

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 22 de julio de 2019

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Laura María Galeón Bustos, con C.C. No. 1.077.856.672, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado Titulado INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN MATEMÁTICA GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y LOS SISTEMAS DE DATOS presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Magister en Educación; autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: *Laura María Galeón B*

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN MATEMÁTICA GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y LOS SISTEMAS DE DATOS

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GALEON BUSTOS	LAURA MARÍA

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ROJAS CALDERÓN	JAVIER

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Educación

FACULTAD: Facultad de Educación

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Educación

CIUDAD: Garzón

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2019

NÚMERO DE PÁGINAS: 96

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías X Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___ Láminas___
Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Microsoft office

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Enseñanza.	Teaching.	6. Sistemas de datos	Data System
2. Aprendizaje.	Learning.	7. _____	_____
3. TIC	TIC	8. _____	_____
4. Geogebra	Geogebra	9. _____	_____
5. Pensamiento aleatorio	Random Thinking	10. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En esta investigación se busca contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística por parte de la docente y los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Ramón Alvarado Sánchez, del municipio de Garzón-Huila. Se orienta la propuesta por un enfoque mixto, con diseño convergente, con un grupo de estudio (15 estudiantes). Se tienen en cuenta los resultados cuantitativos y cualitativos para validar información. Se analizan los datos con el empleo del software estadístico MAXDAQ Analytic 2019, en unidades de análisis, relacionadas con el objeto de estudio. Se describen tres fases: diagnóstico, intervención y validación. En la intervención pedagógica, se muestran tres (3) unidades de aprendizaje que promueven el conocimiento sobre pensamiento aleatorio, sistema de representación de datos y el software Geogebra, como alternativa y movilidad en el mejoramiento de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje mediados por el uso de las TIC.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This research seeks to contribute to the improvement of the teaching and learning processes of statistics, part of the teaching and students of the sexual degree to the Ramón Alvarado Sánchez Educational Institution, from the municipality of Garzón-Huila. The proposal is oriented for a mixed



GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

3 de 3

approach, with convergent design, with a study group (15 students). Quantitative and qualitative results are taken into account to validate information. Analyze the data with the use of statistical software MAXDAQ Analytic 2019, in units of analysis, related to the object of study. Three phases are described: diagnosis, intervention and validation. In the pedagogical intervention, three (3) learning units are shown that promote knowledge about random thinking, the data representation system and Geogebra software, as an alternative and mobility in the improvement of the Teaching-Learning processes for the use of ICT.

APROBACION DE LA TESIS

Elizabeth Hurtado Martínez

María Elvira Carvajal Salcedo

**INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN MATEMÁTICA GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y LOS SISTEMAS DE DATOS**

LIC. LAURA MARÍA GALEÓN BUSTOS

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE LA INVESTIGACIÓN TIC Y EL PROCESO DE APRENDIZAJE
NEIVA- HUILA
2019**

**INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN MATEMÁTICA GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: LAS TIC Y EL PROCESO DE APRENDIZAJE

LIC. LAURA MARÍA GALEÓN BUSTOS

**Documento resultado de trabajo de grado para optar por el título de Magíster en
Educación**

**ASESOR:
JAVIER ROJAS CALDERON MG.**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE LA INVESTIGACIÓN TIC Y EL PROCESO DE APRENDIZAJE
NEIVA- HUILA
2019**

Nota de aceptación

Presidente

Jurado

Jurado

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis amores: María, Rigoberto y Lilo por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a los docentes de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de estos años, de manera especial, al magister Javier Rojas Calderón asesor del proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

Resumen

En esta investigación se busca contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística por parte de la docente y los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Ramón Alvarado Sánchez, del municipio de Garzón-Huila. Se orienta la propuesta por un enfoque mixto, con diseño convergente, con un grupo de estudio (15 estudiantes). Se tienen en cuenta los resultados cuantitativos y cualitativos para validar información. Se analizan los datos con el empleo del software estadístico MAXDAQ Analytic 2019, en unidades de análisis, relacionadas con el objeto de estudio. Se describen tres fases: diagnóstico, intervención y validación. En la intervención pedagógica, se muestran tres (3) unidades de aprendizaje que promueven el conocimiento sobre pensamiento aleatorio, sistema de representación de datos y el software Geogebra, como alternativa y movilidad en el mejoramiento de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje mediados por el uso de las TIC.

Palabras Clave: Enseñanza-Aprendizaje, TIC-Geogebra, Pensamiento Aleatorio-Sistema de datos

Abstract

This research seeks to contribute to the improvement of the teaching and learning processes of statistics, part of the teaching and students of the sexual degree to the Ramón Alvarado Sánchez Educational Institution, from the municipality of Garzón-Huila. The proposal is oriented for a mixed approach, with convergent design, with a study group (15 students). Quantitative and qualitative results are taken into account to validate information. Analyze the data with the use of statistical software MAXDAQ Analytic 2019, in units of analysis, related to the object of study. Three phases are described: diagnosis, intervention and validation. In the pedagogical intervention, three (3) learning units are shown that promote knowledge about random thinking, the data representation system and Geogebra software, as an alternative and mobility in the improvement of the Teaching-Learning processes for the use of ICT.

Keywords: Teaching-Learning, TIC-Geogebra, Random Thinking-Data System

Índice

1. Título del proyecto.....	1
2. Introducción.....	2
3. Planteamiento del problema de investigación.....	6
3.1. Introducción.....	6
3.2. Descripción del problema.....	6
3.3. Pregunta de investigación.....	9
4. Justificación.....	10
4.1 Introducción.....	10
4.2 Justificación.....	10
5. Objetivos.....	12
5.1. Introducción.....	12
5.2. Objetivo general.....	12
5.3. Objetivos específicos.....	12
6. Marco Referencial.....	14
6.1. Introducción.....	14
6.2. Marco Teórico.....	14
6.2.1. Antecedentes.....	14
6.2.2. Lineamientos curriculares de Matemáticas.....	18
6.2.3. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.....	19
6.3. Marco Conceptual.....	22
6.4. Marco contextual.....	24
6.5. Marco Legal.....	28
7. Diseño metodológico de la investigación.....	30
7.1. Introducción.....	30
7.2. Estrategia metodológica.....	30
7.3. Secuencia de actividades.....	30
7.4. Análisis e interpretación de la información.....	31
7.5. Tipo de investigación.....	32
7.6. Hipótesis.....	32

7.7. Población o muestra	33
7.7.1. Población	33
7.7.2. Muestra.....	33
7.8. Unidades de análisis	34
7.9. Población de impacto	36
7.9.1. Estudiantes.....	36
7.9.2. Docentes.....	36
7.9.3. Comunidad académica.....	36
7.10. Técnicas e instrumentos de recolección	37
7.11. Técnicas de análisis y procedimientos	38
7.11.1 Validez y fiabilidad de los instrumentos.....	39
7.12. Consentimiento informado	40
8. Resultados.....	42
8.1. Introducción.....	42
8.2. Resultados de naturaleza cuantitativa.....	42
8.2.2. Resultados obtenidos sobre Unidad de análisis de Procesos de enseñanza-aprendizaje	42
8.2.2 Resultados de la Unidad de Análisis Mediación de las TIC en la Práctica docente	50
8.2.3. Resultados de Unidad de análisis Recurso Educativo Abierto Geogebra	56
8.3. Resultados Cualitativos	63
8.3.2. Codificación de la información.....	63
8.3.3. Resultados sobre Enseñanza-Aprendizaje	64
8.3.4. Resultados sobre mediación de las TIC.....	67
8.3.5. Resultado sobre recurso educativo abierto Geogebra.....	69
9. Conclusiones y aportes	79
10. Recomendaciones.....	83
11. Referencias.....	84
12. Listado de anexos	92
12.1. Lista de tablas	92
12.2. Lista de figuras	93
12.3. Lista de gráficas	94
12.4. Lista de Registro Fotográfico	95
12.4.1. Explicación de la propuesta.....	95
12.4.2. Grupo de estudio.....	95
12.4.3. Validación de Resultados	95
12.4.4. Desarrollo de la clase	95

1. Título del proyecto

Influencia de la aplicación matemática Geogebra en el aprendizaje del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos

2. Introducción

En la presente investigación denominada Influencia de la aplicación matemática Geogebra en el aprendizaje del pensamiento numérico y los sistemas de datos, realizada en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana, se realizó con el propósito de contribuir al mejoramiento de la práctica pedagógica de enseñanza y aprendizaje de la docente que orienta la asignatura de Estadística en el contexto educativo rural del municipio de Garzón, a partir de la mediación educativa con el recurso digital abierto Geogebra.

Para ello, se determinó el contexto educativo de la Institución Educativa Ramón Alvarado Sánchez, especialmente, el grado 602 de la institución, como el centro especial de interés y de investigación con miras a realizar el estudio con esta población. Además, con la intervención directa de la docente de la asignatura de matemáticas, quien a su vez asumió el reto de ser investigadora de su práctica educativa.

En esta relación docente-investigador, fue importante considerar que el objetivo más claro de estas dinámicas consistió en buscar espacios de contribución para el mejoramiento del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, con el cual, se busca potenciar los saberes específicos de las ciencias del conocimiento, en este caso, las matemáticas, y más detalladamente la estadística.

Por otra parte, para la línea de investigación Las TIC y el proceso de Aprendizaje, establecida en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana, se convierte en una contribución a la generación de conocimientos pedagógicos y reflexivos desde la mirada de los docentes, con aras de transformarlas. Desde esta dinámica, el reto de la investigación consistió en robustecer su corpus con una mirada exhaustiva y con rigor académico mediante los aportes dados por los autores, investigaciones y elementos conceptuales que permitieron afianzar la propuesta en el camino de la transformación de las prácticas educativas.

Igualmente, en el ejercicio de presentación de los resultados, se estableció como parámetros de socialización de los mismos analizar los resultados desde el grupo, el cual fue compuesto por quince (15) estudiantes. También, la propuesta estuvo conformada por tres secciones o fases intencionalmente determinantes en el estudio, las cuales fueron: diagnóstico de necesidades, intervención pedagógica y validación de resultados. Las tres fases, dentro de la metodología de la investigación mixta, sirvieron a su vez como estructura central del estudio, dado que el interés del mismo consistió en utilizar elementos de medición, como son las listas de chequeo, cuestionario de saberes, escalas de valoración, rúbricas de calificación, observación directa y diario de campo, en pro de encontrar información que permitiera validar la propuesta.

En el primer capítulo se encuentra el planteamiento del problema, en el cual se destaca la necesidad de repensar el acto educativo, hacerlo más atractivo, romper con la tradición que las matemáticas (estadística, en este caso), es una ciencia o asignatura dura, que siempre pretende hacer sufrir o generar miedo en los estudiantes, hacia una propuesta más atractiva y actualizada, a partir de la construcción de una necesidad de repensar estas prácticas educativas.

En el segundo capítulo, se aborda la justificación de la propuesta, que tiene como principal interés determinar el por qué y para qué se debe realizar la investigación. Cobra relevancia el aspecto de establecer que mediante un ejercicio investigativo, pueda trascender a los espacios propiamente académicos y de convivencia escolar, en este caso, representados en las dinámicas que tiene la docente con sus estudiantes en el salón de clases. Se opta por configurar una práctica educativa, robusteciéndola con el uso de las TIC.

En el tercer capítulo, aparece la realización de los objetivos tanto general como específicos, con miras a comprender las dinámicas investigativas en torno a la contribución en el

mejoramiento de los procesos educativos en cada una de las fases anteriormente mencionadas, las cuales son la fase de diagnóstico, intervención y validación de resultados.

En el cuarto capítulo, se muestra el marco referencial, en el cual, mediante la selección de fuentes de información primarias y secundarias, se construyeron los marcos teórico, conceptual, contextual y legal, con el propósito de cohesionar la información relacionada con la investigación, al igual que otras propuestas y formas de comprender el fenómeno estudiado. Se estableció también el contexto en donde se desarrolló el estudio, como los elementos de Ley que desde el sistema educativo brindan un soporte riguroso en aspectos procedimentales y normativos.

En el quinto capítulo, se presenta la metodología de la investigación, en la cual se encuentran la naturaleza de la investigación, tipo de investigación, hipótesis, instrumentos de recolección, procedimientos, población o muestra y diseño metodológico propiamente de la intervención pedagógica. Cabe aclararse que esta investigación se realizó desde el paradigma mixto, de tipo convergente. La información aquí analizada fue con la ayuda del estadístico MAXDAQ Analytic 2019 para medición de frecuencias, descriptivos (CUANTITATIVOS) y mediante el empleo de la codificación abierta y axial para los resultados de la observación participante y diario de campo (CUALITATIVOS).

En el sexto capítulo, se encuentran los resultados obtenidos en la investigación. Se muestran de acuerdo con las unidades de análisis propuestas en el diseño metodológico, como también en respuesta a los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación. Cabe anotar que se comparten los resultados con información estadística cuantitativa, validada con la ayuda del sistema MAXDAQ Analytic 2019, como también en la interpretación de rúbricas, escalas de

calificación y observación de actividades en la clase, y también en la codificación de los datos cualitativos.

En el séptimo capítulo, se encuentran los resultados y aportes más relevantes de la investigación, en donde se deja abierto el panorama para establecer futuras investigaciones que puedan servir de aporte o de construcción alterna o simultánea al universo investigativo sobre espacios educativos para la generación y transformación de prácticas educativas por nuevas prácticas educativas, en donde el conocimiento y las relaciones de docente-estudiante sea vista como la posibilidad de construir conocimiento de manera conjunta.

Por último, se encuentran las referencias bibliográficas, y webgrafía empleadas en el estudio, como también el listado de anexos, tablas y demás elementos soporte de la investigación.

3. Planteamiento del problema de investigación

3.1. Introducción

En el presente capítulo se abordará la problemática relacionada con las prácticas pedagógicas de enseñanza y aprendizaje de la estadística en el contexto de formación educativa del ciclo de Básica Secundaria, particularmente en la I.E Ramón Alvarado Sánchez, ubicada en el Municipio de Garzón-Huila, con los estudiantes de grado 6° adscritos a este establecimiento educativo. Aquí se realiza una presentación de las distintas posibilidades de buscar un interrogante al cómo contribuir desde el ejercicio docente a los procesos de mejoramiento de prácticas de enseñanza-aprendizaje, con la ayuda o mediación de las TIC.

3.2. Descripción del problema

En la actualidad, con la ayuda de los recursos educativos abiertos (REA), que están disponibles en la Web 2.0 y 3.0, como conglomerados que integran una parte de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se pueden mejorar, por un lado, los procesos de las prácticas de enseñanza y aprendizaje basados en la mediación de un recurso digital y educativo, y por otro lado, la experiencia que viven el docente y sus estudiantes como mediadores y usuarios de TIC en contextos educativos (Shau, 2003).

También, promover el desarrollo cognitivo mediante estrategias que ayuden a la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas (Inglés, Martínez y García, 2013), en este caso las matemáticas, por parte del docente, y el pensar con la organización y clasificación de datos por parte de los estudiantes, son los elementos centrales que se plantean como una problemática en el campo de la educación matemática.

En ese sentido, la estadística en el contexto de formación básica secundaria, es una asignatura que aún cuenta con un rechazo o desinterés por parte de los estudiantes, y es un reto diario para el docente que la orienta, porque debe repensar y resignificar su práctica educativa para lograr captar y despertar el interés y la aceptación por aprender de sus estudiantes (Batanero, 2005; Coll, 2008; Ramírez, Celaya y Lozano, 2010). Dentro del enfoque de formación por competencias que actualmente se viene ejecutando desde el Ministerio de Educación de Colombia (MEN) en las aulas escolares, se cuenta que para el caso de las matemáticas, por parte de los estudiantes existen conocimientos básicos y de fácil dominio que tienen que aprender (MEN, 1998).

En ese sentido, y una vez revisada la bibliografía concerniente a los principales aspectos que afectan los resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Estadística, se aprecia que en el documento “Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios”, Carmen Batanero, Juan D. Godino y Francisco Navas (2007), muestran algunos reportes de investigación sobre este contenido: el concepto de media aritmética es aparentemente simple, pero en Batanero y Cols (1994); y Tormo (1995) se presenta una síntesis de investigaciones que muestran dificultades procedimentales y conceptuales relacionadas con la media, en alumnos de diferentes edades.

Respecto a los errores de cálculo, Pollastek y Cols (1981) sugieren que un porcentaje importante de estudiantes universitarios calculan incorrectamente la media ponderada y la media simple a partir de una tabla de frecuencias. Así mismo, Mevarech (1983) encontró estudiantes universitarios que atribuían propiedades inexistentes a la operación de hallar la media aritmética, como la asociatividad, existencia de elemento neutro y elemento inverso. Recientemente Cai

(1995) indica que muchos estudiantes de primaria, que son capaces de calcular correctamente la media, no comprenden su algoritmo de cálculo y lo aplican de forma mecánica.

