



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TITULO DEL TRABAJO

LA REORGANIZACIÓN COGNITIVA EN EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO
ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO

THE COGNITIVE REORGANIZATION IN THE DEVELOPMENT OF RANDOM THOUGHT AND DATA SYSTEMS IN
FIFTH GRADE STUDENTS

FREDY HERNÁN MOLINA JIMÉNEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES SEDE MANIZALES

2017

TITULO DEL TRABAJO

LA REORGANIZACIÓN COGNITIVA EN EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO
ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO

FREDY HERNÁN MOLINA JIMÉNEZ

Trabajo final presentado como requisito para optar al título de
Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

DIRECTOR

MAGISTER

JAIDER ALBEIRO FIGEROA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y

NATURALES SEDE MANIZALES

2017

Agradecimientos

En primera medida quiero agradecer a DIOS por darme la oportunidad de estar con vida para
realizar mis estudios de maestría

A mi familia por su apoyo incondicional

A los docentes y directivos de la universidad nacional por su valioso aporte a mi formación
Profesional.

En especial al profesor: JAIDER ALBEIRO FIGUEROA asesor de este trabajo, quien siempre
estuvo ahí y en el momento oportuno para guiarme y aconsejar de la mejor manera.

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a las personas que incondicionalmente siempre han estado a mi lado...

RESUMEN

Este trabajo se realiza con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de procesos cognitivos y el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto, a partir, de la solución de problemas en contextos no matemáticos, usando los ciclos investigativos y algunas técnicas de solución de problemas como estrategias mediadoras de aprendizajes. El trabajo de campo contempla la aplicación de tres tipos de talleres: exploratorios, afianzamiento y profundización, que aumentan el nivel de exigencia de un paso a otro y permiten al estudiante ir avanzando en el fortalecimiento de habilidades, competencias y procesos de pensamiento asociados al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. El desarrollo del trabajo deja ver avances sistemáticos de los estudiantes en los procesos: planteamiento del problema y su comprensión, elaboración de un plan, ejecución de un plan, manipulación, recopilación de datos e información, análisis de los resultados obtenidos, conclusiones y visión retrospectiva; además, los estudiantes lograron cierto nivel de manipulación y recopilación de datos en donde implementaron múltiples estrategias dentro de las que se pueden destacar el conteo mental, registro de datos en tablas y diagramas, uso de comparaciones, establecimiento de relaciones de proporcionalidad, diseños de graficas convencionales y no convencionales; el trabajo autónomo de los estudiantes, el trabajo colaborativo y cooperativo fue determinante en la elaboración y aplicación de las estrategias de solución a los problemas planteados y el logro de los objetivos propuestos.

Palabras claves: Proceso cognitivo, Pensamiento aleatorio, Situaciones no matemáticas, Comprensión, Competencia.

ABSTRACT

This work is carried out with the aim of contributing to the strengthening of cognitive processes and the development of random thinking and data systems in fifth grade students, starting from the solution of problems in nonmathematical contexts, using the investigative cycles and some techniques Problem solving strategies as learning mediators. The fieldwork was divided into three types of workshops (exploratory, reinforcement and deepening) that allow the student, each time he advances, to acquire greater abilities directly involving his natural and social environment to achieve greater interest in each student; Where it is possible to visualize that the students have achieved at the level of manipulation and data collection to implement strategies within which it is possible to emphasize the mental count, the autonomous work of the students, the collaborative work the cooperative work and others from where it is observed Which record data in tables and diagrams, make comparisons, establish relationships of proportionality, conventional and non-conventional designs in order to determine and find the best solution to a given situation. The conclusions are clearly due to the work carried out by the students and the evidence that they reflected in the development of the workshops, as far as the recommendations are defined so that in applications applications can be overcome shortcomings found as progress is made in the development of each workshop , A high percentage of students were able to strengthen their competences at the level of random thinking and data systems which is reflected and shown in the analysis of the results performed according to those established in the methodology of this work.

Key words: Competences, Thought development, Exploration, Strengthening, Deepening, strengthening

TABLA DE CONTENIDOS

1	CAPÍTULO I. HORIZONTE DEL TRABAJO	14
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2	JUSTIFICACIÓN	15
1.3	OBJETIVOS	18
1.3.1	Objetivo General:	18
1.3.2	Objetivos Específicos	18
2	CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL	19
2.1	MARCO DE ANTECEDENTES	19
2.1.1	La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la escuela dulce nombre en Samaná	19
2.1.2	Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero	21
2.1.3	Sistema de actividades metodológicas basadas en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de 8° y 9° del colegio anglo colombiano y la institución educativa Antonio Nariño	24
2.1.4	Propuesta de formación para docentes del grado primero, basada en enseñanza para la comprensión, como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento aleatorio, en la institución educativa villa del socorro	25
2.1.5	Estadística para pequeños estadísticos - construcción de unidades didácticas y material de apoyo. 27	27
2.1.6	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	29
2.1.7	Diseño de una unidad didáctica lúdica para mejorar la habilidad de pensamiento aleatorio y probabilístico	32
2.1.8	Tablas y gráficos estadísticos en la prueba saber –Colombia	34
2.1.9	Implementación de Ambientes Basados en Tecnología para el Desarrollo del Pensamiento Aleatorio 36	36
2.1.10	Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. 37	37
2.2	MARCO TEÓRICO	40

2.2.1	El modelo PPDAC	40
2.2.2	¿Cómo resolver un problema? (Polya)	41
2.2.3	Una Aproximación al Concepto Problema.	45
2.2.4	El Niño Como Centro del Proceso de Aprendizaje: El Enfoque Piagetiano	48
2.2.5	Aspectos Socio Cognitivos del Aprendizaje: La Teoría De Vygotsky	50
2.2.6	Teoría de las Situaciones Didácticas. (Brousseau)	53
2.2.7	La Teoría del Aprendizaje Significativo.....	55
2.3	MARCO CONCEPTUAL.....	56
2.3.1	Situación Problema	56
2.3.2	Situaciones no matemáticas.....	56
2.3.3	Proceso cognitivo	57
2.3.4	Conflicto cognitivo.....	57
2.3.5	Reorganización cognitiva.	58
2.3.6	La formulación, tratamiento y resolución de problemas.....	58
2.3.7	La Modelación	58
2.3.8	La comunicación	59
2.3.9	El razonamiento	59
2.3.10	La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.....	60
2.3.11	Conocimientos básicos en matemáticas (tipos de pensamiento matemático	61
2.3.12	El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos	61
2.3.13	Competencia godino 45.....	62
2.3.14	Comprensión	63
2.3.15	Taller.....	63
3	CAPITULO III METODOLOGÍA.....	65
3.1	TIPO DE TRABAJO	65
3.2	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS	66
3.3	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	67
3.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	70
4.1	EXPERIENCIA EN EL TALLER EXPLORATORIO 1.	70
4.2	EXPERIENCIA EN LOS TALLERES DE AFIANZAMIENTO	73

4.3	EXPERIENCIA EN LOS TALLERES DE PROFUNDIZACIÓN.	87
4.3.1	Taller de profundización 1.	87
4.3.2	Taller de Profundización 2	93
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
5.1	CONCLUSIONES	99
5.2	RECOMENDACIONES	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Identificación de variables en distintas representaciones.....	70
Figura 2.	Tabla de frecuencias diseñada espontáneamente por un estudiante.	71
Figura 3.	Diagramas construidos por los estudiantes.	71
Figura 4.	Diagramas y conclusiones.	72
Figura 5.	Conclusiones de los estudiantes.	73
Figura 6.	Formulario diligenciado	74
Figura 7.	Cuestionario resuelto.....	75
Figura 8.	Secuencia de solución de preguntas	76
Figura 9.	Evidencia lectura global	77
Figura 10.	Conclusiones de los estudiantes	77
Figura 11.	Conclusiones de los estudiantes	78
Figura 12.	Estructura realizada por algunos estudiantes para tratar los datos.	79
Figura 13.	Tabla cuenta datos.....	80
Figura 14.	Registro de datos en tablas	81
Figura 15.	Tablas para hallar datos.....	82
Figura 16.	Diagramas de barras hecho por los estudiantes para ilustrar.....	83
Figura 17.	Esquemas hechos por los estudiantes, operaciones matemáticas.....	84
Figura 18.	Presentación de algunos resultados.	85
Figura 19.	Resultados y conclusiones de los estudiantes para el taller.....	86
Figura 20.	Modelo de recolección de datos para desarrollo del taller	87
Figura 21.	Tabla de frecuencias.....	88
Figura 22.	Diversos gráficos diseñados por los estudiantes a.	89
Figura 23.	Diversos gráficos diseñados por los estudiantes b.	90
Figura 24.	Aparecen conceptos como el de moda.....	91
Figura 25.	Algunas repuestas y conclusiones de los estudiantes.....	92
Figura 26.	Elaboración de un estudiante donde se ve el paso a paso.	93
Figura 27.	Conteo de datos.....	94
Figura 28.	Análisis de algunos datos obtenidos	95
Figura 29.	Esquemas no convencionales para organizar datos(hecho por los estudiantes	96
Figura 30.	Conclusiones y observaciones.....	97
Figura 31.	Respuestas y conclusiones de los estudiantes.....	98

INTRODUCCIÓN

El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, 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 (MEN 2006).

De acuerdo a los resultados que presentan los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Municipal General Santander en las diferentes pruebas que les son aplicadas durante el año (SABER e Institucionales) y las dificultades que presentan en los procesos estadísticos, se propone el trabajo titulado “La reorganización cognitiva en el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto” el cual busca contribuir al fortalecimiento de procesos cognitivos y el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos, a partir, de la solución de problemas en contextos no matemáticos, usando los ciclos investigativos **PPDAC** (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones) y la técnica de solución de problemas propuesta por **George Polya** como estrategias mediadoras de aprendizajes.

El trabajo se desarrollara por medio de la aplicación de tres tipos de talleres clasificados en talleres exploratorios, talleres de afianzamiento y talleres de profundización, así: **Talleres Exploratorios** que permiten dar una mirada acerca del estado o nivel de desempeño en que se encuentra el estudiante, **Talleres de Afianzamiento** estos talleres se pretende que los estudiantes fortalezcan sus capacidades y habilidades y **Talleres de Profundización** en esta fase los estudiantes se enfrentarán a situaciones en las que resuelven problemas directamente relacionados con su entorno.

Las estrategias implementadas durante el desarrollo del trabajo pretenden materializar en el aula los estándares propuestos para el grado objeto de estudio, en lo que corresponde al desarrollo del pensamiento aleatorio y los sistemas datos, es decir; posibilita que el estudiante sea capaz de: representar datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares), comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos, interpretar información presentada en tablas y gráficas. (Pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares), conjeturar y poner a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos, describir la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos, usar e interpretar la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican, resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos, entre otros aspectos.

El trabajo se presenta en cinco capítulos. En el capítulo I, se muestran el planteamiento del problema, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos. En el capítulo II, el marco de antecedentes, marco teórico y marco conceptual. El capítulo III, define toda la

metodología del trabajo realizado. El capítulo IV, presenta los resultados y su discusión. Y en el capítulo V, se plasman las conclusiones, recomendaciones y sugerencias.

1 CAPÍTULO I. HORIZONTE DEL TRABAJO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad en el sistema educativo colombiano se habla de fortalecer algunas áreas del conocimiento para lograr mejores resultados en las diferentes pruebas de medición (externas e internas) dentro de las que se destacan el lenguaje y las **matemáticas**; para el caso nuestro las matemáticas, encierran algunos procesos y pensamientos en los cuales se debe trabajar para el fortalecimiento de competencias en los estudiantes, existen cinco tipos de pensamiento matemático tales como: el pensamiento numérico, pensamiento geométrico, **pensamiento aleatorio y sistemas de datos**, pensamiento métrico y pensamiento variacional. Año por año nuestro sistema educativo evalúa a los estudiantes con el fin de determinar cómo están y que tipo de competencias han adquirido, también se establece las áreas en que se está fallando para que los docentes elaboren estrategias que de alguna manera lleven al mejoramiento continuo y poder lograr el reto de ser la nación más educada.

La Institución Educativa Municipal General Santander de Fusagasugá ha venido presentando las pruebas SABER con los estudiantes de grados quinto y tercero de primaria, evidenciando así algunas falencias en el área de matemáticas, falencias que apuntan más a algunos procesos de pensamiento como el aleatorio y los sistemas de datos, que se evidencian en las dificultades de los estudiantes en cuanto a:

- Procesamiento de datos
- Representación de datos usando tablas y diagramas.
- Interpretación de información.

- Capacidad para leer datos.
- Capacidad para realizar un análisis de los resultados.
- Resolución y formulación de problemas a partir de conjuntos de datos, entre otros aspectos.

Dada la dificultad que presentan los estudiantes de grado quinto de la institución en los procesos estadísticos anteriormente descritos, se propone el trabajo titulado “La reorganización cognitiva en el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto” el cual tiene por objetivo contribuir al fortalecimiento de procesos cognitivos y el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos, a partir, de la solución de problemas en contextos no matemáticos, usando los ciclos investigativos y algunas técnicas de solución de problemas como estrategias mediadoras de aprendizajes.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El empleo cada vez más generalizado de las tablas de datos y de las recopilaciones de información codificada llevó al desarrollo de la estadística descriptiva, y el estudio de los sistemas de datos. El manejo y análisis de los sistemas de datos se volvió inseparable del pensamiento aleatorio (*MEN, 2002*).

Los sistemas analíticos probabilísticos y los métodos estadísticos desarrollados durante los siglos XIX y XX se han refinado y potenciado en los últimos decenios con los avances de la computación electrónica y, por ello, hoy día ya no es tan importante para los estudiantes el recuerdo de las fórmulas y la habilidad para calcular sus valores, como sí lo es el desarrollo del

pensamiento aleatorio, que les permitirá interpretar, analizar y utilizar los resultados que se publiquen en periódicos y revistas, que se presenten en la televisión o que aparezcan en pantalla o en hojas impresas como productos de los distintos programas de análisis de datos (*MEN, 2002*).

Por ello, ya no es necesario aprender las fórmulas y procedimientos matemáticos para calcular la media o la mediana, la desviación estándar, algo realmente importante es potenciar el desarrollo de habilidades estadísticas en el estudiante que permitan un mejor dominio en el uso y análisis de datos, así como en apropiar los conceptos y procedimientos necesarios para la realización de diferentes ejercicios estadísticos y llegar a concluir y tomar decisiones basados en la información y con la ayuda de calculadoras, hojas de cálculo y procedimientos manuales, con el fin de predecir dentro de ciertos rangos el curso de los acontecimientos futuros.

Una de las ventajas que oferta la ejecución de esta propuesta es materializar en el aula todos los estándares propuestos para el grado objeto de estudio en lo que corresponde al desarrollo del pensamiento aleatorio y los sistemas datos, es decir; posibilita que el estudiante sea capaz de :

- Representar datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
- Interpretar información presentada en tablas y gráficas. (Pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Conjeturar y poner a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.

- Describir la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos.
- Usar e interpretar la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican.
- Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el marco de su política para la calidad educativa en Colombia, ha cuestionado de alguna manera la labor de los docentes y ha llevado a que se generen algunas estrategias de cambio dentro de las aulas, que permitan llegar a que los estudiantes construyan su propio conocimiento desde el acercamiento a su contexto real. Con la aplicación de las pruebas SABER y la medición de los índices sintéticos de calidad, ha detectado que existen algunas contradicciones en cuanto a lo que se enseña y lo que se evalúa, la población objeto de estudio no es ajena a la problemática y tampoco ha logrado una calificación satisfactoria en las diferentes pruebas de medición., los estudiantes y toda la comunidad educativa están dispuestos a trabajar para el mejoramiento y están decididos e implementar nuevas y mejores estrategias.

El trabajo presentado se enmarca dentro de los objetivos que persigue la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exacta y Naturales de la universidad Nacional de Colombia, en lo que respecta a la formación de docentes capaces de crear y evaluar sus propias estrategias de enseñanza.

El desarrollo de la propuesta se hace viable por cuanto la institución cuenta con una planta física que permite que los estudiantes desarrollen sus clases con el acompañamiento de un docente que dirige todas las asignaturas en un aula tradicional que posibilita la autonomía en el

manejo de los tiempos para el desarrollo de proyectos de aula o actividades de aprendizaje como las propuestas en este trabajo. Los estudiantes cuentan con herramientas tecnológicas y de consulta que de alguna manera podrá permitir un mejor abordaje y retroalimentación de cada uno de los elementos que se pretenden ofrecer con la propuesta, son estudiantes que gozan de plena habilidad mental y cognitiva con edades entre los 9 y 11 años.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General:

Contribuir al fortalecimiento de procesos cognitivos y el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto, a partir, de la solución de problemas en contextos no matemáticos, usando los ciclos investigativos y algunas técnicas de solución de problemas como estrategias mediadoras de aprendizajes.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar actividades de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos basado en la resolución de problemas en contextos no matemáticos.
- Evaluar el impacto de la estrategia en cuanto a los avances del estudiante en el fortalecimiento de procesos cognitivos inherentes al pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

2 CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO DE ANTECEDENTES.

Existen algunos trabajos similares o mejor que trabajan la misma temática con enfoques y metodologías diferentes y que han sido elaborados anteriormente por estudiantes de pregrado y posgrado dentro de los cuales se destacan los siguientes por sus aportes:

2.1.1 La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la escuela dulce nombre en Samaná.

Autor: Arcesio Lozano Franco (2015).

Objetivo: Implementar una estrategia didáctica que permita que los estudiantes de quinto grado de la sede central de Dulce nombre, comprendan el pensamiento aleatorio como herramienta pedagógica, a través del Principio de Dirichlet

Metodología: Se utilizará una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa. El siguiente trabajo se desarrollará, basado en el principio de Dirichlet o del Palomar, el cual consiste en que m nidos pueden albergar como mucho m palomas si cada uno de ellas está en un nido diferente, así que el hecho de añadir otra paloma obliga a volver a utilizar alguno de los nidos. A manera de ejemplo: si se toman trece personas, al menos dos habrán nacido el mismo mes. Aunque parece sencillo y lo más seguro es que muchos ya lo habían pensado, fue éste autor el que referenció y documentó el hecho y se han hecho muchas aplicaciones a nivel incluso universitario; nos servirá de base para partir en el presente trabajo con los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Dulce nombre, vereda, para lo cual se tendrá que diseñar unas guías con ésta estrategia,

atendiendo también a la Resolución de Problemas, manipulando material concreto y en un ambiente lúdico y de confianza para los estudiantes. Se hará el trabajo de una manera lúdica en donde el docente que aplica la estrategia es sujeto y los estudiantes son sujeto, permitiendo una relación de intersubjetividad y no de jerarquía ni como objetos de estudio.

Conclusiones: La ejecución de éste trabajo permitió evidenciar que para fortalecer las competencias de los estudiantes de grado quinto, en el componente del pensamiento aleatorio, se deben considerar las ayudas de actividades lúdicas para lograr un aprendizaje significativo.

Trabajar con la metodología de resolución de problemas ayuda de gran manera a los estudiantes a potencializar sus capacidades y logra en ellos una destreza en el área de las matemáticas, partiendo del pensamiento aleatorio o combinatorio.

La intuición o la predicción, desarrolla una capacidad fundamental útil para formular la hipótesis dentro del método científico, ya que en el proceso se aumentó el léxico y la comunicación en equipo.

El Principio del Palomar, despertó en ellos una gran expectativa de trabajo investigativo, pues se demostró que partiendo de experiencias sencillas y de la vida cotidiana, se pueden extraer inferencias y modelos predictivos en determinadas situaciones y de acuerdo al nivel de conocimiento de las ciencias y las matemáticas que el estudiante posea.

No se necesita ser licenciado en el área de las matemáticas para profundizar e impartir conocimientos a estudiantes de grado quinto, sobre el pensamiento aleatorio. Más bien es un compromiso personal del docente, que unido a la lúdica y el trabajo en equipo, da como resultado, estudiantes alegres y con autoestima alta por sus conocimientos en el tema.

