Propuesta Didáctica para mejorar el aprendizaje del componente aleatorio de la estadística Descriptiva (medidas de tendencia central) de los grados décimos del Colegio Integrado Madre de la Esperanza Sabana de Torres mediante la herramienta tecnológica digital Geogebra.

Carlos Julio Suárez Ortiz

Asesor: María Eugenia Serrano Acevedo

Grupo de Investigación: Educación y lenguaje

Línea de investigación: Practicas pedagógicas

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Maestría en Educación

Programa Becas para la Excelencia

Bucaramanga

2016

Propuesta Didáctica para mejorar el aprendizaje del componente aleatorio de la estadística Descriptiva (medidas de tendencia central) de los grados décimos del Colegio Integrado Madre de la Esperanza Sabana de Torres mediante la herramienta tecnológica digital Geogebra.

Carlos Julio Suárez Ortiz

Proyecto de Grado Presentado Como Requisito para Optar al Título

De Maestría en Educación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Maestría en Educación

Programa Becas para la Excelencia

Bucaramanga

2016

Dedicatoria

A mi hija Ana María

"Solo quien persiste y no se rinde,

cumple sus sueños y metas"

Agradecimiento

Mis más francos agradecimientos a:

La UNAB por poseer docentes y coordinadores que hacen de la enseñanza una manera práctica y fácil que refleja ante todo el sentimiento humano y no técnico.

A Lina y mis padres por su confianza y apoyo incondicional en los momentos difíciles.

El señor rector Ramiro Ortiz Correa por la oportunidad brindada y los permisos que permitieron que la maestría se pudiera desarrollar.

.

Resumen

Este trabajo de investigación cualitativa en el aula, se realizó con el fin de implementar una propuesta didáctica para mejorar el aprendizaje del componente aleatorio en los grados 10 en el Colegio Integrado Madre de la Esperanza de Sabana de Torres, en las fases de proyecto se realizó una revisión de referentes teóricos que permitieran darle una sustentación a la creación de la propuesta, con el fin de aplicarla utilizando ayudas tecnológicas digitales en este caso Geogebra, que es un software amigable y fácil de usar y ayuda en los procesos de enseñanza y aprendizaje que permiten mejorar los rendimientos académicos del componente aleatorio (Estadística) del área de matemáticas. Luego de la revisión se realizó la intervención en el aula con el fin de observar la viabilidad de la propuesta presentada en esta investigación, se establecieron actividades que permitieran que el estudiante obtuviera un aprendizaje significativo. Por último se obtuvieron unos resultados de las actividades propuesta en la unidad, las cuales se analizaron y compararon dando como resultados las conclusiones y recomendaciones que puedan ser utilizadas e implementadas como propuesta en todos los grados del Colegio con el objetivo de mejorar el rendimiento académico en estadística de todos lo estudiante, los cuales se sienten motivados por el uso de estas nuevas tecnologías en su proceso de Aprendizaje tradicional

Palabras clave: aprendizaje, Estadística, unidad, didáctica, Geogebra, enseñanza, actividades.

Abstract

This qualitative study in the classroom, was performed in order to implement an educational proposal to improve the learning of the random component in grades 10 in the Mother Integrated College of Hope Sabana de Torres, in the phases of project conducted a review of theoretical framework that would allow give you a lift to the creation of the proposal, in order to apply it using digital technology aids in this case Geogebra, a friendly and easy to use software and helps in the process of teaching and learning allow to improve the academic performance of the random component (Statistics) area of mathematics. After reviewing the intervention in the classroom in order to observe the feasibility of the proposal presented in this research was performed from didactic units DESIGNER strategy where activities that allow the student to obtain meaningful learning were established. Finally some results of the activities proposed in the unit were obtained, which were analyzed and compared giving as results the conclusions and recommendations that can be used and implemented as proposed in all grades of the College for the sole purpose of improving academic performance in statistics of all the students, who are motivated by the use of these new technologies in their traditional learning process.

Keywords: Learning, Statistics, Unit, Teaching, Geogebra, Education, Activities.

Tabla de contenido

Propuesta Didáctica para mejorar el aprendizaje del componente aleatorio de la estadística Descriptiva (medidas de tendencia central) de los grados décimos del Colegio Integrado Madre de la Esperanza Sabana de Torres mediante la herramienta tecnológica digital Geogebra.....11

1. Contextualización de la Investigación.....13

1.1 Planteamiento del Problema.....13

1.2 Formulación de la Pregunta de Investigación.....13

1.3. Objetivos.....14

1.3.1 Objetivo General.....14

1.3.2 Objetivos Específicos.....14

1.4 Justificación.....14

1.5. Contextualización de la Institución.....15

2. Marco Referencial.....16

2.1 Antecedentes Investigativos.....16

2.1.1 Antecedentes Internacionales.....16

2.1.2 Nacionales.....18

2.1.3 Antecedentes locales.....21

2.2. Marco Teórico.....22

2.2.1 Errores en el aprendizaje de las matemáticas.....26

2.2.2 Dificultades de aprendizaje. 27

2.2.3 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. 28

2.2.4 La estadística y el componente aleatorio. 28

2.2.5. Herramienta Tecnológica Digital (Geogebra) 29

Ventajas de la incorporación de recursos digitales en el aula 30

2.3. Marco Legal 32

3. Metodología 34

3.1 Tipo de Estudio 34

3.2 Proceso de la Investigación 34

3.3 Población y muestra 35

3.4 Instrumentos 36

3.5 Análisis de resultados y discusión 37

3.6 Principios Éticos 48

4. Propuesta pedagógica. 49

4.1 Presentación 49

4.2 Justificación 49

4.3 Objetivos: 51

4.4 Logro a Desarrollar 51

4.5 Metodología 51

4.6 Fundamento Pedagógico. 51

4.7 Diseño de actividades 53

Conclusiones 56

Recomendaciones 57

Referencias 58

Tabla de Anexos

Anexos 61

7.2 Anexo 2. Diagnostico 67

7.3 Anexo 3. Guía para desarrollar actividad de exploración 73

7.4 Anexo 4. Guía para desarrollar Introducción a conceptos.....74

7.5 Anexo5.Guía para desarrollar Introducción a conceptos.....76

7.6 Anexo 6.Guía de estructuración de conceptos 77

7.7 Anexo 7.Examen Final y Diagnostico 79

7.8 Anexo Rubrica de Unidad Didáctica 82

7.9 Anexo 9.Imagen consentimiento Informado 83

7.10 Anexo 10 Carta de información al rector.....84

Lista de figuras

Figura 1. Modelo de competencia matemática en la práctica. Fuente: PISA (2012) 17

Figura 3.Plataforma de trabajo de Geogebra. Fuente: Autor 30

Figura 4. Competencias evaluadas por la prueba Supérate 2016. Fuente: Autor.....32

Figura 5. Grafica de resultados de prueba diagnóstica. Fuente: Autor.....39

Figura 6. Plataforma Geogebra Actividad 3. Fuente: Autor 42

Figura 7. Pantallazo Desarrollo de Guía de Anexo 4 43

Figura 8. Pantallazo de Guía de Anexo 6 44

Figura 9.Resultados prueba final. Fuente: Autor 45

Figura 10. Secuencia Didáctica Jorba y San Martí. Fuente: (Sociedad Andaluza de Educación Matemática, 2000) 50

Lista de Tablas

Tabla 1. Caracterización de la población 35

Tabla 2 Análisis de la pregunta 4. 38

Tabla 3. Análisis pregunta 5.....38

Tabla 4. Preguntas de la prueba Diagnostica 39

Tabla 5. Preguntas Evaluación Final. 46

Tabla 6. Puntaje promedio de la Rubrica 47

Tabla 7. Cronograma de actividades 55

Propuesta Didáctica para mejorar el aprendizaje del componente aleatorio de la estadística Descriptiva (medidas de tendencia central) de los grados décimos del Colegio Integrado Madre de la Esperanza Sabana de Torres mediante la herramienta tecnológica digital Geogebra.

Los software libre de licencia online y offline, han permitido que el aprendizaje en el aula sea más didáctico, en todos los colegios del país se cuenta con salas de informática que permiten que estas estrategias se puedan llevar a cabo, el principal problema que se encuentra es la conexión a internet y equipos un poco obsoletos que con la adecuada estrategia pueden funcionar. Es así como Geogebra, una herramienta digital, que mediante una adecuada estrategia de enseñanza puede mejorar ostensiblemente el aprendizaje de los jóvenes estudiante y volverlo más significativo.

Esta práctica pedagógica posibilita la modernización de las instituciones, ya que el tedio y la falta de actividades motivadoras para los jóvenes aprendientes, durante las clases tradicionales, está llevando a una encrucijada a los estudiantes, docentes y sus familias. Es por eso que los docentes deben realizar estrategias didácticas que mejoren sus metodologías de enseñanza-aprendizaje, a través de los recursos que la modernidad trae consigo, es decir, las herramientas TIC.

Frente a este panorama, Cabero 2013(citado en Manzano Sánchez 2014) dice que la formación por internet “ha llegado y ha llegado para quedarse”, y es cierto, pero en un país como el nuestro se va a demorar, por eso el docente debe capacitarse en estas plataformas y software de enseñanza y evaluación para hacer una especie de comunión con ellos ya que si se trabaja adecuadamente representan un dúo imposible de esquivar por parte de los jóvenes.

Las matemáticas en especial la estadística requieren de una nueva estrategia de enseñanza y Geogebra se la suministra, son clases digitales en la cual el estudiante va generando aprendizaje a través de una estrategia didáctica planteada desde unidades con una serie de actividades que permiten que la enseñanza sea más comprensible y el aprendizaje más significativo.

El manejo de la información de problemas de contexto en la estadística a veces resulta muy tedioso y demorado al no utilizar herramientas de carácter tecnológico como: Excel, calculadoras estadísticas, Geogebra y muchas aplicaciones que con un solo clic, da los resultados de las medidas de tendencia central, que son la propuesta pedagógica de este proyecto.

¿Qué es lo más importante para el joven? Es la pregunta que el docente de estadística actual debe realizarse, manejar la información o usar y tomar decisiones acertadas con esa información.

Para los docentes, es de suma importancia ejecutar las decisiones acertadas desde un conjuntos de datos, los cuales son los que llevan a salir de un problema de forma fácil, las prácticas actuales hacen que el estudiante le dedique más tiempo a formular el problema y hallar los datos o sea dejan muy poco tiempo a la implementación de los datos y al manejo de la información encontrada, que también es muy importante. La era digital actual le permite hallar y conocer estos datos muy rápidamente, de ahí que esta propuesta ayude a lograr competencias comunicativas, conceptuales y procedimentales adecuadas en los estudiantes de la institución.

1. Contextualización de la Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Los estudiantes del grado décimo del Colegio Integrado Madre de la esperanza del municipio de Sabana de Torres, presentan dificultades en el análisis de los datos en el área de estadística Descriptiva.

Lo anterior se evidencia en los resultados de las pruebas Saber, en los años 2013 y 2014, en donde se reporta que el componente aleatorio, es el que presenta mayor dificultad para los estudiantes y en el que se obtienen los peores resultados.

Esto demuestra que existen causas que propician esta situación, que puede estar relacionado con falta de fundamentación de los conceptos; desmotivación hacia el estudio de la estadística o también que la estrategia de aprendizaje mediante la cual se enseña no es la adecuada y debe mejorarse.

A partir de este problema es necesario proponer una estrategia que permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el componente aleatorio, y concretamente en la estadística descriptiva.

1.2 Formulación de la Pregunta de Investigación

¿Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes del Colegio Integrado Madre de la Esperanza, en la estadística descriptiva del componente aleatorio (medidas de Tendencia Central), mediante una propuesta didáctica que utiliza la herramienta tecnológica digital Geogebra.?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Elaborar una propuesta didáctica en la estadística descriptiva (Medidas de Tendencia Central) que permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes de grado décimo utilizando la herramienta tecnológica digital Geogebra.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los conocimientos previos de estadística descriptiva (Medidas de Tendencia Central) de los estudiantes del grado décimo del Colegio Integrado Madre de la Esperanza del municipio de Sabana de torres mediante una prueba diagnóstica.
- Diseñar actividades utilizando las características de la herramienta tecnológica digital Geogebra, que permitan mejorar el aprendizaje del componente aleatorio.
- Evaluar la propuesta didáctica que utiliza la herramienta tecnológica digital Geogebra para enseñar la estadística descriptiva en el componente aleatorio (Medidas de Tendencia Central).

1.4 Justificación

La didáctica en la enseñanza de las matemáticas es un factor clave para el mejoramiento continuo de los aprendizajes de los estudiantes de los colegios públicos del municipio, es por eso que desde el interior de las aulas se deben implementar estrategias que permitan que el docente se convierta en un facilitador y orientador de este proceso.

Hoy en día el uso de las TIC permite ir más allá de la motivación del joven y al mismo tiempo involucra al docente a realizar actividades nuevas y que impacten positivamente en el

aprendizaje, es por esto que con esta propuesta se establecen las causas y se propone una estrategia didáctica para mejorar el desempeño en esta área.

La propuesta didáctica es importante porque es una manera de innovar en la enseñanza, integrando las TIC como recurso que puede ayudar mucho, teniendo en cuenta sus potencialidades para el aprendizaje y la motivación e interés que muestran los estudiantes hacia la utilización de este tipo de recurso.

Desde una perspectiva personal, este proyecto permite realizar propuestas desde el ejercicio docente, con la finalidad de contribuir en algo al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de la calidad educativa.

1.5. Contextualización de la Institución

El Colegio Integrado Madre de la Esperanza, está ubicado en el municipio de Sabana de Torres, en el Magdalena Medio del Departamento de Santander; es una Institución de Educación oficial con preescolar, Básica y Media Técnica de modalidad Académica y Técnico Comercial. Actualmente y después de escuchar los sentires de la comunidad, se requiere un proyecto holístico que permita procesos de integración con el SENA y con instituciones de educación superior para desarrollar competencias específicas que respondan a los desafíos del entorno empresarial y productivo, razón por la cual se plantean los cambios respectivos.