Respecto a la comprensión de los aspectos conceptuales, Russel y Mokros (1990) exploraron las concepciones de los alumnos de primaria sobre los promedios. Sus resultados indican que los niños tienen una idea razonable de la representatividad de la media aunque a veces confunden este concepto con el de moda. Strauss y Bichler (1988) encontraron que los alumnos de primaria tienen dificultades en la comprensión de propiedades como las siguientes: la media está situada entre los valores extremos-La media puede no coincidir con ninguno de los datos-El valor medio es influenciado por los valores de cada uno de los datos-Hay que tener en cuenta los valores nulos en el cálculo de la media.

Para el MEN (2006), los conocimientos y procedimientos requeridos para que la relación e interacción en el aula escolar por parte del docente u orientador y sus estudiantes ocurra están vinculados con los estándares básicos de matemáticas, los cuales están en la misma línea de formulación académica y curricular. Enseñar a pensar con los números, pensar con la geometría, pensar con las medidas, pensar con la organización y clasificación de datos, y pensar con variaciones y con álgebra, procura una orientación más tangencial y activa en el proceso enseñanza-aprendizaje (Mayer, 1986; Bednarz y Janvier, 1996).

Desde esta dinámica, se ha observado una apatía en el aprendizaje y la adquisición de estas competencias por parte de los estudiantes de educación secundaria, pero específicamente en la que se relaciona con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos (Friz, Sanhueza y Figueroa, 2011; Inglés, Martínez y García, 2013), o en otros términos, pensar con la organización y clasificación de datos por parte de éstos a la hora de resolver una problemática, en el curso de estadística para grado 6° de Educación Básica Secundaria. (MEN, 2006)

Por otra parte, se ha observado una inclinación muy favorable hacia el uso de herramientas tecnológicas en sus estudiantes, especialmente, en el uso de los celulares dentro del salón de clases, y computadores con los que cuenta la institución educativa. Esta observación, junto a la apatía o desinterés por parte de los estudiantes hacia el aprendizaje en el curso de estadística, se convierten en elementos que se pueden conjugar y generar una oportunidad de resignificación de las prácticas educativas con proceso de mejora (Shau, 2003).

De allí que, la presente investigación denominada Influencia de la aplicación matemática Geogebra en el aprendizaje del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, busca resolver esta problemática mediante la siguiente pregunta de investigación.

3.3. Pregunta de investigación

¿Cómo contribuir al mejoramiento de las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con los estudiantes de grado 6º de Educación Básica Secundaria de la I.E Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila?

4. Justificación

4.1 Introducción

En la construcción del presente estudio, se tuvo en cuenta la importancia del por qué y el para qué de la propuesta investigativa. En los procesos formativos docentes, específicamente a nivel de posgrados, la mayoría de investigaciones se relacionan con un campo y objeto de estudio definido, las cuales tienen en común un tratamiento temático sobre la Educación y sus derivados. En esa medida, las construcciones y elaboraciones reflexivas por parte de los docentes-investigadores, se convierten en insumos para aportar a la sociedad del conocimiento y a su vez, a la disciplina propiamente formativa.

4.2 Justificación

Desde la línea de investigación denominada “TIC y el proceso de aprendizaje”, propuesto por la Universidad Surcolombiana, en especial el programa de Maestría en Educación, se brinda una orientación sobre el por qué esta línea de investigación permite ampliar la discusión sobre la utilización de la tecnología al servicio de la educación, como también el nuevo rol del docente visto como un innovador permanente y disponible para con sus estudiantes.

Ahora bien, a partir de las necesidades del contexto educativo, en donde se evidencian bajos resultados académicos en la asignatura de matemáticas, prácticas pedagógicas tradicionales, y apatía hacia la asignatura por parte de los estudiantes, se establece que es necesario realizar un trabajo que pretenda indagar, en primer lugar, las causas que motivan este tipo de situaciones, intervenir, en segundo lugar, con miras a buscar estrategias y alternativas para el docente que estén en proceso de contribución al cambio, y transformar, por último, los procesos que están

dentro de las posibilidades de la institución educativa mediante el trabajo realizado por sus docentes.

En esa medida, se trata de justificar la propuesta pedagógica e investigativa que esté enmarcada, dentro de la línea propuesta por la universidad, como también dentro de los planes de mejoramiento institucional que maneja el establecimiento educativo, y dentro de los procesos de transformación de entornos tradicionales por entornos innovadores y motivantes para los estudiantes. Como afirman Lizárraga y Díaz (2007) “Los estudiantes necesitan aprender a utilizar herramientas de las TIC que les permitan dominar las habilidades de aprendizaje esenciales para la vida diaria y la productividad en el trabajo” (p.84).

Con base en lo anterior, es muy importante que los estudiantes puedan utilizar las herramientas digitales al servicio de las personas, utilizar los recursos que están en la Web como procesos que permitan fortalecer en ellos su capacidad para el trabajo en equipo, la capacidad para resolver problemas, y la capacidad de adquirir habilidades notables para el mejoramiento de sus desempeños escolares; para los docentes también es importante, porque le permite redireccionar sus prácticas escolares, le permite tener una mirada integral y holística en cuanto al proceso de formación, y porque permite establecer vínculos directos con la tecnología en calidad de acompañante y guía del proceso. Todo lo anterior, bajo el esquema de respeto por los ritmos y estilos de aprendizaje que tiene cada uno de los estudiantes.

5. Objetivos

5.1. Introducción

En esta sección del estudio se determina los objetivos central y específicos de la investigación, los cuales, están articulados con la pregunta de investigación. Cabe mencionar que, cada uno de los objetivos específicos está también relacionados con las fases propiamente empleadas en el estudio. Por último, se convierten en parte estructural e importante de la investigación.

5.2. Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica geogebra con estudiantes de grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila.

5.3. Objetivos específicos

- Diagnosticar la metodología y prácticas pedagógicas que aplica la educadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y en especial, la estadística con los estudiantes de grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila.
- Implementar una intervención pedagógica para fortalecer las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con estudiantes del grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila.

- Evaluar la intervención pedagógica para el fortalecimiento de las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con estudiantes de grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila.

6. Marco Referencial

6.1. Introducción

En el presente marco referencial, se exponen los conceptos, teorías, contextos y regulaciones determinadas en la investigación. En la primera sección se encuentra el marco teórico, el cual mediante un recuento inicial de antecedentes de estudios relacionados con el objeto de las TIC y el uso de las mismas en contextos escolares y universitarios, posteriormente con los aportes realizados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) en sus lineamientos y estándares curriculares de la asignatura de matemáticas desde los grados preescolar a 11°, solidifican un marco constituido temáticamente en torno a la propuesta.

Por otra parte, se encuentra el marco conceptual, el cual recolecta los principales conceptos que determinan el direccionamiento de la investigación. En el se pueden observar los principales elementos de análisis y discusión conceptual que permiten una mayor apropiación categorial de los referentes. Finalmente, se encuentran los marcos contextual y legal, los cuales abordan, por un lado, el lugar y características especiales para realizar el estudio como es el marco contextual, del cual se menciona la I.E Ramón Alvarado Sánchez, mientras que en el marco legal aparecen las directrices, directivas y resoluciones, como también leyes emanadas en el campo de la educación específicamente.

6.2. Marco Teórico

6.2.1. Antecedentes.

Cormenanza (1998) mediante su tesis de grado titulada “Aplicaciones educativas de internet”, realizada en Montevideo-Uruguay, destaca los beneficios que tiene el proceso de incluir en el

aula escolar elementos tecnológicos que estén en dirección de permitir una mejor adaptación por parte de los estudiantes a las exigencias de la sociedad, desde la escuela. De igual manera, en la investigación se realiza la sistematización de distintos sitios y recursos que los docentes y estudiantes pueden llegar a utilizar al interior de las clases, como también una mirada propositiva hacia el impacto que puede tener las TIC en el sistema educativo, destacando nuevamente los cambios a nivel sistema y a nivel de la cultura del aprendizaje por parte de los estudiantes y principalmente de los docentes, sobre la base de superar los elementos que trae el sistema tradicional por uno más abierto y participativo.

Castillo (2008) a partir de la investigación denominada “Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática”, realizada en Ciudad de México, propone que a partir de la inclusión de nuevos valores desde escenarios como la globalización y los avances tecnológicos, la enseñanza a nivel de las ciencias ha tenido un viraje, en el cual han sido los docentes los principales elementos que deben transformar su práctica, con miras a involucrar mayor cantidad de estudiantes motivados y con deseos y expectativas de aprendizaje, mediante el uso de los proyectos de aula como motor de transformación de dichas prácticas, desde los principios del constructivismo.

Téliz (2015) en su trabajo investigativo titulado “Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de los docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas”, realizado en Artigas-Uruguay, se destaca porque involucra procesos de revisión de interés desde el abordaje docente, con miras a revisar aspectos de orden actitudinal, en procura de favorecer o no el aprendizaje en los estudiantes. Se empleó el modelo de triangulación metodológica en este estudio, desde los enfoques cuantitativo y cualitativo, donde se destacó de manera principal que los profesores

mantuvieron buena disposición y favorable para integrar TIC en sus prácticas de enseñanza, en procura de transitar de un modelo de educación tradicional hacia un modelo más abierto e incluyente.

Muñoz (2012) mediante la investigación titulada “Apropiación, uso y aplicación de las tic en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto”, realizada en el Municipio de Corinto-Cauca, busca indagar cuáles son los conocimientos que poseen los docentes en cuanto al uso de las tic, y posibles estrategias para su uso y mejoramiento en cuanto a desempeños escolares de los estudiantes y propuestas de innovación pedagógica para los docentes. Sobre esta base, la investigación aporta el diseño, implementación y la administración de una herramienta Web 2.0 que permita capacitar a los docentes en pro de empoderar del conocimiento a ellos y poder brindar a los estudiantes la posibilidad e interactuar con recursos tecnológicos para el mejoramiento de los desempeños y niveles de actitudes hacia las materias.

Velásquez (2013) mediante la investigación “Enseñanza de la física en grado noveno mediada por las TIC y elementos virtuales de aprendizaje, comparación con los métodos tradicionales”, pretende realizar y optimizar un cambio de orden metodológico en la forma como se abordan las clases de la asignatura de la Física en 9º grado de la I.E Román Gómez, en el municipio de Marinilla, Antioquia. Se trata de realizar y plantear diferentes estrategias mediadas por las TIC para que los estudiantes puedan comprender y vivenciar el proceso de conversión de unidades en escenarios virtuales de la física.

Said, Valencia y Brändle (2016), a partir de la investigación denominada “Nivel de aprovechamiento docente de las TIC en Colombia”, realizada en el Departamento de Atlántico, tiene como propósito fundamental determinar un perfil tecnológico que evidencien cuáles son las

prácticas empleadas por los docentes, como también los factores que inciden en la adquisición de los niveles de pensamiento desde lo tecnológico para los docentes. Entre los principales resultados se destacan que es necesario brindar espacios de trabajo colaborativo entre los docentes, la participación y masiva con herramientas TIC, más allá de lo instrumental y técnico, y la posibilidad de abrir escenarios de debate y difusión del conocimiento para el grupo de docentes participantes, como mecanismo de dar a conocer los principales resultados de la experiencia.

Corredor, Carvajal, González y Perdomo (2008) realizaron la investigación denominada “Uso de las TIC como herramienta metodológica para el desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos de grado noveno”, se realiza en la I.E Jenaro Díaz Jordán, del municipio de Garzón, con miras a contribuir desde el diseño de una plataforma web 2.0 la manera de facilitar los procesos de modelación, comprensión y el análisis de las situaciones dentro de un contexto real , antes de generar y desarrollar los procesos de algoritmación. Con el diseño de una secuencia didáctica, se aborda la perspectiva de incluir diferentes software educativos (Cabrigometre II, Geogebra, Derive, Excel), la posibilidad de potenciar en los estudiantes sus niveles de motivación y aprendizaje en cuanto la resolución de problemas geométricos, matemáticos y físicos.

Certuche, Guzmán y Torres (2010) realizaron una investigación titulada “Diseño e implementación de un software educativo para la enseñanza del manejo de residuos sólidos a los estudiantes de la Institución Educativa Jenaro Díaz Jordán de la jornada de la tarde del municipio de Garzón-Huila”, la cual tuvo como propósito fundamental el de proponer un software como una estrategia metodológica y tecnológica para el manejo eficiente de los residuos sólidos y la clasificación de los mismos en la fuente de origen, con tal de mejorar las condiciones de vida de

los estudiantes y sus entornos familiares, a partir de una herramienta web 2.0 clara, amena, vistosa y llamativa que está conformada por distintos juegos y estrategias que promueven el uso racional de la clasificación en la fuente con propósitos de mejorar el proceso del reciclaje.

6.2.2. Lineamientos curriculares de Matemáticas.

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) proponen la enseñanza de las matemáticas con un abordaje integral y estructurado de la asignatura, con miras a mejorar los índices de aprendizaje de conocimientos básicos y resolución de problemas desde las competencias. Para ello, realizó una reestructuración de su pensum para la enseñanza en la Educación en Colombia, mediante tres factores o lineamientos: procesos generales, conocimientos básicos y contextos.

En cuanto al lineamiento inicial, hace mención al aprendizaje de las matemáticas, y sus competencias requeridas de forma general. De allí que se denomina procesos generales. Estas competencias son:

- **Razonamiento:** Consiste en la actividad de razonar sobre el cómo y el porqué de las acciones y distintos procedimientos que se ponen al servicio de la resolución de los problemas, incluyendo la realización y construcción de diferentes hipótesis, y la capacidad de formulación de una idea general del proceso para la resolución del problema.
- **Resolución y Planteamiento del Problema:** Consiste en la capacidad de formular y resolver distintos problemas, con miras a utilizar el conocimiento aprendido con miras a generar estrategias de solución. Se trata de involucrar el saber hacer al interior o exterior de distintos contextos, con la ayuda del conocimiento para ponerlo al servicio de la solución de situaciones cotidianas.

- **Comunicación:** Consiste en la capacidad que tiene el estudiante de argumentar y dar su punto de vista frente a una situación determinada. Igualmente, es la oportunidad de manifestación del pensamiento crítico, reflexivo y analítico mediante procesos de construcción de discursos y acciones del lenguaje que sean efectivas, claras y concisas (MEN, 1998).
- **Modelación:** Consiste en brindar los espacios de aprendizaje significativo en donde el estudiante pueda utilizar el conocimiento en la resolución de problemas de índole cotidiano. También, es vista como la relación que tiene las matemáticas con el mundo real.
- **Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos:** Consiste en la capacidad de resolver ejercicios y tareas matemáticas que permiten utilizar y dominar los conocimientos adquiridos, como también las destrezas y competencias, en pro de facilitar la ejecución y resolución de problemas desde el uso procedimental y operacional de la ciencia. Se realizan y emplean los procedimientos de naturaleza aritmética, métrica, geométrica y analítica. (MEN, 1998).

6.2.3. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

Con la publicación en el año 2006 de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas se propone un enfoque amplio de la concepción de las matemáticas desde la educación, puesto que impulsa la necesidad de desarrollar procesos que estén a la vanguardia de responder a las demandas de la sociedad y en el fomento de la pluralidad y deberes democráticos. (MEN, 2006)

De igual manera, en el documento publicado en 2006 se resalta que se dio una orientación diferente al conocimiento, puesto que logró generar una diferenciación entre el conocimiento conceptual, el cual se caracteriza por ser y estar relacionado con los procesos de desarrollo cognitivo, principalmente al saber y saber hacer, y por otro lado, el conocimiento procedimental, que para el ministerio consiste en saber formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de diferentes contextos (MEN, 2006).

Se organizan en cinco conjuntos de grados para generar procesos de mayor trazabilidad e integración de la propuesta curricular, como también para dar mayor apertura al desarrollo de las actividades propuestas en el calendario escolar, con miras a garantizar el abordaje profundo de cada una de los grados de referencia propuestos. Ellos son: 1°-3°, 4° a 5°, 6° a 7°, 8° a 9°, y 10° y 11°. En el caso del estudio, la atención se central principalmente en el tercer conjunto, es decir, 6° a 7° grados. (MEN, 2006)

En este documento se realiza una conceptualización, además, de los conocimientos básicos o pensamientos que desde las matemáticas los estudiantes deben adquirir.