El nivel de conocimientos y capacidades del estudiante en matemáticas y en ciencias, es directamente proporcional a la cantidad de contenidos que el docente imparte, al rigor con el que estos son expuestos y al nivel de exigencia que se exhibe en exámenes y trabajos

2.1.2 Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero.

Autor: Juan José Jaramillo Arcila, Diana María Quintero Calvache (2014)

Objetivo: Desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje, fundamentado en la lúdica, que permita estimular competencias inherentes a las matemáticas, específicamente en el pensamiento aleatorio de los estudiantes de cuarto y quinto de primaria, facilitando los procesos de aprendizaje y contribuyendo al mejoramiento de los resultados de las pruebas internas y externas en dicho pensamiento matemático.

Metodología: En el caso específico de esta investigación se toma como base un estudio cualitativo-descriptivo teniendo en cuenta que: La metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Y es que la metodología cualitativa (a semejanza de la metodología cuantitativa), "consiste en más que un conjunto de técnicas para recoger datos.

Es un modo de encarar el mundo empírico Taylor y Bogdan (1992). Sandín Esteba (2003), la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad

de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos.

Conclusiones: El análisis de los resultados en matemáticas de las pruebas saber quinto y PISA nos lleva a ubicarnos en resultados poco satisfactorios relacionados con los desempeños de los estudiantes en dichas pruebas, alertando estos con base a la estructura de dichos exámenes, del bajo conocimiento que tienen de conceptos relacionados con la disciplina y la falta de fortalecimiento de los pensamientos matemáticos dentro de los que se encuentra el aleatorio, además se evidencia la necesidad de fortalecer la aplicación de los elementos propios del área en diferentes contextos puesto que las pruebas intentan llevar al estudiante a resolver situaciones.

Se pudo determinar que el Ministerio de Educación Nacional también está aplicando y buscando estrategias que permitan a los estudiantes mejorar los niveles de desempeño en el área de matemáticas, y por ende en las pruebas internas y externas que ponen a prueba sus competencias en dicha área. Además los referentes nacionales de matemáticas están creados con base a la adquisición de competencias en los estudiantes que les permitan aplicar los conocimientos adquiridos en diferentes contextos, siendo reestructurados y teniendo en cuenta conocimientos que se evalúan a nivel mundial como por ejemplo la inclusión hace poco de la EEF (Educación Económica y Financiera) la cual es referente internacional, tratando de familiarizar de esta manera a los estudiantes colombianos con dichas pruebas. Otro punto a favor para el proyecto es la adecuación de herramientas tecnológicas que está realizando el Ministerio de la TIC como propuesta de desarrollo para el país y para la educación, el cual tiene como objetivo principal dotar a las Instituciones Educativas de aulas inteligentes que faciliten el proceso educativo.

El proyecto permitió involucrar la lúdica como una estrategia didáctica de trabajo dentro del proceso matemático de los estudiantes, que acompañada de recursos, herramientas tecnológicas y una base pedagógica con fundamentos firmes, dio como resultado el diseño y construcción de una propuesta didáctica acorde a las condiciones de la población y los referentes nacionales de matemáticas, la cual con un acompañamiento adecuado permite el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria.

El proyecto deja dentro de sus resultados visibles la construcción de un entorno virtual de aprendizaje de libre uso donde el estudiante puede interactuar con estrategias didácticas que le permitirán comprender diferentes conceptos, aplicarlos y desarrollar competencias matemáticas direccionadas hacia el pensamiento aleatorio.

La totalidad de los estudiantes involucrados en el proyecto manifiestan que el trabajo con herramientas TIC y con una buena orientación facilita la comprensión y aplicación de los conceptos de la clase.

Se pudo verificar durante el trabajo que se realizó con el EVA que algunos estudiantes (27%) necesitaron la guía del docente para hacer el recorrido por el mismo y desarrollar las actividades, lo que es comprensible partiendo del hecho de que el software es un complemento para el profesor en el trabajo de clase y no la clase en sí.

En términos generales el proyecto cumplió con los objetivos propuestos y tuvo aceptación entre la comunidad impactada.

2.1.3 Sistema de actividades metodológicas basadas en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de 8° y 9° del colegio anglo colombiano y la institución educativa Antonio Nariño.

Autor: Diego Mauricio Chica Parra, Francisco Tirson Ibargüen (2014)

Objetivo: Proponer un sistema de actividades metodológicas basado en la resolución de problemas, que contribuya al desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos, en los estudiantes de grados 8° y 9° del Colegio Anglo Colombiano y la Institución Educativa Antonio Nariño La Paila.

Metodología: Este estudio se enmarcó desde un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, teniendo presente la finalidad de someter a prueba la incidencia de una serie de actividades diseñadas para el desarrollo del pensamiento estadístico, evaluado a partir de los lineamientos curriculares del MEN (2003) y la guía SABER (2009).

Conclusiones: Según los resultados obtenidos luego de contrastada la hipótesis de trabajo a un nivel de fiabilidad de un 95%, no es posible inferir significativamente la incidencia de unas actividades basadas en resolución de problemas por la metodología de Polya en el desarrollo del pensamiento estadístico, desde la perspectiva del Ministerio de Educación Nacional.

Asimismo, la prueba de hipótesis no permite verificar la incidencia de las actividades sobre las tres competencias que conforman el componente del pensamiento estadístico en ninguna de las dos instituciones educativas objeto de este estudio.

La prueba de hipótesis correspondiente sobre cada nivel de afirmación, permite inferir sobre la competencia Comunicación, Representación y Modelación, que las actividades basadas en

resolución de problemas inciden en el desarrollo de habilidades relacionadas al uso e interpretación de medidas de tendencia central como media, moda y mediana; así como la habilidad de determinar espacios muestrales en eventos simples que permitan determinar su posibilidad de ocurrencia.

Sobre los niveles de afirmación dos, tres, cinco y seis; la hipótesis de trabajo no pudo ser contrastada en ambas instituciones, por tanto puede inferirse que las actividades basadas en la resolución de problemas no inciden significativamente en el desarrollo de habilidades relacionadas como: comparación e interpretación de datos, traducción de la información en sus diferentes representaciones y selección adecuada de gráficos para representar la información.

Finalmente es importante destacar según el diseño metodológico en esta investigación, la vigilancia sobre el posible efecto que la prueba Pretest pudiese tener sobre el desarrollo del pensamiento estadístico, la prueba de contraste de hipótesis en los niveles de afirmación rechaza esta hipótesis en todos los casos, por lo cual se infiere que la presentación de las pruebas Pretest, en los grupos correspondientes, no tuvo una incidencia significativa en ninguno de los niveles del componente aleatorio.

2.1.4 Propuesta de formación para docentes del grado primero, basada en enseñanza para la comprensión, como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento aleatorio, en la institución educativa villa del socorro.

Autor: Diana Patricia Córdoba Zapata (2016)

Objetivo: Diseñar una propuesta de formación de docentes, en el uso de la Enseñanza para la Comprensión, que potencialice el desarrollo del pensamiento aleatorio de los estudiantes del grado primero en la institución educativa Villa del Socorro.

Metodología: En el modelo que desde la Maestría se propone, investigación- acción-educativa, es importante tener en cuenta que este tipo de investigación se usa para explicar una serie de actividades que los docentes desarrollan en el aula de clases. Por medio de esta, se identifican un grupo de estrategias las cuales, al ser implementadas, pretenden generar cambios que aumenten la eficacia del sistema de enseñanza o propongan la solución a un problema que desde la práctica se haya detectado. Pueden estar vinculadas con el desarrollo curricular, el desarrollo profesional del docente, el mejoramiento de los programas educativos, entre otros.

Conclusiones: En primer lugar, como respuesta al primer y segundo objetivo específico, y después de la realización de la encuesta que permitió la observación de una clase de Estadística en cada uno de los tres grados de primero examinados, se han encontrado grandes dificultades con relación a la fidelidad con la cual los contenidos de referencia son representados por los contenidos implementados. En general se utiliza un vocabulario que solo acerca rudimentariamente a los estudiantes al mundo de la estadística.

Aunque estos temas son valorados por las docentes como importantes, no se les dedica mayor tiempo e incluso desde la planeación presentada por la institución y por la Secretaria de Educación de la ciudad, a través de Expedición Currículo, se presentan solo durante dos periodos de los cuatro académicos del año escolar.

Se evidencia también la ausencia de comunidades de aprendizaje de maestros al interior del colegio en las cuales se puedan establecer diálogos productivos que permitan la socialización de: estrategias exitosas, dificultades descubiertas al momento de realizar las clases y de profundización frente a diferentes disciplinas de conocimiento. También la falta de utilización de textos específicos y avanzados de la asignatura que permitan una mayor conceptualización de los

temas a tratar. Los docentes reconocen los vacíos conceptuales en este tema y la falta de formación pertinente, acorde a sus necesidades, que desde diferentes espacios se les ofrece.

En esencia se hace necesaria la planeación de acciones educativas pensadas desde la realidad, para los niños que asisten a cada una de las clases y sustentadas sobre bases teóricas actualizadas. Este último punto exige del maestro una actitud que se caracterice por la necesidad constante de actualización a través de la autoformación. He aquí un punto crucial para las facultades de educación, pues son ellas las encargadas de formar en los futuros profesores una disposición distinta hacia el conocimiento; crear habilidades que les permitan durante el ejercicio de su vida profesional cierta autonomía frente a sus propios procesos de cualificación. Se plantea entonces aquí un interrogante sobre cuál es la manera como los futuros maestros aprenden en las universidades, pues podría decirse que de esta misma forma desarrollaran sus clases, en las aulas con sus estudiantes.

Nuevamente se pone aquí de manifiesto la necesidad de procesos de formación para los docentes en los cuales puedan participar en forma activa, viviendo verdaderos procesos de transformación de su entorno; donde lo aprendido sea percibido como una herramienta real y útil para la resolución de una problemática que vive en el aula de clases.

2.1.5 Estadística para pequeños estadísticos - construcción de unidades didácticas y material de apoyo.

Autor: Juan pablo ríos naranjo (2014)

Objetivo: Desarrollar Unidades Didácticas para fortalecer el Pensamiento Aleatorio en los estudiantes de básica primaria, que sean de fácil comprensión y faciliten la orientación y

aplicabilidad para los docentes, en especial los de escuelas unitarias con metodología Escuela Nueva.

Metodología: La propuesta se inició con la aplicación de un pre-test, una prueba escrita de selección múltiple con única respuesta, (Anexos B, C y D) con los grupos de estudio, basada en los conocimientos que deberían tener los estudiantes de estos grados de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional. A los estudiantes se les dio aproximadamente 1 hora 30 minutos para resolverla. En la mayoría de estudiantes se notaba que no manejaban muy bien estos conceptos, sin embargo unos pocos recordaban algunos ejercicios que habían desarrollado en el año anterior en actividades desarrolladas en el Programa Todos a Aprender que se está llevando a cabo en la institución.

Los resultados de esa primera prueba muestran una falencia en el desarrollo del Pensamiento Aleatorio en la básica primaria, en la mayoría de respuestas se nota que una gran cantidad de estudiantes responden sin tener clara la pregunta, sin interpretar los datos, tablas o gráficos que allí se presentaron. Hubo algunas respuestas en las que dada la situación presentada el estudiante pudo haber respondido siguiendo su razonamiento más no por tener los conocimientos necesarios.

Conclusiones: La aplicación de la Unidad Didáctica y el trabajo con las Guías Didácticas construidas en este trabajo con los grupos de estudiantes evidenciaron que es posible fortalecer el desarrollo del Pensamiento Aleatorio desde la Básica Primaria. Los estudiantes se notan motivados con el desarrollo de las actividades propuestas, muestran interés por la estadística en especial por la construcción de gráficos.

Hay que tener en cuenta que junto con el desarrollo de las guías por parte de los estudiantes debe ir un acompañamiento preciso del docente quien debe manejar los conceptos y procesos lo mejor posible y darlos a entender utilizando diversas herramientas y elementos acordes a las temáticas, privilegiando el material didáctico que se encuentra en el medio donde se desarrollan las actividades.

En la básica primaria se debe procurar por no llegar a los estudiantes con conceptos y terminología avanzada y por ende difícil de entender por ellos, debe buscarse en cambio que las actividades propuestas en todos los momentos de las guías en especial el de ejercitación estén cargadas de trabajo práctico que los vayan acercando a la parte teórica que se puede fortalecer en grados superiores.

Hay que aprovechar el auge que tienen la Estadística y la Probabilidad en la actualidad, la cantidad de información que diariamente es presentada y distribuida por los medios de comunicación para hacer un acercamiento de los estudiantes a estas áreas y poder mostrarles la aplicabilidad al mundo real de lo que están aprendiendo en las aulas.

2.1.6 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.

Autor: Paula Andrea Calderón Ramos (2013).

Objetivo: El objetivo de la investigación es elaborar una propuesta didáctica sobre el concepto de probabilidad y de aleatoriedad mediante el uso de gráficas y textos para generar entendimiento con respecto a su propiedad de representatividad.

Metodología: La siguiente es la metodología que se desarrollará para la ejecución de este trabajo final de maestría. Dicha metodología se encuentra discriminada en Fases y Actividades.

Fase Caracterización

Identificar y caracterizar metodologías para la enseñanza-aprendizaje de probabilidad y aleatoriedad utilizando como propuesta didáctica (gráficas y textos).

Elaborar una revisión bibliográfica de las teorías de estadística aplicadas a la probabilidad y aleatoriedad.

Elaborar una revisión bibliográfica acerca de las nuevas tecnologías TIC's en la enseñanza de probabilidad y aleatoriedad.

Fase Diseño e Implementación.

Diseñar e implementar actividades didácticas e interactivas apoyadas con las Nuevas Tecnologías para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en temas como probabilidad y aleatoriedad.

Diseño y construcción de actividades didácticas como plataforma para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en temas de probabilidad y aleatoriedad.

Diseño y construcción de guías de clase para actividades didácticas en temas de probabilidad y aleatoriedad.

Fase Aplicación

Desarrollar la estrategia metodológica propuesta por medio de un estudio de caso en la Institución educativa El Salvador en el grupo 5.

Desarrollo de las clases aplicando la estrategia planteada de enseñanza aprendizaje de la estadística en temas como probabilidad y aleatoriedad.

Análisis y Evaluación

Evaluar la estrategia planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes de la Institución educativa El Salvador en el

Evaluar el desempeño alcanzado durante la implementación de la estrategia didáctica desde el aspecto curricular.

Evaluar el grado de motivación de los estudiantes hacia la estadística por medio de la estrategia planteada en este trabajo final de maestría.

Conclusiones: En este trabajo se ha presentado una estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico en el área de estadística. El estudio se centra en los conceptos de probabilidad y de aleatoriedad (en el grado de quinto de primaria de una institución pública).

En primer lugar, se ha desarrollado una serie de estrategias didácticas planteadas en diferentes actividades. Se ha comprobado a partir de las evaluaciones efectuadas y del resultado obtenido que el concepto de probabilidad y aleatoriedad para un nivel de quinto de básica primaria si es posible exponer, construir nociones e ideas sobre dicho concepto, conjeturar, argumentar, interpretar y crear entendimiento con respecto a su propiedad de representatividad.

Se ha analizado ciertos grupos (experimental y control) para dar más seguridad de que los resultados si son posibles y acordes con lo planeado.

De estos resultados observados en las gráficas antes vistas, se deduce que se han expuesto expresiones aproximadas de dichos conceptos y que los estudiantes pueden atribuir un significado no sólo a las gráficas sino también a las propiedades de representatividad.

Se han explicado algunas aplicaciones prácticas en que se ha trabajado dichos conceptos utilizando estrategias didácticas planteadas en actividades. Los resultados teóricos han sido comprobados comparándolos con valores procedentes de pruebas y con datos experimentales. El proceso de los datos se examinó previamente, con resultados plenamente satisfactorios.

En resumen, las contribuciones más importantes de este trabajo son las trabajadas con las tics en el Moodle y en programas de Microsoft, mas el trabajo didáctico elaborado en clase el cual fue de forma diferente a las clases convencionales que están acostumbrados los estudiantes normalmente.

2.1.7 Diseño de una unidad didáctica lúdica para mejorar la habilidad de pensamiento aleatorio y probabilístico.

Autor: Hugo Alberto Londoño Morales (2016)

Objetivo: Elaborar una unidad didáctica lúdico para estudiantes de grado 12 de la asociación colegio granadino, en el cual se desarrollará la habilidad de pensamiento aleatorio y la probabilístico.

Metodología: La idea de esta propuesta es mostrar que la mayor cantidad de temas que se trabajan en el aula, especialmente en la aritmética, el álgebra y la estadística (probabilidades), son susceptibles de enseñarse desde el juego y desde planteamientos fundamentados en la lúdica.

Se busca aportar a la ya amplia discusión que hay en el campo académico, alrededor de los factores que llevan al fracaso, en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Este trabajo no se trata sobre la matemática que existe en algunos juegos como: los campos de juegos, el ajedrez, el billar, o las llamadas matemáticas recreativas, (Este tema podría abordarse en otro tipo de trabajo). Se trata de exponer en relación a que los temas que se enseñan en probabilidad y aleatoriedad, son susceptibles de enseñarse por medio de juegos o actividades lúdicas donde los estudiantes puedan acercarse a los conceptos e ideas de probabilidad y aleatoriedad jugando con dominós, o con loterías, jugando toma todo, o con ruletas, cartas, dados, entre otros.

Conclusiones: Se observa en la prueba, que después de haber aplicado la unidad didáctica los resultados mejoraron sustancialmente logrando así un mejor desarrollo del pensamiento aleatorio y probabilístico en los estudiantes

La prueba de entrada identificó que los estudiantes de grado 12 del colegio granadino presentan, presentan grandes falencias en el manejo conceptual y analítico de azar, probabilidad y aleatoriedad.

En la prueba de salida se observa que los estudiantes después de haber realizado una serie de actividades lúdicas, muestran un gran avance en el desarrollo de habilidades de pensamiento aleatorio y probabilístico.

La unidad didáctica muestra cómo se logró desarrollar la habilidad de pensamiento aleatorio y probabilístico.

Los ejercicios lúdicos aplicados muestran como el estudiante ve con mayor claridad como la probabilidad modela los fenómenos aleatorios.

2.1.8 Tablas y gráficos estadísticos en la prueba saber –Colombia.

Autor: María Teresa Castellanos Sánchez (2012).

Objetivos: Describir las principales transformaciones que durante los últimos 20 años dieron origen a la incorporación de la estadística en el currículo colombiano. Este objetivo nos permite dar inicio a esta y a futuras investigaciones, ofrece características, condiciones y estándares de competencia del trabajo con gráficos en la educación básica.

Completar el estudio de los antecedentes de Arteaga (2011) a partir de las investigaciones sobre la interpretación, lectura y comprensión de gráficas estadísticas, especialmente reconociendo las relacionadas con la enseñanza y las dificultades de estos contenidos en el ciclo de primaria, para definir las variables objeto de nuestro análisis.

Identificar las características generales para la evaluación del componente aleatorio en el área de matemáticas de la prueba SABER. Este nos ofrece las condiciones de aplicación, los elementos que definen las competencias, y las características de la evaluación. Permiten buscar y seleccionar ítems que incluyen gráficos y tablas estadísticas en las aplicaciones durante los años 2002-2009 para el último grado de primaria (grado 5°).

Analizar los gráficos y tablas estadísticas de las pruebas liberadas SABER 2003, 2006 y 2009 para área de matemáticas en particular para el componente aleatorio Este análisis permite comparar y describir de las principales tareas necesarias en la solución de ítem; el tipo de

representación; las competencias solicitadas, el nivel 8 de lectura gráfica y el nivel de complejidad semiótica de las representaciones analizadas.