Los cambios sociales, económicos y políticos de trascendencia en el contexto, así como la nueva política pública exigen un dinamismo propio dentro de la reformulación del proyecto educativo institucional P.E.I., para dar respuesta a las múltiples necesidades de los habitantes de este municipio y de la región.

Nuestro PEI el cual tiene un modelo Cognitivo social basado en dos teóricos constructivistas como son (Bandura y Vygotsky) , implementó desde el 2011 un procesos de mallas curriculares para cada área del conocimiento, teniendo cuatro ejes fundamentales ; como son los de la competencia matemática, comunicativa, naturales y sociales, cada área tiene una estrategia didáctica basada en la enseñanza por procesos de pensamiento y este a su vez genera un plan de clase en donde se realizan actividades para esos procesos.

En las pruebas saber se observa un bajo rendimiento en los alumnos de la básica en donde el componente aleatorio sale mal librado. En el ISCE sucede una cosa muy interesante, que en primaria y la básica se tiene un bajo índice de calidad educativa, mientras que en la media el índice supera los promedios a nivel nacional es por eso que se debe reforzar el trabajo en los grados décimo.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes Investigativos

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Las pruebas internacionales Pisa (2012), en matemáticas y específicamente en la estadística descriptiva, se orienta a evaluar el desempeño del estudiante en cuatro (4) procesos de pensamiento: formular, emplear, interpretar y valorar, esto permite desarrollar y mejorar competencias básicas de razonamiento, comunicación y resolución de problemas. La finalidad es que se promueva el saber hacer en los jóvenes, desarrollar procesos de pensamiento cognitivo, que permitan la solución de un problema.

En el marco de la evaluación (Pisa 2012), la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos, incluye el razonamiento matemático

y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

El modelo de competencia matemática que se propone se evidencia en la figura 1.

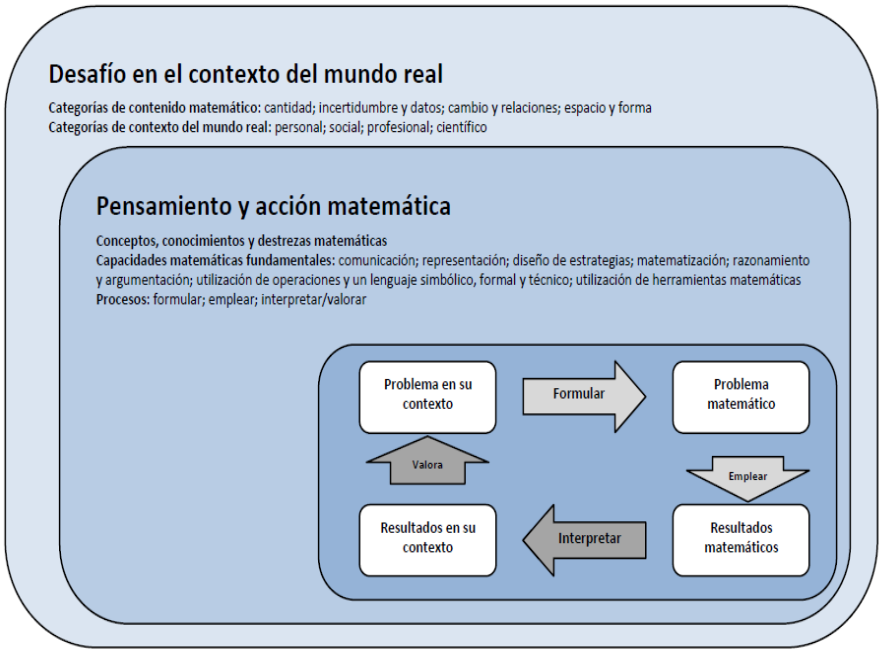


Figura 1. Modelo de competencia matemática en la práctica. Fuente: PISA (2012)

La anterior figura muestra el modelo por el cual PISA evalúa a los jóvenes en edades entre 15 y 16 años, por eso es que se debe implementar estrategias didácticas acordes a esta competencia.

Martín Izard (2001), en su investigación explica que no se requieren unas formas de actuación complejas por parte del profesorado, sino más bien un cambio de actitud hacia sus enseñanzas y los aprendizajes de los alumnos de tal forma que permitan a estos trabajar y elaborar sus propios pensamientos, fomentando el control metacognitivo y el pensamiento

reflexivo en los alumnos, fijándonos no sólo en los resultados sino en el proceso que se ha seguido, y aprendiendo tanto, o más si cabe, de los errores como de los aciertos. En suma, el profesor debe dar a sus alumnos la oportunidad de pensar en cada situación de enseñanza y aprendizaje

Por su parte, Corcho Sánchez (2016), manifiesta que no es necesario preguntarnos sobre la utilidad de la Tecnología en la escuela, igual que no se nos ocurriría preguntarnos si los libros o las pizarras son necesarios. Como instrumentos de Información y Comunicación, que son tan buenos o malos auxiliares en el proceso de Enseñanza / Aprendizaje como los instrumentos tradicionales. Lo esencial es saber usarlos. Por lo tanto la responsabilidad la tiene cada docente en capacitarse para ejercer un mejor proceso de su enseñanza.

Belén Cobo (2003) en su tesis doctoral explica que un mismo término o expresión matemática, como por ejemplo, "la media", puede tener distinto significado para diferentes personas o instituciones. Es por ello que, cuando queremos reflexionar sobre la dificultad que el aprendizaje de ciertos conceptos tiene para los alumnos, es necesario comenzar por hacer un análisis epistemológico de su significado y precisar el significado de referencia que estos términos recibirán en nuestra investigación.

2.1.2 Nacionales

En Colombia las Pruebas Saber 11, indican los diferentes niveles de desempeños que debe alcanzar los estudiantes, con base en las competencias y componentes matemático, se puede observar en la lectura los niveles se manejan procesos de pensamiento donde se observa la complejidad del mismo.

Hay diferentes autores que enseñan la estadística bajo un enfoque constructivista como es el caso de Moreno (2012), en su proyecto de maestría dice que la estadística es una rama de las

matemáticas de gran importancia en el análisis de datos, proporcionando una cantidad de herramientas que facilitan la interpretación de la información, como es el análisis de datos bivariados donde se estudia la relación entre dos variables y se pueden realizar predicciones.

Otro investigador, que trabaja las didácticas de la estadística descriptiva es Calderón (2013), en su tesis magisterial la cual tienen por objeto fundamental describir y analizar las características de un conjunto de datos, obteniéndose de esa manera conclusiones sobre las características de dicho conjunto y sobre las relaciones existentes con otras poblaciones, a fin de compararlas. No obstante puede no solo referirse a la observación de todos los elementos de una población (observación exhaustiva) sino también a la descripción de los elementos de una muestra (observación parcial).

Sierra Torres (2012), concluye que es factible que la tecnología aplicada en el aula favorece el desarrollo de las diferentes competencias en el área de matemáticas en los estudiantes, esto llevó no sólo a mejorar la capacidad de resolver problemas sino a hacer más dinámico el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula. Los Materiales Educativos informáticos posibilitan relacionar la teoría con la práctica, haciendo más significativo el aprendizaje, ya que la clase se torna más lúdica, los estudiantes más motivados se hacen más participativos, entienden los nuevos conceptos al dominar mejor los temas básicos, y le han tomado más cariño a la estadística.

Sierra Torres (2012) También recomienda que se debe implementar la resolución de problemas, utilizando primero los problemas propuestos por el profesor en sus exposiciones, intentando diversas metodologías, contrastando, solucionando dudas, revisando las metodologías, justificándolas, explicando paso por paso si es necesario, y el porqué de cada uno, derivando conclusiones. Luego se solicitan problemas planteados por los alumnos, generalmente

extraídos de las consultas, y se tratan de resolver en clase. Es importante permitirle al estudiante que evalúe su propio progreso, y obtenga herramientas formativas, lo mismo que permitir la coevaluación en el grupo.

En la investigación, Factores que inciden en el rendimiento académico en matemáticas en el grado 6° en la zona urbana de Pamplona, llevada a cabo por Prada (2004) y auspiciada por la Universidad de Pamplona se encontró que existen variables que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes, una de ellas es la falta de recursos; las malas condiciones de la planta física, la falta de recursos como libros o guías que faciliten la implementación de actividades, y más aún la escasez de recursos tecnológicos y ayudas audiovisuales, por lo cual los docentes deben trabajar prácticamente sin recursos y recurrir a métodos tradicionales como copiar en el tablero para que los estudiantes transcriban en sus cuadernos.

Por otro lado, se reporta que la población de la institución es de escasos recursos y el nivel cultural familiar es bajo lo cual hace que los estudiantes no tengan mayores expectativas frente a su futuro y la necesidad de tener una buena preparación. En estas condiciones los estudiantes cuentan con lo que aprenden en las aulas, y no tienen un buen acompañamiento y/o asesoría por parte de sus padres.

En cuanto al perfil de docentes de la asignatura, es evidente que por lo general éstos son personas mayores, y sus métodos de enseñanza tradicionales, se muestran poco abiertos a cambios o innovaciones pedagógicas. Algunos de ellos se caracterizan por ser muy estrictos lo cual genera en los estudiantes cierta presión y temor frente al estudio de las matemáticas.

Así mismo, en la investigación “Dificultad en la interpretación y solución de problemas matemáticos” llevada a cabo por Infante Galindo (2008) y auspiciada por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se reportó que una de las principales causas de las

dificultades en los procesos de interpretación y solución de problemas matemáticos, radica básicamente en deficientes procesos de comprensión lectora. En este sentido, la investigadora ratificó que los estudiantes fácilmente realizaban ejercicios matemáticos teóricos, en forma mecánica, pero cuando éstos implicaban operaciones mayores de comprensión, de argumentación y de proposición empezaban a evidenciarse las dificultades.

Por otro lado, la investigadora concluyó que algunos de los ejercicios planteados en el aula son poco significativos y no responden a un contexto real que motive a los estudiantes, por lo cual se pierde el interés por analizarlos y por resolverlos. También encontró que desde la asignatura de matemáticas al estudiante se le ha pedido analizar y resolver problemas matemáticos, pero desde la misma clase no se le han brindado estrategias o herramientas de interpretación que lo lleven a una comprensión de las situaciones, es decir, no se evidencian procesos de metacognición.

2.1.3 Antecedentes locales

A continuación se presentan los antecedentes de tipo local de la presente investigación.

Análisis de las Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de sexto grado del Colegio Santa María Goretti, relacionados con los profesores y la distribución de los contenidos.

Autor: Fela Ávila (2002)

Universidad Industrial de Santander.

Conclusiones: En opinión generalizada por los profesores, los estudiantes presentan mucha dificultad en la interpretación y solución de problemas matemáticos, pero una mayor disposición hacia aquellos temas que impliquen ejercitación repetitiva.

En este estudio se considera que los programas descuidan el aspecto de aplicación de los conceptos a situaciones de la vida real, y esto causa apatía o desmotiva a los estudiantes.

Se consideró también que la asignación y ejecución individual de las tareas al igual que su revisión y corrección oportuna mantiene el interés del estudiante por la asignatura. Se encontró que una de las principales causas del bajo rendimiento en matemáticas son las deficiencias que traen los estudiantes de años anteriores.

En cuanto a la metodología de la enseñanza de la matemática se hizo énfasis en que el profesor debe organizar las actividades de aprendizaje, de modo que el estudiante se enfrente siempre con problemas apropiados para la etapa de desarrollo en que se encuentre.

En cuanto al desarrollo de las clases las opiniones de los profesores indicaron que la forma usual de realizar las clases es la tradicional, esto es, la explicación por el profesor de los conceptos, seguidos de ejercicios de aplicación, en la cual todos los alumnos debían seguir el ritmo que propone el profesor, siendo éste el protagonista de la clase y la participación del educando es escasa.

2.2. Marco Teórico

Existen muchas posturas alrededor de la forma en la que se deben llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en la didáctica de la enseñanza del componente aleatorio de las matemáticas (Estadística). Es por eso que las posturas que se mencionan a continuación soportan la propuesta del aprendizaje de las medidas de Tendencia central en el grado décimo utilizando la herramienta tecnológica digital Geogebra.

Al hablar del **aprendizaje, e**l cual se concibe como el proceso mediante el cual el alumno acepta los valores y los contenidos culturales y éticos que le son transmitidos y

estructura su personalidad, sus actitudes, su forma de estar en el mundo y su manera de reaccionar frente a la realidad de acuerdo con el modelo de ser humano ideal que le es presentado.

El creciente caudal de conocimientos del hombre, junto con el progresivo aumento de las técnicas de comunicación, ha ampliado enormemente el campo de lo que se puede enseñar y de las técnicas de enseñanza. Al mismo tiempo, el hombre depende del conocimiento para sobrevivir.

El aprendizaje del niño es consciente e inconsciente, es a la vez imitativo y creador. A medida que va creciendo, comienza a imitar conscientemente a sus padres, a sus maestros y a otras personas que le son afines, de los que aprende diversidad de cosas como: hablar, cantar, silbar, etc.

Otra forma de aprendizaje es el juego. El juego es cualquier actividad que se emprende por el placer que proporciona, sin consideración de su resultado final. Se emprende voluntariamente y no hay en ella fuerza externa. A medida que el niño va creciendo, va desarrollando diferentes habilidades en juegos y deportes, igualmente comienza a sentir especial atracción por la lectura, la música, el cine, el arte, la televisión, los computadores, etc. El juego ayuda a controlar al niño a controlar el mundo en que vive y le ayuda a distinguir entre la realidad y la fantasía. Además, le brinda la oportunidad de aprender mientras se divierte y le permite conocer sus capacidades, descubriendo así, si éstas son mejores que las de los demás.