Ellos son: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

- Pensamiento numérico y sistemas numéricos: Consiste en la capacidad de adquirir los procesos de inclusión de nociones y conocimientos sobre la representación real del número, las relaciones, construcciones y procesos relacionados con el desarrollo complejo de situaciones problema. En esa medida, se requiere del dominio de los diferentes modelos y proposiciones para configurar una estructura clara y numérica de la realidad. (MEN, 2006)

- Pensamiento espacial y sistemas geométricos: Consiste en la oportunidad de abordar la geometría desde una vertiente intuitiva, en donde exista la capacidad de manipulación de la información o datos obtenidos con miras a establecer las representaciones gráficas requeridas para estos procesos. De igual manera, permite el tránsito de la información de naturaleza cualitativa a la naturaleza cuantitativa a partir del enfoque euclidiano. Se pretende abordar los conocimientos sobre bordes, vértices, volumen, perímetro, área, caras, entre otros elementos geométricos. (MEN, 2006)

- Pensamiento métrico y sistemas de medida: Consiste en la puesta en práctica de los conocimientos recibidos para la realización de apreciación de magnitudes y procesos de medición.

- Pensamiento aleatorio y los sistemas de datos: Consiste en la capacidad de los estudiantes de resolver problemas partiendo del tratamiento y análisis de los datos (ordenar, agrupar, representar, modelar, estadística) con miras a determinar y construir hipótesis que permitan el desarrollo de una lectura de los fenómenos de la naturaleza y su correspondiente interpretación. Igualmente, se trata de asumir las posturas del azar y la probabilidad, desde la base del pensamiento aleatorio, que se enmarca en las concepciones de incertidumbre o riesgo. En cambio, los sistemas de datos permiten la organización y el tratamiento de los datos, en procura de encontrar las diferentes respuestas a los procedimientos y métodos empleados en procura de la resolución de problemas. (MEN, 1998)

- Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos: Consiste en dar respuesta a los requerimientos que exijan las nociones de cambio y

acumulación, sobre la base de generar soluciones a situaciones problemas, y la transición entre los diferentes contextos y expresiones (verbal, gráfica, icónica, alfanumérico) (MEN, 1998)

6.3. Marco Conceptual

Enseñanza-Aprendizaje: Para Heredia y Sánchez (2012) se considera esta relación como un binomio que tiene en cuenta la naturaleza tanto de la enseñanza como del aprendizaje, que están estrechamente ligadas a una concepción epistemológica que se tiene sobre el aprendizaje. Dicho de otra manera, es una relación interdependiente, la cual tiene como elementos de análisis y de referencia tanto a los docentes como los estudiantes, puesto que son los que intervienen en estas acciones y procesos, en pro de potenciar y ayudar a la adquisición de herramientas digitales y tecnológicas al servicio de la educación.

Saldaña (2010) propone que para que este binomio tenga éxito es muy importante que sea el docente quien conozca y establezca elementos didácticos diferentes, los ritmos y estilos de aprendizaje de sus alumnos, para lograr una adecuación de la enseñanza, con base en estos elementos de formación, con mirar a brindar ayuda en cuanto a la construcción del aprendizaje desde una postura significativa y holística. Es el maestro quien debe garantizar los espacios significativos de aprendizaje, de acuerdo con el conocimiento que posea sobre sus alumnos.

TIC: Se llaman las **tecnologías de la información y comunicación** (TIC) a las tecnologías que permiten realizar acciones de almacenamiento, procesamiento y la transmisión de datos los cuales brindan gran variedad de opciones para realizar espacios comunicativos (Lana, 2007). Se tiene en cuenta que existen tres especialidades referidas a las TIC, las cuales son: microelectrónica, informática y telecomunicaciones.

En la primera, se refiere a los conceptos de electricidad y la relación que existe con la electrónica; la segunda, sobre procesos de gestión automática de la información; por último, trata de la especialidad más antigua de todas las anteriores, dado que tiene como referentes la creación del telégrafo, teléfono y radio (Lana, 2007).

Coll (2008) plantea acerca de las TIC desde el ámbito educativo que existen cinco categorías que permiten tener una relación en procura de ayudar a lograr tanto para los docentes como para los estudiantes de procesos interesantes de innovación y desarrollo. EL primer elemento de la categoría expuesta por Coll tiene que ver con las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre alumnos y contenidos de aprendizaje; en el segundo elemento, se destaca el uso de las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre docentes y contenidos de enseñanza y aprendizaje; el tercero, tiene que ver con las TIC como instrumento mediador de las relaciones entre los docentes y los alumnos, y la relación entre los mismos alumnos; el cuarto elemento, tiene que ver con las TIC como instrumento mediador de la actividad conjunta entre docentes y estudiantes; por último, las TIC como procesos de mejoramiento y potenciamiento de competencias en los estudiantes, que puedan brindar elementos puntuales para el dominio de las TIC en contexto escolar (Coll, 2008).

Razonamiento Estadístico: Según Insunza y Juárez (2007) se considera razonamiento estadístico a los procesos de elaboración de interpretación de datos, representaciones gráficas y resúmenes numéricos de los datos, al igual que la combinación de los datos y el azar o la probabilidad para la interpretación de resultados de estudios desde la base de las muestras.

Por otra parte, Pinzon (2015) considera que para que el manejo de los datos en el razonamiento estadístico tenga validez es importante tener en cuenta las medidas de tendencia y distribución, dispersión, asociación, incertidumbre, aleatoriedad y muestreo, permitiendo con

ello la posibilidad de utilizar estos datos en pro de generar resultados nuevamente a partir de muestras representativas de la realidad.

Batanero (2001) afirma y propone que el razonamiento estadístico adquiere una funcionalidad. Esta consiste en ser una habilidad, desempeño o competencia que puede ayudar a los estudiantes y a las personas a realizar juicios con base en la utilización de criterios mediados y apoyados con un análisis de datos bajo un contexto propiamente determinado.

6.4. Marco contextual

La I.E. Ramón Alvarado Sánchez se encuentra ubicada en el municipio de Garzón, correspondiente al departamento del Huila, Colombia. Está compuesta por 11 sedes, las cuales están distribuidas en el suroriente del Municipio, con una distancia aproximada de 13 km hasta la cabecera municipal. Cada una de estas sedes permite la formación de niños y jóvenes del sector rural en las modalidades de Educación Preescolar, Básica Primaria y Secundaria, y Media. Se aprecia en la siguiente figura la ubicación de cada una de las sedes con sus distintos puntos de limitación.

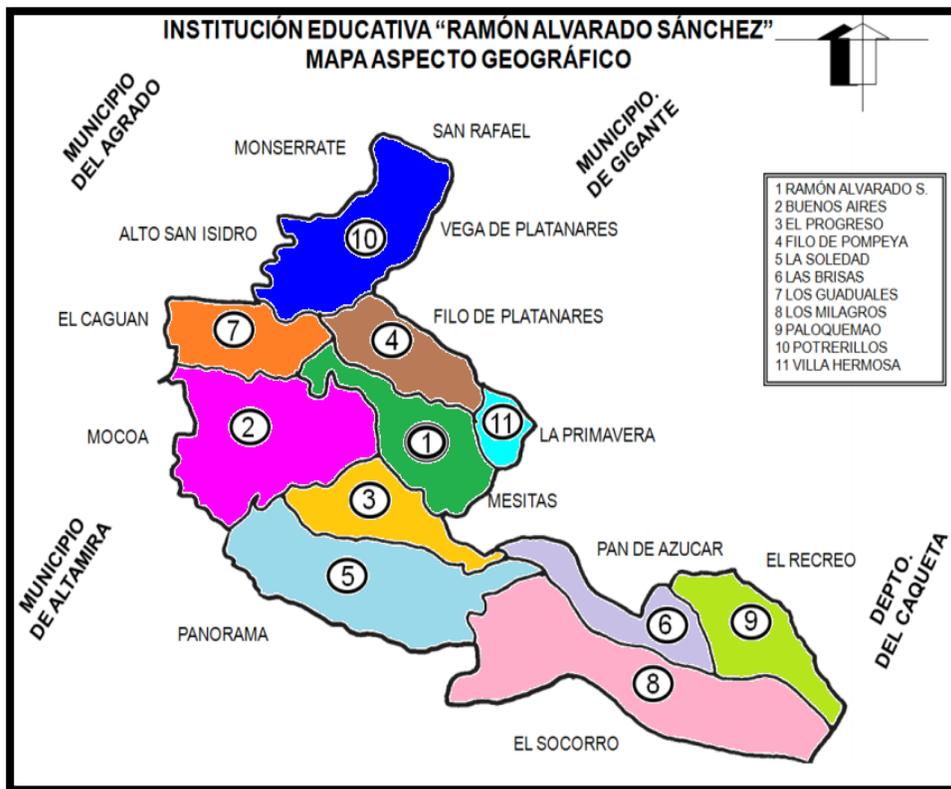


Fig. 1 Ubicación de las sedes de la I.E Ramón Alvarado Sánchez. Fuente: PEI 2018

Cada una de estas sedes representa para la comunidad la oportunidad de recibir formación y garantizar el derecho a la misma. En las once sedes que lo componen, se tiene en cuenta los puntos límites de estos con otras veredas o lugares. En la siguiente tabla se observa la ubicación de cada sede. (tabla 1)

Tabla 1. Límites geográficos de las sedes de la I.E Ramón Alvarado Sánchez

SEDES	LÍMITES				ALTURA	TEMPERATURA PROMEDIO
	AL ESTE	AL OESTE	AL NORTE	AL SUR		
RAMON ALVARADO SANCHEZ	Mesitas y Pan de Azúcar.	Buenos Aires	Potrerillos, Filo de Pompeya y Villa Hermosa	Progreso y Las Brisas	Entre los 1.000 y 1.300msn m	20°C
BALSERAL						

EL PROGRESO	Las Brisas	Buenos Aires	El Paraíso	La Soledad.	1.500 msnm	18°C
FILO DE POMPEYA	Filo de Platanares y Villa Hermosa		Potreri s	centro poblado de El Paraíso	1.300m snm	20°C
LA SOLEDAD	Buenos Aires y Puerto Alegre. Y quebrada las damas.	las Brisas y Milagros y las Quebradas Lagunillas, Santa Rosa y el Chochal	Panorama y Milagros y la quebrada los negritos.	El Progreso y quebrada Caguancito	1.700m snm	19° C
LAS BRISAS	Pan de Azúcar	La Soledad y Los Milagros	Centro poblado de El Paraíso	Paloque mao	1.550 msnm	19° C
LOS GUADUALES	Buenos Aires	San Isidro	Potreri os	Buenos Aires	1.200 msnm	Entre 20 y 25°C
LOS MILAGROS	Las Brisas y Paloquemao	Veredas Panorama, el socorro y el Descanso	La Soledad	Departamento del Caquetá	1.700 msnm	Entre 12° a 17°
PALOQUEMAO	El Recreo	Balseral y Milagros	Las Brisas	departamento del Caquetá	1.650 msnm	entre 12° y 17°
POTRERILLOS	San Rafael y la Vega	Quebrada las Damas	Monserate	Filo de Pompeya	1.430 msnm	20°C
VILLA HERMOSA	Filos de Platanares y Primavera	El Paraíso	Filo de Pompeya	Mesitas	1.500 msnm	entre 17° y 20°

Fuente: PEI, 2008

De las once sedes que tiene actualmente a cargo la I.E Ramón Alvarado Sánchez, la sede que se ha escogido para eventos de realizar la investigación corresponde a la sede central, la cual recibe el mismo nombre, la cual está ubicada en la vereda El Paraíso, en el sector rural del municipio. Se puede apreciar que, dentro de la estructura de la institución, la sede central se convierte en el acopio de toda la información en cuanto a los procesos académicos, administrativos, de la comunidad. Es el lugar en el cual se realiza el proceso de formación y capacitación al personal docente y padres de familia. En esta sede se ofrece la formación a nivel

de Secundaria, es decir desde el grado 6° hasta el 11°, completando así el ciclo de preparación de bachillerato. A continuación, se presenta una tabla con la información general del establecimiento educativo, para objeto de identificación de la misma (ver tabla)

Tabla 2. *Identificación general de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA “RAMÓN ALVARADO SÁNCHEZ”					
DATOS					
Número de sedes		11			
Zona		Urbana			
Dirección		Centro Poblado El Paraíso			
Municipio		Garzón			
Departamento		Huila			
Teléfono		0988335647			
Fax		0988335647			
Correo Electrónico		Ramonalvarado.garzon@sedhuila.gov.co			
Naturaleza		Oficial			
Niveles que ofrece	Sede	Código Dane	Dirección	Jornada que atiende	Horario de jornada
Preescolar Básica Primaria Básica Secundaria Media Técnica Educación para Adultos	Ramón Alvarado Sánchez	241298001 800	Centro Poblado El Paraíso	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Balseral	241298002 083	Vereda Balseral	Completa	
Preescolar Básica Primaria	El Progreso	241298001 672	Vereda el Progreso	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Filo De Pompeya	241298001 117	Vereda Filo de Pompeya	Completa	
Preescolar Básica Primaria	La Soledad	241298000 218	Vereda La Soledad	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Las Brisas	241298001 290	Vereda Las Brisas	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Los Guaduales	241298001 630	Vereda Los Guaduales	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Los Milagros	241298000 927	Vereda Los Milagros	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Paloquemao	241298001 567	Vereda Paloquemao	Completa	
Preescolar Básica Primaria	Potrerosillos	241298000	Vereda Potrerosillos	Completa	

		765			
Preescolar Básica Primaria	Villa Hermosa	241298001 532	Vereda Villa Hermosa	Completa	
CALENDARIO			A		
GÉNERO			Mixto		

6.5. Marco Legal

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia la Educación se considera como un derecho que tiene cualquier ciudadano colombiano, desde una función social, con miras a brindar la oportunidad de acceso al mundo del conocimiento, a las ciencias, técnicas y demás elementos de referencia que existen dentro de las culturas del país. En el artículo 69 de la carta magna se sostiene que es una función del Estado colombiano fortalecer la investigación científica en los espacios universitarios públicos y privados, articulados con la educación media, básica, con el propósito de ofrecer todas las condiciones y garantía para su desarrollo pleno (Constitución Política, 1991).

En la Ley General de Educación o 115 de 1994, con base en los fines de la educación en Colombia propone que lo referido a la adquisición y generación de nuevos conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos pueden llevar a generar conocimientos de índole humanístico, histórico, social, estético, a partir de la apropiación de distintos hábitos intelectuales y formativos pertinentes para el desarrollo del saber. (Ley 115, 1994).

La ley 29 de 1990 establece las disposiciones para generar y fomentar la investigación científica y el desarrollo en materia tecnológica, y propone que es nuevamente el Estado colombiano quien garantiza y promueve el adelanto científico, tecnológico y educativo, estando obligado a incorporar los elementos de avance científico y tecnológico en los planes de

desarrollo económico y social para la formulación de planes, estrategias y políticas que garanticen un desarrollo a mediano y largo plazo (Ley 29, 1990)

7. Diseño metodológico de la investigación

7.1. Introducción

En la sección de diseño metodológico se presenta la estructura general del cómo se elabora el proceso investigativo. Está constituida por el tipo de investigación, que en este caso es mixto de diseño convergente, la secuencia de actividades propuestas, el análisis e interpretación de la información, la población o muestra, unidades de análisis, población de impacto, técnicas e instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis y procedimientos empleados. En este apartado se configura la estructura fundamental para dar respuesta a la pregunta de investigación, de acuerdo con los objetivos específicos y sus correspondientes fases.

7.2. Estrategia metodológica

Se emplea la estrategia metodológica mixta, o tercer paradigma, que conjuga las estrategias cuantitativas (CUAN) y cualitativas (CUAL) (Johnson y Onwegbuzie, 2004). Se emplea, porque permite estudiar con mayor profundidad el fenómeno o problema planteado, desde la adopción de los dos enfoques tradicionales de investigación (CUAN-CUAL), y porque logra ampliar la visión del investigador, desde el punto de vista del análisis no solamente estadístico y comparativo, sino también un análisis subjetivo, contado desde las voces de los participantes en el estudio, como también el ejercicio de propuesta de interpretación con mayor rigurosidad a esta información.

7.3. Secuencia de actividades

A continuación, se presentan las fases de la propuesta pedagógica y sus actividades planteados, de acuerdo con la problemática presentada en la I.E Ramón Alvarado del municipio de Garzón.

