en la representación de tablas de frecuencia y gráficos estadísticos.

analizar los datos numéricos arrojados de las mediciones.

un experimento aleatorio. Ello se ve en la aplicación del applet con las preguntas iniciales y las preguntas posteriores a cada juego.

**Momento 4.**  
 “Ayudar a apreciar el fenómeno de la convergencia mediante la acumulación de resultados de toda la clase y comparar la fiabilidad de pequeñas y grandes muestras” (p. 755).

En la primera secuencia las estudiantes verifican los resultados y lo contrastan con las investigadoras al sacar conclusiones del registro e interpretación. De igual forma, en el momento de la retroalimentación, ellas verifican los resultados en la actividad práctica *identifica al personaje*, tienen que comparar, analizar y sacar deducciones.

Durante esta secuencia las niñas realizaron comparaciones en los resultados obtenidos de las mediciones de la situación de la media. Permitiendo de esta forma comprender la diversidad de medidas en todos los ámbitos. Estableciendo relaciones entre las otras ramas del saber.

Se brinda actividades lúdicas y muestrales donde tienen que acumular los resultados de forma grupal, para confrontar o verificar la probabilidad de cada situación problema. El trabajo con las monedas, los pimpones y los dados, las estudiantes presentan la explicación, comunicando los resultados arrojados, obteniendo así, sus propias conclusiones

**Teoría de Godino**

Godino et al. (2017) plantea que: “La práctica, como acción orientada al fin de resolver un problema o realizar una tarea, conlleva una capacidad o competencia por parte del sujeto que la realiza” (p.95).  
 Haciendo alusión a lo expuesto por Godino, durante el desarrollo de la unidad didáctica donde se plantean 3 secuencias para cada DBA orientado por el MEN, se puede evidenciar que todos los problemas han sido del contexto de las estudiantes, lo cual facilita la comprensión de los contenidos y el desarrollo de las actividades obtenido resultados muy positivos en el aprendizaje adquirido.

*Nota.* Batanero et al. (2021) menciona 5 momentos, de los cuales, no se toma uno debido a que el alcance de este no se trabajó en la unidad didáctica propuesta por las autoras. Fuente: construcción propia (2022).

En la tabla 7, se presenta las posturas de las teorías de Gairín Sallán y de Vigostky, las cuales están enfocadas en los procesos de aprendizaje dentro del aula, dando herramientas para facilitar desde la enseñanza, una manera que motive al estudiante a comprender esos nuevos conocimientos, encontrando desde el ambiente de aula hasta resultados evaluativos satisfactorios,

tal que se preocupa por el qué y el cómo del aprendizaje, además, la manera como los maestros deben emplear estrategias que implique innovación, impacto y transformación para la enseñanza de las matemáticas.

**Tabla 7**

*Discusión Gairín Sallán y Vigotsky*

<b>Teoría Gairín</b>	<b>Secuencia 1</b>	<b>Secuencia 2</b>	<b>Secuencia 3</b>
<p>“Aprender a trabajar en equipo. Estos procesos garantizan caminos prósperos para dirigir el centro y hacer crecer, en última instancia, grupos diversos capaces de convertirse en líderes” (Garín e Ion, 2021, p. 239).</p>	<p>En la primera secuencia, se empieza a fortalecer el trabajo en equipo, donde cada integrante asume el compromiso de las responsabilidades mostrando actitudes hacia el liderazgo por parte de algunas niñas. Permitiendo cumplir con los objetivos de las clases, además, planteando soluciones a las situaciones problemas y socializando de este modo los resultados de forma acertada.</p>	<p>Durante esta secuencia se evidencia algunos problemas interpersonales entre las estudiantes, debido a la falta del respeto por parte de alguna de ellas, generando algunos momentos de discordia e incertidumbre en la finalización de las situaciones. Es de agregar, que algunas líderes seleccionadas no cumplieron con el rol por la poca tolerancia a la frustración. Fue en este momento que, por parte de las investigadoras intervinieron para fortalecer el trabajo desde las habilidades de cada integrante, potenciando las capacidades.</p>	<p>El trabajo en equipo refleja una buena participación, gracias al liderazgo, el cumplimiento de las tareas, el respeto para con el otro, como en el momento de las actividades muestrales de la probabilidad.</p>
<p>Atendiendo el bienestar social y emocional, promoviendo que el proceso de enseñanza / aprendizaje</p>	<p>Inicialmente, se muestra un ambiente de aula armonioso, donde se refleja los valores institucionales como: el</p>	<p>En esta fase, se evidencia una variable emocional que altera el desarrollo de las actividades propuestas,</p>	<p>En la tercera secuencia se presenta una buena actitud y disposición a cada situación planteada. Lo cual,</p>

se desarrolle en un clima positivo en el que se promueva la cooperación y la comunicación, y se evite el acoso, el hostigamiento y la violencia mediante acciones que promuevan la convivencia y la interacción no violenta. (Díaz y Gairín, 2014, p.204)

respeto, la responsabilidad, el compañerismo, la solidaridad, entre otros. Muestra de ello, son las actividades resueltas en equipos de trabajo, aportando sus ideas y reflexiones.

deja denotar con esto que la convivencia influye en el proceso de aprendizaje. En este sentido, las investigadoras implementan estrategias para promover la sana convivencia en el aula de clase, mejorando las interacciones personales y el trabajo en equipo.

permite una interacción recíproca por parte del docente- estudiante, dando un acercamiento a los nuevos conocimientos como lo plantea Vigotsky (1995) en la zona de desarrollo próximo.