El hombre a diferencia del animal, no se limita a cumplir con sus necesidades vitales, sino que por el contrario, aspira a cumplir metas que formen parte de su realidad ideal. Es por esto que se habla de que el aprendizaje depende de muchos motivos relacionados entre sí, como

la necesidad de adquirir formación, la voluntad de aprender, el impulso hacia la realización de la vida, que inducen a la persona a dedicar su tiempo y esfuerzo a investigar aquello que desea aprender.

Para enseñar la matemáticas, el maestro se debe apropiar de una metodología acorde con el ambiente social, la edad, las necesidades de cada alumno, haciendo una debida planeación, preparando debidamente cada objetivo, empleando material apropiado, lograr motivar al estudiante y hacer lo posible por desarrollar en él, el interés por el aprendizaje de esta área.

Según el principio para la enseñanza planteado en los Principio y estándares de la educación matemática, los estudiantes aprenden matemáticas a través de las experiencias que les proporcionan sus profesores. En consecuencia, su comprensión de los conocimientos matemáticos, su habilidad para aplicarlos a la resolución de problemas, su confianza al hacerlo y su disposición hacia la asignatura, están determinadas por la enseñanza que reciben en la escuela. La mejora de la educación matemática para los estudiantes requiere una enseñanza efectiva en todas las aulas. Es por eso que el profesor debe conocer muy bien la parte disciplinar que explica con el fin de crear nuevos ambientes de enseñanza que permitan ser continuamente evaluados y sometidos a un cambio dependiendo de las nuevas generaciones.

La motivación es importante en este proceso y depende por una parte de las actitudes o intereses que el estudiante ha adquirido en su medio, familia y comunidad (Tapia, 1997).

Faure (1983), afirma que:

> *La tarea del maestro es compleja, para enseñar eficazmente debe calmar a los que son más excitados, da confianza a los ansiosos, fijar a los despistados, hacer obedecer a los caprichosos o normalizar a los inestables* (p. 63).

Las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes deben estar aplicadas a aprendices más no a expertos y es por eso que el docente de matemáticas tiene que poseer habilidades en diferentes disciplinas, para así volver el proceso de la enseñanza más eficaz

Los profesores necesitan entender las grandes ideas de las matemáticas y ser capaces de presentarlas como una empresa coherente y cohesionada (Schifter, 1999). Sus decisiones y actuaciones en clase, que afectan a como aprenden los alumnos la asignatura, deberían fundamentarse en este conocimiento.

El entorno de enseñanza juega un papel importante en el aprendizaje de los jóvenes utilizar salas de informática y herramientas digitales como (Geogebra) que permiten que los estudiantes entiendan el componente aleatorio adecuado para contar, tabular, graficar preguntar, resolver problema y tomar decisiones sobre estos de manera acertada.

Según el principio para de aprendizaje planteado en los principio y estándares de la educación matemática los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, y construir activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y de los conocimientos previos.

Por lo tanto el enfoque que se debe dar a este aprendizaje es por comprensión el cual está enmarcado en un modelo constructivista que busca que el estudiante sea el centro del aprendizaje. En efecto, la comprensión conceptual “saber” se plantea como un componente fundamental de la competencia matemática, junto con el conocimiento factual “hacer” y la destreza con los procedimientos (Bransford, Brown y Cocking1999).

Aprender con comprensión posibilita aprendizaje posterior. Las matemáticas cobran más sentido y se recuerdan y aplican más fácilmente cuando los estudiantes conectan de forma significativa los nuevos conocimientos a los ya existentes (Schoenfeld, 1988).

En la vida estudiantil se debe preparar al joven para que pueda, con su conocimiento, resolver problemas, es por eso que este aprendizaje por comprensión se adapta de una manera acorde al análisis de datos estadísticos, adicionalmente:

> . . . *a medida que cambian los juicios sobre los hechos los procedimientos que son fundamentales en un mundo cada día más tecnológico, se hace más importante la comprensión conceptual. Por ejemplo, la mayoría de los procedimientos aritméticos y algebraicos que constituían el núcleo del currículo de matemáticas pueden ser ahora efectuados con la calculadora de bolsillo. Por ello, debe prestarse mayor atención a la comprensión de los conceptos numéricos y a los procedimientos de modelización utilizados en la resolución de problemas* (Sociedad Andaluza de Educación Matematica, 2000, pág. 86)

Por último, el principio de Tecnología planteado en los principios y estándares de la educación matemática dice que la tecnología es fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y enriquece su aprendizaje.

Es por eso que la herramienta tecnología digital (Geogebra) proporciona imágenes, facilita la organización, tabulación de los datos y comparación de ellos de una manera exacta y eficaz que pueden apoyar fácilmente la resolución de problemas de su entorno.

La tecnología como tal no reemplaza al profesor, puesto que, es él quien debe buscar nuevas estrategias que permitan con el uso de ella volverla más practica e interesante

2.2.1 Errores en el aprendizaje de las matemáticas.

Según Kilpatrick (1994), expresa que "La presencia permanente de errores en la adquisición y consolidación del conocimiento humano es una cuestión compleja y delicada. El error es conocimiento deficiente o incompleto. El error es una posibilidad, y una realidad, permanente en el conocimiento científico. La ciencia es conocimiento verdadero. El desarrollo del conocimiento científico está plagado de errores" (p. 36).

Se puede afirmar que no hay fuentes últimas de conocimiento, admitir que todo conocimiento es humano, por lo cual en él está inmerso el error, este es parte constituyente del aprendizaje, pero es la búsqueda crítica del error la que modifica la conducta del ser humano.

2.2.2 Dificultades de aprendizaje.

Los procesos psicolingüísticos esenciales para el aprendizaje son aquellos referidos a la decodificación, asociación y codificación, o en otras palabras a la recepción, integración y expresión de la información.

Los docentes y padres de familia usualmente desconocen las diferencias individuales de sus estudiantes e hijos, en casi todas las dimensiones de su personalidad, inteligencia, habilidades, defectos, de su socialización y del ritmo de aprendizaje.

Además de las diferencias individuales, se encuentra la existencia de otros factores que interactúan entre sí y que pueden incidir directamente en el proceso de aprendizaje, que limitan el desarrollo del ser humano, y pueden generar desmotivación.

Es importante tener en cuenta que la edad adolescente produce una serie de cambios inesperados en el joven, y crean en él cierta confusión, desplazando muchas veces el interés que mantiene en el estudio, por actividades no académicas, que conllevan a que baje su rendimiento escolar.

2.2.3 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Las dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se pueden plantear desde tres desde tres perspectivas: las provocadas por la propia naturaleza de la matemática, las producidas por las circunstancias, tales como los profesores y su metodología, y aquellas causadas por problemas del estudiante en sí, pudiendo estar generadas por motivos de diversa naturaleza.

Dentro de las dificultades generadas por la propia naturaleza de la matemática se pueden señalar, entre otras, la complejidad de los conceptos, la estructura jerárquica de los conocimientos matemáticos, el carácter lógico y el lenguaje matemático. Aquellas que se relacionan con la organización se pueden mencionar la enseñanza inadecuada y las dificultades procedentes del mismo alumno, como creencias y aptitudes sobre las matemáticas y las relacionadas con los procesos de desarrollo cognitivo.

La formación y actitud de los maestros, utilización de métodos pedagógicos inapropiados, se dicta como un área independiente, poca comprensión lectora, la cultura del atajo, la promoción automática, el mito de que son difíciles, carencia de hábitos de estudio, influencia familiar y los absurdos del sistema educativo.

En este sentido, es ideal la búsqueda de recursos digitales que promuevan un ambiente de aprendizaje mucho más dinámico y motivador para el educando, quien debe ser en centro de interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vidal, 2006).

2.2.4 La estadística y el componente aleatorio.

Es necesario mencionar los derechos básicos de aprendizaje del área de matemáticas de décimo que en su punto 17 nos informa que el alumno debe calcular y utilizar los percentiles

para describir la posición de un dato con respecto a otros, esto hace parte de la estadística descriptiva que representa una rama de la matemáticas que permite, contar, tabular y graficar datos con el fin de darle un uso adecuado.

El pensamiento aleatorio, llamado también probabilístico o estocástico, nos ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos. Estándares de Competencias (p 55).

2.2.5. Herramienta Tecnológica Digital (Geogebra)

Geogebra es un software de matemáticas libre, para enseñar y aprender, desarrollado por Markus Hohenwarter de la Universidad de Salzburgo que engloba geometría, álgebra y cálculo. Por un lado, es un sistema de geometría dinámica. Permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posteriori pueden modificarse dinámicamente. Por otra parte, se pueden introducir ecuaciones y coordenadas directamente, permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático. La interfaz del programa consta de dos ventanas, una algebraica y otra geométrica. Una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa. (Geogebra, s.f.).

El desconocimiento de los colegios y docentes a herramientas digitales de software libre no han permitido que la enseñanza del componente aleatorio sea más relevante, es por esto que Geogebra en sus nuevas actualizaciones implementó dos herramientas que permiten que el aprendizaje de los estudiantes sea más significativo; estas herramientas son la hoja de cálculo y probabilidad ver la figura 2.

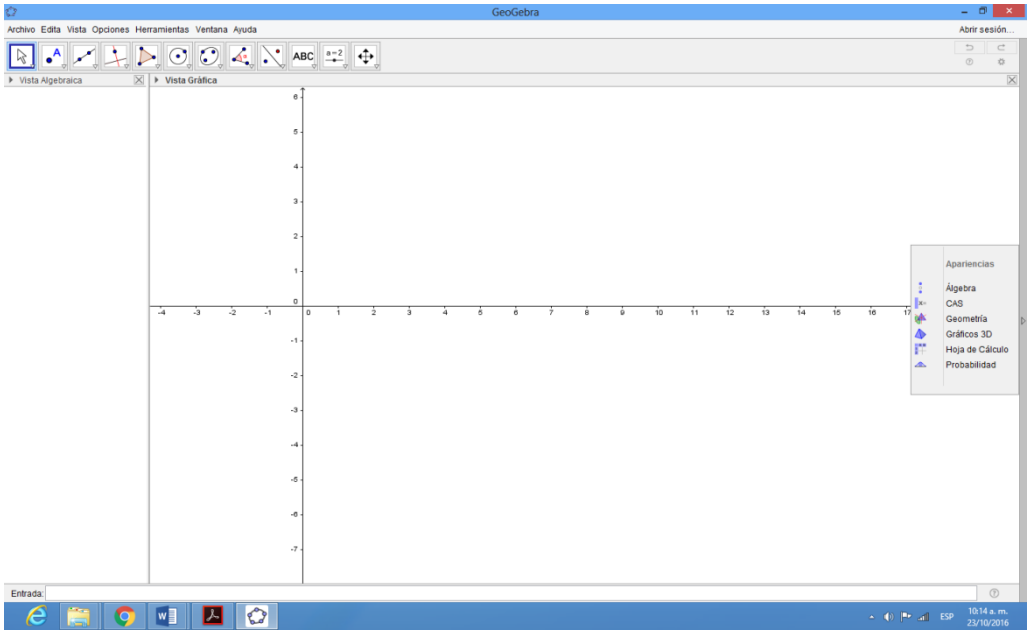


Figura 2 .Plataforma de trabajo de Geogebra. Fuente: Autor

El uso de las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), aparte de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje ayuda a mejorar la calidad educativa de las instituciones.

Ventajas de la incorporación de recursos digitales en el aula

A continuación se mencionan las principales ventajas de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a Sánchez (2010)

1. Aprendizaje cooperativo. Se propicia el sano y constructivo intercambio de ideas, el constante intercambio de información posibilita el aprendizaje de todos los elementos de un ambiente virtual de aprendizaje. Así, tanto estudiantes como docentes aprenden durante el curso virtual.
2. Interdisciplinaridad. El uso de herramientas de computo permite realizar variedad de tareas de muchos tipos de asignaturas.
3. Alfabetización tecnológica. La utilización de herramientas tecnológicas faculta tanto al docente como al estudiante para actualizar sus conocimientos sobre el internet y los recursos digitales. De esta manera, se obtendrá un mejor aprovechamiento de estos recursos durante los procesos de enseñanza-aprendizaje.
4. Iniciativa y creatividad en el docente. La transición del docente a una nueva forma de aprendizaje fomenta la creación de nuevas y mejores actividades de aprendizaje que posibilitan la optimización de los procesos de enseñanza.
5. Aprovechamiento de recursos. El uso de herramientas tecnológicas como memorias USB, nubes de información, programas informáticos, entre otros, acentúa la renovación de la metodología de enseñanza y promueve la reducción del uso del papel.

Esta investigación, demuestra que los recursos digitales se instauran no sólo como herramientas o recursos, sino como partes importantes de las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, de esta forma, la investigación de Sánchez (2010) es importante para el desarrollo de este proyecto, puesto que no permite desconocer cuáles son las verdaderas ventajas que posee la incorporación de estas herramientas digitales en las clases de matemáticas aplicadas a los conceptos de estadística.

2.3. Marco Legal

A continuación se mencionan los referentes legales de la investigación:

- Ley General de Educación 115 8 de febrero de 1984 en su artículo 23 declara como obligatoria y fundamental el área de matemáticas en la educación básica y media.
- Los Estándares básicos de competencias de matemáticas en la cual nos da claridad sobre los componentes y competencias que se deben enseñar por parte del docente figura 3

Competencias		
Resolución de problemas	Razonamiento y argumentación	Comunicación, representación y modelación
La formulación y solución de problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los estudiantes. También, se aborda la aplicación de diferentes estrategias y la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas.	Las preguntas relacionadas esta competencia exigen al estudiante percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones para dar solución a un problema.	La comunicación hace referencia a las habilidades de leer, escribir e interpretar significados en matemáticas, lo cual implica reconocer el lenguaje propio de estas y usar sus nociones y procesos en la comunicación de ideas matemáticas o de otras áreas modeladas mediante las matemáticas. También supone comprender, interpretar y transformar información en distintas representaciones como tablas, diagramas de barras, gráficas, entre otras, con el objetivo de extraer información relevante para presentar argumentos y conclusiones.