El proyecto se estructura en las siguientes fases:

Tabla 3. *Fases de la investigación*

Fases y actividades de la intervención pedagógica		
Fase 1	Fase 2	Fase 3
Diagnóstico	Intervención	Evaluación
1. Diligenciamiento de lista de chequeo por parte de la docente-investigadora sobre práctica pedagógica	1. Capacitación a estudiantes en Estadística (Frecuencias, representación gráfica y diagramas)	1. Reflexiones entre estudiantes y docente-investigadora sobre práctica pedagógica
2. Aplicación de cuestionario de saberes con estudiantes de grado 6° sobre la estadística	2. Capacitación a estudiantes en Recurso educativo abierto Geogebra (Elaboración y representación gráfica)	2. Aplicación de cuestionario de saberes a estudiantes de grado 6° sobre la estadística.
3. Reflexiones entre estudiantes y docente sobre el diagnóstico presentado	3. Capacitación a estudiantes en recurso educativo abierto Geogebra (Elaboración de diagramas)	3. Reflexiones entre estudiantes y docente sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística

Fuente: Triana y Melo (2015)

7.4. Análisis e interpretación de la información

El análisis de los resultados se realiza tomando en cuenta la pregunta central de la investigación: ¿Cómo contribuir al mejoramiento de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra en los estudiantes de grado 6° de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila?

La información recolectada para la interpretación se obtuvo mediante la aplicación de lista de chequeo, cuestionario, escalas de valoración, y rúbrica de calificación (CUAN), diario de campo, observación participante (CUAL), con los estudiantes del grado 602 en el año 2019.

El análisis de la información fue de tipo cuantitativo y cualitativo, de manera convergente paralela (Valenzuela y Flórez, 2011).

7.5. Tipo de investigación

El tipo de investigación es convergente paralela (Valenzuela, et.al, 2011). En este tipo de investigación, se orienta la metodología a dos fases: recolección e interpretación. Para la primera fase, se realiza la recolección de la información con los instrumentos cuantitativos y cualitativos al mismo tiempo, y en la última, se interpretan primero el de mayor relevancia, y luego, el segundo, en este caso, cuantitativa y luego cualitativa.

7.6. Hipótesis

El mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística por parte de la docente y los estudiantes de 6º grado de la I.E Ramón Alvarado Sánchez puede realizarse con la mediación de herramientas tecnológicas digitales abiertas (Geogebra).

Para comprobar la hipótesis se tiene en cuenta la propuesta de la relación del planteamiento hipotético positivo, consistente en verificar y confirmar que lo que está planteado en el problema de investigación aprueba (H_0) también se aprueba H_1 . Son hipótesis formuladas desde la perspectiva que ambas variables son positivas. Así:

$H_0=H_1$

H_0 : Los procesos de enseñanza-aprendizaje de la estadística obtienen un mejoramiento educativo y significativo a través de la mediación de herramientas tecnológicas digitales abiertas (Geogebra). (CUAN)

H_1 : Los procesos de enseñanza-aprendizaje de la estadística obtienen un mejoramiento educativo y significativo a través del interés y disposición por aprender de los estudiantes y la facilitación o mediación de la docente. (CUAL)

7.7. Población o muestra

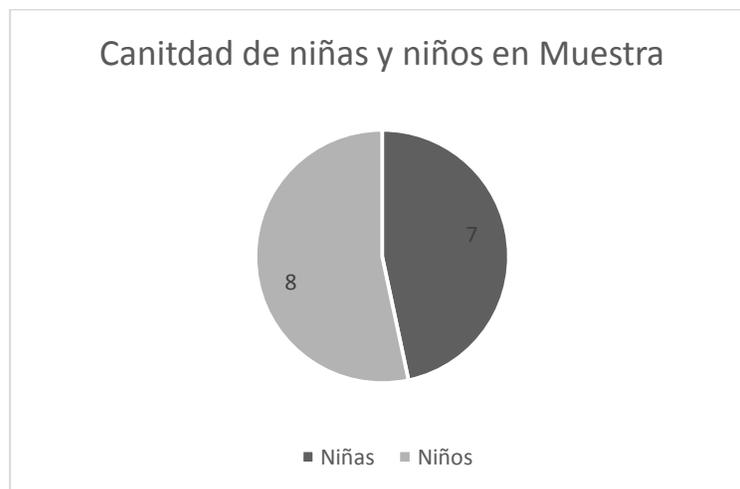
7.7.1. Población

La población está constituida por 30 estudiantes del grado 602 en la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila. Son 15 niñas y 15 niños respectivamente, los cuales se encuentran con promedio de edad de 11 años. El 100% de los estudiantes pertenece al sector rural del municipio, y el 85% de estos mismos viven alejadas de la institución, mientras que el 15% viven cerca de la misma. El estrato socioeconómico que predomina es el 1 (80%) y el 2 (20%).

7.7.2. Muestra

Conformada por 15 estudiantes o participantes del grado 602 de la I.E Ramón Alvarado Sánchez. Fueron seleccionados aleatoriamente, siendo el 50% del total de la población. De ellos 7 son niñas y 8 son niños. Por motivos de confidencialidad, a cada uno de los participantes, se le asignó un código para evitar mencionar sus nombres durante el ejercicio de análisis de la información.

Gráfico 1. Cantidad de niñas y niños de la muestra seleccionada



Fuente: elaboración propia

Esta cantidad corresponde a los niños y niñas que fueron seleccionados como muestra para el abordaje de la investigación.

7.8. Unidades de análisis

Las unidades de análisis empleadas en el estudio, de acuerdo con la información recabada, y estructurada, para facilitar el proceso de presentación de los resultados fueron:

- a. Proceso de enseñanza y aprendizaje
- b. Mediación de las TIC en la práctica docente.
- c. Recurso educativo abierto Geogebra.

En la primera de ellas, referida al proceso de enseñanza-aprendizaje, se estudia la interacción docente-estudiante como una comunidad participativa e investigativa, rompiendo el esquema tradicional de la enseñanza, y fomentando el uso de la capacidad para resolver problemas, mediante la disrupción o ruptura con el trabajo hegemónico de las matemáticas o estadística puras. Se observa que esta unidad tiene una ventaja, la cual consiste en la utilización de estrategias y metodología por parte de la docente-investigadora para llevar a cabo su ejercicio investigativo y formativo.

La segunda unidad de análisis es la mediación de las TIC en la estadística, de acuerdo con reconocimiento de los recursos educativos abiertos que potencian y favorecen los procesos de interés y autorregulación del aprendizaje. Igualmente, como una unidad que estudia el empleo de herramientas educativas que tienen como propósito contribuir a un despertar la curiosidad y el deseo de saber en sus estudiantes por parte de la docente.

Por último, se encuentra la unidad de análisis del recurso educativo abierto Geogebra, la cual estudia la apropiación solamente del recurso educativo digital abierto como una estrategia de mejora en cuanto a la práctica escolar, y también como un elemento de usabilidad del recurso.

A continuación, se incluye en la siguiente tabla información sobre la definición operacional de cada unidad de análisis, como también los distintos indicadores o sub-unidades, los instrumentos de medición de cada unidad. (ver tabla 16)

Tabla 4. *Unidades de análisis empleadas en el estudio*

Unidad de análisis	Definición operacional	Indicadores	Instrumentos de medición
Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	De acuerdo con Maldonado, et.al (2016) “El proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje”	Estrategias de Enseñanza Estrategias de Aprendizaje	Lista de Chequeo Diario de Campo Etnografía
Mediación de las TIC en la práctica docente	La UNESCO (2008) propone que la mediación de los docentes y sus sistemas educativos deben estar con la colaboración de los recursos digitales, para eliminar la brecha entre nativos digitales y analfabetas digitales, que en otros términos, significa el acceso a la información	Mediación Práctica docente	Escala de Valoración Rúbrica de calificación Etnografía
Recurso educativo abierto Geogebra	“Geogebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. Geogebra, con su libre agilidad de uso congrega a una comunidad virtual y en crecimiento (2018)”	Sistema de representación gráfica Frecuencias y sistemas de datos	Cuestionario Lista de chequeo Etnografía

Fuente: elaboración propia

7.9. Población de impacto

7.9.1. Estudiantes.

Los estudiantes se ven beneficiados por el presente ejercicio investigativo, puesto que les permite obtener procesos de aprendizaje que van más allá de la enseñanza procedimental (metacognición), porque adquieren otras habilidades y destrezas más allá de las matemáticas y estadística, como son el uso de las herramientas digitales, autoformación, innovación y pensamiento reflexivo, al igual que la resolución a problemas. Obtienen gusto e interés por la asignatura y realizan un proceso de acercamiento del aula con su cotidianidad.

7.9.2. Docentes.

Obtienen la oportunidad de seguir generando gusto e interés por su materia, como también, la posibilidad de seguir en su proceso de construcción y formación disciplinar. Igualmente, la oportunidad de capacitarse en torno a temáticas diseñadas hacia el mejoramiento de su asignatura con el empleo de herramientas didácticas y tecnológicas como son las TIC. De igual manera, obtienen procesos de metacognición, puesto que las dudas e inquietudes por parte de sus estudiantes.

7.9.3. Comunidad académica.

Obtiene información y elementos de análisis y discusión para seguir alimentando el campo disciplinar de la estadística, y específicamente la Educación. Aporta elementos suficientes desde el plano investigativo para generar juicios de valor respecto al presente estudio. Diserta y cuestiona el proceso de enseñanza y aprendizaje tradicional y propone otro en donde el uso de las TIC permita en los participantes del estudio mayor compromiso y dedicación con su formación. Todo ello, sirve como testimonio para seguir apostando a las intervenciones pedagógicas como insumos investigativos y que tienen validez teórica.

7.10. Técnicas e instrumentos de recolección

Los instrumentos seleccionados para la investigación se establecen de acuerdo a la pertinencia que permita la consecución de los objetivos específicos. En ese orden de ideas, se establecen los siguientes instrumentos: listas de chequeo, cuestionarios, escala de valoración, rúbrica de calificación, observación directa, y diario de campo.

Lista de chequeo o checklist: La lista de chequeo corresponde a un instrumento que se utiliza principalmente en el enfoque cuantitativo. Está estructurado en cinco (5) items, que pretenden encontrar información sobre:

- Características de los procesos de práctica pedagógica.
- Uso de recursos TIC.

Cuestionario: El cuestionario corresponde a un instrumento de recolección de la información que se utiliza principalmente en los estudios de naturaleza cuantitativa. En esta oportunidad, el cuestionario utilizado es el estructurado. Sirve para medir los saberes acerca de la estadística.. Está estructurado en 10 preguntas o ítems de manera cerrada, que buscan información sobre:

- Conocimientos y saberes básicos sobre representación gráfica
- Conocimientos y saberes básicos sobre pensamiento aleatorio.

Escala de valoración: Es un instrumento de recolección de la información de naturaleza principalmente cuantitativo, puesto que en las observaciones que los participantes dan su opinión o punto de vista se realiza mediante valoraciones numéricas específicamente. En este caso, la escala de valoración se emplea para determinar el ejercicio de respuesta por parte de los estudiantes ante el ejercicio de enseñanza-aprendizaje propuesto por la docente con la mediación del recurso abierto Geogebra.

Rúbrica de calificación: Las rúbricas de calificación son instrumentos que se utilizan con frecuencia en los estudios de naturaleza cuantitativa. Su propósito es valorar, a partir de una serie

de datos que tienen rangos desde una valoración mínima hasta máxima, con el objetivo también de medir los niveles de desempeño de las competencias genérica y específica. Se utilizan, en esta oportunidad, las rúbricas propuestas por Josep Alsina Masmitjà (2013), en donde se puntualiza su uso en la evaluación de competencias en investigaciones educativas y pedagógicas. (ver anexo 6)

Observación directa: La observación directa es un instrumento de colección de información de tipo cualitativo en donde el papel del investigador es fundamental para el ejercicio del registro de los principales hechos que deben ser tenidos en el estudio como elementos que sobresalen. En esa medida, para el presente ejercicio investigativo se opta por la utilización de la observación, dejando en una rejilla de información las observaciones más importantes de la investigación en relación con los aspectos más relevantes del ejercicio. (ver anexo 4)

Diario de campo: Es un instrumento de colección de datos de naturaleza cualitativa, en donde el investigador, una vez realiza el acompañamiento, plasma sus reflexiones, anotaciones y puntos de vista más relevantes de cada encuentro con los participantes. Sirve como un anecdotario en donde se consignan los aspectos que dan una precisión subjetiva de los participantes, (estudiantes) desde la descripción, y al investigador desde la reflexión.

7.11. Técnicas de análisis y procedimientos

El procesamiento y análisis de la información se realiza con el propósito de dar respuesta a la pregunta planteada en la investigación: ¿Cómo contribuir al mejoramiento de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con estudiantes de grado 6º de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila?

Para que el procesamiento de la información sea efectivo y cumpla con las condiciones de confiabilidad y validez, se utiliza un software estadístico denominado MAXDAQ, el cual sirve para los estudios de naturaleza mixta, principalmente, en investigaciones de Diseño convergente mediante los procesos de codificación de la información abierta y axial de los datos de naturaleza cualitativa (Hernández, et.al, 2011), mientras que en la naturaleza cuantitativa, permite la obtención de estadísticos descriptivos de medición.

Igualmente, para aportar mayor relevancia al proceso de enseñanza y aprendizaje en la investigación, se opta por analizar la información, para lograr determinar si se promueve el mejoramiento del proceso pedagógico de la docente que imparte la asignatura de estadística.

7.11.1 Validez y fiabilidad de los instrumentos

Una vez realizada la construcción de los instrumentos, se procedió a realizar su validación mediante el juicio de 5 expertos en el campo de formación, y que acreditaran estudios de maestría. Esta validación se realizó teniendo en cuenta para los instrumentos dos aspectos: pertinencia y claridad.

Estos dos aspectos fueron analizados mediante el empleo de una escala tipo Likert de 1 a 5, evaluando cuatro (4) criterios de validación sobre los instrumentos y las unidades de trabajo (3) empleadas con los estudiantes. Los cuatro criterios fueron: pertinencia de los contenidos y sus actividades, pertinencia de la mediación con recurso educativo abierto, claridad en los contenidos y actividades, claridad en la relación docente-estudiante. (ver anexo xx)

Para hallar la fiabilidad, de los instrumentos y actividades empleadas en el estudio, se utiliza para ello el coeficiente de “Alfa de Cronbach” para encontrar fiabilidad en la escala de medición aportada con los resultados de los expertos.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} * \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

K= número de preguntas utilizadas

S_i^2 = varianza obtenida en cada una de las preguntas

S_t^2 = varianza obtenida en los puntajes de cada experto

Cabe resaltar que la medida de “Alfa de Cronbach” empleada permite obtener los resultados sobre los instrumentos y actividades a utilizar. A continuación, se presenta el análisis final mediante la utilización del patrón de medidad para validar y dar la fiabilidad a los instrumentos por parte de los maestro(a)s consultados. (ver tabla).

Tabla 5. *Resultados de Juicio de Expertos*

	Análisis	Validez
Unidad de aprendizaje 1	Pertinencia	Altamente válido
	Claridad	Altamente válido
Unidad de aprendizaje 2	Pertinencia	Altamente válido
	Claridad	Válido
Unidad de aprendizaje 3	Pertinencia	Válido
	Claridad	Altamente válido

Fuente: elaboración propia

7.12. Consentimiento informado

Por tratarse de una investigación cuya población participante son menores de edad, se realiza la solicitud escrita a las directivas de la institución, como también a los padres de familia y acudientes de los estudiantes, con el fin de permitir a sus hijos e hijas participar en la investigación, como también en las actividades que se realizaron al interior de ésta. También, se orienta a los adultos y a las directivas de la institución sobre el tratamiento de la información,

dado que se aplicarán los principios de confidencialidad y ética responsable con el manejo de la misma, siempre salvaguardando las identidades de los menores de edad.

8. Resultados

8.1. Introducción

Los resultados presentados tuvieron como eje fundamental la estructura metodológica de estudios de naturaleza mixta, puesto que para cada uno de los enfoques (Cuantitativo-Cualitativo) que ocupan un lugar en este tipo de metodología existe también una manera de presentar los resultados. Para el primer caso, la información de tipo cuantitativo, se emplea el análisis estadístico mediante los descriptivos (media, moda, varianza), para validar los procesos realizados en las fases unidades de análisis de Proceso de Enseñanza-Aprendizaje-Mediación de las TIC en la Práctica Docente y Recurso Educativo Abierto Geogebra. En el segundo caso, con la información de naturaleza cualitativa, se emplea la presentación de resultados obtenidos en las unidades de análisis, a partir de la realización de procesos de codificación inicialmente abierta para luego realizar la codificación axial, con la información obtenida del diario de campo, observación participante, y respuestas de los estudiantes.