Los cambios que interesan no son solo los vinculados a prácticas pedagógicas puntuales, sino que también afectan a concepciones culturales sobre las formas de enseñar, aprender y gestionar acuerdos colectivos que pueden tener gran incidencia en la permanencia de los cambios y en su institucionalización definitiva. (Garín e Ion, 2021, p.14)

En esta secuencia, se relaciona el pensamiento aleatorio con el contexto de las estudiantes, teniendo en cuenta otras disciplinas del saber cómo y cuándo se trabaja el consumo de alimentos sanos, el trabajo de los billetes y los gastos más importantes del mes en la familia, entre otros. Esto facilita, despertar interés y la motivación para la adquisición del aprendizaje y el desarrollo de competencias.

- Para el trabajo de las medidas de tendencia central son por medio de equipos, resolviendo en común acuerdo cada situación problema.
- El trabajo colaborativo proporciona espacios de discusión que llevan a sacar las reflexiones y conclusiones de mutuo acuerdo.

- En el grupo de estudiantes, se afianza la interacción con las TIC al momento de resolver en el applet los ejercicios que consolidan el aprendizaje, siendo esta, una herramienta que permite transformar las prácticas pedagógicas en el aula de clase.
- Por otra parte, en el desarrollo de esta secuencia se establecen relaciones culturales para la comprensión de la realidad.

**Teoría socio cultural de Vygotsky (1995)**

Desde lo pedagógico y socio-cultural Vygostky (1995) plantea que “La vida material del hombre está "mediatizada" por los instrumentos y de la misma manera, también su actividad psicológica está "mediatizada" por eslabones producto de la vida social, de los cuales el más importante es el lenguaje” (p.2). Por lo tanto, la unidad didáctica es la herramienta que facilita la mediación del saber, con ayuda de las docentes para que interioricen el conocimiento matemático, de igual forma, cada secuencia es relevante en el afianzamiento del pensamiento aleatorio, tomando las situaciones problemas desde el contexto real del educando.

Se hace necesario establecer vínculos entre pares, ya que el ser humano aprende del otro, para ello se instauran códigos que facilitan la comunicación. En este sentido, la unidad didáctica trabaja desde símbolos matemáticos y formulas aplicativas computacionales que ayudan a comprender las situaciones que ocurren en el entorno social. Ello lo reitera Vygostky (1995) al afirmar que “el desarrollo del pensamiento está determinado por el lenguaje, es decir, por las herramientas lingüísticas del pensamiento y la experiencia socio-cultural del niño” (p. 43). A través de las experiencias del aula, con actividades lúdicas y mediadas por las TIC, permiten el aprendizaje significativo de esta área. Por consiguiente, las niñas al estar en espacios que interaccionan y comunican tanto pensamientos como emociones, construyen sus propios conocimientos que a lo largo de la vida escolar van a hacer utilizados en el futuro.

---

*Nota.* Discusión que se hace con los planteamientos de Gairín Sallán, Vigotsky y los resultados obtenidos. Fuente: construcción propia (2022).

## 5. Conclusiones

Esta investigación apunta a fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio en estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa Boyacá, Pereira – Risaralda, siendo relevante la inclusión en la ruta de navegación desde el área de matemáticas, la transversalización del pensamiento numérico – variacional con el pensamiento aleatorio, en la que se evidencie desempeños apropiados por parte de los estudiantes en pruebas estandarizadas a futuro y contribuir de esta manera, a la calidad educativa de la educación en la institución en mención.

Tras el análisis de los resultados de la unidad didáctica, la cual estuvo apoyada en situaciones contextualizadas y en las que se trabajó los 5 momentos propuestos, como lo plantea Brousseau (1986), Ausubel (2000), Godino (2004) y Batanero (2021), se concibe una herramienta teórico - práctica que satisface el entramado educativo por el aprendizaje de rigor en el pensamiento aleatorio a estudiantes de la básica primaria. Se puede deducir que esta investigación, apunta a consolidar el aprendizaje del pensamiento aleatorio en estudiantes de quinto de primaria.

Tal y como se pudo observar en la estrategia propuesta, se contó con una secuencia descrita por momentos, siendo el exploratorio el inicio de motivación por un nuevo aprendizaje e identificando los saberes previos de las estudiantes; posibilitando al docente conocer qué saben para reconocer el punto de partida de este nuevo conocimiento. La explicación como segundo momento en la unidad didáctica, da apertura a aprehender conceptos elementales, lo que permite alcanzar y reforzarlos en un tercer momento llamado la aplicación del saber, donde las estudiantes deben resolver las situaciones planteadas de su entorno, en la que requiere participar

e interactuar con diversas situaciones del contexto familiar o de comunidad, encontrando la similitud de su proceso sociocultural como lo define Vigostky (1995). Después, se evaluó lo aprendido, en este momento se usó las TICs como recursos que facilitaron que las estudiantes no se angustiaron y que vieran la evaluación de forma divertida, despertando el interés y la motivación, finalmente, se incluyeron actividades de ampliación con el fin de retroalimentar lo trabajado, y así, se llevó a superar las dificultades presentadas durante las secuencias expuestas.

Durante toda la unidad didáctica se aplicó una evaluación permanente, inicial, formativa y sumativa, gracias a que se logró fortalecer las competencias comunicativas, de razonamiento y resolución cuando socializaron los resultados con el grupo, al resolver cada una de las situaciones planteadas y al proponer diferentes soluciones a ellas, como nos invita Godino (2004) al aplicar las unidades didácticas.

En este sentido, se puede deducir que es el docente el que debe permitir a sus estudiantes tener experiencias prácticas, que no solo sean observables sino aplicables, despertando el interés por medio de la innovación educativa desde un enfoque didáctico, para hallar la solución de las situaciones vivenciales. De igual forma, es responsable de generar ambientes de aprendizaje colaborativos que posibiliten la interacción continua con el otro, facilitando la comparación de los resultados, ayudando con esto a que los demás comprendan con mayor facilidad, también, generando liderazgo, empatía, confianza, seguridad y autonomía, con una formación humana en cuanto al trato entre los estudiantes, fortaleciendo los valores del respeto, la solidaridad, el compañerismo y la responsabilidad, entre otros.