(Tomado y adaptado de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional - MEN. Bogotá, 2006)

Figura 3. Competencias evaluadas por la prueba Supérate 2016. Fuente: Autor

- Derechos

La ley 1341 del 30 de julio de 2009 enmarca en su artículo segundo como principios orientadores de las tecnologías de información y comunicación (TIC) “La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los Derechos Humanos inherentes y la inclusión social." .

En desarrollo de los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional el Estado:

. . . propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente el Estado establecerá programas para que la población de los estratos desarrollará programas para que la población de los estratos menos favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral.

Si bien uno de los principales obstáculos es el precario acceso a herramientas que permitan la implementación de las TIC el artículo quinto de la Ley 1341 del 2009 promulga que:

Las entidades del orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de la población, las empresas y las entidades públicas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Para tal efecto, dichas autoridades incentivarán el desarrollo de infraestructura, contenidos y aplicaciones, así como la ubicación estratégica de terminales y equipos que permitan realmente a los ciudadanos acceder a las aplicaciones tecnológicas que beneficien a los ciudadanos, en especial a los vulnerables y de zonas marginadas del país.

3. Metodología

3.1 Tipo de Estudio

Estudio de tipo descriptivo y aplicado, bajo el enfoque de investigación acción.

La investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: "el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo" (Rodriguez, 2011).

Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio.

La Investigación-acción "se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan" (Rodriguez, 2011).

En esta investigación se describe una propuesta para mejorar el aprendizaje del estudiante en la Estadística Descriptiva y en el componente aleatorio, utilizando el recurso TIC de la herramienta tecnológica digital Geogebra como ayuda en el proceso enseñanza y aprendizaje.

3.2 Proceso de la Investigación

La investigación realiza una recopilación de información a través de fuentes primarias y secundarias. Son fuentes primarias los docentes, estudiantes y personas profesionales en el tema;

son fuentes secundarias los textos, artículos, tesis de grado y demás recursos on-line (Rodriguez, 2011).

El proceso de recolección de información se divide en las siguientes fases:

FASE 1. Revisión documental sobre el tema de investigación en textos, bases de datos, artículos entre otros.

FASE 2. Realización de un diagnóstico para establecer conocimientos previos y causas del deficiente rendimiento de los estudiantes en la estadística descriptiva componente aleatoria.

FASE 3. Diseño de una propuesta para enseñar la estadística descriptiva componente aleatorio, utilizando la herramienta tecnológica digital Geogebra.

FASE 4. Evaluación de los resultados, usos de la plataforma y aportes al conocimiento y resolución de problemas en la estadística descriptiva.

3.3 Población y muestra

La educación educativa Madre de la Esperanza tiene una población de 3.600 estudiantes. De ellos se tomará una muestra de 36 estudiantes de décimo grado, los cuales serán los participantes en el estudio.

Tabla 1. Caracterización de la población

Edad cronológica	Entre 15 y 17 años de edad
Tipo de población	Mixta (niños y niñas)
Estratificación socio-económica	Estratos 1, 2 y 3
Condiciones sociales	Familias Cimeistas (desintegración, violencia intrafamiliar, pobreza, desplazados)

	Trabajo informal, muy pocos son profesionales

Fuente: Autor

3.4 Instrumentos

Como instrumentos para la recolección de información se utilizó un cuestionario, el cual se aplicó a los estudiantes de décimo grado en el cual se evaluó el nivel de desempeño en estadística, el componente aleatorio y los conocimientos sobre la herramienta digital Geogebra.

Los instrumentos que permitirán captar la información serán los siguientes:

- Diario pedagógico: Dirigido a la observación de la práctica docente en la re significación de la didáctica en el aula, esto con el fin de buscar las posibles causas que generan el bajo rendimiento académico de los jóvenes y observar los avances y retrocesos de la investigación.
- Análisis documental: Es necesario analizar el PEI de la institución con el fin de identificar los fundamentos teóricos del modelo pedagógico, las pruebas de medición externa y nacional (Saber) para analizar el posicionamiento de la institución a nivel nacional. El manejo de las principales características del Software Geogebra, así como la revisión de los estándares de matemáticas enfocados en las misiones de la herramienta digital. Su registro se realizara a través de una ficha de registro. Índice sintético de calidad para revisar el progreso y el desempeño en los correspondientes indicadores.
- Test y cuestionarios dirigidos a los alumnos con el fin de recolectar información sobre el aprendizaje adquirido.
- Rúbricas: Las rúbricas son guías de puntuación usadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes que describen las características específicas de un producto, proyecto o tarea

en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y de facilitar la proporción de *feedback* (Gatica & Uribarren, 2012). Estas rúbricas se hicieron con base en tres niveles de desempeño

3.5 Validación de los Instrumentos

Antes de aplicar la unidad didáctica con sus guías, test y rubrica fueron enviados al asesor para sus aportes, correcciones y validación la cual por ser la persona experta y tutor tiene todo el conocimiento para poderlos validar.

3.6. Análisis de resultados y discusión

Al iniciar las fases del proyecto investigativo, se realizó una revisión documental sobre el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas en el componente aleatorio utilizando una herramienta digital online (Khan Academic), esta plataforma permitía tomar clases virtuales y al mismo tiempo realizar evaluaciones que tenían en la forma de juego.

Después de realizar el diagnostico se procedió a trabajar en la plataforma con el fin de darla a conocer, en la primera actividad se encontró que la plataforma no era compatible con la estructura física del colegio, ya que el internet que se manejaba de 5 Mb no permitía que la plataforma cargara adecuadamente en todos los equipos y los estudiantes, estaban cansados y aburridos por esto, al parecer perdían la motivación de realizar el proyecto.

Lo anterior se evidencia en el diario pedagogico ver (Anexo 1), por esta razón se tomó la decisión de cambiar la herramienta digital por una offline que permitiera mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

El trabajo de nuevo se halló en la fase 1, pero como solo se cambió la herramienta, los documentos que se referían a enseñanza de las matemáticas, del componente aleatorio y del aprendizaje y enseñanza, se pudieron implementar con la nueva herramienta digital (Geogebra).

En la fase 2 después de aplicar el diagnostico (Anexo 2) a los estudiantes para verificar saberes previos y el tipo de competencia que mejor manejaban, se evidenció que la mayoría de los hombres del grupo respondían correctamente las preguntas que manejaban la competencia de Planteamiento y Resolución de Problemas. Ver tabla 2

Tabla 2 Análisis de la pregunta 4.

	CORRECTAS	INCORRECTAS
Hombres	10	5
Mujeres	6	11

Fuente: Autor

En efecto, La tabla anterior muestra que sólo 5 hombres de la muestra contestaron de forma equivocada las preguntas de la competencia de planteamiento y resolución de problemas. Mientras que once (11) mujeres contestaron de forma incorrecta.

Entretanto, las mujeres eran más competentes que los hombres en las preguntas que evaluaban la competencia de Comunicación representación y Modelación. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Análisis pregunta 5.

	CORRECTAS	INCORRECTAS
Hombres	10	5

Mujeres	14	3

Fuente: Autor

En la tabla anterior se pudo constatar que las mujeres tuvieron un mejor rendimiento en la competencia de Modelación, presentando sólo tres preguntas incorrectas, en comparación con los hombres que presentaron 5.

Luego de realizar los análisis respetivos y la revisión de la documentación, en la fase 3 se procedió a diseñar una unidad didáctica que permitiera mediante una serie de actividades logró los objetivos del proyecto, a continuación presentó el análisis de la unidad.

- **Actividad 1:** De diagnóstico Inicial figura 4

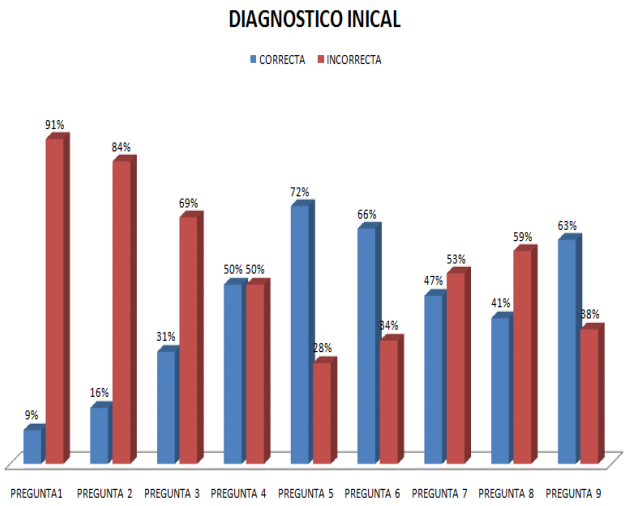


Figura 4. Grafica de resultados de prueba diagnóstica. Fuente: Autor

Tabla 4. Preguntas de la prueba Diagnostica

COMPETENCIA	PREGUNTAS
RESOLUCION DE PROBLEMAS	4, 5 y 6
RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACION	1,2 Y 3
COMUNICACIÓN REPRESENTACION Y MODELACION	7, 8 Y 9

Fuente: Autor

De los resultados que se presentan en la figura 4 y tabla 4 se puede deducir que:

- La competencia que presenta mejores resultados es la de comunicación y modelación, siguiéndole resolución de problemas y por último razonamiento y argumentación.
- La pregunta 1, 2 y 3 la mayoría de los estudiantes la respondió en forma incorrecta, en ellas se pedía hallar medidas de tendencia central de los datos.
- La pregunta con mayor porcentaje de respuesta correcta es la 5, 6 y 9 estas preguntas buscaban tener información sobre datos plasmados en una tabla o grafica estadística.

- **Actividad 2:** De exploración

En esta actividad se dio a conocer a los estudiantes el resultado del diagnóstico realizado en el cual se les plantea la necesidad de trabajar el proyecto con base en las medidas de tendencia central.

Se les entregó el taller en clase (Anexo3) donde hallaron las medidas de tendencia central de dos problemas, el primero de ellos los datos se encuentran agrupados y el segundo en una tabla de frecuencia, también se les solicitó que tomaran el tiempo que se demoraban en hallarlos.

Con la ayudad del diario de campo y los talleres que entregaron los estudiantes de esta actividad podemos concluir:

- La mayoría de los estudiantes pregunta mucho como hallar manualmente las medidas de tendencia central en tablas de frecuencia mas no en los datos agrupados.

- Al revisar la guía se encuentra que para hallar el promedio moda y mediana del primero problema se demoraron entre 5 y 10 minutos y en el segundo más de 20 minutos.
- No entienden para que sirve los datos hallados y como lo pueden utilizar.
- Favorablemente, ya hablan de las medidas de tendencia central, es decir, empiezan a conocer el vocabulario del tema.

- **Actividad 3.** De Introducción de conceptos

En esta actividad se dio a conocer a los estudiantes el uso de las medidas de tendencia central y de Geogebra como herramienta tecnológica que se utiliza para encontrar más fácilmente estos datos.

En primer lugar mediante una clase magistral se buscó integrar el uso de las medidas de tendencia central y la forma de hallarlas manualmente tanto en datos agrupados como en tablas de frecuencia.

Se les capacitó en el manejo del programa Geogebra, el cual por tener una interfaz muy amigable se les facilitó y el estudiante lo captó muy rápido y en una hora ya manejaba la hoja de cálculo del programa. Ver figura 5.

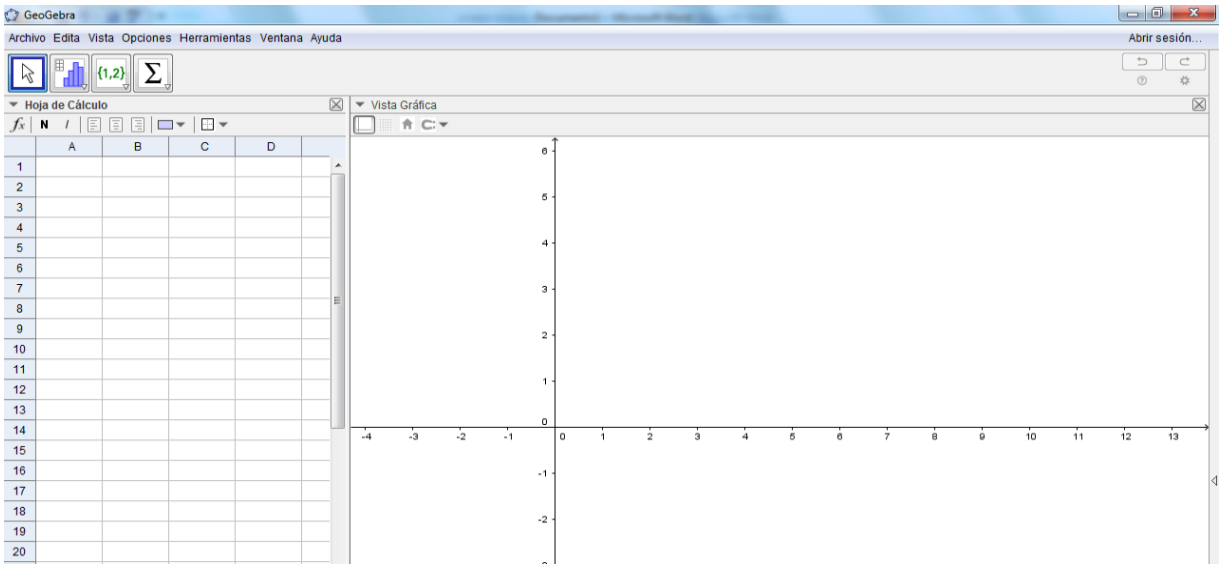


Figura 5. Plataforma Geogebra Actividad 3. Fuente: Autor

Se realizó en parejas ya que la sala de informática cuenta con 24 equipos los cuales no alcanzan para todos los estudiantes.