Metodología: este estudio analiza los ítems que contienen gráficos y tablas en las pruebas de competencia matemática SABER 5° para los años 2003, 2006 y 2009 en Colombia. Nuestro estudio se enmarca en el tipo exploratoriodescriptivo; no tenemos conocimiento de investigaciones que se hayan dedicado a este análisis para la prueba SABER, por lo que este hecho le otorga el carácter de exploratorio. De otro lado, nuestro propósito es documentar el objeto de nuestro estudio, es decir, analizar las tablas y gráficos estadísticos presentes en los ítems de las pruebas SABER, de la manera más completa y exhaustiva posible caracterizando los ítems de las pruebas disponibles de acuerdo a las variables de análisis

Conclusiones: Describir las principales transformaciones que durante los últimos 20 años dieron origen a la incorporación de la estadística en el currículo Colombiano. Este objetivo nos permitió definir las características, condiciones y estándares de competencia para el trabajo con gráficos estadísticos en la educación básica (primaria y secundaria). Se reconoce el bloque llamado pensamiento aleatorio y los sistemas de datos en el currículo colombiano, cuyo objetivo principal es decidir la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla para obtener respuestas que lleven a nuevas hipótesis y exploraciones enriquecidas. También se enfatizan las fuentes para la recolección de datos, y su responsabilidad social. (MEN, 2006)

El enfoque de los sistemas de datos del currículo colombiano, prioriza la recolección y el análisis de datos, como actividad que da sentido a la enseñanza de la estadística en la educación básica y

media, buscando habilidades para desarrollar la alfabetización y el pensamiento estadístico que permitan dar respuestas a preguntas que se hacen los niños sobre el mundo físico.

2.1.9 Implementación de Ambientes Basados en Tecnología para el Desarrollo del Pensamiento Aleatorio

AUTOR: Paulo César Salgado Díaz (2012).

Objetivo: Identificar las habilidades que se desarrollan con la implementación de estrategias de aprendizaje interactivas diseñadas con herramientas de autor, para la resolución de problemas con datos estadísticos.

Metodología: Por las características del problema propuesto en la investigación, la implementación de un método mixto resulta pertinente, ya que la inclusión de datos con carácter cuantitativo y cualitativo permitiría llegar a un nivel justo de complementariedad en torno al tema expuesto. La aplicación de un método que posibilite acceder a datos cuantitativos en un nivel y cualitativos en otro, corresponde a un proceso denominado examen de niveles múltiples, y que se ajusta a las necesidades de este estudio (Creswell, 2005).

Conclusiones: Las prácticas docentes requieren ser renovadas permanentemente, a la par de los avances sociales, económicos y culturales, entre otros. El innovar en educación actualmente es sinónimo de hablar de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Esta investigación pretendió ser un punto de apoyo para la generación de nuevas perspectivas y alternativas en el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos desde la resolución de problemas y las habilidades que involucran tal proceso.

La implementación de estrategias interactivas diseñadas con herramientas de autor se convirtió en un pretexto para mediar en el desarrollo de todas las habilidades que un individuo necesita poner de manifiesto al momento de dar solución a problemas con datos estadísticos. Esto sin desconocer los aportes metodológicos que teóricos clásicos como Polya y Schoenfeld han hecho a la resolución de problemas y que son un constructo fundamental dentro del presente estudio.

Se requiere a los profesores tener un mayor acercamiento a las necesidades, expectativas e intereses de los estudiantes de esta época tan marcada por los avances tecnológicos, los cuales forman parte de la identidad sociocultural y cotidianidad de la juventud de hoy. Para ello se hace necesaria la cualificación de los maestros en el manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, involucrándose en un nuevo paradigma en donde la informática y los medios innovadores formen parte de su cotidianidad

2.1.10 Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos.

Autor: Yenny Patricia Pinzón Triana Secretaría de Educación de Bogotá, Omar Poveda Segura, Secretaría de Educación de Bogotá, Aurora Pérez Hernández, Escuela Secundaria General Vasconcelos (2015)

Objetivo: Este estudio presenta los resultados de un proyecto de investigación sobre la implementación de la enseñanza probabilística con recursos educativos abiertos (REA), diseñados en la plataforma Edmodo, y que está dirigido a estudiantes de tercer grado de educación básica secundaria de Bogotá, Colombia, y Tuxtepec, México. El fin era evidenciar sus preconceptos, nociones y evaluar el resultado de la instrucción en términos de su pensamiento

probabilístico y dar respuesta a la interrogante ¿cuál es el efecto de la instrucción en probabilidad usando Edmodo en estudiantes de tercer grado de educación básica secundaria respecto a la valoración de fenómenos aleatorios de la vida cotidiana, sus conjeturas y la toma de decisiones? Se empleó un enfoque cualitativo a partir del método de estudio de casos, desde el análisis particular a lo general (Stake, 2005). Para la implementación, se consideró el estudio de Fishbein (1975) sobre el desarrollo del pensamiento probabilístico y el de Marzano (2000), relacionado con las dimensiones del aprendizaje. Estos elementos sirvieron para establecer el impacto del uso de los REA, en especial el de la plataforma Edmodo en el desarrollo de competencias en los estudiantes. Los instrumentos consistieron en una prueba de entrada, actividades de apoyo interactivo desde Edmodo y una prueba de salida para determinar los niveles de aprendizaje; mediante triangulación de datos, se evidenciaron alcances de niveles adecuados de desempeño acordes con los requerimientos de los estándares nacionales e internacionales.

Metodología: Para el desarrollo de este trabajo, empleamos un enfoque cualitativo, tal como lo expresan Taylor y Bogdan (1990, en Valenzuela y Flores, 2012), que corresponde al tipo de investigación que produce datos descriptivos. Teniendo en cuenta que el objetivo de este proyecto se encaminó a la descripción del efecto de la instrucción en probabilidad usando la plataforma Edmodo, recurrimos al método de estudio de casos, ya que corresponde a una investigación empírica que estudia los fenómenos dentro del contexto de la vida real, en especial cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes (Yin, 2009). Para Stake (2005), el propósito de los estudios de caso se fundamenta en comprender e interpretar los fenómenos en su globalidad. Por su parte, Merriam (2009, en Valenzuela y Flores, 2012) señala que una peculiaridad del estudio de casos es su carácter particularista, descriptivo y heurístico.

Conclusiones: El tratamiento escolar de la probabilidad se potencia cuando se involucran herramientas tecnológicas como los REA, ya que la motivación se hace mayor y la transición a los razonamientos con abstracciones es más rápida con el uso de las TIC; la información y las actividades en general propias del desarrollo temático en la plataforma Edmodo fomentan el interés de los estudiantes hacia el estudio de los conceptos probabilísticos.

De acuerdo con las teorías cognitivas para el campo de la probabilidad asistidas desde la psicología y la clasificación cognitiva para los niveles del desarrollo del pensamiento probabilístico, podemos inferir que los estudiantes tienen ideas parcialmente correctas, preconcepciones y juicios concluyentes debidos al azar; de manera contrastada, se evidencia que, al no contar con los esquemas operatorios necesarios para los razonamientos probabilísticos, existe un limitador en los juicios debidos al azar que hacen los estudiantes, ya que la subjetividad prima en sus conclusiones al señalar predilecciones, creencias y referentes de tipo sólo intuitivo.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 El modelo PPDAC

Este es un modelo inicialmente propuesto por MacKay y Oldford (1994) y luego divulgado por Pfannkuch y Wild (1998; 2000; Wild & Pfannkuch, 1999). Este modelo surge de la preocupación de algunos profesionales en estadística, ejerciendo como profesores de estadística a nivel universitario, de promover el razonamiento estadístico y de estimular el acercamiento a la estadística desde contextos reales. Es decir, que los estudiantes puedan usar la estadística como una herramienta para solucionar problemas de la vida real. La enseñanza de la estadística puede ser abordada siguiendo el método estadístico que siguen los estadísticos profesionales. Este método puede ser representado como una serie de cinco etapas: Problema (pliego de preguntas de investigación), Plan (los procedimientos utilizados para llevar a cabo el estudio), Datos (el proceso de recopilación de la información), Análisis (resúmenes estadísticos y análisis utilizados para responder a las preguntas planteadas), Conclusiones (declaraciones acerca de lo que se ha aprendido con respecto a las preguntas de investigación). Se usa el PPDAC para referirse a esta serie. Cada etapa del método estadístico viene con sus propios problemas para ser comprendidos y tratados. Una etapa lleva a la otra, y depende de las fases anteriores. Es necesario mirar hacia atrás, esto significa que cada etapa se lleva a cabo y se legitima (o no) en el contexto de las etapas que preceden a él (por ejemplo, tiene poco valor un plan que no resuelva el problema, en cuyo caso, una de las dos fases del proceso debe ser modificada). En cualquier etapa, las decisiones pueden ser tomadas de forma que simplifiquen las acciones de una etapa posterior (por ejemplo, un plan bien diseñado puede simplificar el análisis). Trabajar hacia adelante y hacia atrás entre las etapas es

común para el desarrollo de la estructura completa del PPDAC (MacKay & Oldford, 2010).

2.2.2 ¿Cómo resolver un problema? (Polya)

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: "dividir". Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas. Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas. A continuación presentamos un breve resumen de cada uno de ellos y sugerimos la lectura del libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas" de este autor (está editado por Trillas).

Paso 1: Entender el Problema.

- ¿Entiendes todo lo que dice?
- ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
- ¿Distingues cuáles son los datos?
- ¿Sabes a qué quieres llegar?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Hay información extraña?
- ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2: Configurar un Plan. ¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

- Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
- Usar una variable.
- Buscar un Patrón
- Hacer una lista.
- Resolver un problema similar más simple.
- Hacer una figura.
- Hacer un diagrama
- Usar razonamiento directo.
- Usar razonamiento indirecto.
- Usar las propiedades de los Números.
- Resolver un problema equivalente.
- Trabajar hacia atrás.
- Usar casos

- Resolver una ecuación
- Buscar una fórmula.
- Usar un modelo.
- Usar análisis dimensional.
- Identificar sub-metas.
- Usar coordenadas.
- Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

- Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).
- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Paso 4: Mirar hacia atrás.

- ¿Es tu solución correcta?
- ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? $\frac{3}{4}$ ¿Adviertes una solución más sencilla?
- ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. Este proceso lo podemos representar como sigue:

Algunas sugerencias hechas por quienes tienen éxito en resolver problemas: Además del Método de Cuatro Pasos de Polya nos parece oportuno presentar en este apartado una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas:

- Acepta el reto de resolver el problema.
- Reescribe el problema en tus propias palabras.
- Tómate tiempo para explorar, reflexionar, pensar...
- Habla contigo mismo. Hazte cuantas preguntas creas necesarias.
- Si es apropiado, trata el problema con números simples.
- Muchos problemas requieren de un período de incubación. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso -el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo.
- Analiza el problema desde varios ángulos.
- Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar
- Muchos problemas se pueden de resolver de distintas formas: solo se necesita encontrar una para tener éxito.
- No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias.
- La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. Trabaje con montones de ellos, su confianza crecerá.

- Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegurarte de que realmente entendiste el problema. Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.
1. Siempre, siempre mira hacia atrás: Trata de establecer con precisión cuál fue el paso clave en tu solución.
 2. Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo puedas entenderla si la lees 10 años después.
 3. Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo: No les des soluciones; en su lugar provéelos con sugerencias significativas.
 4. ¡Disfrútalo! Resolver un problema es una experiencia significativa.(Hernández y Villalba1994).

2.2.3 Una Aproximación al Concepto Problema.

Según Stanic y Kilpatrick (1988) “ Los problemas han ocupado un lugar central en el currículum matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no, sólo recientemente los que enseñan matemática han aceptado la idea de que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención especial. El término RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS se ha convertido en un slogan que acompañó diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemática en general y resolución de problemas en particular”. Según este autor, la utilización de los términos “problema” y “resolución de problemas” ha tenido múltiples y a veces contradictorios significados a través de los años, como se describe a continuación:

2.2.3.1 Primer significado: resolver problemas como contexto

Desde esta concepción los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, jugando cinco roles principales:

- Como una justificación para enseñar matemática: al menos algunos problemas relacionados con experiencias de la vida cotidiana son incluidos en la enseñanza para mostrar el valor de la matemática
- Para proveer especial motivación a ciertos temas: Los problemas son frecuentemente usados para introducir temas, con el convencimiento implícito o explícito de que favorecerán el aprendizaje de un determinado contenido
- Como actividad recreativa: muestran que la matemática puede ser divertida y que hay usos entretenidos para los conocimientos matemáticos.
- Como medio para desarrollar nuevas habilidades: se cree que, cuidadosamente secuenciados, los problemas pueden proporcionar a los estudiantes, nuevas habilidades y proveer el contexto para discusiones relacionadas con algún tema.
- Como práctica: la mayoría de las tareas matemáticas en la escuela caen en esta categoría, se muestra una técnica a los estudiantes y luego se presentan problemas de práctica hasta que se ha dominado la técnica. Sin embargo, en cualquiera de estas cinco formas, los problemas son usados como medios para algunas de las metas señaladas arriba., es decir, la resolución de problemas no es vista como una meta en sí misma, sino como un facilitador del logro de otros objetivos y tiene una interpretación mínima: resolver las tareas que han sido propuestas.

2.2.3.2 Segundo significado: resolver problemas como habilidad.

La mayoría de los desarrollos curriculares que ha habido bajo el término resolución de problemas a partir de la década de los 80 son de este tipo. La resolución de problemas es frecuentemente vista como una de tantas habilidades a ser enseñadas, esto es, resolver problemas no rutinarios es caracterizado como una habilidad a nivel superior, a ser adquirida luego de haber resuelto problemas rutinarios (habilidad que a su vez, es adquirida a partir del aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas básicas). Es importante señalar que, aun cuando en esta segunda interpretación del término los problemas son vistos como una habilidad en sí misma, las concepciones pedagógicas y epistemológicas que subyacen son precisamente las mismas que las señaladas en la interpretación anterior: las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de práctica relacionados, para que las técnicas puedan ser dominadas.

2.2.3.3 Tercer significado: resolver problemas es hacer matemática.

Hay un punto de vista particularmente matemático acerca del rol que los problemas juegan en la vida de aquellos que hacen matemática, consiste en creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática realmente consiste en problemas y soluciones.

El matemático más conocido que sostiene esta idea de la actividad matemática es Polya con su trabajo a través del libro "How to solve it" (1954), en el cual introduce el término "heurística" para describir el arte de la resolución de problemas, concepto que desarrolla luego en "Matemática y razonamiento plausible" (1957) y "Mathematical Discovery" (1981).

La conceptualización de Polya sobre la matemática como una actividad se evidencia en la siguiente cita: “para un matemático, que es activo en la investigación, la matemática puede aparecer algunas veces como un juego de imaginación: hay que imaginar un teorema matemático antes que probarlo; hay que imaginar la idea de la prueba antes de ponerla en práctica. Los aspectos matemáticos son primero imaginados y luego probados, y casi todos los pasajes de este libro están destinados a mostrar que éste es el procedimiento normal. Si el aprendizaje de la matemática tiene algo que ver con el descubrimiento en matemática, a los estudiantes se les debe brindar alguna oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel” (Polya, 1954).

2.2.4 El Niño Como Centro del Proceso de Aprendizaje: El Enfoque Piagetiano

Los trabajos de Piaget y de sus seguidores inauguraron una perspectiva para el estudio del aprendizaje radicalmente nueva. Desde ese momento el niño pasó a ocupar el centro de las preocupaciones de los psicólogos de la educación y aun del sistema educativo en su conjunto. Se puso el acento en las capacidades cognitivas del niño que le permiten comprender las situaciones y sacar provecho de las enseñanzas. Sin embargo, todo sucedía como si el desarrollo del niño siguiera un curso autónomo, poco o nada sensible a las influencias del lenguaje, de la sociedad y de la cultura. Desde la perspectiva piagetiana, la determinación del nivel de desarrollo del niño se volvió crucial, en tanto que este nivel condicionaba la posibilidad del niño para aprovechar tal o cual aporte de conocimientos y para operacionalizar tal o cual modo de funcionar. (Luis Moreno Armella, Guillermina Waldegg (2004)

2.2.4.1 La Componente Constructivista

Al señalar el lugar de la actividad como factor determinante del incremento en los conocimientos, Piaget recuerda que la maduración y la influencia social no son ajenas a este proceso. El desarrollo de los aprendizajes es Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia igualmente la consecuencia de un cuarto factor: la equilibración.

La equilibración de las estructuras cognitivas traduce el pasaje de un estado de menor equilibrio que resulta de respuestas del sujeto a las perturbaciones exteriores, hacia un estado de equilibrio superior que corresponde a posibilidades nuevas derivadas de una estructura cognitiva más poderosa. Así, en el dominio del desarrollo lógico-matemático, ilustrado por la adquisición de las conservaciones, Piaget muestra que, en el curso del desarrollo, el niño pasa por tres momentos claves: las perturbaciones (en el caso de la conservación de la sustancia, constata el alargamiento de una salchicha de arcilla y su adelgazamiento, pero no conecta todavía estos dos fenómenos); las compensaciones (el niño puede ahora asociar o coordinarlos dos datos: alargamiento y adelgazamiento), finalmente, la puesta en correspondencia matemática (no se quita ni se agrega nada, el alargamiento de la salchicha proviene de lo que ha perdido de espesor). En el conjunto del desarrollo, los progresos en el conocimiento resultan de una construcción en la que el sujeto es actor de sus aprendizajes en interacción con el mundo. La concepción del aprendizaje es resueltamente constructivista. Actuando sobre el medio, el sujeto reconstruye el mundo físico y social que le rodea, lo objetiviza y lo representa. *(Luis Moreno Armella, Guillermina Waldegg (2004))*

2.2.5 Aspectos Socio Cognitivos del Aprendizaje: La Teoría De Vygotsky

Comprender el papel del entorno social en el aprendizaje del individuo es una de las ambiciones mayores de la psicología de la educación.

Las corrientes de investigación que comparten la tesis de que la interacción del individuo con el medio social es determinante de sus adquisiciones cognitivas, se apartan de los acercamientos que privilegian la dimensión intra individual del aprendizaje (como la teoría piagetiana). Al hacer explícita la influencia de variables sociales y culturales en el funcionamiento cognitivo del individuo, las corrientes socio cognitivas renueva la reflexión sobre la organización de las situaciones escolares. (*Luis Moreno Armella, Guillermina Waldegg (2004)*)

2.2.5.1 El Modelo Sociocultural

Las tesis desarrolladas por Vygotsky sobre la construcción social de las funciones cognitivas tienen hoy día una repercusión importante en la psicología del desarrollo. Igualmente, inspiran el campo de la educación por el papel relevante que atribuyen a la intervención del adulto en la progresión de los aprendizajes del estudiante.

Vygotsky inscribe la pregunta sobre el desarrollo cognitivo en una perspectiva a la vez histórica y cultural. La tesis de la internalización de las capacidades humanas insiste en el hecho de que, en el origen del desarrollo, los conocimientos que se van a adquirir son exteriores al individuo y están materializados en las obras humanas: la literatura, las obras de arte, el lenguaje y demás sistemas semióticos de representación. El desarrollo cognitivo se concibe entonces como la apropiación, por parte del individuo, de las actividades humanas depositadas en el mundo de la cultura. El mundo social influye en el sujeto a través de otros sujetos, de los objetos

socioculturales, de las prácticas que han sido creadas por generaciones anteriores. Dos componentes tienen un papel primordial en este proceso: los sistemas semióticos de representación y la interacción social. (Luis *Moreno Armella*, *Guillermina Waldegg* (2004)

2.2.5.2 La Zona de Desarrollo Próximo

Considerar que el aprendizaje es la condición del desarrollo no significa que cualquier aprendizaje es posible en cualquier momento. La tesis de Vygotsky significa sobre todo que las capacidades de aprendizaje de un niño no deben ser confundidas con el nivel cognitivo que tiene en un momento dado. En un dominio cualquiera, existe un espacio potencial de progreso en el que las capacidades individuales pueden ser sobrepasadas si se reúnen ciertas condiciones. La asistencia del otro es una de estas condiciones. Este potencial de aprendizaje que se actualiza en la interacción social, define uno de los conceptos centrales de la teoría de Vygotsky: la zona de desarrollo próximo. La zona de desarrollo próximo es una componente crucial del proceso de desarrollo porque “presagia” y prepara lo que el niño más tarde realizará por sí solo: “lo que un niño puede hacer hoy en colaboración con otro, lo podrá hacer solo mañana” (Vygotsky, 1986). El aprendizaje antecede al desarrollo: la zona de desarrollo próximo a su vez a la vinculación entre ambos.

