

**EDUBLOG: MEDIADOR PARA LOS PROCESOS DE COMUNICACIÓN EN
LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO.**

DAISSY BIBIANA OSPINA BARRIENTOS

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MEDELLÍN**

2014

**EDUBLOG: MEDIADOR PARA LOS PROCESOS DE COMUNICACIÓN EN
LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO.**

DAISSY BIBIANA OSPINA BARRIENTOS

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

Director

Mg. JUAN ZAMBRANO ACOSTA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MEDELLÍN

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Medellín, Enero 21 de 2014

DEDICATORIA

A Daniel que con sus palabras y apoyo
me animó a no desfallecer.

AGRADECIMIENTOS

Es difícil plasmar en una hoja el sentimiento de gratitud que hoy está en mi interior ante todas aquellas personas que estuvieron a mi lado animándome y orientándome a alcanzar este logro por lo que agradezco con un cariño especial:

- ✓ A Dios por ser mi fortaleza y colocarme en el camino a aquellas personas que me orientaron y apoyaron para alcanzar esta meta.
- ✓ Al asesor Mg. Juan Zambrano Acosta por permitirme creer que todo es posible si se pone el empeño y esfuerzo suficiente para alcanzar los objetivos y por sus orientaciones durante el trabajo de grado.
- ✓ A mis docentes de la maestría que me acompañaron en el proceso de formación con los cuales redimensioné mi labor como docente.
- ✓ A mi familia que me apoyó siempre y me permitieron descubrir que es posible alcanzar las metas propuestas.
- ✓ A la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador por abrirme las puertas del establecimiento y en sus dinámicas internas de aula para desarrollar el trabajo investigativo donde tanto docentes como estudiantes tuvieron una actitud abierta ante las diferentes propuestas a pesar de la ansiedad que les generaba asumir una nueva metodología.
- ✓ A la Universidad Pontificia Bolivariana y a la Facultad de Educación y Pedagogía por abrirme sus puertas a la educación superior.
- ✓ A los compañeros con los que compartí muchas experiencias de vida y juntos fuimos creciendo espiritual, emocional y académicamente.

INDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	13
Palabras claves	13
Introducción.....	14
Capítulo 1: Planteamiento del problema	16
1.1 Pregunta orientadora	27
1.2 Objetivos	28
1.2.1 Objetivo general	28
1.2.2 Objetivos específicos.....	28
Capítulo 2: Marco referencial.....	29
2.1 Estado de la cuestión.....	29
2.1.1 Ámbito internacional.....	30
• Incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas.....	31
• Uso de herramientas web 2.0: <i>wikis, blog y edublog</i> en la enseñanza.....	36
2.1.2 Investigaciones en el ámbito local.....	41
• Incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas.....	41
• Estrategias para el desarrollo del proceso general de comunicación en las matemáticas.....	43
• Aspecto legal que soporte la educación con tecnología en Colombia.....	47
• Programas que apoyan el uso en educación de las TIC en Colombia.....	48
• Situación actual de las matemáticas en el contexto colombiano e institucional.....	51
2. 2 Marco conceptual.....	57
2. 2.1 Estructura curricular del área de matemáticas.....	59

2. 2.1.1 Los conocimientos básicos.....	59
2. 2.1.2 Los procesos generales.....	61
2. 2.1.3 El contexto.....	65
• La teoría de las situaciones problemas.....	66
- Red conceptual.....	67
- El motivo.....	68
- Los medios y los mediadores.....	69
- Las actividades.....	69
- La evaluación.....	70
2.2.2 La mediación tecnológica.....	72
• Los edublogs.....	74
• Los foros educativos.....	77
Capítulo 3: Diseño metodológico.....	79
3.1 Enfoque y método de investigación.....	79
3.2 Delimitación Temporal y Espacial.....	81
3.3 Momentos de la investigación.....	83
3.3.1 Deconstrucción.....	83
3.3.2 Reconstrucción.....	84
3.3.3 Evaluación de la práctica reconstruida.....	85
3.4 Instrumentos para la recolección de la información.....	86
3.4.1 Diario de campo del docente.....	86
3.4.2 Observación de clases.....	86
3.4.3 Entrevista.....	87
3.4.4 Encuesta de caracterización.....	88
3.4.5 Prueba diagnóstica.....	88
3.4.6 Prueba de contraste o prueba final.....	88
3.4.7 Encuesta de apreciación final.....	88
3.5 Ficha técnica de la investigación.....	89
Capítulo 4: Análisis y resultados.....	90
4.1 Deconstrucción de la práctica pedagógica.....	90
• Descripción de los docentes participantes.....	91