Luego se les entregó el taller siguiente (Anexo 4) con el fin de desarrollarlo pero con Geogebra, también tomaron el tiempo que se tardaron en encontrar los datos ver figura 6.

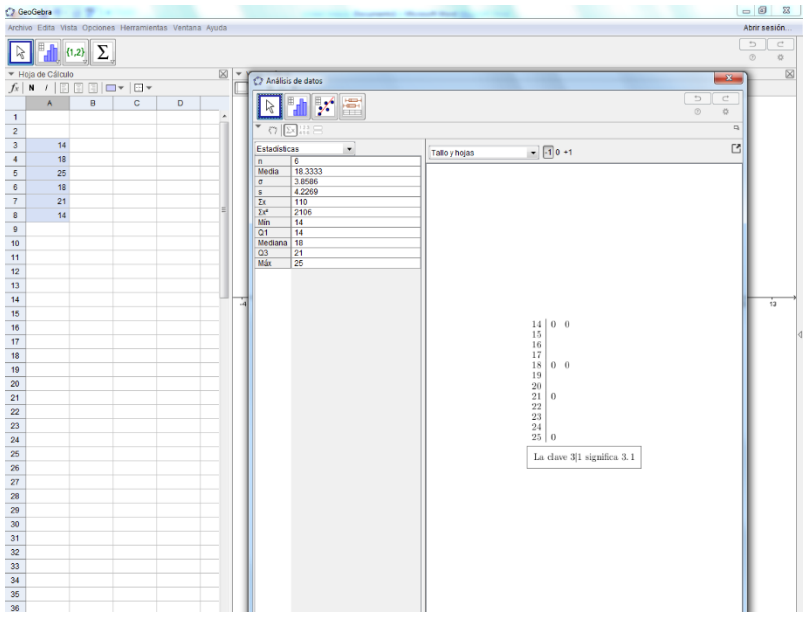


Figura 6. Pantallazo Desarrollo de Guía de Anexo 4

En seguida de trabajar el problema con Geogebra y hallar los resultados en menos de 1 minuto los estudiantes observaron el tiempo que se ahorraron en encontrar los datos y a la vez, la mayoría manifestó que es mejor hallarlas así ya que les queda mucho más tiempo para analizar los datos encontrados y tomar decisiones sobre ellos.

De esto podemos concluir que Geogebra permite hallar datos y gráficas, que por su interfaz amigable, convierte lo hallado en imágenes, fáciles de analizar pero que la herramienta no las analiza y por consiguiente el estudiante es el que debe tener la capacidad de usar estos datos de manera acertada y eficaz.

Por último en el taller de aprendizaje (Anexo5) se les manifestó que investigaran en sus casas por el tema tratado y la herramienta tecnológica digital aplicada y que socializaran en la próxima clase; encontrándose que la mayoría manifestó que la herramienta era muy buena, poco

complicada y rápida pero, así mismo no comprendían el uso de los datos hallados aunque ya sabían su significado.

- **Actividad 4.** De Estructuración de los Conceptos

Actividad que busca que el estudiante mediante la comparación de datos de un problema del entorno entienda el uso de las medidas de tendencia central y tome decisiones acertadas,

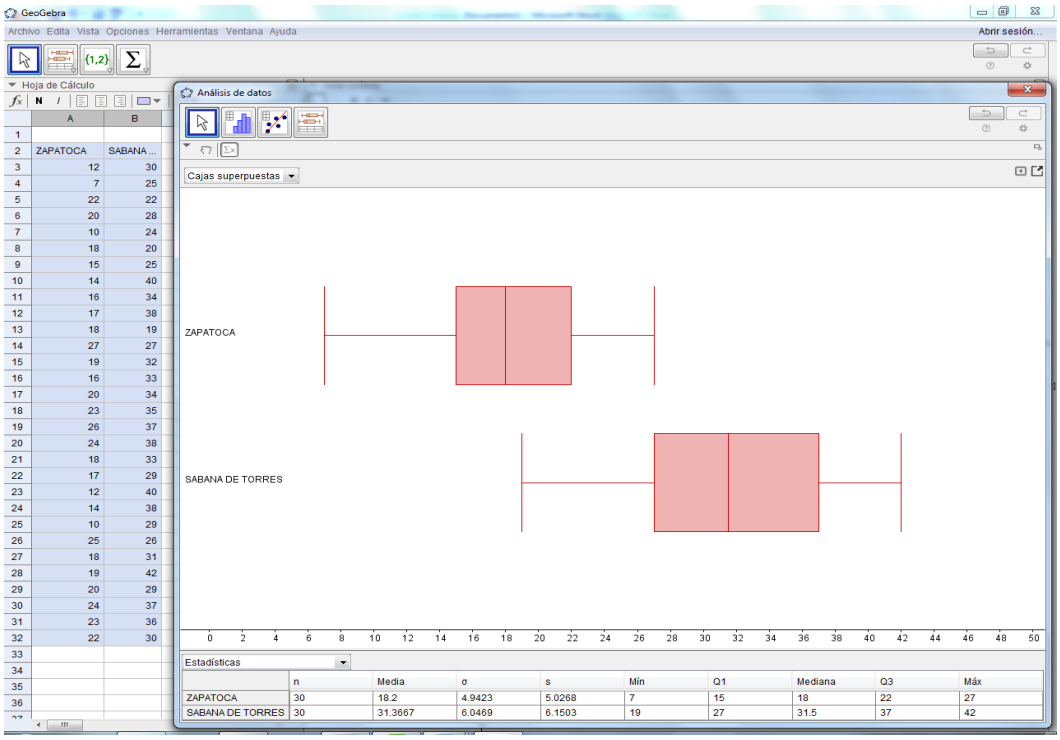


Figura 7. Pantallazo de Guía de Anexo 6

Para lograr esto se trabajó con la guía de Actividad 4 (Anexo 6) y en el computador con Geogebra figura 7

De esta actividad se observó que la mayoría de jóvenes entendían que los datos hallados representaban una tendencia y que esto significaba que la mayoría de las veces se iba a

comportar igual y se podían tomar decisiones acertadas usando estos datos. Como por ejemplo a la pregunta ¿qué ciudad elegirías y ¿por qué? la mayoría respondió que la del clima frio y que esta decisión la había tomado con base en los datos hallados.

En la Fase 4 del proyecto concuerda con la actividad 5 de evaluación de la unidad el análisis se presenta a continuación

- **Actividad 5** De evaluación del aprendizaje.

  Después de trabajar cada actividad durante 4 sesiones de 2 horas cada una se procedió a verificar el aprendizaje significativo, mediante una Examen final (Anexo 7) y una Rúbrica de autoevaluación (Anexo 8).

✓ **Análisis de Evaluación Final**

Los resultados que se obtiene de la evaluación final son figura 8

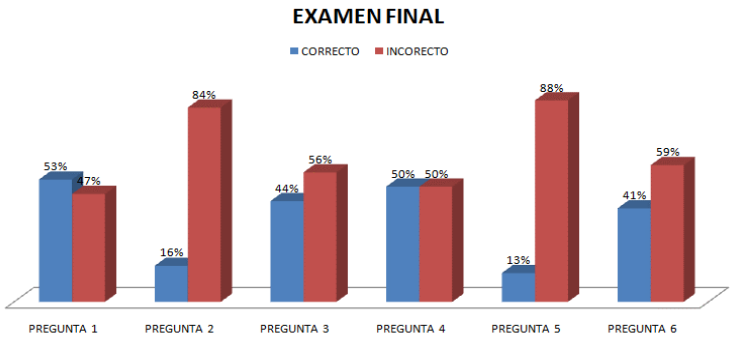


Figura 8.Resultados prueba final. Fuente: Autor

Las preguntas fueron clasificadas por competencias según la tabla 5.

Tabla 5. Preguntas Evaluación Final.

COMPETENCIA	PREGUNTAS
RESOLUCION DE PROBLEMAS	3 Y 6
RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACION	2 Y 5
COMUNICACIÓN REPRESENTACION Y MODELACION	1 Y 4

Fuente: Autor

De los resultados presentados en la gráfica y la tabla se puede deducir que:

- Al compararlo con el diagnóstico inicial existe una mejoría en todas las competencias, siendo de nuevo la competencia de Comunicación Representación y Modelación la de mejor puntaje, siguiendo Resolución de problemas y de último Razonamiento y Argumentación.
- En las preguntas de la competencia de Razonamiento y Argumentación se buscaba que el estudiante, hallara los factores que afectan las medidas de tendencia central, los cuales Geogebra por su lógica de programación no los muestra físicamente, pero si los halla automáticamente, represento un grave conflicto para los jóvenes.
- Las demás preguntas son analizadas desde las guías de las actividades y Geogebra permite llegar a estos análisis.

✓ **Rubrica Unidad Didáctica**

Después de aplicar la rúbrica se procedió a tabular los datos y se obtuvo el siguiente promedio tabla 6.

Tabla 6. Puntaje promedio de la Rubrica

CRITERIO	PUNTAJE
DIAGNOSTICO	2,50
ACTIVIDAD DE EXPLORACION	2,69
INTRODUCION A CONCEPTOS	2,56
ESTRUCTURACION DE CONCEPTOS	2,78
EVALUACION	2.60
TOTAL	2.63

Fuente: Autor

Según los resultados obtenidos en el grupo podemos concluir que:

DIAGNOSTICO: Es la actividad con más bajo puntaje, pero dentro de los indicadores de desempeño se encuentra entre alto y superior teniendo como resultado que el instrumento aplicado si indagó adecuadamente los conocimientos previos.

ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN: Fue una de las más altas, por consiguiente las guías planteadas cumplen con dar a conocer al estudiante el objetivo de la unidad didáctica.

INTRODUCCION DE LOS CONCEPTOS: En esta actividad, se buscaba que el estudiante manifestara su conocimiento claro de las medidas de tendencia central, por el puntaje obtenido se logra el desempeño, pero al compararla con la pregunta del examen final se observa que faltó plantear una guía en la cual el estudiante dedujera cuales son los factores que pueden afectar las medidas de tendencia central ya que mediante Geogebra es difícil observarlo.

ESTRUCTURACION DE CONCEPTOS: Es la actividad con más valor, su objetivo era que el estudiante encontrara las medidas de tendencia central con Geogebra y que las utilizara por consiguiente las guías planteadas para esta actividad están bien elaboradas.

EVALUACIÓN: En esta última actividad la cual busca verificar el nivel de desempeño de los jóvenes y el aprendizaje significativo, se observa según el puntaje que si se cumplieron estos objetivos, tanto en la rúbrica de evaluación de desempeños como en la prueba escrita.

3.7 Principios Éticos

Se utilizó un consentimiento Informado (Anexo 9), para que los padres de familia se enteraran que sus hijos se encontraban colaborando en el proyecto.

Se le informó al Señor rector sobre el inicio del proyecto su aplicación y ejecución (Anexo 10). Así mismo, dejará claro a las directivas y padres de familia la finalidad exacta de este proyecto y buscará la incorporación de teorías del aprendizaje que no transgredan el normal desarrollo educativo, personal y social del educando.

Es importante afirmar que se buscará no sólo el mejoramiento del desempeño académico del estudiante, sino el fortalecimiento de su trabajo en grupo y habilidades para socializar. De esta forma, se propiciará un ambiente de aprendizaje no sólo educativo, sino también, formativo.

4. Propuesta pedagógica.

4.1 Presentación

Esta propuesta didáctica que se va a presentar nació del análisis de los resultados que tienen los estudiantes en las pruebas Saber 9, ya que en el colegio el componente aleatorio no lo trabajan los docentes del área de matemáticas entre 7 y 9, solo se trabaja en 10 y 11.

Es así, como nace la idea de presentar un propuesta de aprendizaje del componente aleatorio específicamente en (Medidas de Tendencia Central), pero utilizando una herramienta digital de nombre Geogebra, esto con el fin de motivar al estudiante a utilizar la tecnología en estos procesos de enseñanza y aprendizaje.

4.2 Justificación

Lo que se busca con esta propuesta es mejorar el rendimiento académico de los alumnos del grado 10, ya que ellos van a ser los que en su próximo año serán evaluados según pruebas saber 11.

Es importante la utilización de las TIC, como herramienta para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, y con el uso del software libre el mundo actual las está implementado en una forma masiva y gradual.

Por ende el estudiante va a cambiar su entorno de aprendizaje ya que para su implementación se hace necesario una sala de informática que permite que se motive por el solo hecho de cambiar las estrategias de enseñanza.