Favorecer las adquisiciones en el niño significa para el adulto llevar a cabo una transición de la actividad tutelar (o de conducción externa) a la actividad autónoma (de auto-conducción). Para hacer esto, debe ajustar los contenidos y las condiciones de instrucción, no a las capacidades actuales del niño, sino a su potencial de progreso. Así, para el conjunto de las adquisiciones, el adulto (en particular, el maestro) tiene la tarea compleja de trabajar sobre la base de la experiencia y de las posibilidades del niño. Relacionadas con la enseñanza escolar,

estas orientaciones designan las interacciones maestro–alumno como el eje esencial de la organización pedagógica del aula. (Luis *Moreno Armella*, *Guillermina Waldegg* 2004)

2.2.6 La Cooperación

Esta interacción es parecida al conflicto socio cognitivo por la semejanza de objetivos entre los participantes, pero se diferencia por la ausencia de conflicto en la interacción. La situación de cooperación se manifiesta como un factor de progreso si equivale a una combinación real de esfuerzos y no una simple yuxtaposición de acciones individuales. Si una interacción colaborativa parece a priori más fácil de lograr que una interacción con conflicto, alcanzar una colaboración auténtica, es decir una coacción coordinada, concertada y no conflictiva, plantea a menudo serios problemas, tanto a niños como a adultos. La colaboración no se impone desde el exterior; es posible reducir las divergencias cognitivas o sociales, y hacer necesarias las estrategias colaborativas entre los participantes, en función de lo que está en juego y de la naturaleza de la tarea. En el marco escolar, la edad de los sujetos puede representar el obstáculo principal. Los estudios del desarrollo social del niño indican, en efecto, que habría que esperar el principio de la adolescencia para observar una predominancia de conductas colaborativas sobre las conductas egocéntricas. (Luis *Moreno Armella*, *Guillermina Waldegg* 2004).

2.2.7 El Aprendizaje En Grupo

De manera general, los resultados de las investigaciones favorecen la conclusión según la cual el trabajo colectivo es un factor de progreso cognitivo. Sin embargo, en ciertas situaciones de co–acción, los aportes de cada uno de los miembros del grupo son menores que las de los sujetos cuando trabajan solos. Esto ocurre cuando en situaciones de cooperación, la acción

colectiva corresponde a la adición de las contribuciones aisladas de los participantes. Con cierta frecuencia aparecen condiciones de orden social que son difíciles de trasladar a los contextos escolarizados tradicionales. En el plano cognitivo, por ejemplo, son raras las nociones que pueden provocar una oposición de puntos de vista. Esto se debe, en parte, a los estrictos controles que se ejercen durante el desarrollo de las actividades consideradas como “educativas”. Enfatizamos que esto, más que una limitación del enfoque articulado alrededor de la presencia de un conflicto cognitivo, es resultado de la inercia del sistema educativo más tradicional, que no favorece la discrepancia (véanse por ejemplo los estudios realizados por Cobb y Yackel, PME Brasil, 19, sobre las normas “socio matemáticas” del salón de clase).

En suma, si bien numerosos resultados revelan el interés del trabajo colectivo para mejorar las competencias cognitivas individuales, no hay que idealizar su papel y sus efectos en el contexto escolar cotidiano, por lo menos mientras estos contextos no sufran modificaciones de fondo. Sería ilusorio, en las actuales condiciones, considerar que el simple hecho de “poner a trabajar” juntos a los alumnos garantiza automáticamente un progreso, si no se modifican sustancialmente las relaciones y los acuerdos de trabajo en el salón de clases. (Luis Moreno Armella, Guillermina Waldegg 2004).

2.2.6 Teoría de las Situaciones Didácticas. (Brousseau)

La teoría de Brousseau plantea una tipología de situaciones didácticas. Cada una de ellas debería desembocar en una situación a-didáctica, es decir, en un proceso de confrontación del estudiante ante un problema dado, en el cual construirá su conocimiento. Dentro de las situaciones didácticas tenemos:

1) La situación acción, que consiste básicamente en que el estudiante trabaje individualmente con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber. Es decir, el estudiante individualmente interactúa con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos.

Dentro de las condiciones que una situación acción debería reunir para desembocar en una situación a-didáctica tenemos, por ejemplo, la formulación del problema: éste debe ser del interés del estudiante, además el tipo de pregunta formulada debe ser tal que no tenga respuesta inmediata, de modo que represente realmente un problema para el estudiante.

Este comportamiento debe darse sin la intervención del docente. Empero, si bien el proceso se lleva a cabo sin la intervención del docente, no implica que éste se aisle del proceso. Pues es el docente quien prepara el medio didáctico, plantea los problemas y enfrenta al estudiante a ese medio didáctico.

2) Ahora bien, la situación de formulación consiste en un trabajo en grupo, donde se requiere la comunicación de los estudiantes, compartir experiencias en la construcción del conocimiento. Por lo que en este proceso es importante el control de la comunicación de las ideas.

La situación formulación es básicamente enfrentar a un grupo de estudiantes con un problema dado. En ese sentido hay un elemento que menciona Brousseau, esto es, la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico.

3) Otro tipo de situación didáctica es la situación de validación, donde, una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esta interacción. Es decir, se valida lo

que se ha trabajado, se discute con el docente acerca del trabajo realizado para cerciorar si realmente es correcto.

Finalmente, a pesar de no constituir una situación a-didáctica, la institucionalización del saber, representa una actividad de suma importante en el cierre de una situación didáctica.

En ésta los estudiantes ya han construido su conocimiento y, simplemente, el docente en este punto retoma lo efectuado hasta el momento y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos ante los cuales en la situación a-didáctica se tuvo problemas. Es presentar los resultados, presentar todo en orden, y todo lo que estuvo detrás de la construcción de ese conocimiento (situaciones didácticas anteriores).

2.2.7 La Teoría del Aprendizaje Significativo

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen

una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera:

"Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

(<http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>)

2.3 MARCO CONCEPTUAL.

2.3.1 Situación Problema

Definiremos una situación problemática como un espacio de interrogantes que posibilite, tanto la conceptualización como la simbolización y aplicación significativa de los conceptos para plantear y resolver problemas de tipo matemático.

2.3.2 Situaciones no matemáticas

Si concebimos la matemática, no como técnicas que se han de aprender, sino como el resultado de ciertas actividades desarrolladas por las personas, y, por tanto, como fenómeno cultural evolutivo; y, desde una visión sociocultural del conocimiento y del aprendizaje, concebimos la enseñanza de la actividad matemática como un proceso de enculturación (Bishop, 1999) el objetivo del cual es que los alumnos se apropien de una parte específica de su cultura.

El eje central de este proceso ha de ser la propia actividad realizada por los mismos alumnos en el marco de la escuela, en actividades expresamente diseñadas por los educadores con el objetivo

que los niños y niñas puedan vivir formas de actividad matemática características de su marco sociocultural específico

2.3.3 Proceso cognitivo

La capacidad que permite desarrollar conocimientos recibe el nombre de cognición. Se trata de la habilidad para asimilar y procesar datos, valorando y sistematizando la información a la que se accede a partir de la experiencia, la percepción u otras vías.

Los procesos cognitivos, por lo tanto, son los procedimientos que lleva a cabo el ser humano para incorporar conocimientos. En dichos procesos intervienen facultades muy diversas, como la inteligencia, la atención, la memoria y el lenguaje. Esto hace que los procesos cognitivos puedan analizarse desde diferentes disciplinas y ciencias.

La percepción, por un lado, lo que nos permite es, a través de los sentidos, organizar los estímulos y favorecer la continuación del proceso cognitivo en cuestión. En este caso, la persona en cuestión no sólo está influida por las propiedades que definen a los estímulos en sí, sino también por su voluntad e incluso por sus propios intereses.

2.3.4 Conflicto cognitivo.

Cambio conceptual o reconceptualización que genera en los alumnos una situación contradictoria, entre lo que ellos saben (conocimientos previos) y los nuevos conocimientos provocando un desequilibrio cognitivo que conduce a un nuevo conocimiento más amplio y ajustado a la realidad y sigue enriqueciéndose en nuevos procesos de aprendizaje a través de ciclos evolutivos.

2.3.5 Reorganización cognitiva.

El desarrollo cognitivo es el producto de los esfuerzos del niño por comprender y actuar en su mundo. Se inicia con una capacidad innata de adaptación al ambiente. Consta de una serie de etapas que representan los patrones universales del desarrollo. En cada etapa la mente del niño desarrolla una nueva forma de operar.

2.3.6 La formulación, tratamiento y resolución de problemas

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema 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 alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad.

2.3.7 La Modelación

Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema –a veces se dice también “una estructura”– que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo. Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos

experimentales sobre un conjunto de situaciones o un cierto número de objetos reales o imaginados, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones. En ese sentido, todo modelo es una representación, pero no toda representación es necesariamente un modelo, como sucede con las representaciones verbales y algebraicas que no son propiamente modelos, aunque pueden estarse interpretando en un modelo. Análogamente, todo modelo es un sistema, pero no todo sistema es un modelo, aunque cualquier sistema podría utilizarse como modelo, pues esa es la manera de producir nuevas metáforas, analogías, símiles o alegorías.

2.3.8 La comunicación

A pesar de que suele repetirse lo contrario, las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos.

2.3.9 El razonamiento

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten 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. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos.

2.3.10 La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos

Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras.

Para analizar la contribución de la ejecución de procedimientos rutinarios en el desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento matemático es conveniente considerar los mecanismos cognitivos involucrados en dichos algoritmos. Uno de estos mecanismos es la alternación de momentos en los que prima el conocimiento conceptual y otros en los que prima el procedimental, lo cual requiere atención, control, planeación, ejecución, verificación e interpretación intermitente de resultados parciales.

2.3.11 Conocimientos básicos en matemáticas (tipos de pensamiento matemático)

Los aspectos referidos anteriormente con respecto a la expresión ser matemáticamente competente muestran la variedad y riqueza de este concepto para la organización de currículos centrados en el desarrollo de las competencias matemáticas de manera que éstas involucren los distintos procesos generales descritos en la sección anterior. Estos procesos están muy relacionados con las competencias en su sentido más amplio explicado arriba, y aun en el sentido restringido de “saber hacer en contexto”, pues ser matemáticamente competente requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de esos procesos generales, en los cuales cada estudiante va pasando por distintos niveles de competencia. Además de relacionarse con esos cinco procesos, ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

2.3.12 El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos

Este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, 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.

2.3.13 Competencia

Una primera respuesta la encontramos a partir de diversos diccionarios:

- El diccionario de uso del español de María Moliner se refiere a la persona ‘competente’ como al “conocedor de cierta ciencia o materia, o experto o apto en la cosa que se expresa o a la que se refiere el nombre afectado por ‘competente’”.

La competencia se relaciona con la aptitud, capacidad, disposición, “circunstancia de servir para determinada cosa”. Una persona apta, o capaz, es “útil en general para determinado trabajo, servicio o función”.

- El diccionario Penguin de Psicología define “competencia” como “la capacidad de realizar una tarea o de finalizar algo con éxito”. Pone en juego la noción de ‘capacidad’, que se refiere tanto al nivel general de inteligencia de alguien como a la cualidad o destreza que tiene esa persona para hacer una cosa particular.

Parece claro que la competencia es un rasgo cognitivo y disposicional del sujeto. También que será distinta según el campo profesional, el objeto de saber o la edad.

Hablamos así de competencia matemática del ingeniero, del físico, o del estudiante de primaria o secundaria.

Ejemplos

Un ingeniero puede ser muy competente en su campo y no serlo como traductor de alemán. Una cocinera competente puede no ser competente como conductora.

Alguien puede ser competente para el bricolage, la mecánica de los automóviles, pero un incompetente para la gestión burocrática, etc.

Vemos que la palabra competencia se refiere a un saber hacer específico.

Generalmente tener competencia es equivalente a tener conocimiento práctico sobre algo; se usa habitualmente referido a destrezas manipulativas o procedimentales.

- En el caso de las matemáticas se podrá hablar de competencias generales, como competencia aritmética, algebraica, geométrica; o más específicas como, competencia para resolver ecuaciones, cálculo con fracciones, etc.

2.3.14 Comprensión

- El diccionario de uso del español de María Moliner define la comprensión como “entendimiento” o “facultad de comprender”. Comprender lo considera “entender; percibir el significado de algo”, “percibir las ideas contenidas en algo dicho o escrito”.
- Por tanto, cuando decimos “A comprende la técnica t que permite realizar la tarea T”, queremos decir que A sabe por qué dicha técnica es adecuada, conoce su ámbito de validez y la relaciona con otras técnicas.

Competencia y comprensión se complementan mutuamente:

- La competencia atiende al componente práctico, mientras que la comprensión al componente teórico del conocimiento.
- La competencia pone en juego conocimiento, nociones de competencia y comprensión

2.3.15 Taller

Es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.

3 CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo se enmarca dentro del paradigma cualitativo y es de tipo descriptivo; por cuanto se quiere explorar, analizar y describir los avances y/o dificultades que presentan los estudiantes en cuanto a los procesos cognitivos adquiridos a medida que se avanza en la ejecución de los instrumentos metodológicos planteados en la propuesta de trabajo, y que son inherentes al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. Específicamente, se desea describir en forma explícita y detallada los avances en procesos como:

- Planteamiento del problema y su comprensión.
- Elaboración de un plan.
- Ejecución de un plan, manipulación, recopilación de datos e información.
- Análisis de los resultados obtenidos.
- Conclusiones y visión retrospectiva.

Dichos procesos están relacionados con la técnica **PPDAC** (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones), propuesta por el Instituto CensusAtSchool de Nueva Zelanda y que es liderada por las docentes **Laura Leman** and **Sophie Wright** desde 2014; También, contemplan algunas de las técnicas propuestas por **George Polya** para el planteamiento y solución de problemas (Entender el problema, Configurar un plan, Ejecutar el plan, Mirar hacia atrás).

3.2 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

El trabajo se desarrollara por medio de la aplicación de tres tipos de talleres clasificados en talleres exploratorios, talleres de afianzamiento y talleres de profundización, así:

Talleres Exploratorios: Permiten dar una mirada acerca del estado o nivel de desempeño en que se encuentra el estudiante a la hora de enfrentarse a situaciones problemas de su entorno y la manera como los aborda. En términos generales, se quiere explorar sobre los procedimientos, procesos y las estrategias de solución que usa el estudiante al enfrentarse a situaciones problemas en el contexto aleatorio y los sistemas de datos.

Talleres de Afianzamiento: Con el desarrollo de estos talleres se pretende que los estudiantes fortalezcan sus capacidades y habilidades en el planteamiento, abordaje y solución de problemas en el ámbito de la estadística, particularmente aquellas que exijan poner en práctica procesos inherentes al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, dentro del marco de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias del área de matemáticas. El estudiante interactúa con problemas del contexto evidenciando sus avances durante la ejecución de cada actividad, el docente por su parte hace el papel de guía.

Talleres de Profundización: En esta fase los estudiantes se enfrentarán a situaciones en las que resuelven problemas directamente relacionadas con su entorno, es decir, que el estudiante esté involucrado tanto en el problema como en su solución. El tipo de problemas planteado aquí son de más exigencia que los planteados en los talleres de afianzamiento. Los estudiantes trabajan

solos y el docente dará unas orientaciones mínimas, se pretende que en esta etapa el estudiante este en capacidad de resolver por sí mismo los problemas o con la mínima ayuda posible.

3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.

La producción escrita por parte de los estudiantes será la principal fuente de información en este trabajo para realizar el análisis de los resultados y sacar las conclusiones pertinentes.

Además, se tendrá en cuenta la observación directa por parte del docente y la comunicación oral del estudiante en cuanto a las preguntas realizadas y su propia expectativa sobre sus avances

3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados serán analizados por medio de una matriz de comparación que permitirá evidenciar y observar los avances de los estudiantes, en cada una de las fases de aplicación de los talleres Exploratorios, Afianzamiento y Profundización. Describiendo el comportamiento en cada uno de los siguientes procesos.

Planteamiento del problema y su comprensión; Algunos aspectos a tener en cuenta:

- Comprende lo que plantea el problema.
- Sabe a dónde quiere llegar.
- Distingue los datos y sabe qué hacer con ellos.

Elaboración y ejecución de un plan; Algunos aspectos a tener en cuenta:

- Hace diagramas, figuras, etc.
- Usa casos.
- Hace una lista.

- Usa coordenadas.
- Elige una muestra y algún tipo de muestreo.
- Elige un método para recolectar datos.

Manipulación y recopilación de datos e información; Algunos aspectos a tener en cuenta:

- Implementa las estrategias planteadas.
- Incorpora modificaciones durante el desarrollo de la estrategia planteada.
- Es autónomo a la hora de aplicar su estrategia de resolución al problema.
- Requiere ayuda para la ejecución de la estrategia.
- Registra los datos de alguna manera.

Análisis de los resultados obtenidos; Algunos aspectos a tener en cuenta:

- Crea gráficos en forma autónoma.
- Encuentra regularidades en la distribución de los datos.
- Usa gráficos adecuadamente.
- Hace predicciones de acuerdo al análisis de la información y datos relevantes.
- Crea otros gráficos que pueden ilustrar al a un auditorio.
- Pasa fácilmente datos agrupados a datos desagrupados.
- Utiliza operaciones matemáticas para la obtención de resultados.
- Comprende la relación que hay entre las tablas, los gráficos y los datos de una manera objetiva.

Conclusiones y visión retrospectiva; Algunos aspectos a tener en cuenta:

- Verifica si las respuestas que obtuvo son correctas y responden a la estrategia utilizada para satisfacer sus expectativas.
- Utiliza los resultados obtenidos para para lo solución de otros problema y además da una opinión propia.
- Justifica de manera correcta sus respuestas.
- Usa lenguaje estadístico a la hora de mostrar conclusiones y resultados.
- Es consciente del aporte que puede realizar con su trabajo.

4 CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se detallan las experiencias obtenidas en los tres tipos de talleres: Exploratorios, afianzamiento y profundización. En cada uno se analizan los procesos planteamiento del problema y su comprensión, Elaboración de un plan, Ejecución de un plan, manipulación, recopilación de datos e información, análisis de los resultados obtenidos y conclusiones y visión retrospectiva

4.1 EXPERIENCIA EN EL TALLER EXPLORATORIO 1.

Planteamiento del problema y su comprensión: se puede evidenciar que en su gran mayoría los estudiantes son capaces de comprender el problema y plantear una posible solución, los estudiantes saben qué hacer con los datos de acuerdo a las instrucciones preestablecidas por el docente. Para la gran mayoría es muy fácil identificar cada una de las variables presentadas.