4.1.1 Disciplina.....	96
4.1.2 Temática desarrollada.....	96
4.1.3 Recursos.....	97
4.1.4 Evaluación.....	101
4.2 Reconstrucción de la práctica pedagógica.....	101
• Descripción de los estudiantes.....	102
4.2.1 Temática desarrollada.....	105
4.2.2 Recursos.....	105
4.2.3 Evaluación.....	106
4.3 Evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida.....	107
4.3.1 Temática desarrollada.....	107
4.3.1.1 Conocimientos básicos.....	107
4.3.1.2 Proceso general de comunicación.....	122
4.3.1.3 El contexto.....	122
4.3.1 Recursos.....	126
4.3.3. Evaluación.....	133
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones.....	137
• La institución educativa.....	137
• El docente.....	139
• Los estudiantes.....	140
• La propuesta de intervención.....	141
Recomendaciones.....	142
Bibliografía.....	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de variación de los resultados de la Prueba Saber 2009 y 2012.....	55
Tabla 2: Ficha técnica de la investigación.....	89
Tabla 3: Participación de los estudiantes en los foros.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de edublogs finalistas por área.....	40
Figura 2. Distribución porcentual de los estudiantes de quinto grado según niveles de desempeño en matemáticas.....	54
Figura 3. Distribución de los estudiantes de quinto grado, según rangos de puntaje y niveles de desempeño en matemáticas, comparando los resultados de las pruebas Saber 2009 con los resultados de las pruebas Saber 2012	55
Figura 4. Porcentaje de preguntas acertadas en matemáticas grado quinto en las Olimpiadas del Conocimiento 2012 en la Institución Educativa Ana de Castrillón.....	57
Figura 5. Mapa conceptual de los conceptos sustentos del ejercicio investigativo	58
Figura 6. Mapa conceptual de la deconstrucción de la práctica docente	95
Figura 7. Encuesta a docentes de primaria sobre el nivel de uso de las TIC en la enseñanza.....	99
Figura 8. Respuestas numeral 2 parte C de la encuesta de caracterización de los estudiantes.....	103
Figura 9. Mapa conceptual de la reconstrucción de la práctica docente	105
Figura 10. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la preguntas No. 1 y No. 6.	108
Figura 11. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 8.....	109
Figura 12. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la preguntas No. 2 y No. 10.	109
Figura 13. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 3.....	110
Figura 14. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 7.....	111
Figura 15. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 4.	111
Figura 16. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 5.	112
Figura 17. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 9.	112

Figura 18. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final.	114
Figura 19. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el primer y sexto punto.....	115
Figura 20. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el octavo punto.	116
Figura 21. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el segundo y décimo punto.	117
Figura 22. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el tercer punto	118
Figura 23. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el séptimo punto.....	119
Figura 24. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el cuarto punto.....	119
Figura 25. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el quinto punto.....	120
Figura 26. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el noveno punto.....	121
Figura 27. Histórico mensual de visitas al <i>blog</i> de clase.....	125
Figura 28. Pregunta del foro para la participación de la segunda semana.....	128
Figura 29. Formato de recolección de datos desarrollo del taller uno	130
Figura 30. Frecuencias, desarrollo del taller uno.....	131
Figura 31. Construcción de gráfica de barras y circular de uno de los estudiantes	131
Figura 32. Resultados de la prueba de apreciación primera parte	134

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Reseña de software empleados para la enseñanza de las matemáticas.....	153
Anexo B: Descripción de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador.....	158
Anexo C: Propuesta de intervención.....	159
Anexo D: Formato para la encuesta a docentes de primaria sobre el nivel de uso de las TIC en su ámbito profesional y personal.....	170
Anexo E: Ejemplo de una de las observaciones de clase realizadas a los docentes participantes	174
Anexo F: Formato para la encuesta de caracterización de los estudiantes participantes	178
Anexo G: Prueba diagnóstica para el pensamiento aleatorio.....	180
Anexo H: Criterio de corrección de las preguntas	185
Anexo I: Presentación del blog del curso	186
Anexo J: Encuesta de apreciación final.....	189
Anexo K: Ejemplo de análisis de diarios de campo para la categorización de la deconstrucción	190
Anexo L: Entrevista de reflexión sobre la implementación de la estrategia de intervención planteada en las comunidades de aprendizaje y acompañada durante las visitas.....	193

TÍTULO:

Edublog: mediador para los procesos de comunicación en la enseñanza de conceptos relacionados con la estadística descriptiva en estudiantes de quinto grado.