Como el componente aleatorio (Estadística Descriptiva) necesita de estrategias de enseñanza que generen un aprendizaje por comprensión de conceptos y a su vez sea un

aprendizaje significativo se propone trabajar con Unidades didácticas que sigan el modelo de Jorba y San Marti de Gómez Tamayo (2012) figura 9

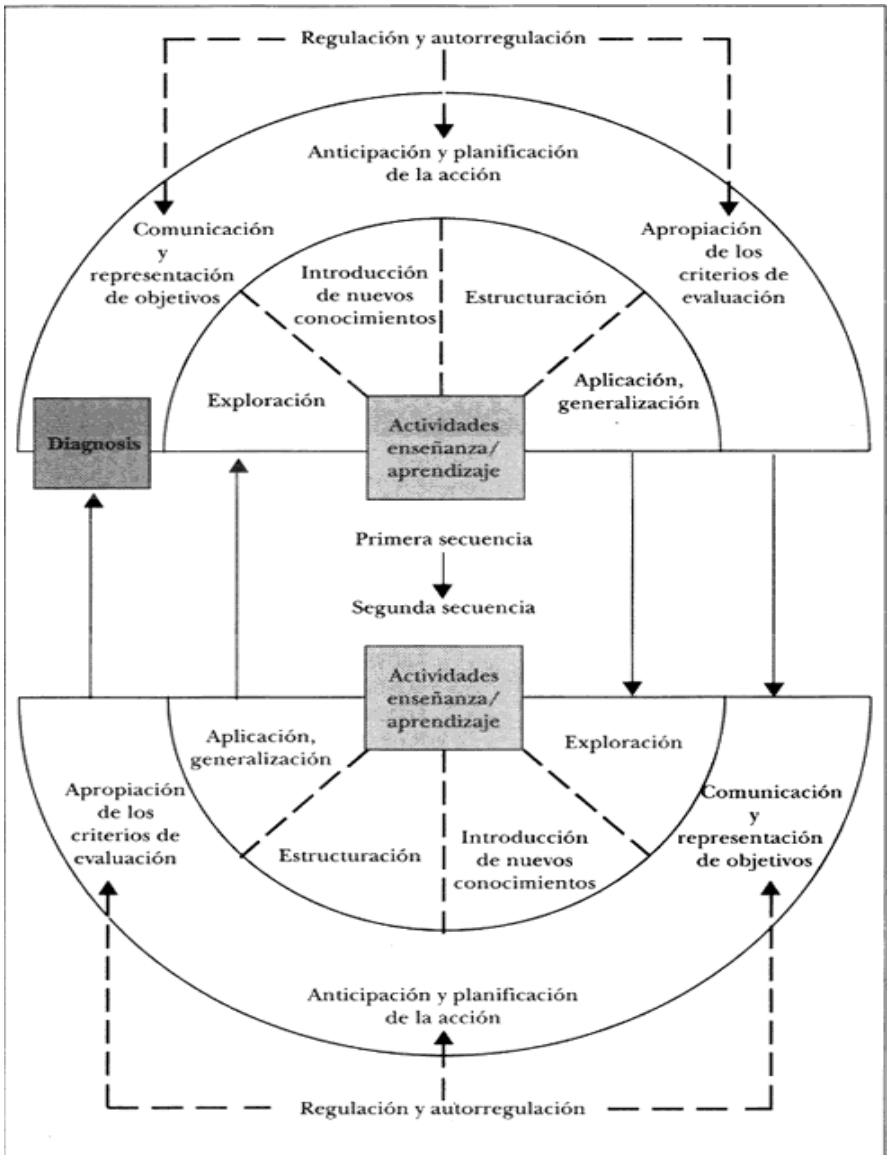


Figura 2. Secuencia Didáctica Jorba y San Martí. Fuente: (Sociedad Andaluza de Educación Matematica, 2000)

4.3 Objetivos:

- Desarrollar la comprensión de las medidas de tendencia central de variables cuantitativas a partir de problemas del entorno.
- Formular adecuadamente los datos de las variables cuantitativas (promedio, mediana y moda) con la herramienta digital Geogebra.

4.4 Logro a Desarrollar

Organiza adecuadamente los datos de un problema estadístico con el fin de hallar las medidas de tendencia central que le permitan implementar los resultados, para tomar decisiones correctas.

4.5 Metodología

Para cumplir con los objetivos y desarrollar el logro se plantea una unidad didáctica, con las siguientes secuencias de actividades, tendientes a lograr un aprendizaje significativo en torno al estudio de las variables cuantitativas.

4.6 Fundamento Pedagógico.

La enseñanza de las matemáticas dependen de la apropiación del maestro en una metodología acorde con el ambiente social, la edad, las necesidades de cada alumno, haciendo una debida planeación, preparando debidamente cada objetivo, empleando material apropiado, lograr motivar al estudiante y hacer lo posible por desarrollar en él, el interés por el aprendizaje de esta área **(Sociedad Andaluza de Educación Matematica, 2000)**.

La mejora de la educación matemática para los estudiantes requiere una enseñanza efectiva en todas las aulas. Es por eso que el profesor debe conocer muy bien la parte disciplinar

que explica con el fin de crear nuevos ambientes de enseñanza que permitan ser continuamente evaluados y sometidos a un cambio dependiendo de las nuevas generaciones.

Las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes deben estar aplicadas a aprendices más no a expertos y es por eso que el docente de matemáticas tiene que poseer habilidades en diferentes disciplinas, para así volver el proceso de la enseñanza más eficaz

El entorno de enseñanza juega un papel importante en el aprendizaje de los jóvenes. Sin duda, utilizar salas de informática y herramientas digitales permite que los estudiantes entiendan el componente aleatorio. Este componente le permite contar, tabular, graficar preguntar, resolver problemas y tomar decisiones sobre estos de manera acertada.

Según el principio para de aprendizaje planteado en los Principio y estándares de la educación matemática (Sociedad Andaluza de Educación Matematica, 2000), los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, y construir activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y de los conocimientos previos.

Por lo tanto el enfoque que se debe dar a este aprendizaje es por comprensión el cual está enmarcado en un modelo constructivista que busca que el estudiante sea el centro del aprendizaje (Payer, 2010). En definitiva, la comprensión conceptual es un componente fundamental de la competencia matemática, junto con el conocimiento factual y la destreza con los procedimientos (Bransford, Brown y Cocking1999), por lo tanto, usar herramientas digitales no sólo contribuye al buen desarrollo académico, sino a la configuración de un ambiente de aprendizaje más moderno y de mejor calidad educativa (Vidal, 2006).

.

4.7 Diseño de actividades

- **Diagnóstico inicial:** El cual busca indagar por los conocimientos previos de los alumnos apoyándonos en preguntas liberadas de la prueba Pisa ver (Anexo 7) el cual se basa en las competencias de los Estándares de Matemáticas.

Las preguntas tomadas se enfocan básicamente en el estudio de la estadística descriptiva y sus competencias, con éste se averigua que tanto conocimiento tiene los estudiantes en la solución de problemas del entorno y se divide en los siguientes pasos:

a. Aplicación de la prueba diagnóstica en el grado
b. Tabulación de los datos obtenidos por pregunta y competencia del grupo completo.
c. Socialización de los resultados de la prueba, con el fin de dar a conocer la competencia en la cual se va a intervenir y desarrollar el proyecto investigativo.
d. Presentación de la Herramienta tecnológica Digital que se va a aplicar.

- **Actividad de exploración:** Con esta actividad se da a conocer a los alumnos los objetivos que se tienen con la unidad didáctica.

a. Mediante un problema matemático estadístico, se le pide al joven que organice la información de forma manual y encuentre las medidas de tendencia central; Taller 1(Ver Anexo 3) se le pide que dibuje los diagramas pertinentes y que tome el tiempo que se gasta en hallarlos. Se les pide que escriban qué medida se les dificulta hallar y porque.
b. A continuación se leen los objetivos de la unidad y se les pide que las hagan una breve charla sobre el tiempo que se demoraron en hallarla y si la hallaron. Estas dos actividades ocupan la primera clase de esta secuencia didáctica.

- **Introducción de conceptos**: El objetivo de la actividad es que los estudiantes conozcan las medidas de tendencia central, como hallarlas y el uso de Software Geogebra:

a. La actividad se inicia con la conformación de parejas las cuales trabajan por computador en la sala de informática, donde se explica el uso de las medidas de tendencia central.
b. Posteriormente y en la misma clase se le explica mediante una clase teórico- práctica en la sala de informática el Software Geogebra para hallar las medidas de Tendencia central.
c. Por último mediante el Taller 2 (Ver Anexo 4) se pide que pongan en práctica el uso del software y hallen las medidas de tendencia central de los problemas planteados.
d. Como repaso se les envía una Taller 3 (Ver Anexo 5) a los correos electrónicos, sobre los conceptos de Medida de Tendencia central.

- **Estructuración de conceptos:** Aquí analizamos el uso de las medidas de tendencia central en problemas del entorno y la toma adecuada de decisiones.

a. Al iniciar se plantea un ejercicio de comparación con el fin de que elijan la mejor decisión según los datos hallados. Taller 4 (Ver Anexo 6)

- **Evaluación del aprendizaje:** Esto se hace con el fin de verificar el aprendizaje significativo de los alumnos y para ello

a. Se aplica un examen tomado de las preguntas liberadas de las prueba pisa (Ver Anexo 7).
b. Para Terminar se realiza una rúbrica para autoevaluar la unidad didáctica (Ver anexo 8.)

4.7 Desarrollo de Actividades: Se propone el siguiente tiempo de trabajo tabla 7

Tabla 7. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS (2 Horas)						
	1	2	3	4	5	6	7
Diagnóstico Inicial (Examen Final)							
Actividad de exploración (Guía 1)							
Introducción a los conceptos (Guía 2 y 3)							
Estructuración de Conceptos (Guía 4)							
Evaluación del Aprendizaje (Examen final y Rubrica)							

Fuente: Autor

Conclusiones

- El desarrollar la unidad didáctica con el software digital Geogebra de manera offline intensifico del desarrollo de las clases lo cual se evidenció en la rúbrica de evaluación.
- Al trabajar en la sala de informática, se brinda un mejor ambiente de aprendizaje, que los estudiantes valoran y respetan y además les permite relacionar los conceptos con hechos prácticos, tablas y graficas con el fin de implementar los datos.
- La unidad didáctica permite desarrollar el aprendizaje significativo y por conceptos, ya que toda su secuencia de actividades desarrolla procesos de pensamiento acorde con el tema tratado.
- Aunque el software es muy práctico y rápido, no analiza ni toma decisiones por el alumno por lo tanto las actividades de estructuración de los conceptos son encaminadas a este hecho, fortaleciéndose de esta manera la competencia comunicativa, en la que a través de la guía del docente, los estudiantes ejecutan tareas de tipo individual y colaborativo.
- La rúbricas de evaluación permiten estar en continuo autoevaluación sobre las actividades y talleres planteados, cada vez que se ejecute una unidad didáctica es necesario aplicar esta herramienta y sacar conclusiones que le permitan mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Cabe recordar que por el tiempo solo se trabajó un tema específico en este caso las medidas de tendencia central, pero Geogebra permite desarrollar en e l componente aleatorio el análisis de medidas de dispersión y posición, así como el análisis de probabilidades.

Recomendaciones

- Se debe contar con recursos, salas de informática, computadores y portátiles que permitan la instalación del programa Geogebra, ya que al ser de software libre no existe ningún problema con licencias.
- El proyecto se realizó entre pares de tipo colaborativo ya que por los pocos computadores que hay en la sala de informática no se hacía viable la implementación de uno por equipo por lo tanto, se recomienda el diseño de actividades de tipo grupal si no hay suficientes recursos de cómputo.
- Antes de iniciar cualquier proceso de investigación es necesario conocer los recursos que posee el colegio, ya que esto puede de alguna manera entorpecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo como consecuencias el cambio actividades y guías de trabajo.
- Es necesario instalar el software Geogebra en todas las salas de informática de la institución, ya que por su interfaz amigable y su fácil manejo permite no solo abordar la estadística sino muchos componentes del área de matemáticas que son difíciles de entender en el aula.
- Las unidades didácticas deben planearse utilizando las mismas actividades, lo único que puede cambiar son los talleres y el entorno donde se aplique.

Referencias

Ausubel, D. & Novak, J. (1980). Psicología Educacional. Río de Janeiro: Editorial Interamericana.

Calderón Ramos, P. A. (2010). Desarrollo de estrategias metodológicas para mejorar el rendimiento académico en el área de estadística en temas relacionados con el concepto de probabilidad y de aleatoriedad en los estudiantes de quinto grado de básica primaria de la Institución Educativa el Salvador. *Universidad del Salvador.*

Cobo, B. (2003). Significado de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria. *Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada*.

Constitución Política de Colombia (1991). Bogotá: Ediciones Temis.

Corcho Sánchez, P. (2016). Enseñanza de los elementos notables del triángulo utilizando objetos de aprendizaje y LMS.

García, G. (2003). Estándares básicos de competencias en matemáticas. *Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado el*, *23*.

Gatica, L. F., & Uribarren, B. T. (2012). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Pautas en educación médica*, 61-65.

Gómez Tamayo, J. H.(2012) *Diseño de una unidad didáctica como estrategia para abordar la enseñanza-aprendizaje de las leyes de los gases ideales en el grado 11 de la IE INEM" José Félix de Restrepo"* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Medellín).

Izard, J. F. (2001). Enseñanza de procesos de pensamiento: metodología, meta-cognición y transferencias. *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, *7*(2_2).

Kilpatrick, J. (1995). Educación matemática. México: Grupo Editorial Iberoamericana

Manzano-Sánchez, L. M. (2015). Enseñanza de polinomios y ecuaciones en 3º de ESO mediante la plataforma Khan Academy.

Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley General de la educación. Bogotá, D.C.

Moreno Echavarría, R. B. *Propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística en los modelos de regresión lineal simple bajo un enfoque constructivista* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín).

National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1). National Council of Teachers of.

Payer, M. (2010). TEORIA DEL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL DE LEV VYGOTSKY EN COMPARACIÓN CON LA TEORIA JEAN PIAGET. *Revista de Psicología*. Obtenido de http://www.proglocode.unam.mx/system/files/TEORIA%20DEL%20CONSTRUCTIVISMO%20SOCIAL%20DE%20LEV%20VYGOTSKY%20EN%20COMPARACI%C3%93N%20CON%20LA%20TEORIA%20JEAN%20PIAGET.pdf

Rodriguez, G. S. (2011). Investigación Acción. *Métodos de investigación en Educación Especial*. Obtenido de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf

Sociedad Andaluza de Educación Matemática. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática.* Sevilla: THALES.

Vidal, M. d. (2006). Investigacion de las TIC en la Educacion. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5*(2). Recuperado el 03 de septiembre de 2015, de file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-InvestigacionDeLasTICEnLaEducacion-2229253%20(2).pdf

Vergnaud, G. (1996). Algunas ideas fundamentales de Piaget en torno a la didáctica. Madrid: Paidós, 2002, p. 29.

Torres, W. S. (2012). Estrategias Pedagógicas Actuales en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Tema de la Esperanza Estadística en el Grado de Undécimo del Colegio Isidro Caballero Delgado-Edición Única.