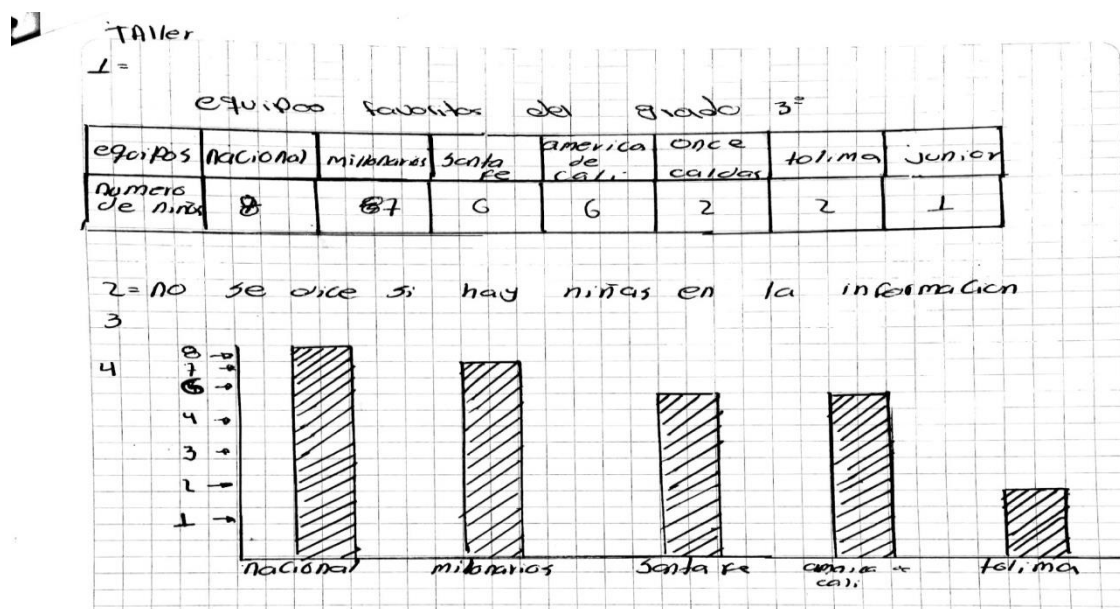


Figura 1. Identificación de variables en distintas representaciones

Elaboración y ejecución de un plan: los estudiantes toman estrategia de resolución la elaboración de tablas, diagramas de barras y líneas, hacen una elección adecuada para la recolección de los datos y organizan los datos en una lista. (ver figuras 2 y 3)

Equipos	No. Estu
MILLONARIOS	8
NACIONAL	7
SANTAFC	6
AMERICADIC	6
Once Unidos	2
Galima	2
Unión	1

Solución

Figura 2. Tabla de frecuencias diseñada espontáneamente por un estudiante.

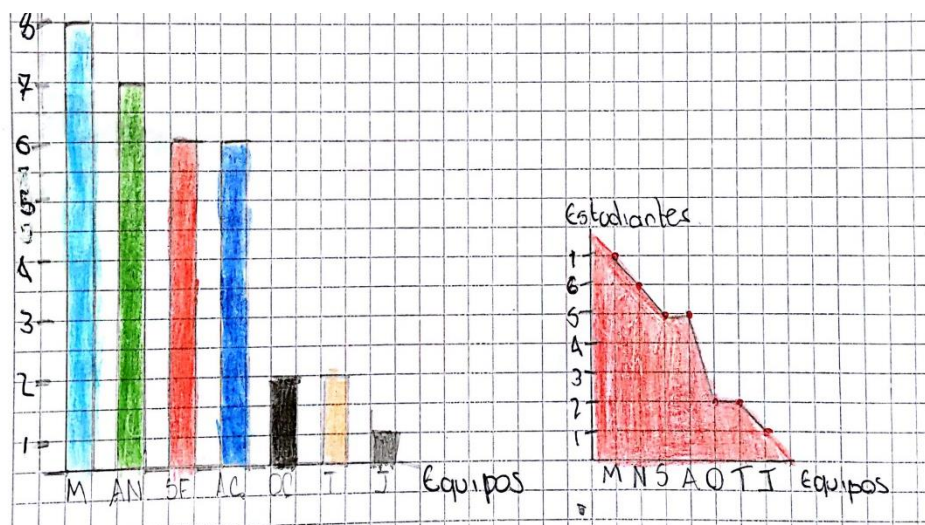


Figura 3. Diagramas construidos por los estudiantes.

Manipulación y recopilación de datos e información: los estudiantes implementan estrategias para manipular los datos dentro de las que se puede destacar el conteo mental, el trabajo de los estudiantes es autónomo de donde se observa que registran datos en tablas y diagramas, hacen comparaciones, establecen relaciones de proporcionalidad entre la muestra y

entre diferentes variables. Vale la pena resaltar la utilización de otros tipos de diagramas no convencionales como: combinación de líneas y poligonales. (Ver figura 3)

Análisis de los resultados obtenidos: los estudiantes elaboran de forma autónoma y espontánea diferentes gráficos realizando predicciones de acuerdo al comportamiento de los datos en los mismos. Hacen diferentes tipos de lecturas como lectura global y lectura entre datos. (Ver figuras 1 y 4)

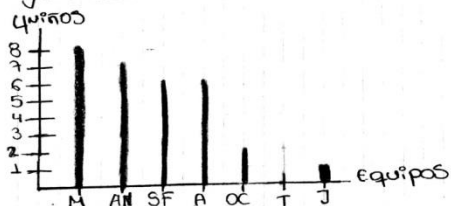
Niños	Equipo Preferido
7	Atlético Nacional
8	Millonarios
6	Santa Fe
6	América de Cali
2	Once Caldas
2	Deportes Tolima
1	Junior

2

No se puede decir cuántos niños prefieren a un equipo por que no dice cuántos.

3

Si cambiara por que todos elegimos diferente, cada uno tiene sus gustos.



5 si por que ellos son los favoritos.

6 se puede concluir que Millonarios y Atlético Nacional son los más elegidos.

7 se puede concluir que Junior de Barranquilla es el menos elegido.

Figura 4. Diagramas y conclusiones.

Conclusiones y visión retrospectiva: los estudiantes utilizan elementos propios de la estadística como tablas y diagramas con el fin de llegar a concluir y predecir de acuerdo a los datos suministrados. Usan los niveles de lectura global y lectura entre datos para generar conclusiones. (ver figura 5)

4 NO CONOSCO

5 SI PORQUE LA MAYORIA PREFERE A ESOS EQUIPOS

6 QUE MAS ESTUDIANTES PREFEREN A MILLONARIOS Y NACIONAL
Y QUE LOS EQUIPOS DE SANTAFE Y AMERICA DE CALI TIENEN EL
MISMO NUMERO DE PERSONAS Y QUE JUNIOR DE BARRANQUILLA TIENE
EL UNICO NAHOA

Figura 5. Conclusiones de los estudiantes.

4.2 EXPERIENCIA EN LOS TALLERES DE AFIANZAMIENTO

4.2.1 Taller de afianzamiento 1:

Planteamiento del problema y su comprensión: los estudiantes comprenden las preguntas y las resuelven sin ninguna dificultad evidente siempre teniendo como punto de referencia la información suministrada por el docente en el taller, luego de analizar la información se dirigen al formulario para su diligenciamiento secuenciado.

En este punto de la ejecución, los estudiantes trazan una ruta a seguir la cual los lleva al punto que se quiere llegar y les permite un desarrollo más fluido del taller. Al mismo tiempo que hacen un análisis más detallado de la forma de lo que fue la ejecución. (ver figura 6)

Respuesta:

- 1 de los graficos la respuesta correcta
→ 3
- 2 los graficos no son correctos porque el 1 y el 2 tienen diferente resultado a diferente de la 3 por eso es la correcta
- 3 la tabla 1 es correcta y la tabla 2 no es correcta
- 4 el diafano de mayor preferencia de los niños es Superman
- 5 el diafano de mayor preferencia de los niñas es la Princesa Guerrera
- 6 el Hombre araña
- 7 Se puede concluir que Superman es el preferido de los niños

Figura 6. Formulario diligenciado

Elaboración y ejecución de un plan: La estrategia utilizada consistió en responder las preguntas después de observada y analizada la información, según lo observado y plasmado, las respuestas no obedecen a un plan riguroso.

Los estudiantes de alguna manera se valen del desarrollo de talleres que ya han sido resueltos para seguir o definir un método.

¿Cuáles son los gráficos correctos?
 R/ Gráficos 3
 ¿Por qué hay un gráfico que es correcto y los otros no?
 R/ Porque no tienen la información dada y el correcto si la tiene
 ¿Cuál es la tabla correcta? ¿cuál no?
 R/ TABLA 1 es correcta y tabla 2 incorrecta
 ¿Cuál es el disfraz de mayor preferencia en los niños?
 R/ Superman
 ¿Cuál es el disfraz de mayor preferencia en las niñas?
 R/ Xena la Princesa guerrera
 Si vamos a celebrar el día de los disfraces el próximo año, ¿Cuál podrá ser el disfraz preferido por la mayoría de los niños?
 R/ Podría ser superman porque este año fue el más preferido por los niños
 ¿Qué conclusiones y predicciones puedes hacer como adicionales según lo que observas en los gráficos.
 R/ Que a los niños les gusta mucho superman y a las niñas Xena la Princesa guerrera

Figura 7. Cuestionario resuelto

Manipulación y recopilación de datos e información: Se soluciona el cuestionario pregunta a pregunta, no requiere de manipulación o procesamiento de datos, existe la evidencia de una lectura entre datos por parte de algunos estudiantes.

En grupos de estudiantes se debaten posibles soluciones a cada una de las preguntas establecidas.

La eficaz implementación de la estrategia planteada permite que los estudiantes avancen cognitivamente en el fortalecimiento y la reorganización de los procesos a nivel de habilidades.

1. los graficos correcto es el 3.
 2. por que cada grafico es diferente.
 3. la tabla correcta es la 1 y la no correcta es la 2
 4. es el superman tienen 8 niños disfraces de superman.
 5. la princesa Gaviota es la que mas tienen las niñas puestas.
 6. el capitán américa es el que mas los niños se disfrucan.
 7. Se puede concluir que superman es el preferido de los niños.
 Se puede concluir que la princesa Gaviota es la preferida de las niñas.

Figura 8. Secuencia de solución de preguntas

Análisis de los resultados obtenidos: Los resultados son obtenidos de la información suministrada, se hace lectura global de la información, datos, tablas y demás elementos suministrados en el taller, se observan comparaciones y relaciones que existe entre una variable y otra

La creación y el análisis de diversos gráficos y tablas permite que él estudiante pueda hacer algunas predicciones y conjeturas.

Los gráficos creados sirven para que las demás personas comprendan claramente el trabajo que se realizó y puedan llegar a tomar decisiones. (Ver imagen3)

solución 1

1 Rta: la grafica correcta es la 3 por que en el grafico 2 hay dos hombre araña y de haber 1 y la grafica 1 no es el numero correcto

solución 2

2 Rta: por que cada uno es diferente y el 1, 2, son incorrectas decen numero de disfraces y cada una tiene diferente numeros de disfraces.

solución 3

3 Rta: la tabla correcta es la 3 y la cual no es correcta 1 y 2.

solución 4

4 Rta: es el disfras de superman por que cada uno tiene sus gusto sin importar la diferencia.

solución 5

5 Rta: es la Princesa guerrera.

Figura 9. Evidencia lectura global

Conclusiones y visión retrospectiva: Para este caso las conclusiones y respuestas de los niños están un poco sesgadas dada la poca complejidad del ejercicio y nivel de exigencia de la pregunta.

Hay precisión en el momento de justificar las respuestas.

Solución

Rta 1: tabla 1 grafico 3.

Rta 2: en el grafico 1 porque hace falta la princesa guerrera en el segundo grafico estan dos veces el hombre araña en el grafico 3 estan todos como debe ser.

Rta 3: La tabla uno porque es como debe ir y esta completa y la tabla dos la princesa guerrera hay 2 y son 7 años.

Figura 10. Conclusiones de los estudiantes

solución 1
 son las graficas de la tabla 1 y la grafica 3.
 solución 2
 Por el grafico tiene los datos correctos y los demás no.
 solución 3
 la tabla 1 es la correcta y la tabla 2 la incorrecta.
 solución 4.
 Superman.
 solución 5
 La Princesa Guerrero.
 solución 6
 El capitán America.
 solución 7.
 -se puede concluir que Superman es el preferido de los niños.
 -se puede concluir que la Princesa Guerrero es la preferida en los niños.

Figura 11.Conclusiones de los estudiantes

4.2.2. Taller de afianzamiento 2:

Planteamiento del problema y su comprensión: en esta parte de la aplicación de los talleres los estudiantes comprenden el problema con más claridad y debaten posibles soluciones para llegar a acuerdos que permitan la mejor solución, saben que se requiere entregar un producto coherente de acuerdo a los datos entregados.

La mayoría de los estudiantes estructura un buen plan de trabajo basado en ordenar los datos para llegar a dar solución a las preguntas sugeridas, concluir y hacer posibles predicciones o sugerencia.

lot 1

mes	Dutch	total	californiano	total
Enero	X X X	3	X	1
Febrero	X X	2	X X X X X	5
marzo	X X X X	4	X	1
abril	X X X	3	X X	2
mayo		0	X	1
Junio		0		0
Julio	X X X X	4	X	1
agosto	X	1	X	1
septiembre	X X	2	X X X	3
Octubre		0	X X	2
noviembre	X X	2	X	1
Diciembre	X	1		0
		22	40	78

lot 2

mes	Dutch	total	californiano	total
Enero		0	X X	2
Febrero	X X X	3	X X X X	4
marzo	X X X X	4	X X	2
abril	X X X	3	X X X	3
mayo	X X	2		0
Junio		0		0
Julio	X X	2	X X	2
agosto		0	X X	2
Septiembre	X X X	3	X	1
Octubre	X	1	X	1
noviembre	X	1	X	1
diciembre	X X X	3		0
		21	30	78

Figura 12. Estructura realizada por algunos estudiantes para tratar los datos.

Elaboración y ejecución de un plan: Se observa la elaboración de diagramas de cuenta datos, diagrama de barras, una lista de variables y otros no convencionales que evidencian la apropiación de conceptos estadísticos.

Se hacen listas elaboradas que permiten mejor manejo de la información.

El método utilizado para la elaboración y recolección de información es fiel evidencia del mejoramiento en el proceso de los estudiantes.(ver figura 13)

	LOTE 1	DUTCH	California no	LOTE 2	DUTCH	californiano
ENERO				Enero		
febrero				febrero		
MARZO				marzo		
ABRIL				abril		
Mayo				Mayo		
Junio				junio		
julio				julio		
agosto				agosto		
septiembre				septiembre		
octubre				octubre		
noviembre				noviembre		
Diciembre				Diciembre		

Figura 13.Tabla cuenta datos

Manipulación y recopilación de datos e información: El trabajo es autónomo con la participación de más compañeros, se dan algunas sugerencias por parte del docente como la recomendación de trabajar un lote y luego el otro para dar más orden al trabajo, los datos son registrados en un diagrama o tabla.

Se observan diferentes formas de registrar los datos en tablas.

Los datos son registrados de manera ordenada y secuencial.

Lote 01	DUTCH	CALIFORNIANO	Lote 02	DUTCH	CALIFORNIANO
ENERO	\$ 3750	\$ 800	ENERO	0	\$ 2600
Febriero	2X1250=2500	\$ 4000	Febriero	\$ 3750	\$ 3200
Marzo	4X1250=5000	\$ 800	Marzo	\$ 6000	\$ 2600
Abril	3X1250=3750	\$ 1600	Abril	\$ 3750	\$ 2400
Mayo	0	\$ 900	Mayo	\$ 2500	\$ 0
Junio.	0	0	Junio	\$ 0	\$ 0
Julio	\$ 5000	\$ 800	Julio	\$ 2500	\$ 3600
Agosto	\$ 1250	\$ 800	Agosto	\$ 0	\$ 1600
Septiembre	\$ 2500	\$ 2000	Septiembre	\$ 3750	\$ 800
Octubre	0	\$ 2600	Octubre	\$ 1250	\$ 800
Noviembre	\$ 1250	0	Noviembre	\$ 1250	\$ 800
diciembre	\$ 1250	\$ 800	diciembre	\$ 3750	\$ 0

Cual fue el mes de mas gastos en cada lote? M Dutch 2500 californiano

Figura 14. Registro de datos en tablas

Lote +	DUTch	CALIFORNIANO
enero	$1250 \times 3 = 3.750$	\$ 800
febrero	$2 \times 1250 = 2.500$	\$ 4.000
marzo	$1250 \times 4 = 5.000$	\$ 800
abril	$1250 \times 3 = 3.750$	\$ 1.600
mayo	$1250 \times 0 = 0.000$	\$ 800
junio	$1250 \times 0 = 0.000$	\$ 0
julio	$1250 \times 4 = 5.000$	\$ 800
agosto	$1250 \times 1 = 1.250$	\$ 800
septiembre	$1250 \times 2 = 2.500$	\$ 2.400
octubre	$1250 \times 0 = 0.000$	\$ 1.600
noviembre	$1250 \times 2 = 2.500$	\$ 0
diciembre	$1250 \times 1 = 1.250$	\$ 800

Figura 15. Tablas para hallar datos.

Análisis de los resultados obtenidos: Los estudiantes elaboran diferentes gráficos donde se evidencian diagramas de barras, tablas de frecuencia, cuenta datos y otros no convencionales, se establecen relaciones entre las tablas y los gráficos.

Se observa manejo de operaciones matemáticas y esquemas para llegar a la obtención de resultados.

Como consecuencia de los resultados obtenidos los estudiantes diseñan graficas de barras y otras no convencionales.

Se establecen comparaciones entre los dos lotes de acuerdo al gasto promedio anual para premiar a cada lote. (ver figura 16)