Ahora bien, el docente es el responsable de responder a las necesidades de los estudiantes, con actividades reales que permiten el desarrollo del pensamiento aleatorio, sin dejar

de lado los otros pensamientos matemáticos que hacen parte del aprendizaje del área. Cabe resaltar, que este pensamiento está inmerso en todos los campos, como en lo social, físico, biológico, político, económico, entre otros (Batanero & Godino, 2004).

En este orden de ideas, la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento aleatorio no se debe limitar con el lápiz y el papel, ya que se debe partir de los intereses de los estudiantes, teniendo en cuenta el estilo y el ritmo de aprendizaje de cada uno. Es por ello, que se debe involucrar los nuevos recursos que ofrece el mundo globalizado al sector educativo, teniendo como directriz el uso adecuado de las herramientas tecnológicas, elaborando actividades lúdicas direccionadas con situaciones del contexto, para responder a las necesidades que vayan surgiendo.

Es por esto que, el docente debe ser competente para el desarrollo de actividades en el aula, además, debe ser organizado en su planeación, con el manejo de herramientas didácticas y tecnológicas que ofrezcan seguridad y dinamismo en la apropiación de los saberes matemáticos.

En este orden de ideas, se requiere que durante la preparación de la clase, ejecución y evaluación del pensamiento aleatorio un docente tenga en cuenta los siguientes ítems:

- Apropiar el saber matemático para que sus prácticas pedagógicas sean acordes a las necesidades de la comunidad educativa.
- Buscar herramientas computacionales y recursos didácticos que apoyen el aprendizaje de las matemáticas.
- Diseñar unidades didácticas que involucren situaciones problemas acordes al contexto.
- Transversalizar las matemáticas con las demás disciplinas del saber.

- Direccionar el trabajo en el aula de una forma tanto individual como grupal.
- Hacer partícipes a los estudiantes de sus procesos evaluativos.
- Tener en cuenta los momentos expuestos en esta investigación.

Para concluir esta propuesta investigativa, es importante resaltar lo que menciona Brousseau (1986) en su teoría de las situaciones didácticas: la disposición del docente porque su mayor deseo es que el estudiante aprenda, además, él construye y conjetura conocimientos a partir de las actividades que se le proponen, con recursos como materiales tangibles y tecnológicos que se puedan emplear en este aprendizaje específico, ya que el experimentar con estas herramientas no se tendrán obstáculos en el aprendizaje, sugiriendo soluciones que faciliten la comprensión del nuevo conocimiento.

## 6. Recomendaciones

Con la implementación de la unidad didáctica se presenta las siguientes recomendaciones para el trabajo en el aula:

- Los pensamientos matemáticos no se deben desvincular de las demás disciplinas, para esto, las prácticas pedagógicas deben ser direccionadas en la transversalización de los saberes, facilitando la comprensión y el desempeño adecuado en las pruebas internas y externas.
- Desde el plan de estudios, las instituciones educativas deben replantear los tiempos y las estrategias para la enseñanza de la estadística, donde el pensamiento aleatorio se puede transversalizar con actividades que involucren otros pensamientos matemáticos.
- Se debe cambiar las concepciones de la evaluación, transformando las dinámicas en el aula, para ello, el docente debe trabajar desde la evaluación inicial, formativa y sumativa, con el fin de mejorar la perspectiva que se tiene hacia las matemáticas.
- El uso de las tecnologías computacionales de una forma responsable, la cual debe ser dirigida por el docente teniendo en cuenta el contexto y las necesidades de sus estudiantes. Además, generar material propio para las distintas actividades que se le presente a los estudiantes.
- La implementación de unidades didácticas fortalece el trabajo en el aula, desarrollan competencias académicas y formativas, en las que se involucre el saber, el hacer y el ser.

### Referencias

- Ausubel, D. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Paidós Ibérica.
- Arteaga, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263-280.
- Barrios, M. & Frías, M. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista colombiana de psicología*, 25(1), 63-82.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Departamento de didáctica de las matemáticas.
- Batanero, C. y Godino, J. (2003). Estocástica y su didáctica para maestros. Departamento de didáctica de las matemáticas. (Ed.), *Didáctica de las matemáticas para maestros* (pp. 694-765). <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Batanero, C. y Godino, J. (2004). Didáctica de la estadística y probabilidad para maestros. En Godino, J. (ed.), *Didáctica de las matemáticas para maestros*, (409-423). <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Batanero, C., Álvarez, R., Hernández, L. & Gea, M. (2021). El inicio del razonamiento probabilístico en educación infantil. *Revista Universidad de Granada*.15(4), 267-288. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i4.22349>
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2), 33-115.
- Bruner, J. y Olson, D. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. *Revista Perspectivas*.3, 1-134.

Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L. y Feeiney, S. (2007). *El saber didáctico*. Paidós.

Celemín, J. (2017). *Transposición didáctica de los conceptos de análisis combinatorio y probabilidad, en educación básica y media de la Institución Educativa Francisco José de Caldas de Santa Rosa de Cabal, Risaralda año 2016* [Trabajo de grado de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio UTP. <https://hdl.handle.net/11059/7996>

Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación*, 25 (2), 59-65. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44025206>

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Aique.

D' Amore, B. y Fandiño, M. (2015). Propuestas metodológicas que constituyeron ilusiones en el proceso de enseñanza de la matemática. *Educación Matemática*, 27 (3), 7-43.

Decreto 1421 de 2017. (2017, 29 de agosto). Ministerio de Educación Nacional.

Deslauriers, J. (2004). *Investigación cualitativa Guía práctica*. Papiro.