Anexos

7.1 Anexo 1. **Diario de Campo**

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
DIARIO DE CAMPO	Tipo de Actividad: Explicación Magistral del docente	
Carlos Julio Suarez Ortiz	Grado: 10-4	Fecha : 9/Mayo/2016

Objetivo: Enseñar a los estudiantes que es una variable cuantitativa y como se recogen datos

Descripción:

La clase se desarrolla de 3 a 5 pm con una temperatura elevada característica de Sabana de Torres. Los estudiantes por el calor generalmente se agrupan en los 4 ventiladores que existen en el aula de clase. Es una clase en las se escriben los conceptos en la cual se les pide el significado de cada uno, lo que ellos creen que es, algunos estudiantes se observan aburridos, soñolientos, por el calor que convierte la clase monótona y aburrida, en la segunda hora de trabajó se presentó un problema estadístico, que trabajaron en grupos de 4, y se notó el cambio de actitud de los estudiantes, el docente se dirige a cada grupo a responder interrogantes.

Experiencia:

Por lo visto en la clase al estudiante no le gusta las clases tradicionales a esa temperatura, resolver un problema del entorno y trabajar en grupo los motiva más.

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
DIARIO DE CAMPO	Tipo de Actividad: Talleres	
Carlos Julio Suarez Ortiz	Grado: 10-4	Fecha : 16/Mayo/2016

Objetivo: Resolver problemas en los cuales la información se muestre en Tallos y Hojas, Tablas de frecuencia, graficas de Histogramas, polígonos y ojivas, hallar manualmente promedios y medianas

Descripción:

Se dividieron en grupos de a 2 y 3, se les entrego el taller con un ejercicio, la temperatura del aula es alta por ende los estudiantes se encuentran desmotivados, Hallar los diagramas de tallos y hojas y la tabla de frecuencia es muy largo y aburrido 1 hora en ese proceso y la otra la gasta realizando las graficas

Experiencia:

2 horas de clase para manejar información de las variables, en los cuales los datos que se hallan no pueden ser analizados me lleva a preguntarme ¿Es necesario tanto tiempo en manejar la información de forma manual?

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
DIARIO DE CAMPO	Tipo de Actividad: Taller en Excel	
Carlos Julio Suarez Ortiz	Grado: 10-4	Fecha : 23/Mayo/2016

Objetivo: Resolver problemas en los cuales la información se maneje digitalmente: Tallos y Hojas, Tablas de frecuencia, graficas de Histogramas, polígonos y ojivas, hallar manualmente promedios y medianas

Descripción:

El solo hecho de ingresar a la sala de informática, motiva a los estudiantes, en la explicación del manejo de la hoja de cálculo para hallar datos y se ven atentos y participativos. En las 2 horas se maneja la información, se obtienen datos de los cuales se sacan conclusiones y se toman decisiones.

Experiencia:

Las herramientas tecnológicas de carácter digital, motivan al estudiante en su proceso de aprendizaje sobre todo en Sabana de torres ya que se utiliza una sala con aire que elimina un factor externo importante el calor y así mismo la hoja de cálculo permite que los procesos de enseñanza sean más rápidos y amenos.

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
DIARIO DE CAMPO	Tipo de Actividad: Taller Resolución de problemas	
Carlos Julio Suarez Ortiz	Grado: 10-4	Fecha : 11/Julio/2016

Objetivo: Manejar información manual Y digitalmente

Descripción:

Se inicia el trabajo en el aula de clase, la pregunta de los estudiantes es ¿profe por qué no vamos a la sala de informática? , se les informa que en la segunda iremos. Se reúnen en grupos de a 4 y resuelven el ejercicio en 50 minutos, hallan el diagrama de tallo y Hojas y la tabla de frecuencia.

Experiencia:

En esta comparación se observó que la temperatura es un factor influyente en las aulas de clase. Materias de números no son recomendables en la tarde ya que afectan los proseos de concentración del estudiante por las altas temperaturas del municipio. Es importante el tiempo que se ahorran en resolver ejercicios utilizando aplicaciones tecnológicas digitales.

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
DIARIO DE CAMPO	Tipo de Actividad: Diagnostico	
Carlos Julio Suarez Ortiz	Grado: 10-4	Fecha : 18/Julio/2016

Objetivo: Indagar sobre los conocimientos previos que se encuentran actualmente los jóvenes de 10-4 en la estadística descriptiva.

Descripción:

Inicialmente después de repartir el cuestionario, lo que primero que preguntaron era si tenía algún valor en la nota, les dije que si querían colocaran el nombre, sino que lo clasificaran por género hombre o mujer.

En el desarrollo del cuestionario la pregunta 2 generó conflicto en las opciones de respuesta, les pareció muy repetida, y la pregunta 9 también ya que falto 1 dato que se suministró después.

Experiencia:

La evaluación de carácter formativa permite medir la evolución del grupo, cabe resaltar que se sintieron más a gusto sin colocar el nombre. Seria investigar si es importante que en la media las evaluaciones lleven el nombre ¿por qué los intimida tanto?

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
DIARIO DE CAMPO	Tipo de Actividad: Prueba del funcionamiento de la plataforma KHAN ACDEMIC	
Carlos Julio Suarez Ortiz	Grado: 10-4	Fecha : 25Julio/2016

Objetivo: Conocer las propiedades de la plataforma khan Academic

Descripción:

Después de realizar el diagnostico se procedió a realizar una prueba del funcionamiento de la plataforma Khan Académic, siendo un complemento fracaso, los estudiantes se quejaban de que la pagina no cargaba, y por ende no se pudo realizar la prueba, nos limitamos a crear los correo electrónicos que por la velocidad del internet nos tomó las dos hora.

Experiencia:

Es importante antes de empezar cualquier trabajo de investigación revisar si se tienen los elementos físicos y si permiten trabajar, la institución no cuenta con un internet rápido y los equipo en su mayoría están obsoletos por lo tanto se debe cambiar la herramienta digital. Empezamos de nuevo

7.2 Anexo 2. Diagnostico

Estimado estudiante el presente instrumento diagnostico pretende recoger solo información de carácter académico en el área de las matemáticas, específicamente en el componente aleatorio, es de carácter confidencial donde sus resultados solo se utilizara en la tesis de maestría por lo tanto siéntase libre de responder de la mejor manera posible.

1. Un equipo de atletismo está entrenando para competir en la próxima maratón. La siguiente tabla presenta los tiempos registrados por algunos de los integrantes del equipo al dar una vuelta en la pista de entrenamiento.

Atleta	Tiempo registrado
Yesid Rojas	3' 00"
Carlos Ruíz	2' 24"
Víctor Sánchez	2' 15"
Daniel Carvajal	2' 45"

El entrenador ha calculado que un atleta en condiciones aceptables debería dar la vuelta en 155 segundos como máximo. Es correcto afirmar que, en promedio, el esquipo esta.

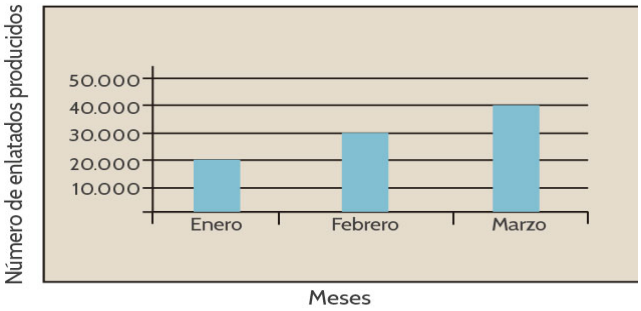
A. A un segundo de alcanzar una condición aceptable.
B. A 10 segundo de alcanzar una condición aceptable.
C. En condiciones aceptables, 10 segundos por debajo del tiempo dado por el entrenador.
D. En condiciones aceptables, 1 segundo por debajo del tiempo dado por el entrenador.

2. En una encuesta se preguntó ¿Cuántas personas viven en su casa? Del análisis de la información se obtuvo como dato estadístico que la mediana es igual a 3. Esto significa que:

A. El promedio de las personas encuestadas vive en una casa habitada por 3 personas.

B. Hay tantas personas en cuya casa viven 3 personas o menos como personas en cuya casa viven 3 personas o más.
C. Hay tantas personas en cuya casa viven 3 personas como personas en cuya casa viven más de 3 personas.
D. La mayoría de las personas encuestadas vive en una casa habitada por 3 personas.

3. En la gráfica se muestra el número de enlatados de durazno producidos por una empresa durante los 3 primeros meses del año.



En la tabla se muestra el porcentaje de estos enlatados que han sido vendidos.

MESES	PORCENTAJE DE ENLATADOS DE DURAZNO VENDIDOS
ENERO	15%
FEBRERO	35%
MARZO	45%

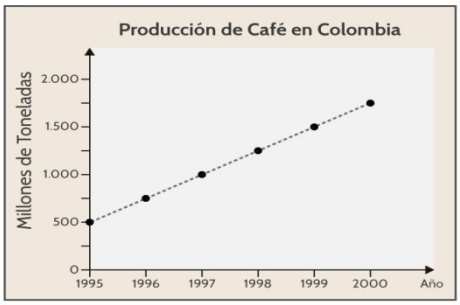
¿Cuántos enlatados de durazno vendieron en febrero?

A. 30.000
B. 10.500
C. 8.500
D. 11.000

4. A un concierto asistieron 5000 personas. Cada una de estas pago de acuerdo con su ubicación de la siguiente manera. Preferencial $ 25.000. General $ 20.000.
   Si se recogió 115.000.000 en entradas ¿Cuántas personas entraron a zona preferencial?

   A. 1.000
   B. 2.000
   C. 3.000
   D. 4.000

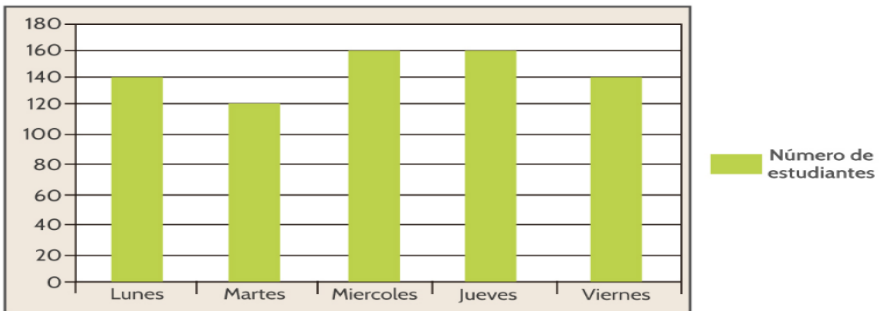
5. El siguiente grafico muestra la producción de café en Colombia durante los años 1995 a 2000.



   Con base en la gráfica se pude afirmar que la producción de café, a nivel nacional fue de:

   A. 350 millones de toneladas en el año 1996.
   B. 750 millones de toneladas en el año 1995.
   C. 1250 millones de toneladas en el año 1998.
   D. 1600 millones de toneladas en el año 1999.

6. El número de estudiantes del colegio Manuela Beltrán que entraron a ver la obra de teatro **"EL SUEÑO DE UNA NOCHE DE VERANO ",** durante la última semana del mes de abril, aparecen en el siguiente diagrama de barras.



De acuerdo con la gráfica anterior podemos concluir:

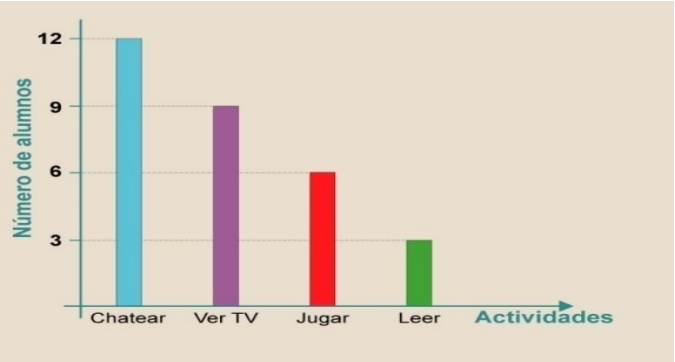
A. El lunes y el jueves fue igual gente que el miércoles y viernes.

B. El martes y el miércoles fue más gente que el jueves y el viernes.

C. El lunes y el jueves fue menos gente que el martes y el viernes.

D. El martes y el viernes fue menos gente que el martes y el lunes.

7. Se pregunta a un grupo de alumnos de grado Noveno del colegio "LA ESMERALDA" acerca de lo que más les gusta hacer en vacaciones y sus respuestas están en el siguiente gráfico.

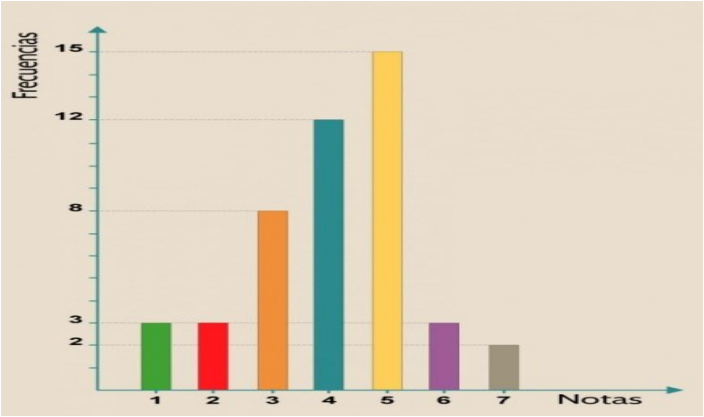


¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

A. Al 30% de los alumnos lo que más le gusta es chatear.
B. A la mitad de los alumnos lo que más les gusta es ver TV o jugar.
C. Al 50% de los alumnos lo que más les gusta es leer o jugar.
D. A la cuarta parte de los alumnos lo que más les gusta es chatear.

8. El profe Julio realizo una evaluación de estadística a sus 46 estudiantes del curso 903, y las registro en el siguiente gráfico.

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a los valores de la mediana y la moda, respectivamente?