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo teniendo como propósito identificar los procesos de mediación tecnológica tanto para los docentes como para un grupo de treinta estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Ana de Castrillón de la sede Escuela Divino Salvador al implementar el uso de un *edublog* que permitió el abordaje de conceptos relacionados con la estadística descriptiva. Además de introducir el uso del foro con el propósito de sugerir una estrategia que posibilitará el desarrollo del proceso general de comunicación empleando como método la investigación acción pedagógica propuesta por Restrepo (2000) como una variante de la investigación acción y el análisis de los datos obtenidos a partir de instrumentos tanto de la investigación cualitativa como cuantitativa y su triangulación con el marco de referencia. El marco referencial se estructura a partir del estado de la cuestión y el marco conceptual. En el primer aspecto se presenta un rastreo bibliográfico del tema y en el segundo se fundamenta las teorías y conceptos que apoyan el desarrollo de la investigación destacando los referentes curriculares del área de matemáticas, la teoría de situaciones problemas de Mesa (1998), Obando y Múnera (2003) y su articulación con la propuesta del Grupo Educación en Ambiente Virtuales (EAV (2006)).

PALABRAS CLAVES:

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN;
EDUCACIÓN MATEMÁTICAS; MEDIACIÓN; SITUACIONES PROBLEMA;
PROCESO DE COMUNICACIÓN; EDUBLOGS.**

Introducción

Este ejercicio investigativo se realizó en la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador. El establecimiento educativo se encuentra ubicado en el barrio el Salvador. Su misión, es involucrar a la comunidad educativa en los procesos de formación procurando brindar al estudiante con y sin necesidades educativas especiales un ambiente propio para que desarrolle sus dimensiones, su pensamiento, creatividad y capacidad de análisis.

El Programa Computadores para Educar (CPE), dotó la sala de informática de la institución el año 2012 con 21 computadores conectados a la nube, 30 portátiles en una maleta viajera y 5 Tablet para la biblioteca escolar. En la fase de exploración del contexto se encontró que estos recursos son pocas veces empleados por los docentes como apoyo de su trabajo de aula, quienes lo hacen esporádicamente como instrumento para la clase de informática, por lo que conllevaría a cuestionarse si se están desaprovechando como mediador estos recursos en el apoyo de los procesos de enseñanza y aprendizajes en todas las áreas y la inconsistencia con la meta de calidad que fue adoptado a nivel institucional que enuncia: A diciembre del 2013 el 40% de los estudiantes y docentes demuestran competencias en el uso de las TIC¹.

Igualmente se encontró que la enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes observados se limitaba al desarrollo del pensamiento numérico y del proceso general de la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, excluyendo los otros cuatro pensamientos y procesos que son igualmente importantes para el desarrollo de las competencias del área en los estudiantes, donde el estudiante asumía un papel receptivo y aprendía mecánicamente los conceptos y las fórmulas para posteriormente aplicarlas. Estas fórmulas y conceptos se reforzaban con el tipo de tareas y el tipo de evaluación que se les formulan.

Es por esto que este ejercicio investigativo tiene por propósito plantear una posible propuesta para el uso de los recursos TIC disponibles en el establecimiento educativo al implementar un *edublog* como mediador que articula la teoría de las situaciones problemas planteada por Mesa (1998), Obando y Munera (2003) con la

¹ Esta meta de calidad se encontró en la revisión de los documentos institucionales, la cual esta consignada en el sistema de gestión de la calidad: Manual de procedimientos.

propuesta del Grupo Educación en Ambiente Virtuales (EAV) (2006) para la enseñanza de conceptos relacionados con la estadística descriptiva enfatizando en el proceso general de comunicación en un grupo de 30 estudiantes de quinto grado de la jornada de la mañana y la comunidad de aprendizaje conformada por cinco docentes de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador.

Para ello se empleó la investigación desde un enfoque cualitativo, teniendo como método una variante de la investigación acción propuesta por Restrepo (2000), donde se parte de una deconstrucción de la práctica docente efectuada durante el acompañamiento in situ de los docentes en el aula de clase por parte de la investigadora, seguida por el planteamiento y diseño de la reconstrucción de la práctica docente durante las comunidades de aprendizaje tomando como insumo las observaciones y la relectura de los diarios de campo para plantear la propuesta de intervención que sería posteriormente ejecutada en uno de los grupos de estudiantes con la compañía y participación activa de la docente investigadora, y los demás docentes participantes, lo cual corresponde a lo que plantea Restrepo (2000) cuando afirma que:

Existen uno o varios investigadores acompañantes o animadores del proceso, pero no como actores externos que se basan en el trabajo de los "practicantes" de la educación, los maestros, para elaborar análisis y hacer interpretaciones sobre los datos que presentan los "practicantes", como suele acontecer en algunos prototipos de la investigación acción educativa. Aquí el maestro investigador es protagonista de primer orden en la formulación, desarrollo y evaluación de su proyecto (p.5).

A causa de ello, este trabajo investigativo se estructura a partir de cinco capítulos, el primero de ellos se ocupa de la presentación y delimitación de la problemática que se encontró en la Institución Educativa y que dio origen al trabajo de investigación, estableciendo los objetivos a seguir.