8.2. Resultados de naturaleza cuantitativa

8.2.2. Resultados obtenidos sobre Unidad de análisis de Procesos de enseñanza-aprendizaje

De acuerdo con el instrumento de observación planteado para la investigación (lista de chequeo), se realizó una selección de temáticas que fueran del interés metodológico para eventos de registrar los principales hallazgos y resultado basados en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. De estos temas, para la validación de la observación se consideraron tres de ellos. Son: organización y gestión, evaluación para el aprendizaje, y por último, desarrollo de la clase. Se determinaron como factores que influyen en una apropiación conceptual y metodológica de

acuerdo con la unidad de análisis que se encarga del proceso propiamente de Enseñanza-Aprendizaje.

Sin embargo, para interpretar la información con las siguientes gráficas, es importante tener en cuenta que cada elemento está estructurado por niveles de descriptores y relación temática, así:

- a. Organización y gestión: descriptores 1 a 4
- b. Evaluación para el aprendizaje: descriptores 5 a 7
- c. Desarrollo de la clase: descriptores 8 a 13

En esa medida, para el presente estudio, el instrumento fue utilizado en tres (3) oportunidades, las cuales tuvieron como eje fundamental el desarrollo de la intervención pedagógica. Éstas oportunidades o encuentros entre el docente y los estudiantes del grupo fueron en las tres unidades de aprendizaje.

Para cada encuentro, se precisó una calificación mediante una escala Likert, siendo 0.0 el rango mínimo y 5.0 el máximo, que van desde las medidas como casi nunca hasta casi siempre. Estos resultados fueron escritos en cada instrumento, de acuerdo con las sesiones, y se presentan a continuación.

Tabla 6. *Resultados obtenidos de lista de chequeo Encuentros 1-2-3*

<i>Estudiante</i>	<i>Encuentro 1</i>	<i>Encuentro 2</i>	<i>Encuentro 3</i>
1	2.0	3.0	3.0
2	2.0	3.0	3.0
3	3.0	4.0	4.0
4	2.0	2.0	2.0
5	4.0	4.0	4.0
6	3.0	4.0	4.0
7	4.0	5.0	5.0
8	4.0	4.0	4.0
9	4.0	4.0	4.0
10	2.0	3.0	3.0
11	2.0	2.0	2.0
12	3.0	3.0	3.0

13	2.0	2.0	2.0
14	3.0	3.0	4.0
15	2.0	3.0	3.0

Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que, para el caso de las gráficas, se presentan las cifras obtenidas, de acuerdo con cada una de las tres (3) sesiones, utilizando las barras comparativas, que permiten una lectura más periférica de todo el proceso. A continuación, se ponen a consideración los resultados de cada elemento del instrumento.

8.2.2.1. *Resultados Organización y gestión*

En esta sección, los descriptores sometidos a la calificación mediante la escala Likert fueron:

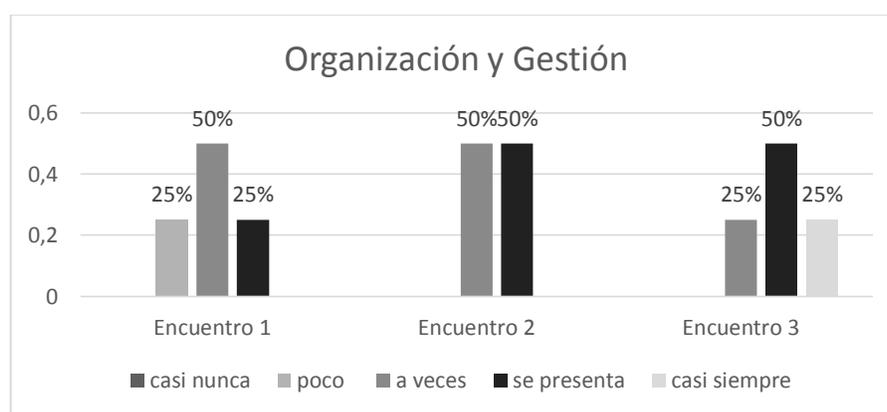
- Los estudiantes se organizan para el desarrollo de la actividad teniendo en cuenta las orientaciones del docente.
- Los estudiantes utilizan el software como estrategia para el logro de los objetivos de la actividad.
- Los estudiantes mantienen un comportamiento acorde a las normas del aula, para lograr el desarrollo armónico de la clase centrado en actividades de aprendizaje.
- Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo cooperativo con roles claramente definidos, con el fin de realizar actividades de aprendizaje, y contribuir a la gestión del aula.

De acuerdo con los descriptores anteriores, en la primera sesión, al momento de establecer el desarrollo de la unidad de aprendizaje 1, el 25% optó por poco, es decir, 4 estudiantes aún presentan situaciones de mejoramiento en sus procesos de conocimientos básicos sobre las el uso de las frecuencias y la representación gráfica como también de diagramas con los datos estadísticos, mientras que 8 de ellos, que corresponde al 50%, se consideró que poseen

habilidades matemáticas y estadísticas para la resolución de los interrogantes sobre el uso de los datos y la graficación de los mismos, a partir del uso de frecuencias, y finalmente, otro 25% se posicionaron en la casilla del rango alto de Se presenta, con lo que demuestran que el manejo estadístico y graficación manual también es una muy buena opción antes del uso del recurso educativo abierto, porque orienta y plantea el proceso escrito.

Para la segunda sesión, los estudiantes, de acuerdo con los objetivos planteados en la Unidad 2 que consistió en la conceptualización sobre pensamiento aleatorio y sistema de datos mediante el uso de Geogebra, se mostró una mayor disposición por parte de ellos, puesto que el 50% presentó buena organización y atención, uso adecuado del recurso educativo en la elaboración de gráficos, equivalente a 8 estudiantes, y el otro 50%, equivalente a 7 estudiantes, también comprendió que con una mediación adecuada en el empleo del recurso digital con fines educativos pueden obtener procesos metacognitivos de aprendizaje, que van más allá de la instrumentalización, y pasan al terreno de la motivación y las ganas de aprender en las ciencias, en este caso, graficar la información de orden numérico estadístico.

Figura 2. Resultados de Organización y Gestión



Fuente: elaboración propia

En la última sesión, los estudiantes lograron una mayor disposición que en las anteriores actividades, puesto que en esta actividad, los resultados del aprendizaje se validaron nuevamente con el uso del recurso educativo abierto, para la elaboración de diagramas. Sea el caso para mencionar, en esta fase se puede observar a un grupo más cohesionado y con mejor interés y motivación por ingresar a la sala de informática de la institución, en respuesta al proceso de apropiación y seguridad en cuanto al dominio de conceptos y herramientas, desde sus niveles de aprendizaje.

8.2.2.2. *Resultados Evaluación para el Aprendizaje*

En esta sección los descriptores empleados para la calificación mediante escala Likert de la evaluación del aprendizaje fueron los siguientes:

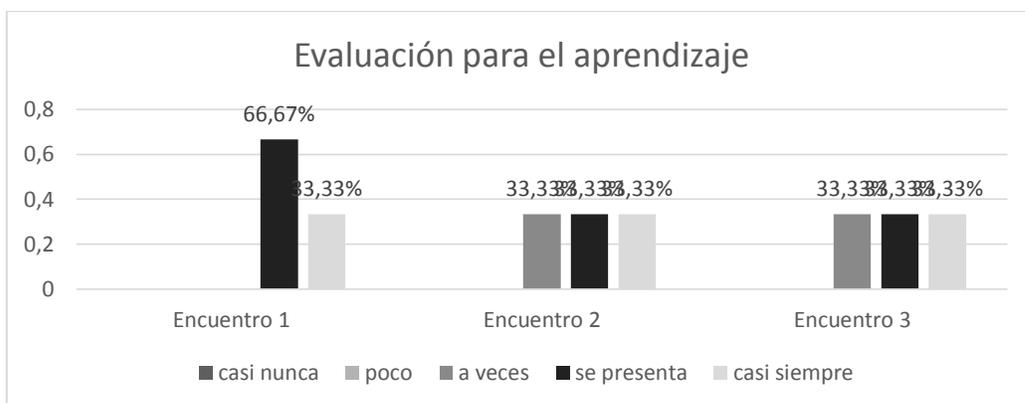
- Los estudiantes reciben orientación oportuna, individual o grupal, relacionada con las dificultades que presentan en el desarrollo de la actividad y en el logro de los aprendizajes esperados.
- Los estudiantes reciben orientaciones de cómo mejorar lo que se está realizando sin darle la solución.
- Los estudiantes reciben realimentación de si lo que hizo está bien o mal.

En esta sección, se puede apreciar que la evaluación del aprendizaje se considera como una de las herramientas más importantes para la medición y validación de la intervención pedagógica. Sobre este particular, en el estudio, se pudo evidenciar que en cada una de las tres (3) sesiones empleadas para el desarrollo de la propuesta investigativa entre la docente-investigadora y los estudiantes o participantes, se pudo generar procesos de reflexión y

construcción de nuevo conocimiento en torno a las prácticas pedagógicas de la docente con sus estudiantes, y en procesos de aprendizaje por parte de los estudiantes hacia la asignatura.

En esa medida, se puede observar en términos descriptivos que los niveles de calificación propuestos en la escala Likert de A Veces, Se Presenta, y Casi Siempre mantuvieron una constante durante las sesiones, mientras que Poco o Casi Nunca estuvieron en menor constancia. Esto se debió principalmente a que en la medida que iba avanzando cada una de las sesiones, el nivel de evaluación de las actividades se complejizó, lo que le agregó a la propuesta una presencia de autorregulación por parte de los estudiantes, evidenciada en las respuestas obtenidas por parte de la docente-investigadora en torno al proceso de mejoramiento y aclaración de dudas conceptuales y temáticas, sobre los procesos realizados, y las acciones para comprender y aprender.

Figura 3. Resultados de Evaluación para el aprendizaje



Fuente: elaboración propia

De igual forma, para la docente-investigadora, este aspecto tuvo como elemento de fortaleza el diseño de las actividades evaluativas en los momentos de diagnóstico, intervención y validación de los resultados, con miras a garantizar una lectura con mayor profundidad y análisis para dar respuesta y determinar el nivel contribución en el mejoramiento de las prácticas de

enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación del recurso educativo abierto Geogebra con los niños y niñas de grado 6°. Con ello, pudo constatar que, efectivamente, sí existe una influencia positiva en la mediación de los procesos de enseñanza-aprendizaje para la docente como para los estudiantes en la adquisición de conocimientos básicos sobre la estadística, específicamente en la análisis de datos y representación gráfica de los mismos.

8.2.2.3. *Resultados Desarrollo de la Clase*

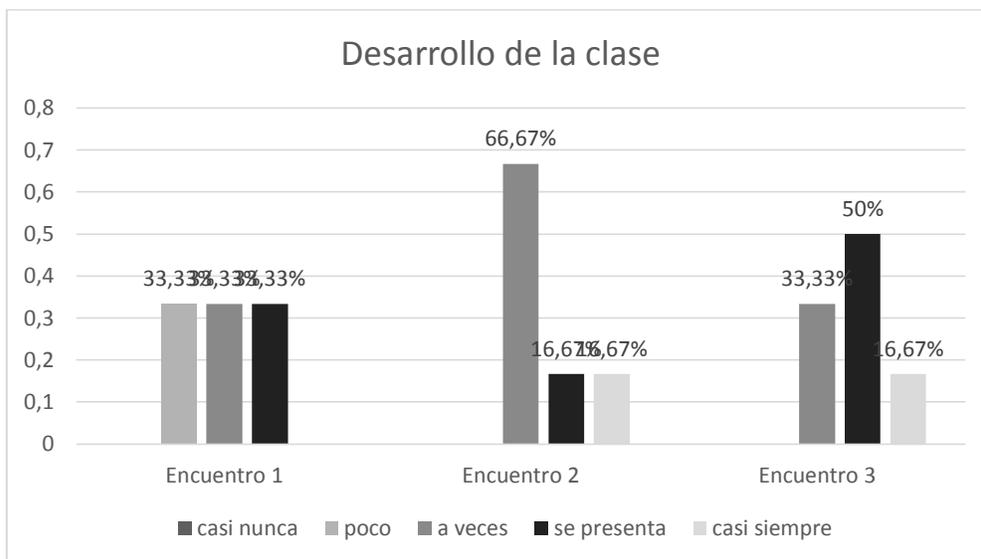
En esta sección los descriptores empleados para la calificación mediante escala Likert del desarrollo de la clase fueron:

- Los estudiantes son informados sobre el objetivo de la clase, el cual les permite comprender qué se hará y para qué en el marco de aprendizajes de largo plazo.
- Los estudiantes contribuyen a recordar qué se hizo en las clases anteriores y en qué van en sus aprendizajes.
- Los estudiantes conectan el objetivo de la clase con lo que han aprendido hasta ahora y con necesidades nuevas de aprendizaje.
- Los estudiantes desarrollan la actividad, realizando preguntas que denotan interés en la misma.
- Los estudiantes participan activamente en la mayor parte de la clase tanto individual como colectivamente
- Los estudiantes contribuyen al resumen sobre lo que se aprendió en la clase.

En la primera sesión, el comportamiento fue homogéneo en las frecuencias de poco, a veces y se presenta, puesto que en cada una de ellas el 33.33% de los estudiantes, es decir, cinco (5), se

ubicaron respectivamente, generando con ello, a partir de la Unidad 1 de conceptualización, los avances significativos para el mejoramiento de la disposición, al igual que su comprensión y posibles ventajas cognitivas y conceptuales a partir del taller o unidad de aprendizaje.

Figura 4. *Resultados de desarrollo de la clase*



Fuente: elaboración propia.

En la segunda sesión, que se mencionaba anteriormente, se notó un cambio considerablemente significativo, dado que en esta oportunidad, en el marco de la Unidad de aprendizaje 2 relacionada con la elaboración y representación gráfica, el 66.67% de la población, es decir diez (10) estudiantes comprendieron sobre los objetivos de la unidad, recopilaron datos de la unidad pasada y lo relacionaron con la presente unidad, preguntaron e indagaron sobre la temática, lograron trabajar en equipo, y resumieron la actividad al finalizar la clase. Los demás cinco (5) estudiantes estuvieron distribuidos así: tres (3) estudiantes hicieron parte del nivel de medición de se presenta, y los dos (2) restantes en el nivel de casi siempre, respectivamente, generando con ello, un avance positivo por la influencia de aprendizaje colaborativo e independiente, enfocado por competencias.

En la última sesión, el nivel de Se presenta obtuvo el 50% del total, es decir, ocho (8) estudiantes hicieron y propiciaron las condiciones necesarias para disponer la actividad de interacción y mediación de los conocimientos adquiridos con el recurso educativo abierto Geogebra, en pro de la validación de los datos estadísticos. A partir de allí, la mejora en los niveles de Casi siempre con un porcentaje de 16.67% equivalente a tres (3) estudiantes, mientras que cuatro (4) estudiantes lograron mantener el nivel de A veces, el cual se espera disminuir en el próximo encuentro.

8.2.2 Resultados de la Unidad de Análisis Mediación de las TIC en la Práctica docente

Los resultados generales de los cuestionarios sobre conocimientos básicos de la estadística, obtenidos por los estudiantes del curso 602 son el recuento de las actividades de inicio y de cierre, validadas respectivamente por cada cuestionario. Allí, participó la totalidad de los estudiantes, contestando ambos cuestionarios, los cuales tenían 10 ítems o preguntas cada uno. Cabe resaltar que los resultados obtenidos en cada cuestionario se ubicaron respectivamente al frente de cada estudiante. (ver tabla 7).