A. 4 y 5

B. 5 y 5

C. 4,1 y 4

D. 4 y 4,5

9. La tabla adjunta muestra la distribución de sueldos de 45 personas de la empresa de calzado ***"NO ANDES DESCALZO"***
¿Cuál de las Siguientes afirmaciones es verdadera?

CARGO	NÚMERO DE PERSONAS	SUELDO EN PESOS
Junta directiva	3	$ 5.500.000
Secretarias	2	$ 1.800.000
Vendedores	5	$ 1.600.000
Operarios	15	$ 1.100.000
Oficios varios	13	$ 900.000
Vigilantes	7	$ 850.000

A. El total que se paga a las personas del cargo OFICIOS VARIOS es de $ 11.700.000
B. La mediana de la distribución se encuentra en el cargo VENDEDORES.
C. El total que se paga a las personas del cargo ADMINISTRATIVOS no es mayor a $ 16.000.000
D. El promedio del salario de las SECRETARIAS y VIGILANTES es de $ 1.200.000 de sueldo.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

7.3 Anexo 3. Guía para desarrollar actividad de exploración

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
Taller 1 : MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL ESTADISTICA DESCRIPTIVA	Competencia:	
Nombres :	Grado:	Fecha

Objetivo: Identificar y reconocer los pre saberes sobre las medidas de tendencia central y Geogebra.

1. Con el fin de crear una sala de internet, para que los jóvenes puedan investigar sin necesidad de pagar, el Colegio implemento un horario de atención de 6 a 8 pm.

   La siguiente tabla muestra los jóvenes que visitaron la sala de lunes a sábado la primera semana de funcionamiento.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
14	18	25	18	21	14

Halle las medidas de Tendencia central y tome el tiempo que se demora en hallarlas de forma manual.

2. El dueño de la cafetería del colegio decide realizar un análisis sobre la duración minutos de las diferentes llamadas que se realizan en un día.

   La siguiente tabla muéstrala duración de 40 llamadas

Duración llamadas	0-0.5	0.5-1	1-1.5	1.5-2	2-2.5
Número de llamadas	15	10	7	5	3

Calculé las medidas de Tendencia Central y tome el tiempo que se demora en hallarlas.

7.4 Anexo 4. Guía para desarrollar Introducción a conceptos

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
Taller 2 : MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL ESTADISTICA DESCRIPTIVA (Geogebra)	Competencia:	
Nombres :	Grado:	Fecha

Objetivo: Identificar y reconocer nuestros conocimientos sobre las medidas de tendencia central y Geogebra.

1. El coordinador del colegio desea saber cuántos jóvenes de decimo, no traen el uniforme correctamente, con el fin de dar charlas sobre el uso adecuado de este.

La siguiente tabla muestra los jóvenes que no portaron el uniforme durante una semana de clase.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
20	25	30	10	35

Halle las medidas de Tendencia central utilizando el software Geogebra y tome el tiempo que se demora en hallarlas de forma manual.

2. La profesora de educación física está molesta por el bajo desempeño de sus alumnos en prueba supérate con el deporte, para ellos decide medir el peso de un grupo para saber su estado actual. Los resultados son en Kg

40	59	61	51	54	70
60	58	62	52	54	49
65	50	40	53	55	60
62	47	46	55	56	61
61	46	47	56	57	62
62	45	48	57	58	45
40	45	48	54	59	42

Calculé las medidas de Tendencia Central usando la herramienta tecnológica y tome el tiempo que se demora en hallarlas.

7.5 Anexo5. Guía para desarrollar Introducción a conceptos

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
Taller 3 : INTRODUCCION MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL ESTADISTICA DESCRIPTIVA (Geogebra)	Competencia:	
Nombres :	Grado:	Fecha

Objetivo: Identificar y reconocer nuestros conocimientos sobre las medidas de tendencia central y Geogebra.

1. ¿Qué es una medida de Tendencia central?
2. ¿Cuáles son las medidas de Tendencia central?
3. ¿En qué tipo de datos se pude aplicar?
4. ¿Qué opinión técnica darías sobre la herramienta tecnológica aplicada?
5. ¿Crees que otros temas estadísticos se pueden trabajar con Geogebra?

7.6 Anexo 6. Guía de estructuración de conceptos

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
Taller 4 : ESTRUCTURACIÓN MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL ESTADISTICA DESCRIPTIVA (Geogebra)	Competencia:	
Nombres :	Grado:	Fecha

- Objetivo: Analizar el uso de las medidas de tendencia central en problemas del entorno y la toma adecuada de decisiones.

Con el fin de comprar la temperatura ambiente de Zapatoca y Sabana de torres se realizó un estudio en el que se tomaron los registros de temperaturas durante 30 días en cada municipio. Los resultados obtenidos son:

ZAPATOCA				
12	15	19	18	18
7	14	16	17	19
22	16	20	12	20
20	17	23	14	24
10	18	26	10	23
18	27	24	25	22

SABANA DE TORRES				
30	25	32	33	31
25	40	33	29	42
22	34	34	40	29
28	38	35	38	37
24	19	37	29	36
20	27	38	26	30

a. Calcule las medidas de tendencia central de cada municipio (Promedio, Mediana y Moda), Grafique el Histograma Y Diagrama de caja y bigotes.

Con base en los datos hallados responde:

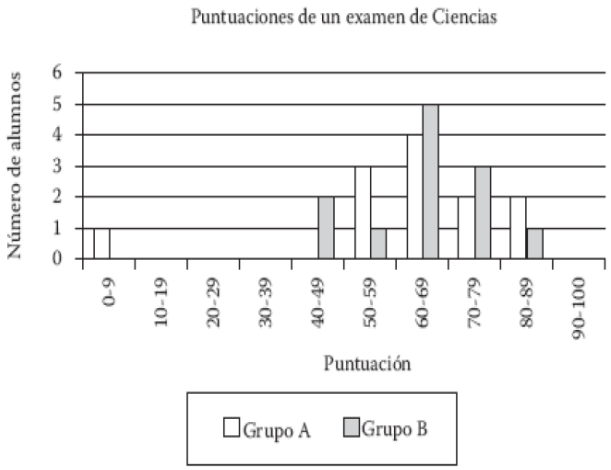
b. Que ropa llevarías a cada ciudad.
c. Sería bueno llevar sacos para el frio a Sabana de Torres.
d. Si fueras de paseo, ¿qué ciudad elegirías y por qué?
e. Si el médico te aconseja para tu problema de rinitis una ciudad caliente, ¿cuál elegirías y porque?
f. Te sirven las medidas de tendencia central para tomar estas decisiones o necesitas otras.

7.7 Anexo 7. Examen Final y Diagnostico

COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA		
Evaluación del aprendizaje	Competencia:	
Nombres :	Grado:	Fecha

Objetivo: Verificar el aprendizaje significativo de los alumnos.

1. El diagrama siguiente muestra los resultados en un examen de Ciencias para dos Grupos, denominados Grupo A y Grupo B. La puntuación media del Grupo A es 62,0 y la media del Grupo B es 64,5. Los alumnos aprueban este examen cuando su puntuación es 50 o más.



Al observar el diagrama, el profesor afirma que, en este examen, el Grupo B fue mejor que el Grupo A.

Pregunta 1

Los alumnos del Grupo A no están de acuerdo con su profesor. Intentan convencer al Profesor de que el Grupo B no tiene por qué haber sido necesariamente el mejor en Este examen. Da un argumento matemático, utilizando la información del diagrama, que puedan utilizar los alumnos del Grupo A.

2. Un día, en clase de matemáticas, se mide la estatura de todos los alumnos. La estatura media de los chicos es de 160 cm y la estatura media de las chicas es de 150 cm. Elena ha sido la más alta (mide 180 cm). Pedro ha sido el más bajo (mide130 cm). Dos estudiantes faltaron a clase ese día, pero fueron a clase al día siguiente. Se midieron sus estaturas y se

volvieron a calcular las medias. Sorprendentemente, la estatura media de las chicas y la estatura media de los chicos no cambió.

Pregunta 1

¿Pueden deducirse de esta información las conclusiones siguientes? Para cada conclusión, encierra en un círculo la palabra Sí o No.

Conclusión	¿Puede deducirse esta conclusión?
Los dos estudiantes son chicas.	Sí / No
Uno de los estudiantes es un chico y el otro es una chica.	Sí / No
Los dos estudiantes tienen la misma estatura.	Sí / No
La estatura media de todos los estudiantes no cambió.	Sí / No
Pedro sigue siendo el más bajo.	Sí / No

3. En el colegio de Irene, su profesora de ciencias les hace exámenes que se puntúan de 0 a 100. Irene tiene una media de 60 puntos de sus primeros cuatro exámenes de ciencias. En el quinto examen sacó 80 puntos.

Pregunta 1

¿Cuál es la media de las notas de Irene en ciencias después de los cinco exámenes?
Media:.....

4. En una clase hay 25 chicas. La estatura media de las chicas es 130 cm.

Pregunta 1 Explica cómo se calcula la estatura media.

Pregunta 2 Rodea con un círculo *Verdadera* o *Falsa* para cada una de las siguientes afirmaciones.

Afirmación	Verdadera o Falsa
Si una de las chicas de la clase mide 132 cm, tiene que haber una chica de 128 cm de estatura.	Verdadera / Falsa
La estatura de la mayoría de las chicas es de 130 cm.	Verdadera / Falsa
Si se ordenan las chicas de la más baja a la más alta, entonces la estatura de la que ocupa la posición central tiene que ser igual a 130 cm.	Verdadera / Falsa
La mitad de las chicas de la clase deben medir menos de 130 cm, y la otra mitad deben medir más de 130 cm.	Verdadera / Falsa

Pregunta 3

Se encontró un error en la estatura de una estudiante. Era de 120 cm en lugar de 145 cm. ¿Cuál es la estatura media correcta de las chicas de la clase?

A 126 cm
B 127 cm
C 128 cm
D 129 cm
E 144 cm

7.8 Anexo Rubrica de Unidad Didáctica

DOCENTE:----------
COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA
GRADO:----------

ALUMNO				
CRITERIO	SUPERIOR (3 Puntos)	ALTO (2 puntos)	BASICO (1 punto)	TOTAL
DIAGNOSTICO INICIAL	Indaga adecuadamente los conocimientos previos de los alumnos mediante el examen aplicado	Indaga remotamente los conocimientos previos de los alumnos mediante el examen aplicado	No indaga adecuadamente los conocimientos previos de los alumnos mediante el examen aplicado	
ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN	Da a conocer los objetivos del proyecto	Da a conocer remotamente los objetivos del proyecto	No da a conocer los objetivos del proyecto	
INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS	Conoce claramente las medidas de Tendencia central (Moda, Mediana y Promedio) y el uso de Geogebra	Conoce remotamente las medidas de Tendencia central (Moda, Mediana y Promedio) y el uso de Geogebra	No conoce claramente las medidas de Tendencia central (Moda, Mediana y Promedio) y el uso de Geogebra	
ESTRUCTURACIÓN DE CONCEPTOS	Encuentra las medidas de tendencia central adecuadamente de un problema estadístico utilizando Geogebra	Encuentra las medidas de tendencia central adecuadamente de un problema estadístico sin Geogebra	No Encuentra las medidas de tendencia central adecuadamente de un problema estadístico utilizando Geogebra	
EVALUACIÓN	Verifica el aprendizaje con la prueba final	Verifica remotamente el aprendizaje con la prueba final	No verifica el aprendizaje con la prueba final	
			Total de Puntos	

Creado: CARLOS JULIO SUAREZ ORTIZ

7.9 Anexo 9.Imagen consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto: **Propuesta Didáctica para Mejorar el Aprendizaje del Componente Aleatorio de la Estadística Descriptiva de los Grados Décimos del Colegio Integrado Madre de la Esperanza Sabana de Torres Mediante la Plataforma Khan Academy** y a su vez solicitar aprobación para que su hijo/a Vanessa Alexandra Cortez Sepulveda. participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación de la docente **CARLOS JULIO SUAREZ ORTIZ** estudiante de la maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Durante el presente año se implementarán proyectos pedagógicos de aula, espacios destinados a:

Elaborar una propuesta didáctica en la estadística descriptiva que me permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes de grado décimo utilizando la plataforma Khan academy

Con la firma de este consentimiento Usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de pruebas diagnósticas para establecer el nivel en el que se encuentran los niños en cada una de sus dimensiones, además se observaran algunos pre-saberes propios de la edad de los niños.(lenguaje)
2. Las fotografías tomadas de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales puedan ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

La aplicación de los cuestionarios contarán con total confidencialidad, solo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor desarrollo emocional, social y cognitivo de su hijo(a).

Me comprometo a:

Acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares que adquiera para lograr cumplir a cabalidad los objetivos del proyecto.

Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para Usted ni para los niños y niñas, al contrario obtendrá como beneficio acompañamiento para el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de la estadística.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

Nombre completo:

Teléfono de contacto y/o correo electrónico:

Firma:

C.C. 37.877.566
Cel. 3115630339

C.C. 91 002 699
Cel: 317 590 7756.

7.10 Anexo 10 Carta de información al rector.

Sabana de Torres 23 agosto 2016

V. B.
23 AGO 2016
9:30 A.M.

Lic.
RAMIRO ORTIZ CORREA
RECTOR
COLEGIO INTEGRADO MADRE DE LA ESPERANZA

Res petado Rector

En el desarrollo del programa, **Becas para la Excelencia docente UNAB-Ministerio de Educación,** los becarios deben realizar un proyecto de grado de intervención en el aula, por lo tanto, le informo que en la actualidad me encuentro aplicando actividades para dicho proyecto que lleva por título "**Propuesta Didáctica para Mejorar el Aprendizaje del Componente Aleatorio de la Estadística Descriptiva de los Grados Decimos del Colegio Integrado Madre de la Esperanza Sabana de Torres utilizando la Herramienta Digital Geogebra".** Espero contar con su total apoyo para llevar a cabo dicha propuesta.

Gracias por su colaboración.

CARLOS JULIO SUAREZ ORTIZ
Docente Estadística