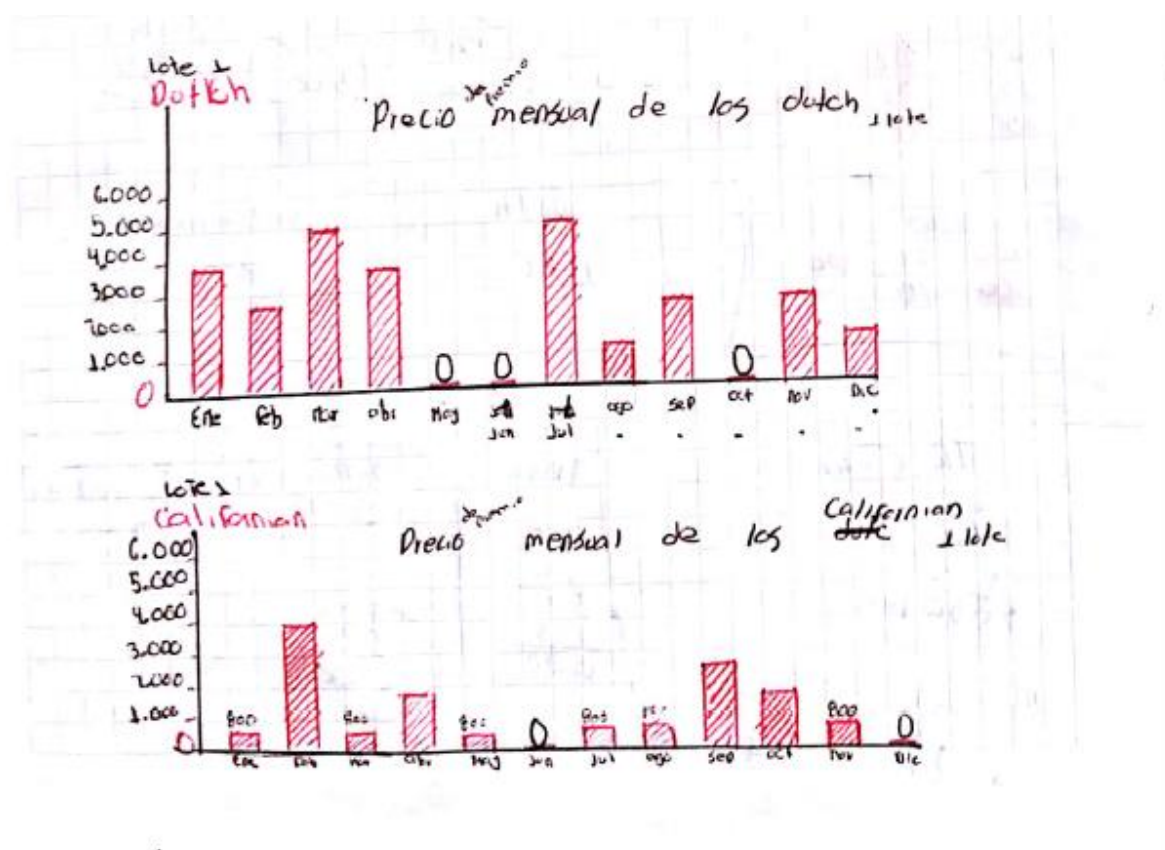


Figura 16. Diagramas de barras hecho por los estudiantes para ilustrar

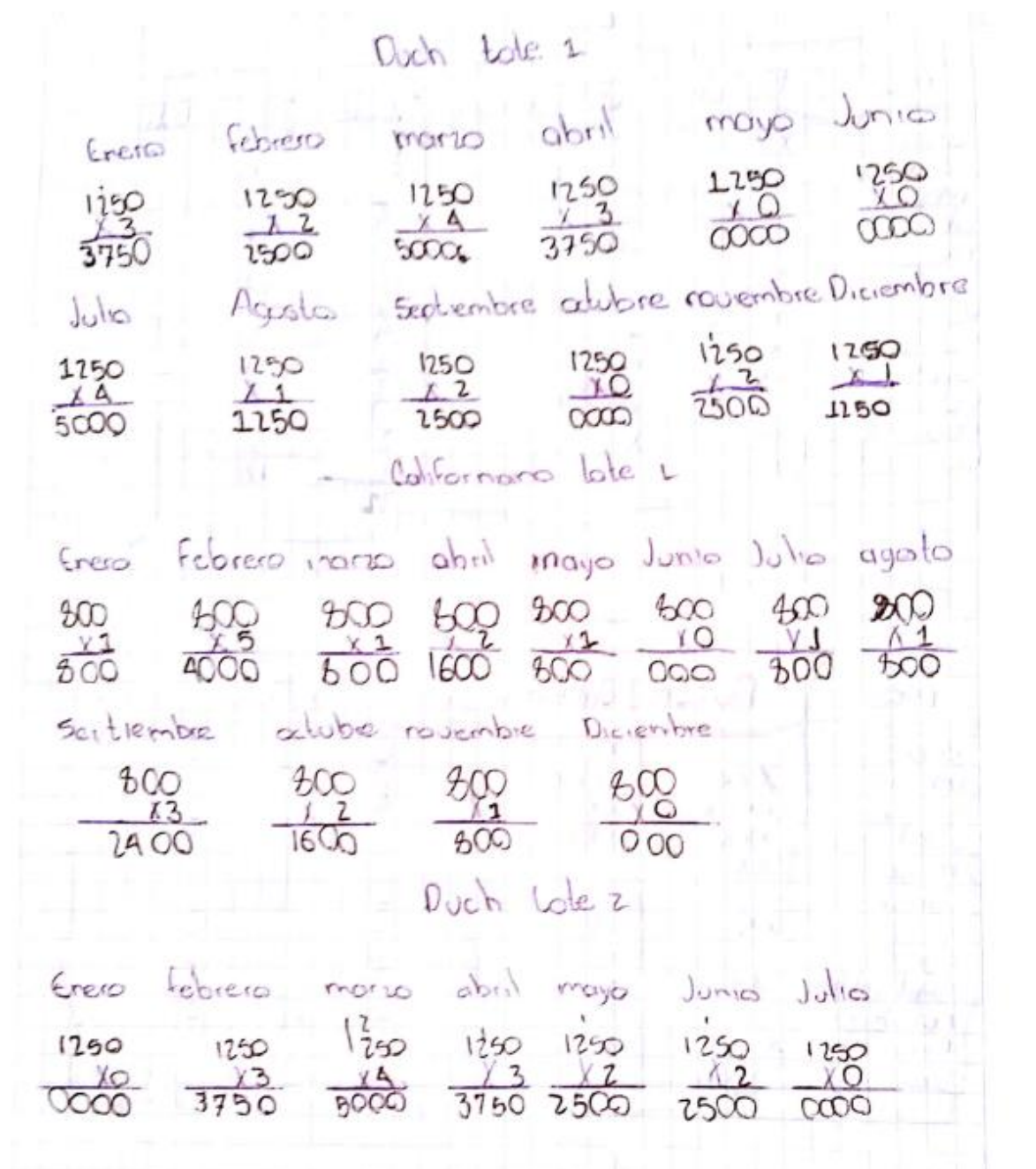


Figura 17. Esquemas hechos por los estudiantes, operaciones matemáticas

Conclusiones y visión retrospectiva: Es evidente la veracidad de las respuestas y su comprobación por parte de los estudiantes.

A la hora de mostrar resultados se usa un lenguaje estadístico que permite una mayor comprensión.

Las respuestas obtenidas son justificadas de acuerdo al procedimiento determinado por el estudiante para dar solución al taller

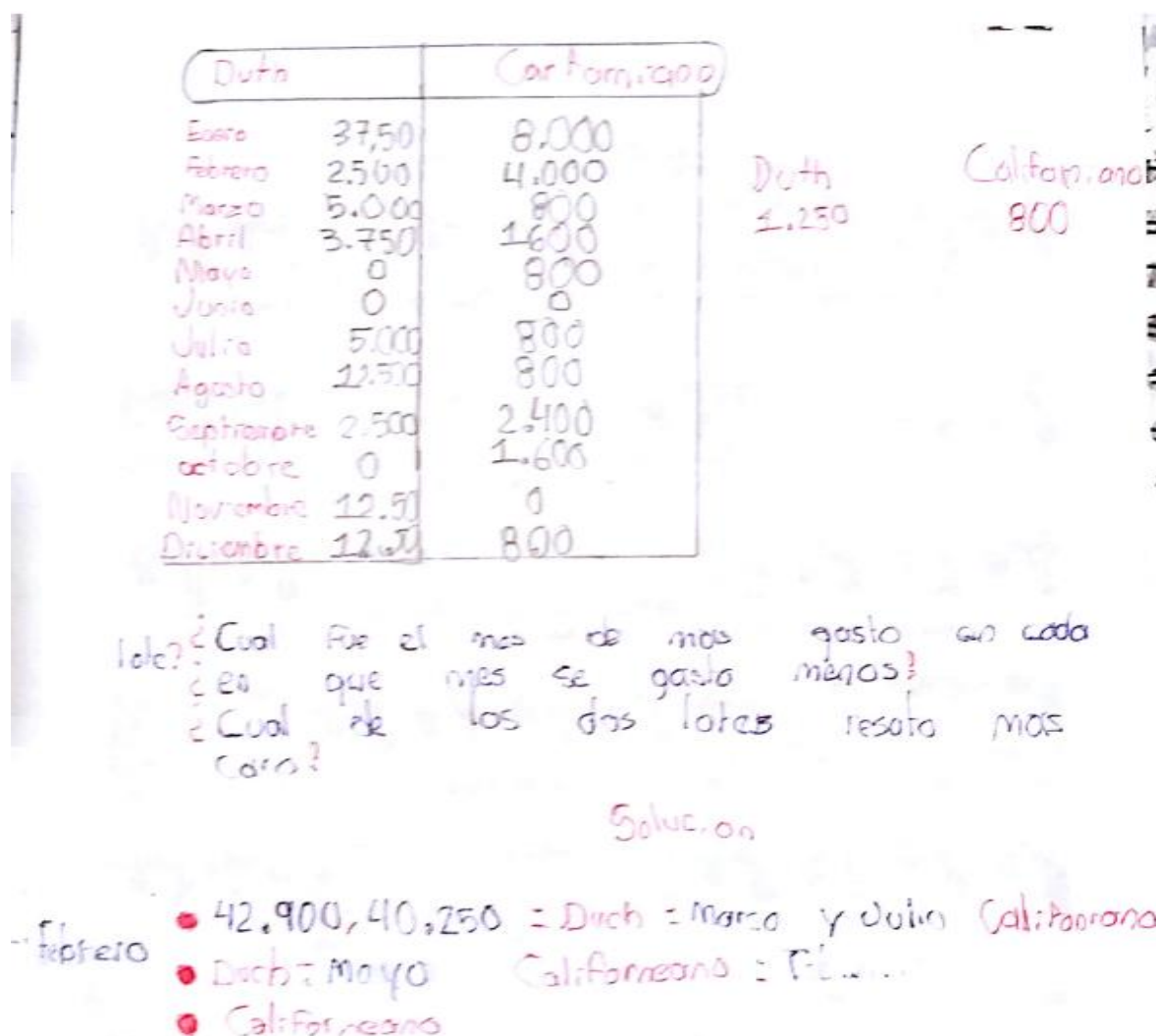


Figura 18. Presentación de algunos resultados.

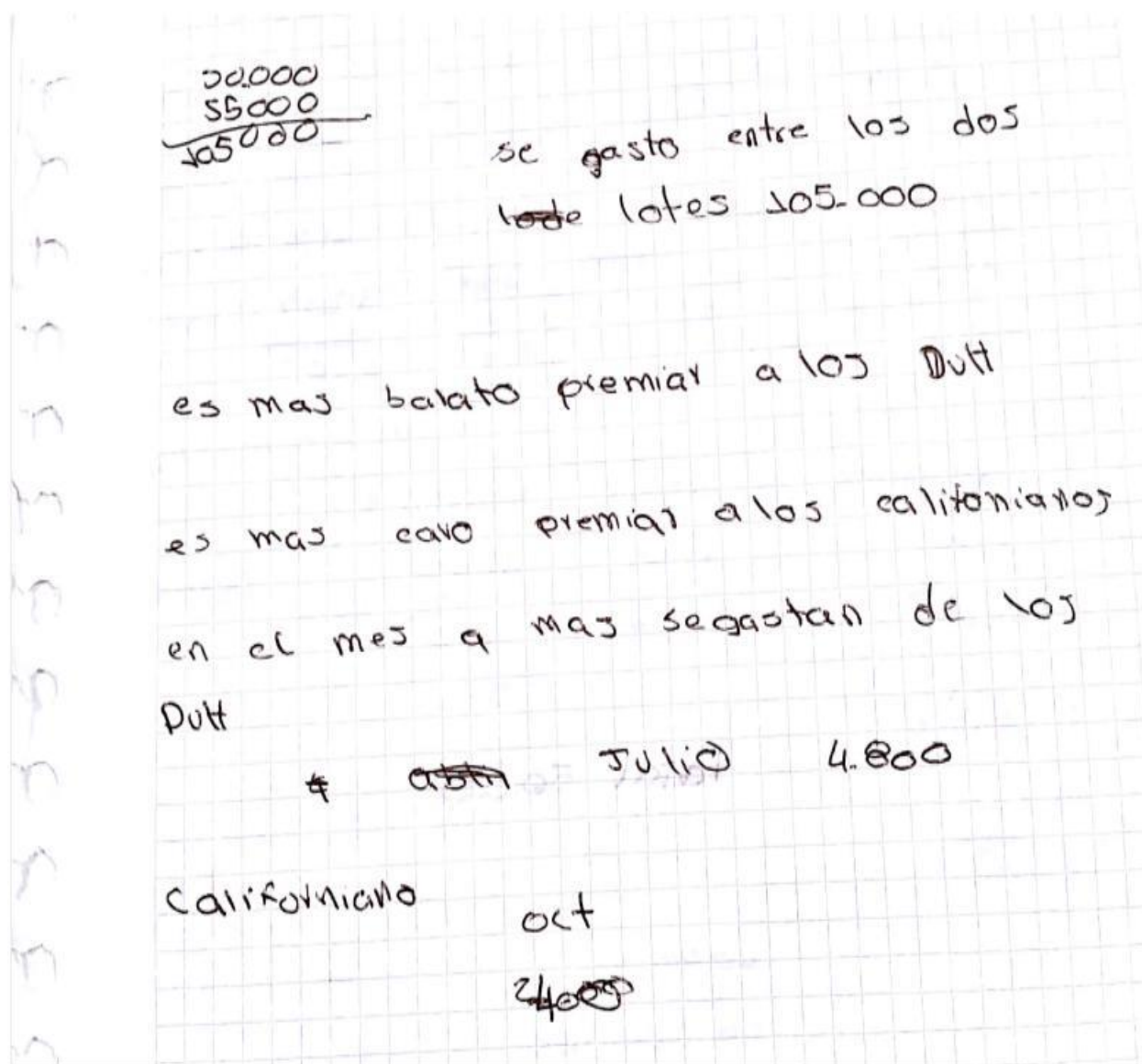


Figura 19. Resultados y conclusiones de los estudiantes para el taller

4.3 EXPERIENCIA EN LOS TALLERES DE PROFUNDIZACIÓN.

4.3.1 Taller de profundización 1.

Planteamiento del problema y su comprensión: El problema es leído por los estudiantes y comprendido por la mayoría, los estudiantes saben cuál es el paso a seguir y qué hacer con los datos y elaboran esquemas para su solución.

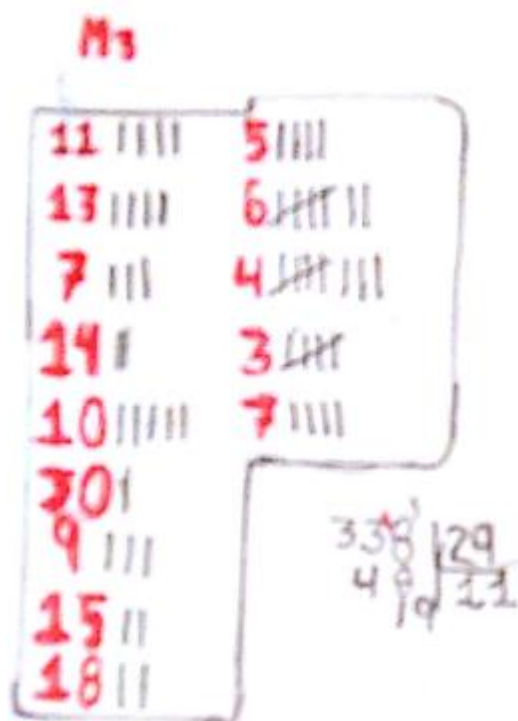


Figura 20. Modelo de recolección de datos para desarrollo del taller

Elaboración y ejecución de un plan: Se elaboran tablas de frecuencia evidenciando una mayor apropiación de los elementos y conceptos estadísticos.

Se hacen listas para ordenar datos en donde se ve la ubicación de acuerdo a las variables establecidas por el taller e identificadas por los estudiantes

Los gráficos de líneas son una constante en las elaboraciones de los estudiantes.

M°	Frecuencia	$M^{\circ} \times \text{Frecuencia}$
7	5	35
8	2	16
9	3	27
10	5	50
11	4	44
15	4	56
14	1	14
15	2	30
18	2	36
30	1	30
total	29	338

Figura 21. Tabla de frecuencias

Manipulación y recopilación de datos e información: Se ve una mayor autonomía en el abordaje del taller por parte del estudiante al punto de incorporar por sí mismo elementos propios de la estadística como los graficas de líneas y las tablas de frecuencia

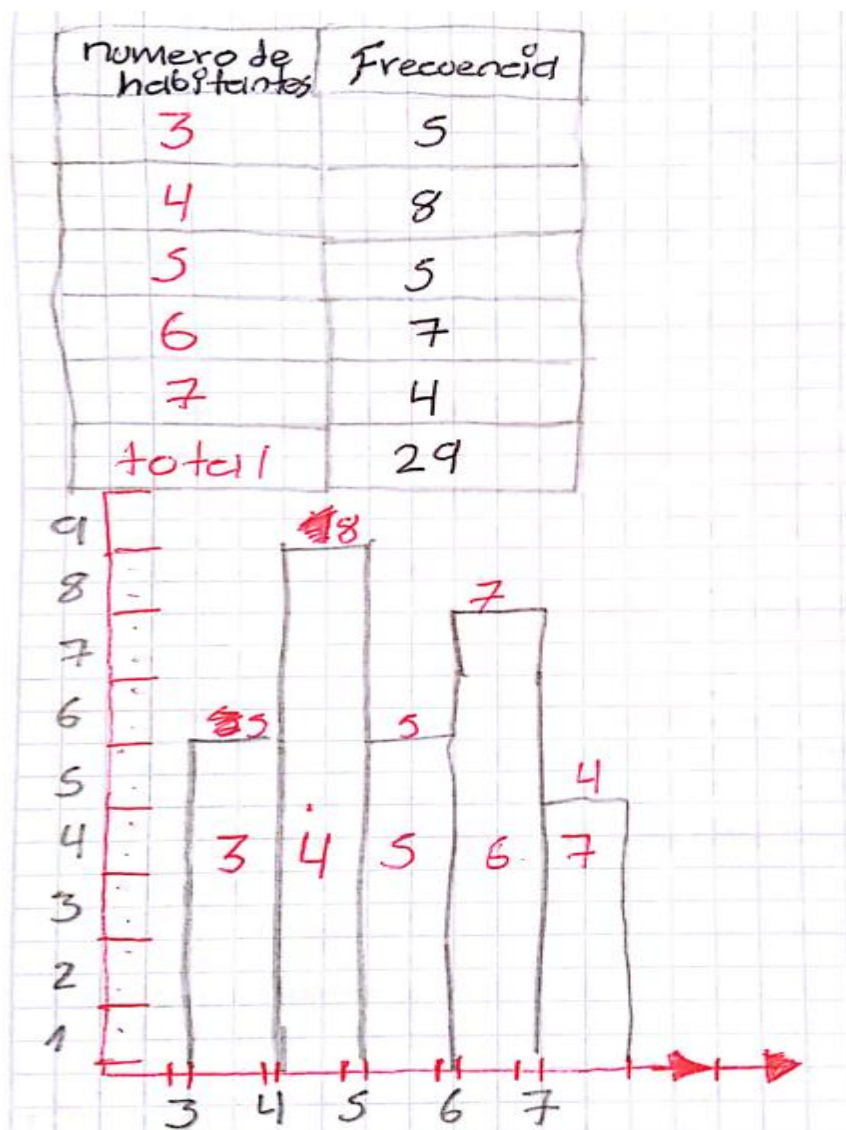


Figura 22.Diversos gráficos diseñados por los estudiantes a.

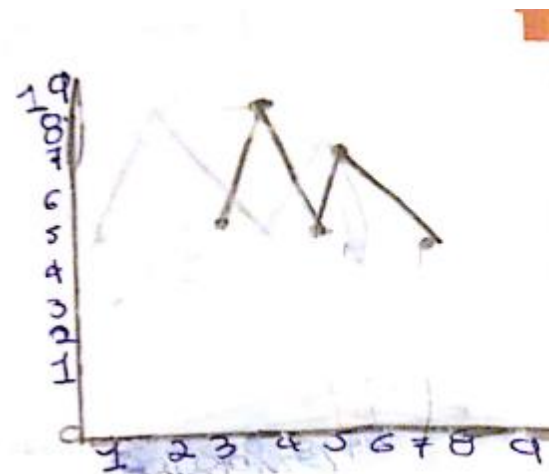


Figura 23.Diversos gráficos diseñados por los estudiantes b.

Análisis de los resultados obtenidos: Aparecen algunos conceptos como la moda y la media aritmética fruto del trabajo previo del docente.

Los gráficos presentados tienen más riqueza en el campo estadístico y se acercan más a lo que se quiere que el estudiante haga en este nivel.

Existe una relación coherente entre las tablas y los gráficos elaborados para el caso, además de dar respuesta cualitativa a las preguntas mostrando mayor destreza y propiedad conceptual.

m3	FRECUENCIA	m3 * FRECUENCIA
7	5	35
8	2	16
9	3	27
10	5	50
11	4	44
13	4	56
14	1	14
15	2	30
18	2	36
30	1	30
Total	29	338

la moda es el 7 y el 10

Figura 24. Aparecen conceptos como el de moda.

Conclusiones y visión retrospectiva: El lenguaje que utiliza la mayoría de los estudiantes en a la hora de justificar las respuestas es estadístico.

Se hacen comparaciones con los resultados obtenidos.

Se evidencia una lectura estadística entre los datos.

Por lo menos un estudiante logró hacer una lectura estadística más allá de los datos.

Los talleres que más llaman la atención son aquellos que permiten una mayor interacción con el contexto inmediato, así como los que traen el uso de nuevas herramientas o material didáctico apropiado para el estudiante.

Estamos motivados y queremos aprender más sobre la estadística.