Tabla 7. *Resultados cuestionarios sobre estadística antes y después*

Resultados Cuestionarios		
Estudiante	Grupo de Referencia	
	Antes	Después
E-4	2,3	3,2
E-6	2,5	3,3
E-7	2,4	3,4
E-10	2,0	3,2
E-15	2,4	3,2
E-17	2,7	3,6
E-18	2,0	3,8
E-20	1,5	3,3
E-21	2,1	3,2
E-23	1,8	3,9
E-25	2,2	4,2

E-27	1,3	3,0
E-28	2,5	3,6
E-29	1,5	3,1
E-30	1,9	3,7

Fuente: elaboración propia

Los anteriores resultados fueron obtenidos luego de la calificación correspondiente de 0 a 5.0, siendo 0 el valor mínimo y 5.0 el valor máximo. De igual manera, los resultados se organizaron con base en la escala de calificación así:

4.5-5.0 Superior

4.4-4.0 Alto

3.9-3.0 Básico

2.9-2.0 Bajo

1.9-0.0 Muy bajo¹

De acuerdo con lo anterior, y una vez organizada la información para el análisis estadístico de frecuencias, se aprecia que los resultados iniciales fueron en su mayoría bajos, mientras que al final de la intervención los resultados están mayormente en el rango de básico y uno alto, lo que orienta, inicialmente, a que el ejercicio de contribución al mejoramiento de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de la estadística mediante el uso del recurso educativo

¹ Esta escala de calificación fue adecuada con base en la escala de calificación propuesta por la Institución Educativa Ramón Alvarado Sánchez. La Escala que tiene el Sistema Institucional de Evaluación SIE, aprobada por el Consejo Académico en el año 2018 es la siguiente:

Desempeño Superior: 9.0 a 10.0

Desempeño Alto: 8.0 a 8.9

Desempeño Básico: 6.0 a 7.9

Desempeño Bajo: 1.0 a 5.9

Se determinó utilizar la escala de calificación modificada en la investigación con cifras que van de 0.0 a 5.0 (mitad), para permitir un mejor tratamiento a la información obtenida. Ahora bien, para eventos de conversión en la planilla de calificación por parte de la docente-investigadora hacia el Sistema Institucional de Evaluación de la institución, se multiplica la cifra obtenida por dos (2) en las actividades propuestas. Ejemplo: Unidad de aprendizaje 3. Resultado obtenido por el estudiante 5 fue de 1.8 (siendo 2.0 la calificación más alta) 3.6 sobre 4.0 sería la calificación para el SIE de la I.E Ramón Alvarado Sánchez.

abierto Geogebra promueve espacios significativos del aprendizaje acerca del sistema de datos estadísticos, representación gráfica y frecuencias, porque hay una tendencia positiva, dado que los resultados se incrementan en el nivel de salida.

A continuación, se observa el análisis de frecuencias realizadas con la ayuda del estadístico MAXDAQ. Se aprecia que en los resultados obtenidos el valor mínimo fue de 1.3 mientras que el valor máximo fue de 2.7. Estos valores, al igual que los obtenidos en las frecuencias determinan que el conocimiento de los elementos básicos de la estadística, como también la representación gráfica resultaron con niveles bajos de dominio y conocimiento.

Tabla 8. *Resultados sobre saberes básicos de estadística de los estudiantes antes de la intervención*

<i>Etiqueta de valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Antes de la intervención	1.3	1	6.67	6.67	6.67
	3				
	1.5	2	13.33	13.33	20.00
	5				
	1.8	1	6.67	6.67	26.67
	8				
	1.9	1	6.67	6.67	33.33
	9				
	2.0	2	13.33	13.33	46.67
	0				
	2.1	1	6.67	6.67	53.33
	1				
	2.2	1	6.67	6.67	60.00
	2				
	2.3	1	6.67	6.67	66.67
3					
2.4	2	13.33	13.33	80.00	
4					
2.5	2	13.33	13.33	93.33	
5					
2.7	1	6.67	6.67	100.00	
7					
<i>Total</i>		15	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia

N	Válido	1
		5
	Perdidos	0

Media	2
	.07
Modo	
Desv	0
Std	.41
Varian	0
za	.17
Mínim	1
o	.30
Máxi	2
mo	.70
	50
(Mediana)	.10

En la prueba inicial, se obtuvo una media de 2.0 y mediana de 2.1, como también, una desviación estándar de 0.4. Estos consolidados determinan por otra parte, la necesidad de realizar la intervención pedagógica para el fortalecimiento en procesos de enseñanza-aprendizaje promovidos para el docente y los estudiantes, con miras a mejorar el ritmo de aprendizaje y optimizar los recursos con los que cuenta la institución, para el abordaje requerido en las temáticas y conceptos relacionados con el pensamiento aleatorio y sistema de datos.

En cambio, la prueba final, permite medir y evaluar la influencia y mediación que tuvo en el proceso de enseñanza-aprendizaje el recurso educativo abierto Geogebra en el avance significativo y pedagógico en la docente y sus estudiantes. Basados en los resultados obtenidos por parte del cuestionario estructurado se puede observar que el valor mínimo obtenido en la salida fue de 3.0 respecto al diagnóstico que estuvo en 1.3, y el valor máximo fue de 4.2 respecto al diagnóstico con una calificación de 2.7. La diferencia es significativa, puesto que en el valor mínimo fue de 1.7 a favor de los resultados de salida, y el valor máximo igualmente fue a favor del resultado de salida con 1.5, lo que resalta como una diferencia significativa de avance.

Esta diferencia se da gracias al trabajo de acompañamiento permanente por parte de la docente-investigadora, en cumplimiento de las fases propuestas, de acuerdo con la naturaleza del diseño metodológico mixto. Dicho tratamiento consistió en la puesta en práctica de una

intervención pedagógica, la cual propende por favorecer las condiciones clave en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, también inserto en la presente investigación.

La intervención pedagógica tuvo como estructura temática la consolidación y dominio de conceptos sobre lectura y análisis de datos, sistema de datos, y la competencia de representación gráfica de datos. Como tal, fueron tres (3) unidades de trabajo, las cuales estuvieron de manera permanente y de acuerdo con los tiempos establecidos, para su implementación con el grupo seleccionado para la investigación.

Además, luego del efecto que tuvo la intervención pedagógica en los estudiantes y docente, se permitieron mejorar y fortalecer tanto proceso de Enseñanza-Aprendizaje, dominio conceptual y práctico. Como se puede observar, el 26.67% del total del grupo solamente obtuvo una calificación de 3.2, en relación con la calificación máxima del que solamente fue de 2.7, permitiendo observar el incremento en cuanto al nivel de dominio de la competencia de sistema de representación de gráficos.

Por otro lado, los datos permiten comprender que los rangos de valor aumentaron, respecto a la prueba inicial en todas sus frecuencias. Se resalta como positivo que el valor mínimo obtenido supera al valor mínimo obtenido en el inicial o diagnóstico. A continuación, se observa en detalle los resultados obtenidos en el grupo después de la intervención. (ver tabla 20)

Tabla 9. *Resultados sobre saberes básicos de estadística después de la intervención*

<i>Etiqueta de valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Después de intervención	3.0	1	6.67	6.67	6.67
	3.1	1	6.67	6.67	13.33
	3.2	4	26.67	26.67	40.00
	3.3	2	13.33	13.33	53.33
	3.4	1	6.67	6.67	60.00
	3.5	2	13.33	13.33	73.33

6				
3.	1	6.67	6.67	80.00
7				
3.	1	6.67	6.67	86.67
8				
3.	1	6.67	6.67	93.33
9				
4.	1	6.67	6.67	100.00
2				
<i>To</i>	15	100.0	100.0	
<i>tal</i>				

Fuente: elaboración propia

N	Válido	1
		5
	Perdidos	0
Media		3
		.45
Modo		3
		.20
Desv		0
Std		.34
Varian		0
za		.12
Mínim		3
o		.00
Máxim		4
o		.20
Percen	50	3
tiles	(Mediana)	.30

En esta tabla, se aprecian las medidas de tendencia central, las cuales fueron de media con 3.4, modo con 3.2, mediana con 3.3, desviación estándar de 0.34. Los datos estudiados y analizados miden y evalúan como positiva el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación del recurso educativo abierto Geogebra, siendo muy notorio el cambio significativo que obtuvo el grupo antes y después de la intervención, validando los procesos efectivos de mediación en TIC, en donde los estudiantes a través de un proceso de trabajo serio, dedicado, y lo más importante, motivado, lograron obtener los resultados esperados, y con ello, la movilización del nivel de dominio de los sistemas de representación gráfica en estadística a partir de una colección de datos.

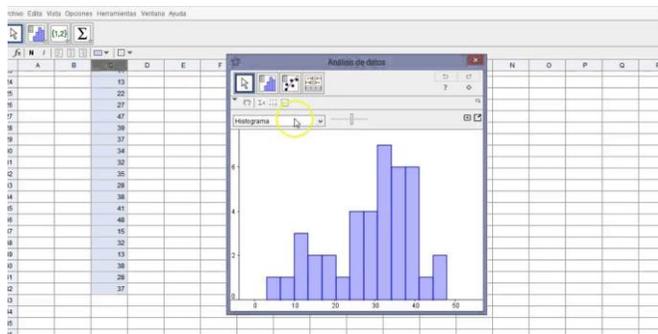
Igualmente, con la autorregulación y autoformación, se logró evidenciar que la práctica educativa, entendida ésta como el espacio de interacción docente-estudiantes, fue más participativo y colaborativo, respecto a las actividades iniciales, brindando en el ejercicio de fortalecimiento de conceptos teóricos e investigativos por parte de la docente y los estudiantes, resultados mayormente enfocados hacia la obtención de respuestas y obtención de estímulos positivos desde el aprendizaje.

Por parte de la docente-investigadora, se logró obtener nivel de dominio en cuanto al grupo, propiamente en su trabajo diferencial, lo que le ayudó a realizar un proceso más flexible desde su currículo, y más participativo, lo que brindó confianza y seguridad a sus estudiantes, a la hora de interactuar en la práctica educativa.

8.2.3. Resultados de Unidad de análisis Recurso Educativo Abierto Geogebra

En la primera actividad de intervención, la docente-investigadora realizó un ejercicio de aplicación conceptual y práctica sobre el uso adecuado del recurso educativo abierto matemático Geogebra al total de la población de estudiantes. Como se puede apreciar, los resultados de la unidad 1 fueron favorables, dado que en el grupo participante el uso restringido de Internet con fines educativos en sus hogares no facilitó de manera ágil su inserción al manejo y dominio del software matemático. Por otra parte, el entrenamiento en la aplicación, solamente se realiza en la institución educativa. Este ejercicio consistió en la realización de una transcripción de datos para ser graficados en un histograma (ver gráfico).

Gráfico 2. *Realización de histograma mediante transcripción de datos*



Fuente: Geogebra (pantallazo de la aplicación)

A continuación, se exponen los resultados obtenidos por los estudiantes en la actividad de aprendizaje 1. Cabe recordar que, en la calificación de esta, los rangos fueron los siguientes:

0.0-0.5: puede mejorar

0.6-1.0: bien hecho

1.1-1.5: muy bien

Tabla 10. Resultados de Unidad de Aprendizaje 1.

<i>Resultados Unidad de Aprendizaje 1</i>	
1	1.0
2	0.8
3	1.0
4	0.8
5	0.7
6	1.5
7	1.0
8	1.5
9	1.0
10	1.5
11	1.5
12	0.6
13	1.2
14	0.9
15	1.5

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar que el valor mínimo en los resultados del grupo fue de 0.6, mientras que el valor obtenido en el rango mayor fue de 1.5. Estos puntajes determinan que, por un lado, los resultados obtenidos están referidos con una aprobación de bien hecho (0.6) hasta muy bien (1.5). Esta consideración especial permite identificar que en los resultados la información fue

más dispersa, debido a que los puntajes obtenidos no fueron uniformes. En ese sentido, se aprecia que en la actividad 1 los resultados obtenidos favorecieron al grupo por la movilización de su competencia de básico y alto.

En la segunda unidad de aprendizaje las actividades estuvieron direccionadas hacia la apropiación de herramientas conceptuales referidas al pensamiento aleatorio y sistema de datos. Se optó dentro de la intervención pedagógica realizar talleres colaborativos entre con la supervisión de la docente. Sin embargo, a la hora de resolver las dudas e inquietudes, se optó por brindar mayor y especial interés al grupo (Ver taller).

Grafico 3. Taller 1

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAMÓN ALVARADO SÁNCHEZ

INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN MATEMÁTICA GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y LOS SISTEMAS DE

DATOS

Taller 1

Responde a las preguntas 1 – 3 teniendo en cuenta la siguiente información

En un grupo de estudiantes se considera el número de ensayos que necesita cada uno para memorizar una lista de seis pares de palabras. Los resultados fueron:

5 8 3 9 6 7 10 6 7 4 6 9 5 6 7 9 4 6 8 7

1. Indique cual es la moda para el número de ensayos que necesita cada uno para memorizar la lista de seis pares de palabras.

A. 7	C. 6
B. 8	D. 5

2. La media aritmética o promedio para el número de ensayos que necesita cada uno para memorizar la lista de seis pares de palabras.

A. 6,6	C. 6,5
B. 6	D. 7

3. La mediana para el número de ensayos que necesita cada uno para memorizar la lista de seis pares de palabras.

A. 6,6	C. 6,5
B. 6	D. 7

Por otra parte, se procede a presentar los datos obtenidos en esta segunda intervención, tomando como base la escala de calificación empleada para tal fin, en donde cada una de las respuestas obtenidas por los estudiantes afirmativamente, equivale a 0.5, así.

0.0-0.5: puede mejorar

0.6-1.0: bien hecho

1.1-1.5: muy bien

A continuación, se ilustran los datos obtenidos en esta unidad de aprendizaje:

Tabla 11. *Resultados de Unidad de aprendizaje II.*

<i>Resultados Unidad de Aprendizaje 2</i>	
Estudi ante	Calificación obtenida
1	1.0
2	1.3
3	1.0
4	1.2
5	1.3
6	0.8
7	1.0
8	0.8
9	0.9
10	1.0
11	1.5
12	1.0
13	1.4
14	1.4
15	0.8

Fuente: elaboración propia

Como se puede evidenciar en esta actividad cada estudiante debió obtener el puntaje máximo consistente en 1.5, y en ese sentido, el puntaje mínimo obtenido fue de 0.8, superior respecto al puntaje mínimo obtenido en la primera actividad que fue de 0.6 (una diferencia de +0.2), y un valor máximo de 1.5, con lo que se evidencia el proceso de mejoramiento por parte de los estudiantes en respuesta a la intervención pedagógica.

Por último, en la finalización de los talleres de intervención, la cual tiene como antesala las unidades 1 y 2 de aprendizaje, se realiza la aplicación de los conocimientos obtenidos sobre el recurso educativo abierto matemático Geogebra y la teoría y conceptualización sobre pensamiento aleatorio y sistema de datos. Aquí, cada estudiante, al interior de los grupos de estudio, deberán realizar la aplicación del Geogebra para la resolución de problemas, que, en este caso, consiste en representar gráficamente información estadística obtenida previamente. (Ver taller)

Gráfico 4. Taller 3

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAMÓN ALVARADO SÁNCHEZ
INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN MATEMÁTICA GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y LOS SISTEMAS DE
DATOS

Taller Final

Responde a las preguntas 1 – 3 teniendo en cuenta la siguiente información y luego, graficar en Geogebra.

Se pidió a un grupo de 18 sujetos que en 2 minutos armaran la mayor cantidad de palabras posibles a partir de un conjunto desordenado de letras. Se usó la cantidad de palabras correctas armadas como indicador de la habilidad de cada sujeto. Los resultados fueron:

6 2 4 4 7 3 6 7 7 5 6 5 6 5 6 1 7 3

1. La moda para armar la mayor cantidad de palabras posibles a partir de un conjunto desordenado de letras.
 - A. 7
 - B. 8
 - C. 6
 - D. 5
2. La media aritmética o promedio para armar la mayor cantidad de palabras posibles a partir de un conjunto desordenado de letras.
 - A. 7
 - B. 8
 - C. 6
 - D. 5
3. La mediana para armar la mayor cantidad de palabras posibles a partir de un conjunto desordenado de letras.
 - A. 5,5
 - B. 5
 - C. 6
 - D. 6,5
4. La tabla representa el número de estudiantes (niños y niñas), por grado, que recibieron medallas en una izada de bandera

Grado	Número de niños que recibieron medallas	Número de niñas que recibieron medallas
Primero	2	3
Segundo	6	3
Tercero	5	6
Quinto	1	2
Quinto	4	3

Tabla

¿Cuál fue el grado en el que más estudiantes recibieron medallas?

- A. Primero.
- B. Segundo.
- C. Tercero.
- D. Quinto.

Fuente: elaboración propia

De allí que, en esta práctica o unidad de trabajo, la orientación y mediación de las TIC es sumamente importante, puesto que se valida o no la información socializada y entre el docente y los estudiantes en la práctica educativa.

La escala de calificación para esta actividad fue:

0.0-0.5: puedes hacerlo mejor

0.6-1.0 Buen trabajo

1.1-1.5: Muy bien

1.6-2.0: Excelente trabajo

Se ubicaron cuatro preguntas o casos, los cuales debieron ser resueltos por los estudiantes con la mediación del recurso abierto educativo matemático Geogebra. Cada caso viene dado para que los estudiantes desarrollaran la respectiva teoría inicialmente, y luego aplicaran los datos en el sistema Geogebra para realizar la correspondiente representación gráfica. La actividad tuvo como rango mínimo de 0.0 y máximo de 2.0, puesto que cada uno de los ejercicios tuvo una equivalencia por pregunta o problema (4) de 0.5. Para el caso de los resultados obtenidos en la unidad de aprendizaje III, a continuación, se exponen los resultados.