[https://www.academia.edu/36342519/Investigaci%C3%B3n\\_Cualitativa\\_Jean\\_Pierre\\_Deslauriers](https://www.academia.edu/36342519/Investigaci%C3%B3n_Cualitativa_Jean_Pierre_Deslauriers).

De Zubiría, J. (2013). El maestro y los desafíos a la educación en el siglo XXI, *Redipe Virtual*, 825, 2256-1536 Editorial.

Díaz, A., & Gairín, J. (2014). Entornos escolares seguros y saludables: algunas prácticas en centros educativos de Cataluña. *Revista Iberoamericana de educación*. 66, 189-206. <https://doi.org/10.35362/rie660387>

Freire, P. (1987). *Pedagogía del oprimido* (36a. ed.). Siglo XXI Editores.

Gairín, J. (2009). *Las actitudes en educación: un estadio sobre educación matemática*. Marcombo. <https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/45867?page=68>.

Gairín, J. y Ion, G. (2021). *Prácticas educativas basadas en evidencias: reflexiones, estrategias y buenas prácticas*. Narcea Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/176546?>.

Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para Maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. ISBN: 84-933517-1-7. 461.  
<http://www.ugr.es/local/jgodino/>

Godino, J. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.  
<http://www.ugr.es/local/jgodino>

Godino, J., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>

González, R. (2017). *La resolución de problemas como vehículo para incrementar el aprendizaje del pensamiento aleatorio en los niños de quinto grado* [Trabajo de grado de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio UTP.  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/7987/370118G643.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, N. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta ed.)*. Mc Graw Hill Education.

Hitt, F. (2003). Una Reflexión Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10 (2), 213-224.

- Hitt, F. y Quiroz, S. (2017). Aprendizaje de la modelación matemática en un medio sociocultural. *Revista Colombiana de Educación*, 1 (73), 153-177. [https:// doi: 10.17227/01203916.73rce151.175](https://doi.org/10.17227/01203916.73rce151.175)
- Institución Educativa Boyacá. (2017). *Proyecto Educativo Institucional*.
- Institución Educativa Boyacá. (2022). *Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes- SIEE*.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. (2017). *Prueba saber grado 3°, 5°, 7° y 9° 2017*.
- Jiménez, L. (2017). *El aprendizaje de las nociones de probabilidad y el pensamiento aleatorio mediante una secuencia didáctica, basada en juegos y experiencias de la vida cotidiana* [Trabajo de grado de maestría, Universidad ICESI]. Repositorio ICESI. [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/83443/1/T00911.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83443/1/T00911.pdf)
- Lerma, H. (2016). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto (5a ed.)*. Ecoe ediciones.
- Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero). Congreso de la república de Colombia. [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Lozano, A. (2015). *La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la escuela Dulcenombre en Samaná* [Trabajo de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional un. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55874>
- Martínez, M. y Martínez, C. (2018). Propuesta lúdica: un enfoque hacia el fortalecimiento del pensamiento aleatorio. *Educación y Ciencia*, (22), 505-517.

- Mejía, G., Clariana, M., & Cladellas, R. (2018). Relación del funcionamiento ejecutivo y procesos metacognitivos con el rendimiento académico en niños y niñas de primaria. *Revista complutense de educación*, 29 (4), 1059-1073.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas.  
<https://www.mineduacion.gov.co/portal/>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias.  
<https://www.mineduacion.gov.co/portal/>
- Ministerio de educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de aprendizaje V2.  
<https://www.mineduacion.gov.co/portal/>
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). Colombia, la mejor educada en el 2025 Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-355154\\_foto\\_portada.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-355154_foto_portada.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). Reporte de la excelencia 2018.
- Ministerio de Educación Nacional (2018). *ICFES*. Resultados de las pruebas PISA, 2018.
- Ministerio de Educación Nacional (2017) Matriz de referencia Matemáticas.
- Naranjo, S. (2017). *Unidad didáctica para promover el desarrollo de las competencias comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en primaria*. [Trabajo de grado de maestría, Universidad ICESI]. Repositorio ICESI.  
[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/82035/1/naranjo\\_desarrollo\\_competencia\\_comunicacion\\_2017.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/82035/1/naranjo_desarrollo_competencia_comunicacion_2017.pdf)
- Nettle, A. (2019). *Factores que afectan los razonamientos probabilísticos intuitivos de escolares que enfrentan problemáticas matemáticamente equivalentes*. [Tesis de doctorado,

- Universitat de Girona]. Departament de Didàctiques Específiques.  
<http://hdl.handle.net/10803/668666>
- Pinzón, Y., Poveda, O. y Pérez, A. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *Apertura*, 7 (1), 1-13.  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/605>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas (título original: How To Solve it?)*. Trillas.
- Rivera, A. (s.f.). Maistrito de pueblo. *Letrauniversal. blogspot*.  
<http://letrauniversal.blogspot.com/2007/12/maistrito-de-pueblo.html>
- Rodríguez. (2017). La estandarización en el currículo educativo: la punta del iceberg de la homogeneización. *Alteridad*, 12 (2), 248-258.
- Ruiz, N. (2014). La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 13(1), 103-121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55133776006>
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&tlng=es).
- Tamayo, O. (2006). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, XVIII (45), 37-49.
- Van Dijk, T. (2016). Estudios críticos del discurso: un enfoque sociocognitivo. *Discurso & sociedad*. 10 (1), 167-193.

Vygotski, L. (1984). Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Journal for the*

*Study of Education and Development*, (27-28), 105-116.

Vigotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Ediciones Fausto.

Zambrano, A. (2018). *Semánticas de la pedagogía*. Editorial UOC.