Los talleres que presenta el profesor son más llamativos.

Pto: El promedio de 143 de cada estudiante de grado 5^o de la escuela General Santander Jornada tarde es de 11 m^3 .
La moda es el 7 y el 10.

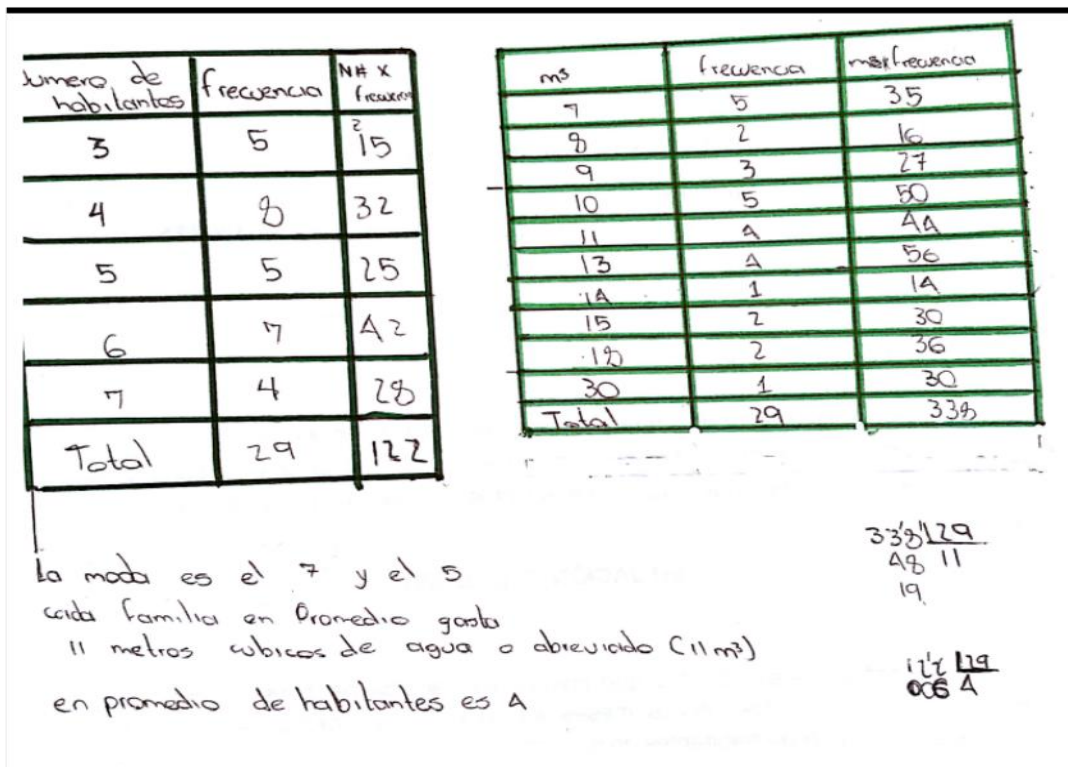


Figura 25. Algunas repuestas y conclusiones de los estudiantes

4.3.2 Taller de Profundización 2

Planteamiento del problema y su comprensión: La actividad es comprendida por todos los estudiantes que activamente y paso a paso la desarrollan.

Los datos van apareciendo a medida que se desarrolla la actividad.

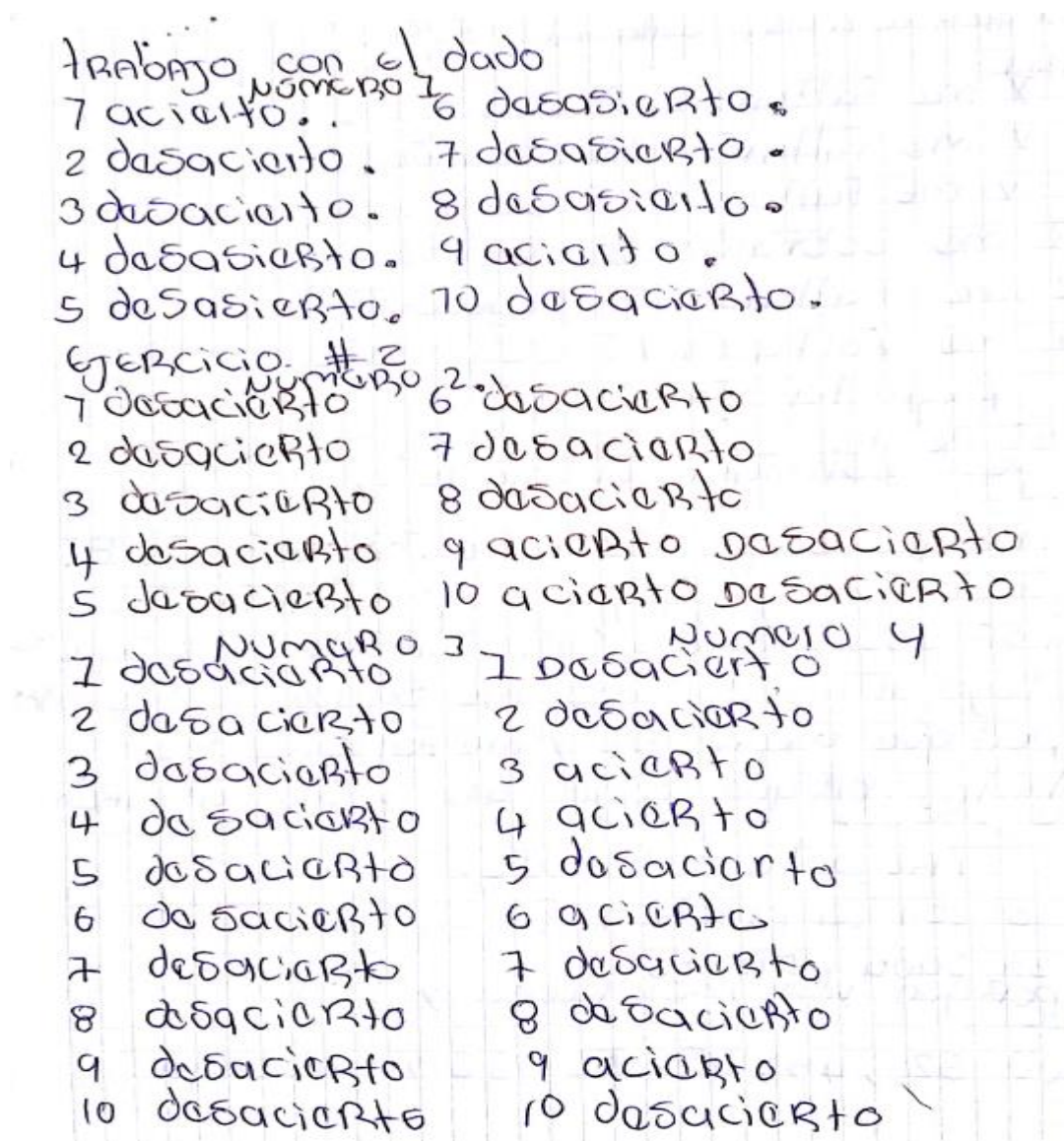


Figura 26.Elaboración de un estudiante donde se ve el paso a paso.

Elaboración y ejecución de un plan: Como método de recolección de datos se hacen listas de los aciertos y desaciertos para la primera actividad.

Se elaboran tablas y gráficos de líneas.

Tabla de Frecuencias

Lanzamientos	Acierto	Desacerto	Total
1	11	1011111	10
2		1111 1111	10
3	1111 1111		10
4	1111 1	1111	10
5	1111 1111		10
6	111 1	1111	10

60

Figura 27.Conteo de datos

Manipulación y recopilación de datos e información: El trabajo se realiza en grupos y cada estudiante participa de la ejecución de la estrategia de recolección de los datos, en este taller se puede visualizar el trabajo cooperativo y colaborativo dentro de cada grupo.

En su gran mayoría los estudiantes hacen una lectura global de los datos obtenidos.

NÚMERO	ACIERTO	DESACIERTO
1	1	9
2	2	8
3	3	7
4	0	10
5	2	8
6	1	9

Figura 28. Análisis de algunos datos obtenidos

Análisis de los resultados obtenidos: Se encuentran algunas regularidades como el número de aciertos para lograr determinados números.

Se muestran algunos esquemas no convencionales.

Los estudiantes elaboran algunas tablas de frecuencia y tablas de conteo de datos.

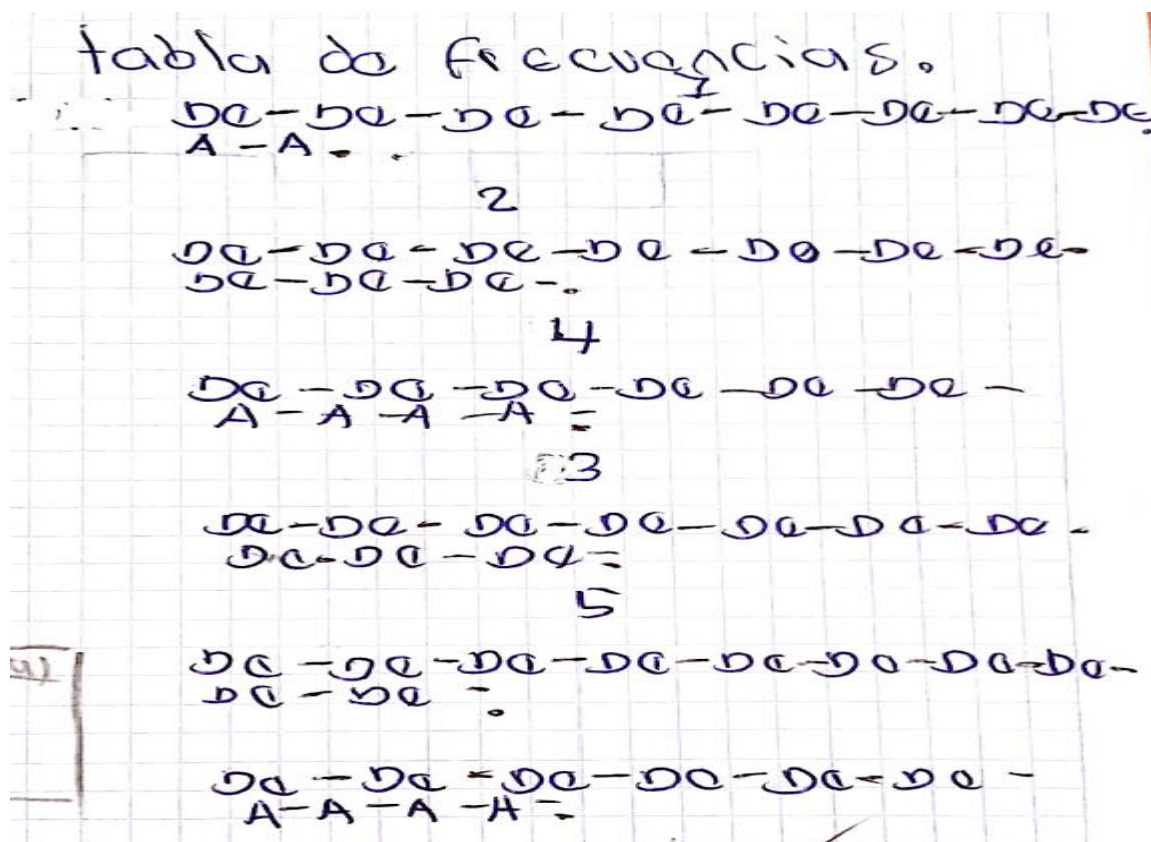


TABLA DE FRECUENCIAS

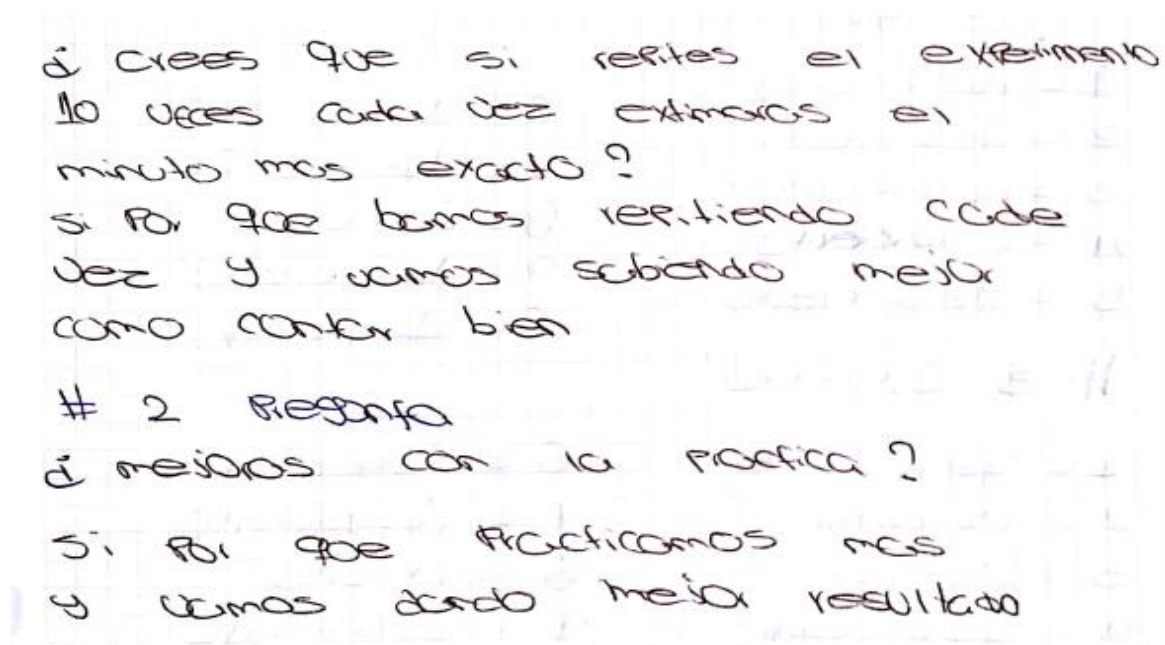
NUMERO 1	NUMERO 2	NUMERO 3	NUMERO 4	NUMERO 5	NUMERO 6
aciertos	aciertos	aciertos	aciertos	aciertos	aciertos
2	0	0	4	0	4
desaciertos	desaciertos	desaciertos	desaciertos	desaciertos	desaciertos
8	10	10	6	10	6
TOTAL aciertos = 10					
TOTAL desaciertos = 50					
60					

Figura 29. Esquemas no convencionales para organizar datos (hecho por los estudiantes)

Conclusiones y visión retrospectiva: Las respuestas obtenidas por los estudiantes son justificadas de acuerdo al análisis realizado.

Con su respuesta los estudiantes predicen la ocurrencia de algunos acontecimientos como la posibilidad de sacar determinado número en x lanzamientos de un dado.

En este punto cada respuesta que dan los estudiantes obedece al análisis propio de los resultados.



Si mejora por que en el primer intento supe que como era y asi calcula ahora en cada intento mejor

Figura 30.Conclusiones y observaciones

¿si' mejore por favor?

Porque en la primera vez me faltó 27 segundos en la otra 8 segundos en la otra 20 segundos en el otro sobran 11 segundos y en el ultimo minuto me faltó 1 segundo para el minuto

en la primera ocasion me toco el 3 tres
 en la segunda vez me saque el uno 1
 en la tercera vez me salio el tres 3
 en la cuarta vez me salio el 1
 en la quinta vez me salio el 2

Figura 31. Respuestas y conclusiones de los estudiantes

5 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Teniendo como referente los resultados obtenidos en la aplicación del trabajo realizado y los hallazgos en cada taller desarrollado por los estudiantes se establecen las siguientes conclusiones:

- La ejecución del trabajo permitió que los estudiantes adquirieran habilidades en el manejo y procesamiento de datos estadísticos como en la elaboración de tablas, gráfico y conclusiones para poder predecir o tomar decisiones.
- Los estudiantes están motivados con esta nueva manera de trabajar, permite la creación de habilidades en cuanto al manejo estadístico, evidenciando así la reorganización cognitiva de los procesos y el fortalecimiento mediante el manejo de problemas no matemáticos.
- A medida que se avanzó en los talleres los estudiantes mejoraron la comprensión y ejecución poniendo en práctica nuevas y mejores formas de abordar un problema.
- Los estudiantes de la escuela Camilo Torres de Fusagasugá hoy en día se interesan por estudio de la estadística que involucra de manera directa su cotidianidad.
- El análisis de los resultados muestra que el lenguaje que utilizado por la mayoría de los estudiantes luego de ejecutado presente trabajo a la hora de justificar las respuestas es un poco más formal y permite observar un buen manejo de lo concerniente a lo estadístico.
- Se logró del desarrollo total de cada uno de los talleres propuestos en este trabajo con la totalidad de los estudiantes de grado quinto, lo que permite un mayor grado de

efectividad en nuestra estrategia, vale la pena agradecer el interés de los directivos en la puesta en marcha de la propuesta y el trabajo en general.

- Los resultados y la creación así como las propias conclusiones logradas por los estudiantes durante la ejecución de cada uno de los talleres superaron las expectativas que se tenían para el desarrollo del trabajo dando una mayor dinámica y aporte a la hora del análisis de los resultados.
- El trabajo de talleres donde se enfatice en las competencias permite mejores resultados que serán evidenciados en el rendimiento de los estudiantes en cada uno de los momentos en que necesite poner en práctica las habilidades adquiridas.
- Una de las conclusiones más importantes de este trabajo en el desarrollo de los estudiantes, es que despertó el interés por la estadística y sus procesos.
- Como docente se generan grandes interrogantes y se procura que las clases y temáticas estén más dirigidas y enfocadas hacia el entorno inmediato del estudiante, esto llevara al interés del estudiante por la actividad y su resultado.
- Los estudiantes han logrado mejores resultados en las pruebas internas de final de año de la institución educativa en lo que tiene que ver con el área de matemáticas y más exactamente en los procesos estadísticos.
- Los talleres que más llaman la atención de los estudiantes son aquellos que que permiten una mayor interacción con el contexto inmediato, así como los que traen el uso de nuevas herramientas o material didáctico apropiado para el estudiante.

5.2 RECOMENDACIONES

La experiencia ganada en el desarrollo del proyecto permite hacer algunas apreciaciones a manera de recomendación para las personas, docentes y estudiantes que deseen poner en práctica el trabajo desarrollado. A saber:

- Brindar el tiempo suficiente en la ejecución de actividades de tipo estadístico para que los estudiantes puedan poner en práctica todo su potencial.
- Que los docentes elaboren sus materiales y contenidos para el trabajo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos siempre teniendo en cuenta el entorno inmediato de los estudiantes.
- Que las actividades, talleres u otras sean trabajadas de manera secuencial y aumentando el nivel de complejidad, esto llevara a obtener mejores resultados; el trabajo dirigido a nivel de estadística podrá hacer que los estudiantes logren lecturas detrás de los datos o más allá de los datos.
- Replicar este trabajo en otros cursos y otras instituciones con el fin de aumentar el porcentaje de mejoramiento en cuanto al tema en las diferentes pruebas y en el desenvolvimiento cotidiano.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

1. (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 234 – 247] *del currículo de matemáticas*. Recuperado de:
[http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20P
olya.pdf](http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf)
2. AZCÁRATE, P. y CARDEÑOSO, J. M. (2001). Probabilidad. En, E. Castro (Ed.). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria* (pp. 591-619)). Madrid: Síntesis.
3. BATANERO, C. (2000). *El Desarrollo de la Educación Estadística en el Siglo XX y Perspectivas Futuras*. Granada: Universidad de Granada
4. BROUSSEAU G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia.
5. BROUSSEAU, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers.
6. CALDERÓN RAMOS, P. (2013). *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*. Recuperado de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/9482/#sthash.GBQZO8Se.dpuf>.
7. CAMACHO BARCINILLA, J. (2014) *Estrategia didáctica para la enseñanza de algunos conceptos matemáticos propios del nivel de quinto grado de la institución Educativa de María (Sede Pedro Pablo Betancur) de Yarumal que favorezcan el desarrollo de los pensamientos numérico - variacional y la resolución de problemas*. Recuperado de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/12936/#sthash.XLYdzmIv.dpuf>

8. CASTELLANOS SÁNCHEZ, M. (2012). Tablas y gráficos estadísticos en la prueba saber – Colombia. Recuperado de:
http://funes.uniandes.edu.co/4750/1/tfm_Castellanos_M_T_final.pdf.
9. CHAMORRO, M. (2003): Didáctica de las Matemáticas. Pearson. Madrid, España.
10. CHICA PARRA, D. y IBARGÜEN FRANCISCO, T. (2014) Sistema de actividades metodológicas basadas en la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de 8° y 9° del colegio anglocolombiano y la institución educativa Antonio Nariño, Universidad Tecnológica de Pereira Maestría en Educación. Recuperado de:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5509/370118C532.pdf?sequence=1>
11. CÓRDOBA ZAPATA, D. (2016). Propuesta de formación para docentes del grado primero, basada en enseñanza para la comprensión, como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento aleatorio, en la Institución Educativa Villa del Socorro. Recuperado de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/53997/#sthash.qwRqGkT7.dpuf>.
12. El Padre de las Estrategias para la Solución de Problemas (Hernández y Villalba. 1994).
13. ENCUENTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA. (2010). Memoria 11° (MacKay & Oldford, 2000). Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa 2010
14. GODINO, J. (2003). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Documento de trabajo del curso de doctorado "Teoría de la educación Matemática". Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, España
Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
15. GODINO, J., BATANERO, C. y CAÑIZARES, M. J. (1987). Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Madrid: Síntesis.

16. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR-ICFES. (2009). Lineamientos generales pruebas saber 3°, 5° y 9. Bogotá.
17. JARAMILLO ARCILA, J. y QUINTERO CALVACHE, D., (2014). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero año 2014. Universidad Libre seccional Cali. Recuperado de:
http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/10901/7880/1/Jaramillo_Quintero2015.pdf.
18. LEINHARDT, G. y SCHWARTZ, B.(1997). “Seeing the Problem: An Explanation From Pólya”. *Cognition & Instruction*, Vol. 15 Issue 3, p395, 40p.
19. LONDOÑO MORALES, H. (2016). Diseño de una unidad didáctica lúdica para mejorar la habilidad de pensamiento aleatorio y probabilístico. Recuperado de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/52084/#sthash.ehJJ9fsI.dpuf>
20. DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada 18071 Granada ISBN: 84-933517-1-7 Depósito Legal: GR-1162-2004.
21. LOZANO FRANCO, A. (2015) La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la escuela Dulcenombre en Samaná. Recuperado de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51373/#sthash.L8mUiWQu.dpuf>
22. MACKAY, R. J., y OLDFORD, R. W. (2000). Scientific method, statistical method and the speed of light. *Statistical Science*.
23. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2002) Estándares básicos de Competencias. MEN
24. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2006). Estándares básicos de Competencias. Primera Edición.
25. MORENO, L. y WALDEGG, G. (2002). Fundamentación Cognitiva del Curriculum de Matemáticas. En *Uso de Nuevas Tecnologías en el Curriculum de Matemáticas*, pp.40-66

26. MORENO, L. y WALDEGG, G. (2004). Aprendizaje, matemáticas y tecnología: una visión integral para el maestro. Editorial Santillana.
27. PANIZZA, M. (2003): Enseñar Matemáticas en el nivel inicial y el primer ciclo de la EGB. Paidós. Buenos Aires, Argentina
28. PÉREZ, P. (1995). Actividades de probabilidad para la enseñanza primaria. Editorial UNO.
29. PINZÓN TRIANA, Y., POVEDA SEGURA, O. y PÉREZ HERNÁNDEZ, A. (2015).
Revista revolución educativa, Vol, 7 mun.1. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/688/68838021003.pdf>.
30. REVISTA VIRTUAL UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE. (2011). No. 33.
Colombia. Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/>.
31. RÍOS NARANJO, J. (2014). Estadística para pequeños estadísticos - construcción de unidades didácticas y material de apoyo. Recuperado de:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/46482/#sthash.owNIHppW.dpuf>
32. SALGADO DÍAZ, P. (2012). Implementación de Ambientes Basados en Tecnología para el Desarrollo del Pensamiento. Tesis de Maestría. Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual. Barranquilla, Colombia. Recuperado de:
https://repositorio.itesm.mx/ortec/bitstream/11285/571373/1/DocsTec_12340.pdf
33. SALGADO DÍAZ, P. (2012) Implementación de Ambientes Basados en Tecnología para el Desarrollo del Pensamiento Aleatorio -Edición Única. Recuperado de:
https://repositorio.itesm.mx/ortec/bitstream/11285/571373/1/DocsTec_12340.pdf
34. CENSUS AT SCHOOL. Investigación estadística, New Zealand. Recuperado de:
www.deie.mendoza.gov.ar/aem/material/Estadística%20de%20Investigación.pdf

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
 MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Proyecto: La reorganización cognitiva en el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto.

TALLER EXPLORATORIO

Objetivo: Indagar sobre el estado o nivel de desempeño de los estudiantes a la hora de enfrentarse a situaciones problemas de su entorno y la manera como los aborda.

Lee detenidamente la siguiente situación e intenta dar una solución adecuada.

Situación: Dos estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Municipal El Retoño, decidieron indagar entre sus compañeros de grado 3°, por el equipo de fútbol Colombiano de su preferencia, al finalizar encontraron la siguiente información.

De un total de 32 niños y niñas del grado tercero indagados; 7 estudiantes prefieren al Atlético Nacional, 8 estudiantes prefieren a Millonarios, 6 estudiantes prefieren a Santa Fe, 6 estudiantes prefieren al América de Cali, 2 estudiantes prefieren al Once Caldas, 2 estudiantes al Deportes Tolima y 1 al Junior de Barranquilla.

Millonarios	Atlético Nacional	Santa Fe	América de Cali	Once Caldas	Tolima	Junior
						

Luego de leer la situación, responde las siguientes preguntas:

1. Si tienes la forma de presentar la información recopilada a tus compañeros en una tabla. ¿Cómo lo harías?
2. De la información dada puedes decir cuántas niñas prefieren a cada equipo? ¿Por qué?

3. Si los estudiantes de grado cuarto hubiesen preguntado a los del grado quinto. ¿Crees que la información cambiaría? ¿Por qué?
4. ¿Conoces gráficos u otro tipo de representación diferente a las tablas que te permitan presentar la información que dieron los estudiantes de grado 3°?
5. ¿Crees que se puede afirmar que todos los estudiantes del colegio prefieren más a los equipos de Millonarios y Atlético Nacional? ¿Por qué?
Si tu respuesta es NO, ¿Qué sugerencias darías para que eso se pueda afirmar?
6. Escribe todas las conclusiones que puedas obtener con la información dada.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

Proyecto: La reorganización cognitiva en el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto.

TALLER DE AFIANZAMIENTO 1

OBJETIVO: fortalecer en los estudiantes las capacidades y habilidades en el planteamiento, abordaje y solución de problemas en el ámbito de la estadística, particularmente aquellas que exijan poner en práctica procesos inherentes al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos

Situación Problema

CRIANZA HOCAFE “LA CASA DEL CONEJO FELIZ”



Es un criadero de conejos muy especial porque les brindan mucho amor y dedicación. En crianza HOCA, se crían y venden dos razas de conejos: la raza **DUTCH** u holandés y la raza **CALIFORNIAN**.

Raza Dutch u Holandés:

Se caracteriza por su pelaje que divide su cuerpo en mitades.

Origen: Holanda.

Colores: Blanco con: chocolate, negro, azul y gris.

Peso: Entre 1,5 Kg y 3 Kg

Promedio de vida: Entre 6 a 8 años

Raza Californian o Californiano:

Tiene orejas rectas. Predomina el color negro en las patas, nariz, orejas y cola.

Son de carácter tranquilo.

Origen: Cruce del Chinchilla, Himalayo y New Zealand.

Peso: Entre 3 y 5 kg.

Colores: Todos son blancos y la nariz, orejas y cola pueden ser de color negro,

En este criadero los conejos son muy afortunados, pues cada vez que cumplen un año de vida se les premia con un día de comida exquisita para ellos. Si el conejo es de raza **Californian** se le da 100 gramos de Diente de león, 100 gramos de Alfalfa y 150 gramos de Trébol; pero si el conejo es raza **Dutch** se le premia con 100 gramos de Diente de león y 100 gramos de Trébol.

En **Crianza Hocache** es fácil saber cuando un conejo cumple el año de vida, pues todos están marcados en sus orejas con el año y un número: Por ejemplo, la etiqueta significa que nació en Enero y su número en el lote es el 06.

Nuestro reto es realizar un informe de los gastos mensuales que tiene el criadero para premiar a los conejos de los lotes 01 y 02.

PRECIOS DE LAS VERDURAS Y HORTALIZAS ESPECIALES

TRÉBOL

Valor: \$25 cada gramo



DIENTE DE LEÓN

Valor: \$30 cada gramo




















ALFALFA











Valor: \$20 cada gramo











DISTRIBUCION DE LOS LOTES

LOTE 01











									
Ene-01	May-02	Feb-03	Mar-04	Mar-05	Feb-06	Jul-07	Oct-08	Abr-09	Nov-10











									
Ago-11	Abr-12	Abr-13	Ene-14	Mar-15	Jul-16	Feb-17	Feb-18	Jul-18	Nov-19











									
Sept-21	Feb-22	Sept-23	Mar-24	Mar-25	Jul-26	Ene-27	Ago-28	Feb-29	Jul-30











									
Abr-31	Abr-32	Sept-33	Sept-34	Feb-35	Nov-36	Sept-37	Oct-38	Ene-39	Dic-40

LOTE 02

									
Mar-01	Sept-02	Ene-03	Ene-04	Feb-05	May-06	Jul-07	Feb-08	Mar-09	Jul-10

									
Mar-11	Mar-12	Sept-13	May-14	Feb-15	Abr-16	Abr-17	Feb-18	Jul-19	Jul-20

									
Abr-21	Mar-22	Mar-23	Abr-24	Feb-25	Abr-26	Sept-27	Feb-28	Sept-29	Nov-30

									
Nov-31	Dic-32	Abr-33	Dic-34	Feb-35	Oct-36	Ago-37	Ago-38	Dic-39	Oct-40

Estrategia de trabajo en clase:

El docente orienta el trabajo en clase, apoyado en el uso de herramientas de medición cognitiva, donde se da prioridad al trabajo colaborativo con la intención de resolver un problema en común.

Se espera que los estudiantes:

1. Elaboren una estrategia o plan de trabajo.
2. Organizen información usando cualquier tipo de representación.
3. Interpreten información suministrada en tablas y textos.
4. Realicen calculos adecuados.
5. Realicen un tipo de análisis sobre los resultados obtenidos, y saquen sus propias conclusiones.
6. Hagan proyecciones sobre los resultados obtenidos y socialicen ante sus compañeros.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
 MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Proyecto: La reorganización cognitiva en el desarrollo de pensamiento aleatorio y sistemas de datos en estudiantes de grado quinto.

Estudiante: _____ Grado: _____

TALLER DE AFIANZAMIENTO 2

OBJETIVO: fortalecer en los estudiantes las capacidades y habilidades en el planteamiento, abordaje y solución de problemas en el ámbito de la estadística, particularmente aquellas que exijan poner en práctica procesos inherentes al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos.

SITUACIÓN PROBLEMA

Durante la celebración del día de los disfraces en nuestra sede, se les pidió a los niños del grado cuarto B que se disfrazaran de superhéroes conocidos por todos. Camilo quien está muy interesado por los procesos estadísticos, quiso realizar un estudio para determinar preferencias y tendencias dentro de sus compañeros.

Al preguntar a sus 35 compañeros por cuál iba a ser su disfraz para la celebración obtuvo la siguiente información:



Mujer maravilla 3 niñas.

Hombre araña 4 niños.

Superman 8 niños.

Chica súper poderosa 6 niñas.

Capitán América 6 niños.

Xena la princesa guerrera 7 niñas.

Batman 1 niño.

Camilo proceso la información pero obtuvo dos tablas y varios gráficos, ayuda a Camilo a definir cuáles representan de mejor manera la información obtenida.

SUPER HEROE	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Mujer maravilla	3
Hombre araña	4
Superman	8
Chica súper poderosa	6
Capitán América	6
Xena la princesa guerrera	7
Batman	1
TOTAL	35

TABLA 1

SUPER HEROE	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Mujer maravilla	3
Hombre araña	4
Superman	5
Chica súper poderosa	6
Capitán América	6
Xena la princesa guerrera	2
Batman	1
TOTAL	35

TABLA 2

GRAFICO 1

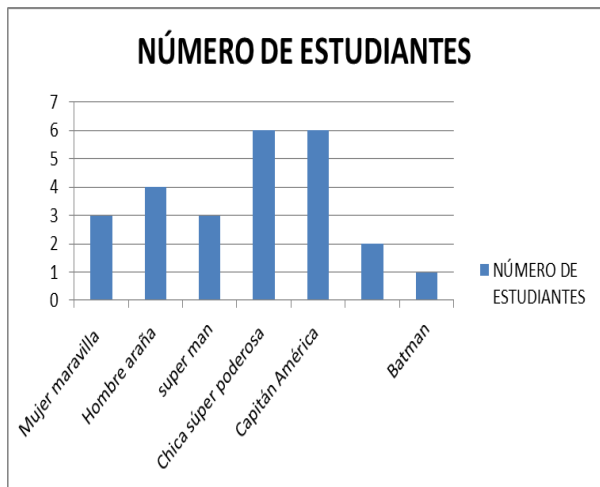
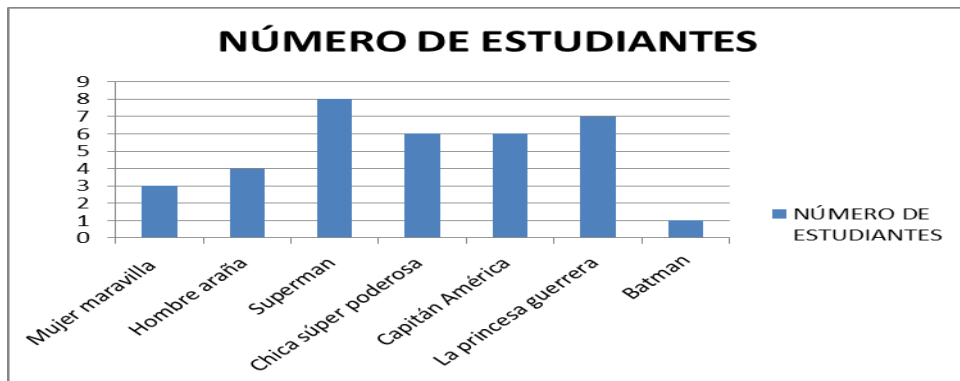


GRAFICO 2



GRAFICO 3



¿Cuáles son los gráficos correctos?

¿Por qué hay un gráfico que es correcto y los otros no?

¿Cuál es la tabla correcta? ¿cuál no?

¿Cuál es el disfraz de mayor preferencia en los niños?

¿Cuál es el disfraz de mayor preferencia en las niñas?

Si vamos a celebrar el día de los disfraces el próximo año, ¿Cuál podrá ser el disfraz preferido por la mayoría de los niños?

¿Qué conclusiones y predicciones puedes hacer como adicionales según lo que observas en los gráficos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Estudiante: _____ Grado: _____

TALLER DE PROFUNDIZACIÓN 1

OBJETIVO: solucionar situaciones en las que resuelven problemas directamente relacionados con su entorno, es decir, que el estudiante esté involucrado tanto en el problema como en su solución; utilizando las herramientas suministradas por el docente durante los anteriores talleres y las clases.

SITUACIÓN PROBLEMA

El docente pregunta al grupo de estudiantes uno a uno sobre la preferencia y no preferencia en un área del conocimiento, el docente plasma la información en el tablero para que los estudiantes del grado quinto hagan un análisis estadístico.

Se solicita que el estudiante:

Halle la moda para preferencia y no preferencia.

Halle la media aritmética para los dos casos.

Elaborar tablas hallando frecuencia absoluta y relativa para los dos casos.

Elabore gráficos para los dos casos.

Haga predicciones para estudiantes de todo el colegio.

Elabore un cuadro o tabla comparando preferencia y no preferencia por cada área del conocimiento.

Sacar conclusiones después de elaborar y analizar cuadros y gráficos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
 MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Estudiante: _____ Grado: _____

TALLER DE PROFUNDIZACIÓN 2

OBJETIVO: solucionar situaciones en las que resuelven problemas directamente relacionados con su entorno, es decir, que el estudiante esté involucrado tanto en el problema como en su solución; utilizando las herramientas suministradas por el docente durante los anteriores talleres y las clases.

SITUACIÓN

En grupos de tres estudiantes se realizan las siguientes actividades.

Actividad #1. - Estimación de tiempos.

Intenta estimar la duración de un minuto. Para ello tu compañero coge un reloj que cuente segundos y te indica cuando debes comenzar a calcular el tiempo. Tú te concentras y cuando creas que ha pasado un minuto dices ¡ya! Tu compañero mira el reloj y anota los segundos transcurridos. Comprueba si el tiempo transcurrido es verdaderamente un minuto o en cuántos segundos te has equivocado.

¿Crees que si repites el experimento 10 veces, cada vez estimarás el minuto con más exactitud?
 ¿Mejoras con la práctica?

Actividad #2. Estimación de Probabilidades – Lanzamiento de dados.

Momento 1: Tome un dado y suponga que quiere sacar el número 1. Lanza el dado una vez, por 10 ocasiones y anote los aciertos y desaciertos.

Ahora repita este mismo procedimiento, suponiendo que quiere sacar el número 2. Anote los aciertos y desaciertos.

Repita este mismo procedimiento, probando con el resto de números 3, 4, 5 y 6. No olvide anotar los aciertos y desaciertos en cada caso.

Después de terminada la actividad con todos los números, represente los datos obtenidos en una tabla o cualquier tipo de grafico que te parezca conveniente. ¿Qué conclusión puedes sacar?

¿Con que número tuvo el mayor número de aciertos? ¿Con cuál el menor?

¿Considera que si repite de nuevo el proceso se sigue presentando la misma situación? Inténtalo de nuevo a ver qué pasa, ¿Qué conclusiones puede sacar?

Momento 2: Muy bien. Ahora suponga que quiere obtener el número 2 al lanzar un dado una vez.

1. Lanza el dado por 5 ocasiones. ¿Cuántas veces aciertas?
2. Lanza el dado por 10 ocasiones. ¿Cuántas veces aciertas?
3. Lanza el dado por 15 ocasiones. ¿Cuántas veces aciertas?
4. Lanza el dado por 20 ocasiones. ¿Cuántas veces aciertas?

Anota los resultados obtenidos en una tabla o gráfica.

¿Entre más veces lanzas el dado, más aciertas? ¿Qué puedes concluir sobre esto?

Momento 3: Ahora bien. Suponga que deseas obtener el número 4, al lanzar el dado.

1. Realiza 20 lanzamientos con un dado. ¿Cuántos aciertos obtuviste?
2. Realiza 20 lanzamientos con dos dados. ¿Cuántos aciertos obtuviste?

¿Mejoran los aciertos usando los dos dados?

Si repites de nuevo el proceso ¿crees que cambiaría en algo este comportamiento?

Repite por tres veces el mismo proceso. No olvides anotar los datos para cada caso.

Representa los datos obtenidos en una tabla o grafica que más te guste.

¿Siguen mejorando los aciertos con los dos dados? ¿Por qué crees que sucede esto?

¿Cómo crees que se podrían mejorar aún más los aciertos?

Preguntas finales:

Teniendo en cuenta todas las actividades realizadas. ¿Qué conclusiones puedes obtener?

Si una persona quiere mejorar la posibilidad de sacar el número 3 al lanzar un dado. ¿Qué sugerencia le darías?