Tabla 12. *Resultados de Unidad de aprendizaje III.*

<i>Resultados Unidad de Aprendizaje 3</i>	
1	1.2
2	1.2
3	1.4
4	1.2
5	1.2
6	1.3
7	1.8
8	1.0
9	1.3
10	1.4
11	1.2
12	1.4
13	1.0
14	0.8
15	1.4

Fuente: elaboración propia

En estos resultados, se puede observar que para el grupo de estudio existe una menor dispersión en los datos recolectados en esta prueba, puesto que la frecuencia (F) estuvo entre los rangos de 0.8 a 1.8 (F: <0.8 a =>1.8), siendo las puntuaciones de 1.2 y 1.4 respectivamente, las que mayor cantidad de estudiantes tuvieron (1.2= 5 estudiantes-1.4= 4 estudiantes) representando el 40% del grupo con resultados similares, mientras que el restante 60% fueron resultados obtenidos con puntuaciones que van de 0.8 hasta 1.8 (0.8= 1 estudiante-1.0= 2 estudiantes-1.3= 2 estudiantes-1.8= 1 estudiante).

A continuación, se observan en detalle las puntuaciones de la actividad 3 relacionada con la representación gráfica.

Tabla 13. Resultados obtenidos grupo de estudio (frecuencias descriptivas)

<i>Etiqueta de valor</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje Válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Grupo	0.8	1	6.67	6.67	6.67
	1.0	2	13.33	13.33	20.00
	1.2	5	33.33	33.33	53.33
	1.3	2	13.33	13.33	66.67
	1.4	4	26.67	26.67	93.33
	1.8	1	6.67	6.67	100.00
<i>Total</i>		15	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia

N	Válidos	15
	Perdidos	0
Media		1.25
Modo		1.20
Desv		0.23

Std		
Varianza		0.05
Mínimo		0.80
Máximo		1.80
Percentiles	50 (Mediana)	1.20

Las frecuencias descriptivas obtenidas a partir de la colección y análisis de datos anteriores, puede determinar que, a pesar de no haber obtenido la calificación más alta en la escala de calificación (2.0), el grupo de estudio tuvo una significativa y apreciativa medida de influencia del Geogebra y la teoría relacionada con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos para ser representados en gráficas con la mediación de las herramientas TIC, en este caso, el recurso educativo abierto Geogebra. Su desviación estándar fue de 0.23, y la varianza de 0.05, lo que permite realizar una lectura sobre la poca dispersión de los datos.

8.3. Resultados Cualitativos

8.3.2. Codificación de la información

Mediante el empleo de la codificación de datos para presentación de resultados cualitativos, es importante anotar que para que se llevara a cabo este ejercicio, se procedió a realizar el análisis de la información sobre cada unidad de análisis. Se emplearon para esta recolección de información el diario de campo, y la observación participante, como fuentes muy valiosas a la hora de describir e interpretar algunos comportamientos, características, opiniones y puntos de vista de los participantes. En este procedimiento se empleó la codificación inicialmente abierta de la información, para luego emplear la codificación axial, de acuerdo con cada unidad de análisis.

La codificación axial empleada fue la siguiente:

E-A: Enseñanza Aprendizaje

MEDTIC: Mediación de las TIC

REAG: Recurso educativo abierto geogebra.

Para el caso de la codificación abierta, se procedió a analizar la información (en este caso discursos y observaciones) por parte de la investigadora, y se fue incluyendo los referentes en tablas de análisis o rejilla de información, así:

Tabla 14. *Rejilla de análisis de información cualitativa*

<i>Unidad de análisis/Discursos y opiniones</i>	<i>Enseñanza-Aprendizaje</i>	<i>Mediación de las TIC</i>	<i>Recurso educativo abierto Geogebra</i>
Información	CUALITATIVA	CUALITATIVA	CUALITATIVA

Fuente: elaboración propia

Con el empleo del software MAXDAQ Analytic Pro 2019, el cual sirve para ayudar en la interpretación de la información en las investigaciones de naturalezas cualitativas, cuantitativa o mixtas, se pudo lograr generar los elementos que permitieron reconstruir la experiencia a partir de las voces de los participantes, desde el punto de vista de sus actitudes, subjetividades y puntos de vista sobre el proceso.

8.3.3. Resultados sobre Enseñanza-Aprendizaje

El proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la estadística, resultó para los estudiantes muy constructivo y significativo, dado que en el aprendizaje de nociones fundamentales sobre uso de datos y representación gráfica, frecuencias, medidas de tendencia central, contribuyen a una aplicación del mismo en sus distintos contextos. Se trata de lograr el uso del conocimiento adquirido en los esquemas de su cotidianidad, dentro y fuera del aula de clases. En cuanto al proceso de Enseñanza, en el abordaje de temáticas bastante “duras” en el argot comunicativo de

los estudiantes, como es la estadística, genera una oportunidad de repensar sobre una metodología didáctica más precisa, para lograr un interés, inicialmente, y luego un conocimiento de los estudiantes, desde una mirada del docente que indaga y reflexiona su práctica pedagógica.

Para validar esta información, se dan a conocer las opiniones y puntos de vista que, mediante el ejercicio interpretativo de la realidad de los participantes desde el rastreo de información para códigos abiertos sobre Enseñanza-Aprendizaje, dan significación y sentido a lo planteado sobre el nivel de adquisición de conocimientos básicos de la estadística, intermediario entre la Enseñanza y Aprendizaje.

E-A 3: “A mí si me interesa estudiar eso de la estadística porque le ayuda a uno cuando le toque camellar”.

E-A 6: “Cuando la profe nos dijo que íbamos a aprender a sacar porcentajes, yo me emocioné porque siempre conocía a mi hermano que hacía eso”.

E-A 8: “Yo pienso que la profe quiere es que uno aprende esto para no dejarse tumbar en los negocios y también para llevar la cuenta en la empresa que uno monte”

E-A 11: “Jum, esa materia siempre es dura, y hay que ponerle cuidado a unas imágenes y gráficas que salen”.

E-A14: “Aprender a hacer una estadística en la clase me ayuda a hacer lo mismo en la casa con el mercado de la semana con mi papá”.

Lo que los estudiantes plantearon durante el ejercicio de los talleres o intervención pedagógica, recolectados desde el diario de campo y el registro en el mismo, pueden generar una discusión entorno a las temáticas que ellos refieren en cuanto a la enseñanza-aprendizaje de la estadística. Llama la atención que la información anteriormente codificada, y que está inmersa en la unidad de análisis E-A en codificación axial, va más allá del aula escolar, en el sentido

implementar su uso en contextos de tipo personal-social, familiar, laboral, educativo. En ese sentido, la imagen del aprendizaje trasciende o hace ruptura en cuanto al aula de clase, para insertarse en otros contextos.

Por otra parte, desde la dinámica de la enseñanza, se observa que desde el punto de vista de los estudiantes hay una relación entre atención-resultados positivos de la asignatura, puesto que se menciona que hay que poner “cuidado” o atención. Desde la mediación empleada por la docente de estadística esto tiene una explicación, porque en ese momento de no atención ocurren la implementación de procesos para la resolución de los problemas planteados en el aula de clases, y los estudiantes deben estar atentos para resolverlos con la información previamente compartida y discutida.

Ahora bien, específicamente en torno a la estadística, los estudiantes refieren el aprendizaje de gráficas, imágenes (histogramas-barras-tortas), porcentajes. Estos aprendizajes fueron de la mano con la implementación de los talleres, los cuales abordaron estas temáticas, y con las respuestas que dan los estudiantes, se interpreta que realmente la estadística se resume al manejo de datos (porcentajes) y sistemas de representación gráficos (gráficas, imágenes), en los contextos referidos (personal-social-familiar-laboral-educativo).

Existe el caso de una codificación abierta que plantea el uso de la estadística para hacer las compras en el mercado con su padre, en donde se puede inferir que allí principalmente las operaciones que se estaría realizando a la hora de hacer el mercado con los conocimientos aportados en la clase podrían ser promedios de precios, comparativos entre los más baratos y más caros, toma de decisión a la hora de comprar los productos. Todo ello se logró mediante la inserción del conocimiento adquirido en el aula de clases dentro de una escala personal-familiar-económica, representada en la compra del mercado.

Con ello, se pretende generar la discusión sobre las ventajas que tiene una educación que esté más allá del aula de clases, pero también estudiantes que, motivados por sus docentes, puedan apropiarse del conocimiento de las aulas de clases para la solución de los problemas de la cotidianidad, empleando el pensamiento estadístico.

8.3.4. Resultados sobre mediación de las TIC

La mediación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la estadística para el docente y sus estudiantes se convirtió en una herramienta que permitió potenciar las prácticas educativas, logrando generar motivación y ganas de aprender por parte de los estudiantes con la ayuda de una computadora o su propio celular. Darse cuenta que, el uso de la tecnología va más allá de las redes sociales y de los juegos digitales, y puede posibilitar un puente entre necesidad y solución. Desde esta dinámica, para los estudiantes fue muy motivante y a la vez “retador” aprender estadística con prácticas pedagógicas eficientes y mediadas por las TIC.

Además, generar en la intervención una aproximación a la tecnología educativa de uso abierto, dinamizó en la docente su práctica, puesto que posibilitó el acercamiento con los estudiantes, en un ejercicio de aclaración de dudas, acompañamiento permanente y trabajo en equipo. Estos valores, o actitudes generadas desde este ejercicio investigativo, también son valiosos, porque existe una trascendencia desde la mediación hacia la reconfiguración de la práctica de la docente de estadística, entorno a la implementación constante en sus clases durante el resto del año escolar.

Por otra parte, porque exige a la docente-investigadora realizar prácticas pedagógicas innovadoras, en donde el uso del recurso digital, atrayente para los estudiantes, puede ser utilizado en el aula, con el fin de generar procesos de aprendizaje más significativos. Al respecto,

se describen a continuación algunas codificaciones abiertas pertenientes a la unidad de análisis MEDTIC (Mediación de las TIC) como codificación axial.

MEDTIC 4: “La profe cuando hace las clases con el computador le dan ganas a uno de aprender más”

MEDTIC 6: “Se hacen más dinámicas las clases cuando vamos a la sala de sistemas, allí podemos utilizar la sala para resolver los problemas”.

MEDTIC 10: “Desde que la profe empezó con lo de la estadística desde la computadora me motivé a seguir llegando temprano al salón de la clase”

MEDTIC 13: “Al principio era difícil, no lo niego, pero uno le va cogiendo el tiro desde que lo vaya cacharriando (Sic)”

MEDTIC 15: “Manejar la estadística con la ayuda de la computadora me ha permitido aprender sobre excel”

Las anteriores opiniones destacadas por parte del grupo de estudiantes de la I.E Ramón Alvarado Sánchez, del grado 602, logra precisar varios aspectos importantes para la discusión. En primer lugar, la motivación de los estudiantes cuando en la práctica pedagógica existe un mejoramiento de la misma a partir de la mediación TIC; en segundo lugar, resolución de problemas y autorregulación, como valores que subyacen de lo anterior, por parte de los estudiantes; en tercer lugar, apertura hacia el aprendizaje autónomo y otros sistemas computacionales (excel).

Estos tres aspectos mencionados e interpretados desde la información presentada, buscan llamar la atención sobre los procesos que se mejoraron en la práctica pedagógica de la docente, puesto que como los estudiantes mencionan en sus opiniones, para que haya aprendizaje debe existir motivación y deseos de aprender, al igual que la posibilidad que sea el estudiante el

artífice de la construcción de su propio conocimiento, y que este conocimiento pueda trascender las aulas.

Invita a los estudiantes hacia la promoción de espacios de participación activa y autónoma, con expectativas de trabajo independiente y la posibilidad de resolución de problemas mediante el diálogo asertivo, en conclusión, aportaciones significativas para validar el trabajo en equipo como esencial en el aprendizaje.

Por último, los invita a lograr una movilización en torno a la apuesta de la institución, y en este caso, de la docente, por mejorar sus prácticas pedagógicas de la estadística, pero ello requiere del apoyo y la aprobación por parte de los estudiantes, para seguir contribuyendo a la construcción de escenarios posibles educativos digitales.

8.3.5. Resultado sobre recurso educativo abierto Geogebra

El recurso educativo abierto Geogebra, el cual fue implementado por la docente-investigadora para promover, desde el escenario de la mediación de las TIC y el mejoramiento a las prácticas pedagógicas, la usabilidad y el manejo de la herramienta como tal, para un conocimiento autónomo, independiente, por parte del estudiante, con el fin de estimular la resolución de problemas estadísticos de datos y representación gráfica con la ayuda de la herramienta.

Los estudiantes, nunca habían tenido la oportunidad de manejar el programa, el cual les permitió incluir datos en tablas y desde allí graficar histogramas o barras, y con el logro del aprendizaje en cuanto a su uso, permitieron aprender desde sus propias vivencias y resolución de problemas elementos de análisis matemáticos y estadísticos. A continuación se detallan algunas opiniones codificadas abiertamente, las cuales pertenecen a la categoría de análisis de Recurso Educativo Abierto Geogebra REAG de codificación axial.

REAG 1: “Cuando empecé con el geogebra no entendía nada, pero uno va entendiendo con el uso...no es difícil, solamente toca no equivocarse metiendo los datos”

REAG 5: “Lo que más me gusta hacer en Geogebra son las gráficas, porque uno mete los datos y el programa hace la gráfica y le ahorra a uno hacerlo a mano”

REAG 10: “Yo pensé que eso no se podía utilizar en el teléfono. Una compañera lo tiene y allí ella guarda su tarea.

REAG 11: “Con el Geogebra aprendí a realizar barras y tortas de porcentajes, para explicar cantidades y frecuencias”

REAG 14: “A mi al principio me daba miedo, pero luego vi que mi amiga podía manejar el sistema y ella me motivó a hacerlo también”

En las anteriores opiniones de los estudiantes sobre el recurso empleado, se pueden encontrar los siguientes temas: confusión-aclaración, graficación, accesibilidad, conceptos teóricos, motivación. En el primero de ellos, confusión-aclaración, los estudiantes mencionaron que al principio del uso de la herramienta digital existieron inconvenientes sobre el acceso y comprensión acerca de la misma, y que en la medida que se realizaron prácticas en ella su nivel de conocimiento mejoró, aclarando aspectos relacionados con la funcionalidad de la misma. En el segundo, la facilidad de realizar gráficas, le permite a los estudiantes potenciar en Geogebra, a partir de un riguroso ejercicio de transcripción de datos (desde el papel hacia el recurso digital) la elaboración de histogramas y gráficas de barras, las cuales responden también al desarrollo del pensamiento estadístico.

En el tercero, sobre la accesibilidad, corresponde a Geogebra ser una plataforma de fácil acceso, que le permite instalar la aplicación tanto en computadores como en celulares, garantizando con ello espacios de formación autónoma (caso celular), puesto que posibilita

acceso cuando el estudiante así lo requiere. En el cuarto, relacionado con la conceptualización teórica, se considera que es una de las opiniones de la investigación más interesantes, porque reconoce que Geogebra sí contribuye a un mejoramiento por parte de los estudiantes al dominio de datos y representación gráfica estadística, en este caso, al desarrollo y promoción de la estrategia educativa mediada con el recurso.

Por último, se destaca nuevamente el factor motivación, porque es a partir de los estudiantes que surge este interés en utilizar con frecuencia esta herramienta, porque posibilita espacios de ayuda mutua, colaboración mutua y reconocimiento del otro para resolver problemas, valores que trascienden el aula escolar.

9. Conclusiones y aportes

En la investigación anterior, en relación con la respuesta a la pregunta central del estudio, es importante tener en cuenta que, para llegar a resolverla, fue necesario realizar y cumplir unas fases de orden estructural y metodológico. En ese sentido, buscar información relacionada con las fuentes de investigaciones matemáticas, específicamente sobre el tratamiento de la estadística en ámbitos educativos y mediados con contenidos digitales, posteriormente, construir el planteamiento del problema, los objetivos tanto general como específicos, los marcos de referencia, la metodología, recolección de la información, análisis, resultados y estas conclusiones, fueron la ruta empleada para tal fin.

A partir de interrogante ¿Cómo contribuir al mejoramiento de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con estudiantes de grado 6° de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila?, se generaron tres objetivos específicos que dan respuesta a la misma. En primre lugar, diagnosticar recursos y ayudas educativas institucionales, como también la metodología y prácticas pedagógicas que aplica la educadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y en especial, la estadística con los estudiantes de grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila, permitió obtener una lectura inicial del estado en el que se encontraba tanto la institución como la docente.