## Apéndice

### Apéndice A. Consentimiento informado

Por medio del presente consentimiento informado, Yo, \_\_\_\_\_,  
identificado con cédula de ciudadanía N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_,  
acudiente de la estudiante \_\_\_\_\_  
identificada con la tarjeta de identidad \_\_\_\_\_, autorizo la participación de  
manera voluntaria de la estudiante y apoyo el proyecto investigativo de maestría, denominado:  
Unidad didáctica para fortalecer el pensamiento aleatorio a estudiantes de grado quinto de la I.E.  
Boyacá. Propuesta de innovación de las docentes e investigadoras Martha Lucía Guevara  
Montoya y Luisa Fernanda Morales Cruz, quienes nos informaron sobre el estudio para la  
población en la cual apoyo con tal unidad en la Institución Educativa Boyacá.

Autorizo para que las fotos y demás imágenes se puedan difundir. Se firma al 1er día del  
mes de octubre de 2021 en la ciudad de Pereira.

Firma:

Acudiente \_\_\_\_\_

Docente e investigadora \_\_\_\_\_

Docente e investigadora \_\_\_\_\_

### **Apéndice B. Prueba diagnóstica**

La prueba diagnóstica fue diseñada por las autoras en un documento de Google. Docs

Ver siguiente documento en drive:

<https://drive.google.com/file/d/10SvNTqgVDrVNUBJjfbFwdoQRengXg8A/view?usp=sharing>

**Apéndice C. Contrato Didáctico****Tabla 8***Contrato Didáctico*

Nombre del estudiante:	
<b>Área o asignatura:</b>	<b>Matemáticas</b>
Fecha de inicio de la unidad didáctica:	1 de octubre del 2021
Fecha de finalización de la unidad didáctica:	12 de noviembre del 2021.
Docentes e investigadoras:	Martha Lucía Guevara Montoya y Luisa Fernanda Morales Cruz
Competencias a evaluar:	<p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• clasificar y organizar la presentación de datos.</li> <li>• describir e interpretar datos relativos a situaciones del entorno escolar.</li> </ul> <p>Razonamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjeturar y argumentar acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.</li> </ul> <p>Resolución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• resolver problemas que requieren presentar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.</li> </ul>
Resultados de aprendizajes:	Que desarrollen competencias en el pensamiento aleatorio.
<b>Objetivos</b>	<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar una unidad didáctica que permita el desarrollo de recolección y análisis de datos a partir de tablas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar y clasificar datos de situaciones cotidianas.</li> <li>• Interpretar tablas numéricas (preferencias, horarios, precios, facturas, etc.)</li> </ul>

frecuencia y gráficos estadísticos.

- Fortalecer las competencias en el pensamiento aleatorio por medio de actividades lúdicas y la implementación de herramientas computacionales.

presentes en el entorno cotidiano.

- Discutir la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos relacionados con experiencias cotidianas.
- resolver problemas a partir de la información presentada en una o diferentes formas de representación extraída de contextos cotidianos o de otras ciencias.

**Me comprometo a:**

**Firma del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Firma de las docentes:**

**Firma de las docentes:**

Fuente: construcción propia (2022).

**Apéndice D. Unidad Didáctica**

La Unidad didáctica diseñada por las autoras se puede visualizar en el siguiente enlace:

[https://docs.google.com/document/d/1eQ\\_PhEc3WXG85OHTevpQ2aF7X0Ni-XJz/edit?usp=sharing&oid=105635145576679128901&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1eQ_PhEc3WXG85OHTevpQ2aF7X0Ni-XJz/edit?usp=sharing&oid=105635145576679128901&rtpof=true&sd=true)

**Apéndice E. Link de actividades virtuales**

Las actividades virtuales realizadas durante la aplicación de la unidad didáctica se pueden visualizar a continuación

***Link De Las Actividades Virtuales.*****Secuencia didáctica No. 1**

Interpretación de datos: <https://es.educaplay.com/gclassroom/?game=261968>

<https://view.genial.ly/615687132391f70d5e263ea6/interactive-content-identifica-al-personaje>

<https://view.genial.ly/6153c3a8061d850da6db1a78/interactive-content-quiz-marcianitos-estadística>.

[https://create.\(kahoot\).it/collection/4a982f94-c65c-40c6-bdbe-f236a981704d](https://create.(kahoot).it/collection/4a982f94-c65c-40c6-bdbe-f236a981704d)

[https://\(quizizz\).com/admin/quiz/61538271188e9d001d5d0f3b](https://(quizizz).com/admin/quiz/61538271188e9d001d5d0f3b)

***Secuencia didáctica No. 2***

La media y la mediana

[https://\(quizizz\).com/admin/presentation/617a24f65c5aa9001e5c8c05](https://(quizizz).com/admin/presentation/617a24f65c5aa9001e5c8c05)

[https://\(Wordwall\).net/play/24118/057/293](https://(Wordwall).net/play/24118/057/293)

[https://\(Wordwall\).net/play/24152/050/845](https://(Wordwall).net/play/24152/050/845)

***Secuencia didáctica No. 3***

En el siguiente enlace se puede visualizar el applet :