En el segundo capítulo se estructura el marco referencial a partir de la construcción del estado de la cuestión y el marco conceptual. En el estado de la cuestión se presenta un panorama sobre algunos artículos, libros e investigaciones a partir del rastreo bibliográfico entre septiembre del 2012 hasta junio de 2013, donde se visitó las bibliotecas de la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana y se consultó en las bases de datos EBSCO Host y Google Académico, empleando como

descriptores: matemáticas y TIC, *edublogs*, comunicación y TIC, comunicación y matemáticas, *blogs* en matemáticas y foros y educación; delimitando la búsqueda a tesis de maestrías y doctorados, artículos en revistas indexadas y congresos publicados entre el año 2005 y el año 2013, tanto en el ámbito internacional como nacional sobre la enseñanza de algunos conceptos de estadística descriptiva y el proceso general de la comunicación al emplear TIC en el aula.

De donde se desprende que en el marco conceptual se presenten las teorías y conceptos en las que se fundamentó el trabajo investigativo, teniendo en cuenta como ejes articuladores la estructura curricular del área de matemáticas y la mediación tecnológica. En la estructura curricular del área de matemáticas se enfatizó en el pensamiento aleatorio y sistema de datos, el proceso general de comunicación y en la teoría de las situaciones problema y su articulación con la propuesta del grupo EAV (2006). En la mediación tecnológica se centra en la posibilidad que ofrece los *edublog* a través de la vinculación de foros para la desterritorialización del aula de clases.

La presentación del diseño metodológico, es el eje central del tercer capítulo, el cual describe las características de la investigación cualitativa y del enfoque de la investigación acción para centrarse en una variante de la investigación acción educativa, con énfasis en la transformación de la práctica pedagógica desarrollada en Colombia por Restrepo (2006). Este tercer capítulo concluye con la presentación de los momentos y los instrumentos que se emplearon para la presente investigación, los cuales son retomados en el capítulo cuarto para la presentación del análisis de los datos, permitiendo la construcción de comprensiones en torno a la pregunta de investigación y los objetivos, estructuradas a partir de tres etapas enunciadas por Restrepo (2000): deconstrucción, reconstrucción y evaluación de la efectividad.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones de esta investigación se describen en el capítulo quinto a partir de la presentación de los hallazgos de mayor relevancia que se obtuvieron en el análisis de cada uno de los instrumentos aplicados en la investigación. El análisis conlleva a puntualizar sobre cuatro elementos, la institución educativa, los docentes, los estudiantes y la propuesta de intervención.

Como producto de este ejercicio investigativo, se consolida la propuesta de implementación en la comunidad de aprendizaje para ser desarrollada el próximo año institucionalmente para el área de matemáticas por los docentes del grado quinto.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

“Las TIC (tecnología) han generado nuevos lenguajes y han transformado las formas de relacionarse, de comunicarse (comunicación) y también de aprender (educar)”

Giraldo (2012)

La comparación de las características del entorno, las herramientas, los medios de comunicación, los tipos de trabajos y oficios, relaciones sociales y estructuras, por mencionar algunas, de hace unos cien años hasta nuestros días permitiría afirmar que se vive en un tiempo de continuos cambios, los cuales implican una nueva forma de relacionarnos con las personas, los objetos y el entorno. Esto conlleva, por tanto, a una nueva forma de aprender, donde la adquisición de los conocimientos, habilidades y competencias implican un cambio en las interacciones entre el docente, el estudiante y el entorno.

De ahí, que cada modelo pedagógico defina como se produce en el estudiante el aprendizaje. Buen ejemplo de ello es el modelo pedagógico conductista el cual plantea que el aprendizaje se da gracias a la memorización o mecanización de una conducta que se moldea tras la repetición de un refuerzo o una recompensa, donde las interacciones entre el docente y el estudiante eran estáticas y exclusivas al aula de clases y corresponde a la necesidad de la preparación de los estudiantes para ser trabajadores que incursionarían en lo laboral a la producción en serie.

Reich (1994) citado por Mesa (s.a.) al respecto señala que:

Los sistemas de las actuales escuelas primarias y secundarias imitan a los sistemas de producción en masa de mitad de siglo. Los niños pasan de grado en grado de acuerdo con una secuencia planificada de temas, como moviéndose sobre la cinta transportadora de una fábrica. En cada etapa, se inyectan determinadas informaciones en sus cabezas. Los de mayores capacidades para absorber las nociones transmitidas y los más sumidos al orden imperante, son

transferidos en una vía más rápida; aquellos con menos memoria y más indisciplinados, a una lenta; la mayoría de los niños se ubica en una cinta transportadora de velocidad media. En diversos puntos de la línea, se realizan evaluaciones rutinarias, a fin de medir cuánta instrucción recibieron y los “productos defectuosos” son retirados de la línea y llevados hacia atrás para su “reprocesamiento”. (p.16)