Los recursos y ayudas educativas con los que contó la institución para el desarrollo de la investigación fueron estrictamente los necesarios, puesto que el estado actual de los mismos equipos no arroja un buen panorama en cuanto a duración (a más tardar un 1 año más de uso). Por otra parte, no se realizan los mantenimientos requeridos, según se constata en la lista de chequeo de entrada, en donde se encontró que la última revisión fue en junio de 2013.

Además, acerca de la metodología empleada por la educadora, se pudo constatar que al inicio de la intervención favorecía el trabajo colaborativo mediante una metodología Tradicional, poco flexible, cerrada, es decir, en donde el centro del proceso seguía siendo el maestro(a).

Así mismo, los saberes básicos con los que cuentan los estudiantes de sexto grado, según el cuestionario, resultaron siendo muy bajos en relación al manejo de representación gráfica de datos e interpretación de las gráficas, lo que al principio generó miedo e incertidumbre en los estudiantes del curso. Esta incertidumbre se generó por el desconocimiento de la teoría, y principalmente, sobre la posibilidad de llevar a cabo un ejercicio de usabilidad digital; sin embargo, el acompañamiento de la docente en este momento fue muy oportuna y precisa.

En segundo lugar, implementar una intervención pedagógica para fortalecer las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con estudiantes del grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila, logró generar espacios de construcción de conocimientos estadísticos entre la docente y sus estudiantes, procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística, mediación de herramientas TIC.

Sobre la construcción de conocimientos estadísticos entre la docente y los estudiantes, están los distintos trabajos realizados en torno a las respuestas por parte de los estudiantes a sus cuestionarios de validación o de salida, como también, en la participación activa en cada uno de los encuentros programados (3) para lograr una motivación hacia el interés por aprender, en este caso, el pensamiento estadístico.

Además, se logró generar una dinámica de espacios más allá del enfoque tradicional, en donde la horizontalidad, el diálogo entre la docente y los estudiantes desde el escenario del acompañamiento y asesoría para la resolución de dudas e inquietudes, la oportunidad de observar desde la docente la estadística no como una materia “dura” sino como una materia fundamental hacia los estudiantes, y generar espacios de confianza para el avance del proceso

de formación. Se destaca que el trabajo por proyectos y colaborativo fundamentan el interés por aprender, al igual que el uso de los recursos digitales con los que cuenta la institución y ellos mismos. De la misma forma, el interés y el nivel alto de motivación y expectativa por aprender, configuran el escenario para una práctica pedagógica disruptiva, y que puede llegar a reconstruirse más allá de lo repetitivo, centrado en el docente, para fomentar la metodología centrada en los estudiantes y sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

En tercer lugar, el objetivo específico relacionado con evaluar la intervención pedagógica para el fortalecimiento de las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la estadística con la mediación de la herramienta tecnológica Geogebra con estudiantes de grado 6° de Educación Básica Secundaria de la I.E. Ramón Alvarado Sánchez, del Municipio de Garzón-Huila, desde la visión de los estudiantes, y la docente investigadora, a partir de los resultados obtenidos en los cuestionarios de saberes, los talleres de intervención, la observación participante, pueden dar respuesta a este mismo objetivo.

En ese sentido, desde la visión de los estudiantes, se pudo observar que los resultados obtenidos después de la intervención en las pruebas de medición de saberes fueron altos, en relación con los resultados al inicio del ejercicio; también, en los resultados obtenidos dentro de los talleres de intervención pedagógica, desde las rúbricas de calificación (CUAN), y por último, en la observación participante (CUAL), dan respuesta sobre el ejercicio del fortalecimiento de las prácticas pedagógicas de Enseñanza-Aprendizaje, como también el apoyo hacia prácticas centradas en ellos mismos, hacia una transformación de la metodología en donde sea el docente quien facilite o enseñe los elementos mínimos y sus estudiantes quienes pueden llevarlos más allá del aula, incluso a escenarios laborales y sociales.

De igual forma, al dar respuesta a la hipótesis planteada, que consistió en demostrar si es viable o no el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística por parte de la docente y los estudiantes del grado 6° de la I.E Ramón Alvarado Sánchez puede

realizarse con la mediación de la herramienta tecnológica digital abierta Geogebra, se pudo concluir también que sí es viable realizar acciones de mejoramiento de estos procesos educativos matemáticos entre los grupos de interés (estudiantes-docentes) con el acceso a la tecnología digital educativa.

Esto se traduce en que al implementar este tipo de actuaciones pedagógicas que permiten una resignificación o transformación, se pretende dar un viraje hacia las prácticas pedagógicas basadas en el estudiante, y mediadas por la tecnología, en donde el interés por aprender surja desde los estudiantes y el docente facilite su aprendizaje.

Finalmente, se considera que realizar este tipo de estudios en investigaciones educativas permiten potenciar y afianzar herramientas conceptuales y metodológicas en la puesta en marcha de la propuesta, y al finalizar ésta, se convierte en insumos para la construcción de saberes específicos de disciplinas teóricas, en este caso las matemáticas, como elementos de discusión, reflexión del quehacer docente-investigativo en el marco de una transformación de su práctica educativa. Se considera que las contribuciones y resultados obtenidos de este ejercicio reflexivo puedan aportar a la discusión y construir redes de significados e investigaciones relacionadas con la Educación.

10. Recomendaciones

La investigación permitió abrir el camino para futuros estudios relacionados con la temática y el desarrollo del pensamiento matemático y estadístico. Igualmente, en los procesos de mejoramiento de práctica pedagógica de enseñanza-aprendizaje de la estadística en formación secundaria o de bachillerato.

De igual manera, abre la posibilidad de indagar y seguir construyendo aprendizaje y procesos de revisión y resignificación de las prácticas educativas, como elementos dinamizadores de estrategias para el favorecimiento de una enseñanza duradera, a partir de la ruptura de la concepción sobre la estadística como asignatura “dura” hacia una concepción más accesible y menos rígida por parte de los estudiantes.

Por otra parte, le brinda a la docente-investigadora, los insumos necesarios para replicar esta experiencia de trabajo investigativo con el resto de los salones en los que enseña esta asignatura, como también con las demás que conforman el pensum académico de la institución.

A la institución educativa, le brinda la posibilidad de seguir fortaleciendo los procesos académicos de sus estudiantes, en procura de la obtención de mejores niveles de aprendizaje, como también mejores resultados en las pruebas institucionales y estatales para la medición de las IE, como también el nivel de apropiación conceptual y misional.

Se destaca que, como línea preliminar de investigación, pueda seguir analizando las bondades del uso del recurso educativo abierto digital Geogebra en otras instituciones del contexto educativo cercano, con el propósito de fortalecer el desarrollo de las matemáticas a nivel regional.

Por último, se recomienda incluir el currículo flexible para este tipo de ejercicios constructivos y colaborativos entre docente-estudiantes, para la promoción de comunidades de aprendizaje, mediadas por el conocimiento y la interacción con el saber.

11. Referencias

Alcaldía Municipal de Garzón (2018). Ubicación Geográfica del Municipio de Garzón.

Recuperado el 12 de junio de <http://www.garzon-huila.gov.co/>

Álvarez, J. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodologías.

Bogotá: Paidós.

Batenero, C., Godino, J., Vallecillas, A., Green, D., y Holmes, P. (1994). Errors and

difficulties in understanding statistical concepts. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Departamento de Didáctica de la

Matemática. Universidad de Granada.

Batenero, C., Godino, J., y Navas, F. (2007). Concepciones de maestros de primaria en

formación sobre los promedios. Versión ampliada del trabajo publicado en H. Salmerón (ed.), *VII Jornadas LOGSE: Evaluación Educativa* (pp.310-304).

Universidad de Granada.

Berger, J., y Janvier, B. (1996). Emergence and development of algebra as a problem solving

tool: continuities and discontinuities with arithmetic. *Approaches to algebra, perspectives for research and teaching* (pp 115-136).

- Cai, J. (1995). Beyond the computational algorithm: Students' understanding of the arithmetic average concept. En L. Meira (Ed.). *Proceedings of the 19^o PME Conference* (v. 3, pp.141-151). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 11 (2), 171-194.
- CeaD'Ancona, M. (1999). La metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Editorial Síntesis.
- Celaya, R., Lozano, F., y Ramírez, M. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación meedia superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 15 (45), pp.487-513.
- Certuche, B., Guzmán, A., y Torres, M. (2010). Diseño e implementación de un software educativo para la enseñanza del manejo de residuos sólidos a los estudiantes de la I.E. Jenaro Díaz Jordán de la jornada de la tarde del municipio de Garzón-Huila. Corporación Universitaria Remington, Garzón, Huila.
- Coll, C. (2008). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Educación y Tecnología*. Recuperado de: <http://educacionytecnologia-grupo1-unsam.blogspot.com.co/>
- Congreso Nacional de Colombia. (27 de febrero de 1990). Ley 29 de 1990. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=254>

_____ . (8 de febrero de 1994). Ley General de Educación (Ley

115 de 1994). Recuperado de:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=292>

Constitución Política de Colombia (1991). Recuperado de:

http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_colombia.htm

Corredor, J., Carvajal, L., González, N., y Perdomo, J. (2008). Uso de las TIC como herramienta metodológica para el desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos de grado noveno. Universidad Surcolombiana, Garzón, Huila.

Cormenzana, F. (1998). Aplicaciones educativas de internet. Universidad Católica de Uruguay. Montevideo. Recuperado de: <http://app.box.com/s/jsu28oblq2dqkntnlda>

Friz, M., Sanhueza, S., y Figueroa, E. (2011). Concepciones de los estudiantes para profesor de Matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la Estadística. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 13, No.2

Gasco, J. (2017). La resolución de problemas aritmético-algebráicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas. Un estudio en Educación Secundaria Obligatoria (ESO). *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20 (2): 167-192.

Geogebra.org. (2018). ¿Qué es Geogebra? Recuperado de <https://www.geogebra.org/about>

Heredia, Y., y Sánchez, A. (2012). *Teorías del Aprendizaje en el contexto educativo*. México: Editorial Digital ITESM.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Inglés, C., Martínez, A., y García J. (2013). Conducta prosocial y estrategias de aprendizaje. *European journal of educational psychology*, 6 (1), 33-53. Doi: 10.1174/021037008786140968

Insunza, S., y Juárez, J. (2007). Evaluación de la cultura y razonamiento estadístico: un estudio con profesores de preparatoria (p.16). Presented at the XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Querétaro. Retrieved from http://www.matematicassinaloa.com/Informacion/Articulos/15_Evaluaci%F3n%20de%20la%20Cultura%20y%20Razonamiento%20Estad%EDstico.pdf

Lana, M. (2007). *Tecnologías de la Información y la Comunicación, ES.4. Programa provincial de textos escolares para todos*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/anivlis/maximiliano-daniel-lana-tic-2007?ref=http://carraud.blogspot.com.co/2012/03/maximiliano-daniel-lana-tecnologias-de.htm>

Lizárraga, C., y Díaz, S. (2007). Uso de software libre y de internet como herramientas de apoyo para el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10 (1), 83-100.

Maldonado, I., Salcedo, J., Salcedo, M., Contreras, V., y López, T. (2016). Impacto del uso de las TICS en el proceso enseñanza-aprendizaje en el sistema semi-escolarizado: caso UACYA-UAN. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 01-04,

Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.

Mevarech, Z. (1983). A deep structure model of students' statistical misconceptions. *Educational Studies in Mathematics*, 14, 415-429

Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Recuperado de http://www.mineducación.gov.co/1621/articles-89869-_archivo_pdf9.pdf

_____ (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

_____ (2017). Derechos Básicos de Aprendizaje. Matemáticas. *Versión 2*. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/.../MATEMÁTICAS-GRADO-1.pdf>

- Muñoz, J. (2012). Apropriación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la I.E Núcleo Escolar Rural Corinto. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Valle. Recuperado de:
www.bdigital.unal.edu.co/6745/1/jazminlorenamunozcampo.2012.pdf
- Pinzón, D. (2015). *Habilidades de pensamiento aleatorio y la creación de aplicaciones móviles. Un estudio exploratorio en semilleros de investigación escolar en la educación media.* (Tesis de Maestría). De la base de datos de Repositorio Universidad Nacional (UMI 10495)
- Pollasek, A., Lina, S., y Well, A. (1981). Concept or computation: Students' understanding of the mean. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 191-204
- Proyecto Educativo Institucional. (2018). Institución Educativa Ramón Alvarado Sánchez, Colombia, Garzón, Huila. *Documento institucional.*
- Russell, S., y Mokros, J. (1991). What's typical?: Children's ideas about average. En D. Vere-Jones (Ed.), *Proceedings of the Third International Conference on Teaching Statistics* (pp. 307-313). Voorburg: International Statistical Institute.
- Said, E., Valencia, J., y Brändle, G. (2017). Nivel de aprovechamiento docente de las TIC en Colombia. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21 (3), 219-238.

- Saldaña, G. (2010). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos que cursaron genética clínica en el período de primavera 2009 en la Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Revista Estilos de Aprendizaje* (5).
- Strauss, S., y Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 64-80.
- Tamayo, D. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra para el tratamiento de los tipos de funciones en estudiantes de último grado de secundaria. *Rwvista de Innovación Educativa*, Vol. 5 (2).
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes en educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 6 (2), 13-31.
- Triana, S. y Melo, P. (2015). *Incorporación del uso de software libre y laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la cinemática en la asignatura de Física en el grado décimo de la I.E Jenaro Díaz Jordán del Municipio de Garzón*, (Tesis de Maestría). De la base de datos de la Universidad de Santander UDES. Recuperado de <http://www.vcp.cvudes.edu.co/Public/Select.aspx>
- Tormo, C. (1995). Dificultades del alumnado respecto a la media aritmética. *Uno*, 5(1), 29-36- Grao. Barcelona.

Velásquez, D. (2013). Enseñanza de la física en grado noveno mediada por las TIC y elementos virtuales de aprendizaje, comparación con los métodos tradicionales. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/10388/1/42842483.2013.pdf>

12. Listado de anexos

12.1. Lista de tablas

Tabla 1. Límites geográficos de las sedes de la I.E Ramón Alvarado Sánchez.

Tabla 2. Identificación general de la I.E Ramón Alvarado Sánchez.

Tabla 3. Fases de la investigación.

Tabla 4. Unidades de análisis empleadas..

Tabla 5. Resultados de juicio de expertos.

Tabla 6. Resultados obtenidos de la lista de chequeo para encuentros 1-2-3.

Tabla 7. Resultados de cuestionarios sobre estadística antes y después.

Tabla 8. Resultados sobre saberes básicos de los estudiantes antes de la intervención.

Tabla 9. Resultados sobre saberes básicos de los estudiantes después de la intervención.

Tabla 10. Resultados Unidad de aprendizaje 1.

Tabla 11. Resultados Unidad de aprendizaje 2.

Tabla 12. Resultados Unidad de aprendizaje 3.

Tabla 13. Resultados obtenidos en el grupo de estudio (frecuencias descriptivas).

Tabla 14. Rejilla de análisis de información cualitativa.

12.2. Lista de figuras

Figura 1. Ubicación de las sedes de la I.E Ramón Alvarado Sánchez.

Figura 2. Resultados de organización y gestión.

Figura 3. Resultados de evaluación para el aprendizaje.

Figura 4. Resultados de desarrollo de la clase.

12.3. Lista de gráficas

Gráfico 1. Cantidad de niños y niñas seleccionados en la muestra

Gráfico 2. Realización de histogramas mediante la transcripción de datos

Gráfico 3. Taller 1.

Gráfico 4. Taller 3.

12.4. Lista de Registro Fotográfico

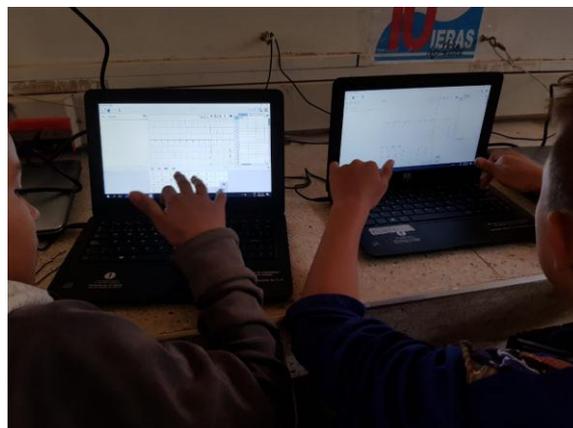
12.4.1. Explicación de la propuesta



12.4.2. Grupo de estudio



12.4.3. Validación de Resultados



12.4.4. Desarrollo de la clase