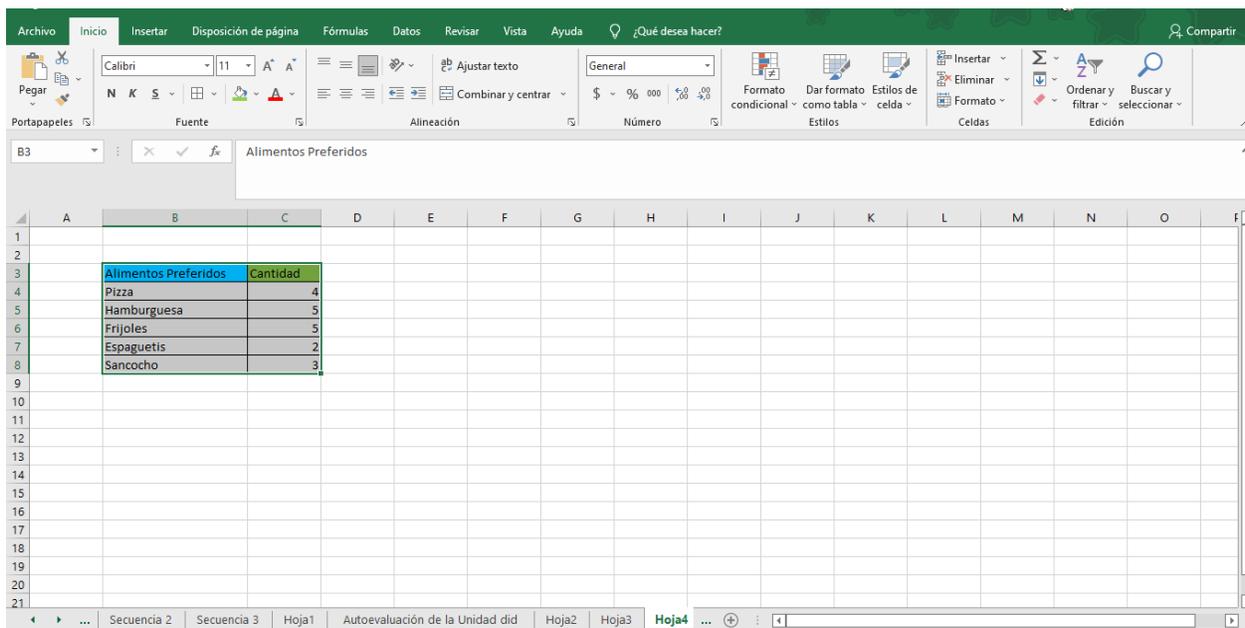
<https://www.geogebra.org/m/kasnnvaa>

## Apéndice F. Uso de excel

En la figura 17, se puede observar el trabajo realizado de la primera actividad de la exploración de los conocimientos previos, manejando Excel con ayuda de las docentes.

### Figura 17

*La primera actividad de la primera secuencia de la Unidad Didáctica.*



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a table titled "Alimentos Preferidos" (Preferred Foods). The table has two columns: "Alimentos Preferidos" and "Cantidad" (Quantity). The data is as follows:

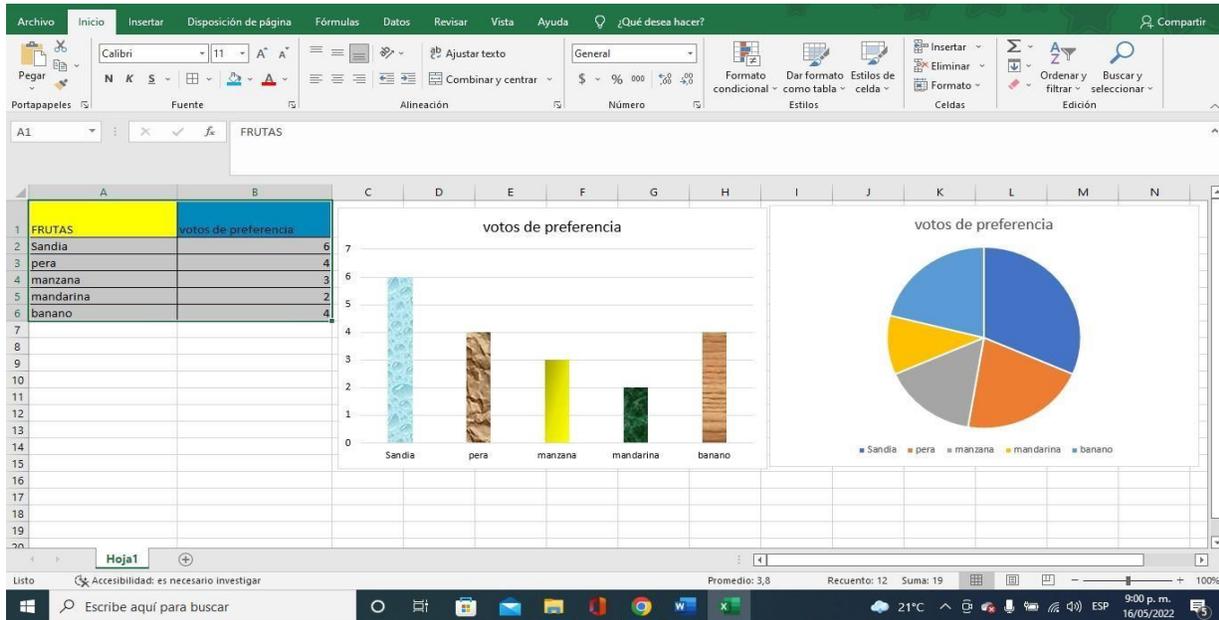
Alimentos Preferidos	Cantidad
Pizza	4
Hamburguesa	5
Frijoles	5
Espaguetis	2
Sancocho	3

*Nota.* Se aplica la encuesta de los alimentos preferidos para posteriormente consignar los datos en Excel. Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 18, muestra la situación 2 de la primera secuencia donde las estudiantes hacen uso de la herramienta de insertar gráficos de columna de barra y diagramas circulares con los datos recogidos de las frutas favoritas.

**Figura 18**

*Situación 2 de la primera secuencia.*



*Nota.* Aplicando las herramientas de Excel. Fuente: Elaboración propia (2022)

## Apéndice G. Aplicativo en GeoGebra

### Applet de GeoGebra del pensamiento aleatorio

El siguiente applet construido con GeoGebra fue una construcción de las autoras de la investigación, con el fin de incorporar la tecnología computacional en la enseñanza y aprendizaje del pensamiento aleatorio, generando situaciones dinámicas en las que las estudiantes puedan interactuar, participar y conjeturar los conceptos específicos de la probabilidad.