Teniendo en cuenta las características del entorno actual, un modelo pedagógico que le corresponda requiere en sus dinámicas la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), además de insinuarle al docente la posibilidad de un seguimiento del estudiante que trasciende los muros del aula y analice de qué manera se produce el aprendizaje, tal como lo plantea Mesa (s.a):

Hoy es posible estudiar y trabajar desde el hogar, lo que obliga a replantear el papel de los centros educativos y, más específicamente, el de los docentes, para que se adapten a las nuevas condiciones y asuman propósitos, fines y didácticas más adecuados para la construcción del nuevo hombre y la nueva mujer.(p.17)

Actualmente, una de las teorías del aprendizaje que permite replantear el modelo pedagógico de acuerdo al entorno actual es el conectivismo de George Siemens (2004), el cual, pretende superar las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo ante la vinculación de las TIC en las formas de aprender de los actuales estudiantes. Santamaría (2007) señala que para esta teoría el aprendizaje se define como:

(...) el proceso de creación de redes. Los nodos son entidades externas que podemos usar para crear una red. Los nodos pueden ser personas, organizaciones, libros...o cualquier otra fuente de información. El acto de aprender...consiste en la creación de una red externa de nodos, en la que conectamos y modelamos información y fuentes de conocimiento. (p. 123)

González (2012) complementa esta afirmación, cuando expresa que:

De esta manera, esta última teoría del aprendizaje, señala una apropiación del conocimiento por parte del individuo en un ambiente social donde el intercambio de saberes o experiencias es compartido por una diversidad de individuos, con la guía del instructor, a fin de crear y aprehender el conocimiento. (p. 102)

De lo anterior, se puede inferir, que el docente ya no es el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, quién transmite el saber de una manera unidireccional, sino que es un orientador; los estudiantes pasan de escuchar pasivamente para memorizar y reproducir al pie de la letra la lección, a participar en la construcción de su conocimiento a través de la manipulación con objetos virtuales potenciado por el trabajo colaborativo e investigativo.

En consecuencia, se encuentra que las transformaciones en los modelos pedagógicos y concepción de como aprende el estudiante que se han generado a raíz de la implementación de las TIC desde diferentes ámbitos, han modificado igualmente específicamente las dinámicas de clase en el área de matemáticas, al posibilitarle al docente relacionarse con sus estudiantes tanto dentro del aula como por fuera de ella y le permiten que el estudiante explore de diferentes formas representaciones de un concepto, lo cual, facilita así la comprensión de los conceptos matemáticos, además de los procesos de comunicación que se generan entre los estudiantes y de éstos con los profesores en un ambiente de virtualidad.

Es por ello, que Villareal (2007) afirma que para una correcta implementación de las TIC a las clases de matemáticas, es necesario “(...) diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos. Así, surgen actividades como: experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir, reflexionar, etc., que son elementos extraños a una situación de clases expositiva normal” (p.7).

Para ilustrar mejor, si se le pide al estudiante construir una recta en *Geogebra* (ver Anexo A) este podrá observar las variaciones que ocurren al modificar uno de sus elementos en la ecuación, actividad que se ha trabajado típicamente cuando, el docente dibuja diferentes rectas en el tablero y posteriormente realiza su análisis, donde pocos estudiantes logran visualizar los cambios que ocurren entre ellas por las dificultades de precisión que se tiene al dibujarla. Es por esto, que Godino, Batanero y Font (2004) afirman que:

Los programas de ordenador proporcionan imágenes visuales que evocan nociones matemáticas, facilitan la organización, el análisis de los datos, la graficación y el cálculo de manera eficiente y precisa. Pueden apoyar la investigación de los propios estudiantes en las distintas áreas de matemáticas:

geometría, estadística, álgebra, medida y sistemas numéricos. Cuando proporcionamos herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden centrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas. (p.143)

Al realizar una indagación previa del uso que le dan los estudiantes de la institución educativa a las computadoras e Internet como un arquetipo de TIC expresan los siguientes:

- El comunicarse con sus compañeros de grupo, empleando Skype, Messenger y Facebook.
- Buscar, seleccionar y analizar información con un propósito determinado a través de metabuscadores.
- Realizar tareas escolares de manera más rápida empleando diferentes sitios web.
- Entretenerse a través de juegos virtuales.

Otras utilidades de las computadoras e Internet que podrían ser empleadas por los estudiantes, pero que no son empleadas actualmente por ellos son:

- Trabajar colaborativamente a distancia empleando recursos de Internet: foros, transferencia de información, documentos en línea empleando Google Drive y correos.
- Afianzar un concepto visto a través de tutoriales o simuladores virtuales.
- Expresarse y difundir sus ideas y trabajos empleando distintas formas y recursos tecnológicos.

Las anteriores utilidades que les facilitan algunas tareas a los estudiantes, pueden ser igualmente aprovechadas por el docente para potenciar la enseñanza de las matemáticas acompañada de la restructuración metodológica de la planeación del trabajo docente. Al respecto, Area (2003) afirma que “(...) ningún profesor por el mero hecho de introducir ordenadores en su docencia puede creer que, de forma casi

automática, provocará que sus alumnos aprendan más, mejor y que además, estén motivados” (p.1).

Todo lo cual conduce a afirmar que el tecnofacto debe ir articulado con la manera en que se utiliza. Area (2003) expresa que, “(...) hoy en día, sabemos que los ordenadores son objetos o herramientas que adquieren su potencialidad pedagógica en función del tipo de actividades y decisiones metodológicas realizadas por los docentes” (p.2). En este sentido, el hecho de que la escuela esté dotada con computadores y que se lleven los estudiantes a trabajar en ellos o se implemente la utilización de un software específico, no garantiza que el estudiante aprenda, para ello es necesario que el docente adecue su metodología y lo articule específicamente con los referentes curriculares del área.

Los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias como referentes nacionales para la enseñanza de las matemáticas subrayan la necesidad de incorporar las TIC al currículo del área, donde la comunicación es un proceso general y aspecto primordial en la adquisición de competencias, destrezas y conocimientos en matemáticas, al ser el medio por el cual el estudiante expresa sus ideas de manera efectiva y las utiliza para construir nuevos aprendizajes. Para el *National Council of Teachers of Mathematics, (NCTM)*² (1989) “(...) la comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas”. (p. 25)

Es así, que se puede afirmar, que en el campo de la enseñanza de las matemáticas el proceso general de comunicación permite al estudiante la conexión entre el lenguaje natural y los conceptos matemáticos para traducir expresiones del lenguaje simbólico al natural y viceversa. También la comunicación, le posibilita justificar procesos, negociar significados y enunciar problemas en el contexto de las matemáticas y de su entorno real para construir conocimiento a partir del diálogo e interacción con sus pares académicos.

Conviene subrayar, que este proceso, se convierte en una limitante para el aprendizaje de las matemáticas cuando el estudiante no comprende el significado de los

² El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas, tiene como misión el liderazgo necesarios para asegurar una educación matemática de calidad para todos los estudiantes. Esta es la más grande organización de educación matemática del mundo. Creada en 1920, tiene en la actualidad más de 100.000 miembros y 250 afiliados en Estados Unidos y Canadá.

términos que se encuentran en un problema que se le está planteando ya sea en forma verbal, gráfica o escrita, lo que conlleva a un impedimento para su resolución.

Vale la pena acotar que el proceso general de comunicación en el estudiante, es potencializado por el docente cuando posibilita espacios y diseña herramientas, que permiten que el estudiante pueda ir durante su aprendizaje expresando sus ideas y los conocimientos que va adquiriendo, Godino, Batanero y Font (2004) al respecto afirman, que: “(...) los alumnos que tienen oportunidades, estímulo y apoyo para hablar, escribir, leer y escuchar en las clases de matemáticas reciben un doble beneficio: mejoran su aprendizaje matemático al tiempo que aprenden a comunicarse de manera matemática” (p. 40).

Se encontró que los estudiantes pertenecientes al grupo donde se realizó el trabajo investigativo están familiarizados con el empleo de *Facebook* para entablar conversaciones con sus compañeros empleando la mensajería instantánea de manera asincrónica y sincrónica desde cualquier lugar. Por lo que surge como interés la articulación de este recurso de su cotidianidad con la escuela, encontrando como una alternativa la implementación de los foros como estrategia en la enseñanza de las matemáticas que le permitiría al estudiante preguntar y explicar los pasos que siguió para llegar a la solución de un ejercicio, presentar a sus pares, sus argumentos frente a la solución de un problema asignado y confrontarlos con las posiciones de sus demás compañeros y por lo tanto permitiría al estudiante pasar constantemente del lenguaje cotidiano al lenguaje simbólico o matemático.

De este modo, las clases de matemáticas se caracterizaran por posibilitar conversaciones de forma sincrónica y asincrónica sobre temas matemáticos con sus pares y con el docente y por ende se desarrollaría el proceso general de comunicación, donde los foros permitirían una mediación tecnológica. La mediación tecnológica es expresada por Giraldo (2012), como la posibilidad de desenclave, definiéndola como “la separación del aquí y del ahora, ejercicio de desterritorialización por el cual la contingencia física y geográfica del aula deja de ser obstáculo” (p.155)

El realizar la desterritorialización del aula de clases, implica que igualmente el proceso se acompañe de una nueva dinámica o metodología y relaciones en el aula, de este modo como la pizarra, la tiza y el texto ingresaron al aula y se volvieron para el docente una forma habitual, se formalice el proceso con la incorporación de los

computadores y del Internet como un arquetipo de TIC. Al respecto, Gros (2000) utiliza la metáfora del “ordenador invisible” para indicar que la integración escolar de las tecnologías digitales se logrará cuando éstos sean tan “invisibles” en un aula como lo son actualmente los pupitres, los libros o la pizarra.