En el siguiente enlace se puede visualizar el applet :

<https://www.geogebra.org/m/kasnvaa>

A continuación, se describe cada uno de los elementos que se conjugan en el applet para la investigación

En la figura 19, se presenta la portada del applet, donde se explica cada uno de los elementos gráficos que aparecen allí, mostrando la aplicabilidad de la probabilidad. Se tiene un botón de siguiente para avanzar y un botón de anterior para devolver.

### Figura 19

*Applet en Geogebra*

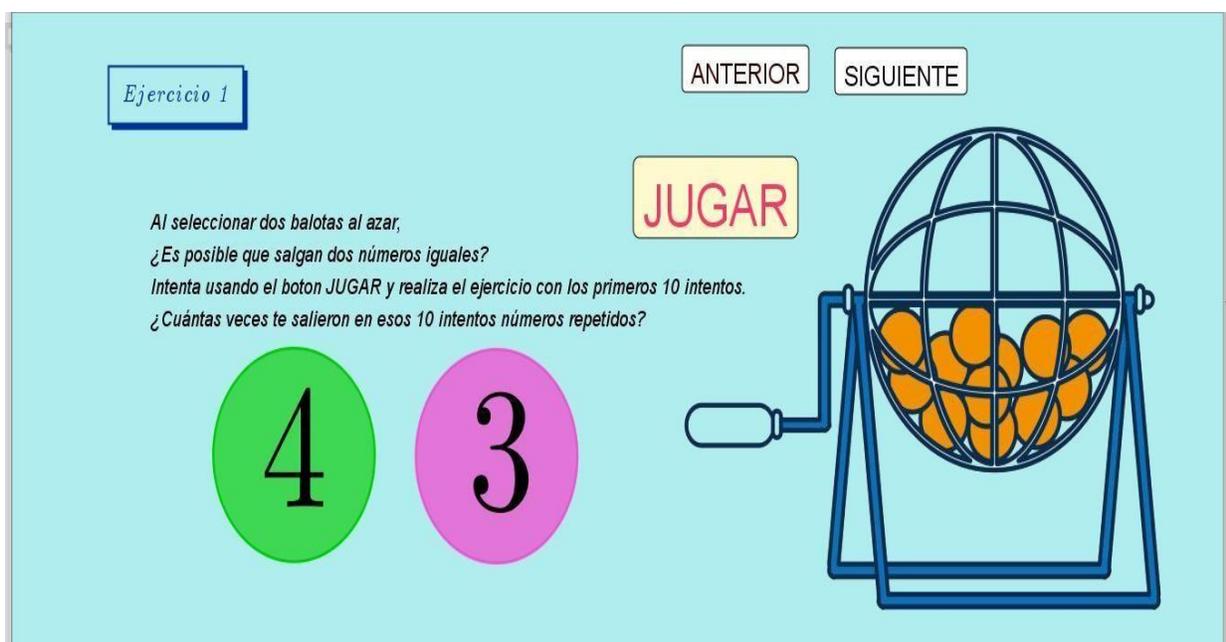


*Nota.* Presentación del applet. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 20, se encuentra el primer ejercicio donde se plantea la posibilidad de sacar dos números iguales en diez intentos, para ello, es necesario oprimir el botón jugar, obteniendo diferentes resultados.

## Figura 20

### *Ejercicio 1 del applet*



*Nota.* Presentación del ejercicio 1. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 21, se encuentra el segundo ejercicio que permite observar el lanzamiento de dos dados, por medio de una suma al momento que se oprime el botón jugar. Permitiendo de esta forma, que se pueda obtener el número que más se repite, para concluir con una frecuencia según los datos obtenidos y la construcción de la gráfica de barras.

**Figura 21***Ejercicio 2 del applet*

The screenshot shows a light blue interface for an interactive exercise. At the top left, there is a blue-bordered box containing the text "Ejercicio 2". To the right of this box are two white buttons with black text: "ANTERIOR" and "SIGUIENTE". Below these buttons, the exercise text reads: "Si lanzamos dos dados y sumamos sus resultados, ¿cuál crees que será el número que más se repite? Da CLIC al botón JUGAR". The central part of the interface features a mathematical equation: two dice showing the number 6, followed by a plus sign, another die showing 6, an equals sign, and the number 12. To the right of the number 12 is a large red button with the word "JUGAR" in white capital letters. Below the equation, there are four lines of instructional text: "Use la hoja de trabajo para anotar las frecuencias arrojadas del dado. Juguemos con 20 intentos.", "Realice un gráfico de barras con los datos obtenidos.", "Compare sus resultados con tres compañeros, presenten una conclusión y comuníquela a su docente.", and "¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar dos dados la suma sea 7?".