Es por ello que se puede inferir que el ingreso de las TIC no se realiza de forma automática, sino que requiere de un proceso que empieza con la dotación de la infraestructura y va hasta la interiorización del uso en los docentes. Area (2003), expresa al respecto que “(...) pasar de las creencias a la acción no es un proceso automático, sino caracterizado por avances y retrocesos, por el esfuerzo de ensayar, equivocarse y corregir, y así sucesivamente, hasta adquirir nuevas destrezas de actuación docente” (p.9)

En las observaciones que se le realizaron a los docentes de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador se encontró que a pesar de contar con diferentes herramientas tecnológicas, no las empleaban en su práctica pedagógica, donde su metodología se caracterizaba por la transcripción de los estudiantes del texto guía del docente en sus cuadernos, ejercicios de mecanización de procesos y evaluaciones memorísticas. En este sentido se pudo concluir que las metodologías continuaban dando relevancia a la memoria y a la realización de ejercicios individuales, que no permitían procesos de comunicación entre los diferentes integrantes en el aula.

Al indagar por las razones de emplear el texto guía del docente como única tecnología teniendo disponible en la institución otras herramientas, se encontró que estas respuestas se podían abordar desde dos posiciones: el miedo al uso del artefacto y el miedo a un cambio en la metodología al hallar expresiones como: *“no yo no utilizo la sala porque los niños nacieron con el chip por lo que saben más que uno y me corchan”*; *“no yo no utilizo la computadora, mi hijo es el que me hace los trabajos que necesito para el colegio y me pasa las notas”*, *“una vez abrí una cuenta de correo y me hicieron un robo a la cuenta de ahorro por lo que no volví a emplearlo”*; *“para que voy a trabajar con los computadores en mi clase, llevo 25 años de docente enseñando lo mismo y mis estudiantes son siempre los mejores, por lo que eso basta para decir que mi método funciona, por lo que no necesito cambiarlo”*

De lo anterior se podría decir brevemente que además de la necesidad de una articulación de la metodología con la práctica docente y las TIC, se encuentra que es

necesario el diseño de una propuesta de aula donde los docentes incorporen el uso de la sala de computo, las Tablet y los portátiles de la maleta viajera que se encuentran disponibles en la institución, teniendo en cuenta la articulación con una metodología pertinente para ello. Desde esta idea se establece como una estrategia de intervención la implementación de un *edublog*, creado para la interacción y la posibilidad de construir con el otro (estudiante – maestro – investigadora) conceptos que giran en torno a la estadística descriptiva, entre otros que se pudieran establecer de forma espontánea.

En consecuencia, la implementación de un *edublog* podría ser una propuesta que posibilitaría la desterritorialización de las matemáticas al aula de clases, al permitirle al docente orientar de forma complementaria el aprendizaje del estudiante al subir la información que considera pertinente y la ampliación de la temática vista en el aula de clases en cualquier momento y lugar, puede brindar enlaces útiles de aplicaciones en línea y simuladores virtuales que posibilitan la comprensión y afianzamiento de los conceptos y puede generar conversaciones de los temas planteados a través de foros académicos.

El estudiante requiere sólo de un computador conectado a internet, para acceder desde cualquier lugar y momento (dándose así la desterritorialización del aula) al *edublog*, y buscar en él, los temas en los cuales tuvo mayor dificultad o por el contrario desea profundizar, por lo que implica su participación en su proceso formativo, donde la comunicación le permite que colabore con el desarrollo de los contenidos de una entrada o página a través de sus comentarios, la exposición de sus dudas y agregar contenido.

Finalmente se encontró como dificultad al realizar la exploración del contexto, que los docentes en la enseñanza de las matemáticas se centraban en los conceptos numéricos, donde realizaban especial énfasis en el manejo de las operaciones básicas, excluyendo por lo tanto los demás pensamientos, los cuales como lo expresan los documentos curriculares del área son esenciales para su formación básica en matemáticas, por lo que Batanero (2002) señala que: “Aunque los currículos de Educación Primaria y Secundaria la incluyen, los profesores suelen dejar este tema para el final del programa y con frecuencia lo omiten” (p.9).

De manera similar, Arias, Maza y Sáenz (2005), atribuyen el origen de su investigación, al reflexionar que en la escuela se vienen enseñando los mismos

contenidos que hace muchos años, y se desarrollan de la misma forma, haciendo un desconocimiento a la realidad social actual, la cual ha cambiado, y que por ello, proponen empezar fortaleciendo el cálculo mental a través del lápiz y papel, y alternadamente emplear las calculadoras y ordenadores, donde para este ejercicio investigativo se plantea la implementación de un *edublogs*, el cual será dinamizado con foros que posibiliten la conversación de temas y aspectos puntuales trabajados durante la clase presencial de matemáticas.