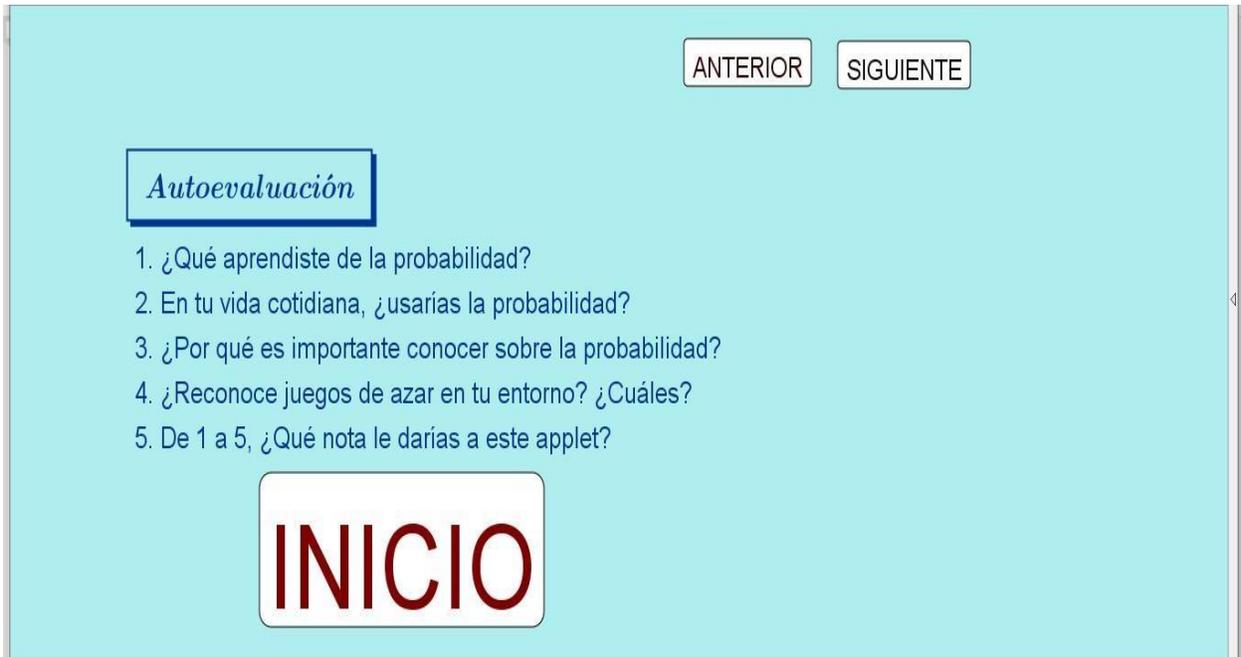
*Nota.* El applet deja ver el resultado de la suma con sus valores en cada dado para hallar la frecuencia. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 22, se puede apreciar el tercer ejercicio que plantea una situación problema con 4 preguntas. Para dar respuesta es necesario dar clic en el botón intenta aquí, posibilitando la opción correcta, si no lo logra se tiene la posibilidad de dar clic a nuevo ensayo para seleccionar otra más.

**Figura 22***Ejercicio 3 del applet*

*Nota.* Es un juego interactivo donde brinda las posibilidades de respuesta al azar. Fuente: construcción propia (2022).

En la figura 23, se presenta la autoevaluación del applet con 5 preguntas tanto cualitativas como cuantitativas acorde al SIEE de la I.E.B.

**Figura 23***Autoevaluación del applet*

ANTERIOR SIGUIENTE

*Autoevaluación*

1. ¿Qué aprendiste de la probabilidad?
2. En tu vida cotidiana, ¿usarías la probabilidad?
3. ¿Por qué es importante conocer sobre la probabilidad?
4. ¿Reconoce juegos de azar en tu entorno? ¿Cuáles?
5. De 1 a 5, ¿Qué nota le darías a este applet?

**INICIO**

*Nota.* La autoevaluación se debe realizar en la hoja de trabajo de cada estudiante. Fuente: construcción propia (2022).

**Apéndice H. Autoevaluación de la unidad didáctica*****Autoevaluación de la Unidad Didáctica.***

La autoevaluación es una estrategia muy conveniente para educar en la responsabilidad y para aprender a valorar, criticar y reflexionar sobre el propio proceso de enseñanza - aprendizaje, así mismo le permitirá conocer y tomar conciencia de cuál es su proceso individual.

Nombre completo: \_\_\_\_\_

**SABER**

¿Qué aprendiste de las clases de matemáticas donde se trabajó el pensamiento aleatorio?

\_\_\_\_\_

¿Cuál sería la calificación que te asignarías en matemáticas? \_\_\_\_\_

¿Cuál sería la calificación que te asignarías en matemáticas?

1.Mala

2.Regular

3.Buena

4.Excelente

**SABER HACER**

¿Cumpliste con tu contrato didáctico?

Si

No

Menciona brevemente si te lleno la expectativa la Unidad Didáctica y ¿por qué?

---

---

---

**SER**

Hace referencia a los valores, que se manifiestan en actitudes o disposición frente al proceso de aprendizaje.

Tengo buena actitud para trabajar en la Unidad Didáctica.

1.pocas veces

2.algunas veces

3.casi siempre

4.siempre

**RESPONSABILIDAD:** Soy responsable en el cumplimiento con mis deberes (asisto puntualmente, porto los materiales para la clase, presento a tiempo las actividades y tareas)

1.pocas veces

2.algunas veces

3.casi siempre

4.siempre

¿Cómo calificarme?

Si respondí: pocas veces: 3.5

Algunas veces: 4

Casi siempre: 4.5

Siempre: 5

Nota Final De Mi Autoevaluación:

3.5

4

4.5

5

Puedes encontrarlo en el siguiente link:

<https://docs.google.com/forms/d/1Xrl4JiXD2FUBV5DnOzE1joSf--1czBXvFFqd2EZ622M/edit>

4/4

**Apéndice I. Valoración de la unidad didáctica con evaluadores externos**

1. La unidad didáctica del pensamiento aleatorio en el grado 5°, cree que le permite un nuevo conocimiento sobre la recolección de datos, análisis de datos y gráficos y probabilidad a las estudiantes de la básica primaria

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2. La secuencia expuesta en la unidad didáctica facilita los procesos del pensamiento aleatorio a las estudiantes del grado 5°

3. Las actividades propuestas en la unidad didáctica son apropiadas, acordes y agradables para favorecer el proceso de aprendizaje del pensamiento aleatorio.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. ¿cómo aporta la unidad didáctica en el desarrollo del pensamiento aleatorio a niños del grado 5° de primaria?

---



---



---

5. La unidad didáctica planteada permite a través de las secuencias 1, 2, 3 facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo agradable, con actividades lúdicas y el uso de la tecnología computacional.

---



---



---

6. ¿Qué opinión, comentario o sugerencia se debe tener en cuenta para una segunda versión de la unidad didáctica?

---

---

---



*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)