Por su parte, en el informe de los resultados de las pruebas Saber 2012 presentado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) (2013), indica que los estudiantes de quinto de la Institución en el componente aleatorio se ubicaron en un nivel débil, encontrando pertinente e importante realizar la propuesta de intervención centrada en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Es de anotar que la importancia de incluir la estadística en el currículo escolar desde la básica no es exclusiva del ámbito local. En el ámbito internacional se encuentran las investigaciones realizadas por diferentes universidades, un ejemplo de ello son los aportes realizados en este campo por Godino (1995), Arteaga, P; Batanero, C.; Cañadas, G. y Contreras, J.M. (2011) y Batanero (2002), Esta última expresa:

En los últimos años se ha venido forjando el término “statistics literacy” para reconocer el papel del conocimiento estadístico en la formación elemental. El hecho de que el Sexto Congreso Internacional sobre Enseñanza de la Estadística, celebrado en la Ciudad del Cabo en Julio del 2002, tuviese como lema “El desarrollo de una sociedad estadísticamente culta”, así como las dos ediciones (tercera en preparación) del Foro Internacional de Investigación sobre Razonamiento, Pensamiento y Cultura Estadística (1999, Kibbutz Be’eri, Israel, 2001, Armidale, Australia, 2003, USA) y las numerosas publicaciones y proyectos sobre el tema, son un claro indicador de esta relevancia (p.2).

Con respecto a la incorporación de los ordenadores en la enseñanza de la estadística Godino (1995) afirma que:

Por un lado, la capacitación estadística incluye hoy día el conocimiento del modo de procesar datos mediante un programa estadístico, por lo que deberíamos, en la medida de lo posible, ofrecer a nuestros alumnos un primer

contacto con este tipo de programas. Por otro, el ordenador no es sólo un recurso de cálculo, sino un potente útil didáctico, que nos permite conseguir una aproximación más exploratoria y significativa en la enseñanza de la estadística. (p.46)

En los Estándares Básicos de Competencia propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se enfatiza para el grado quinto en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, la elaboración de tablas, la representación de datos a través de gráficos y el análisis empleando las medidas de tendencia central: media, mediana y moda. En este sentido, cabe resaltar que Garfield (1999) citado por Arteaga, P; Batanero, C.; Cañadas, G. y Contreras, J.M. (2011) “considera como componentes de la cultura estadística la comprensión del lenguaje estadístico y capacidad de interpretar tablas y gráficos, así como el poder dar sentido a los datos que aparecen en la prensa, encuestas y otras situaciones cotidianas” (p.59)

Arteaga, P; Batanero, C.; Cañadas, G. y Contreras, J.M. (2011) señalan la importancia de trabajar las tablas y gráficas estadísticas en la escuela a partir de cuatro motivos esenciales: son un potente instrumento para comunicar información y para resumirla en forma eficiente; son representaciones semióticas externas para construir y comunicar los conceptos abstractos; ayudan a visualizar conceptos y relaciones abstractas difíciles y finalmente porque facilitan la transición entre el muestreo u obtención de datos y el cálculo de resúmenes estadísticos, para lograr así conseguir que la educación estadística básica sea una realidad para todos.

Por todo lo anterior, este ejercicio investigativo permite presentar a los docentes de quinto grado una propuesta que les posibilita abordar los conceptos estadísticos que han sido excluidos o poco trabajados y que desde los referentes curriculares y diferentes investigaciones se presentan como necesarios para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. En esta misma intención, la propuesta vincula el uso del *edublogs* y en su interior los foros como mediador tecnológico que posibilitan en los estudiantes el proceso general de comunicación y fortalece el trabajo pedagógico del aula, ya que es un apoyo para el trabajo escolar a través del empleo de las herramientas TIC con las cuales cuenta la institución y han sido subutilizadas, permitiendo igualmente contribuir al alcance de la meta de calidad institucional.

1.1 Pregunta orientadora

La institución educativa participante estableció como una de sus meta de calidad: A diciembre del 2013 el 40% de los estudiantes y docentes demostrarán competencias en el uso de las TIC, por lo que realiza la dotación de la infraestructura en Junio de 2012 gracias al apoyo del programa CPE, pero dentro de la ejecución para obtener la meta no se contempló como lograr que los docentes emplearan estos recursos en su práctica de aula, encontrando durante la exploración del contexto que no lo hacen algunos por miedo al uso del artefacto y otros por miedo a un cambio en la metodología que por años les había resultado exitosa, surgiendo por lo tanto como necesidad realizar una propuesta que posibilite un cambio en la metodología en los docentes que articule la estructura curricular del área de matemáticas y la incorporación de las TIC a nivel institucional para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto.

Unido a lo anterior, se encuentra en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Ana de Castrillón un bajo desempeño en las pruebas externas³ donde el pensamiento aleatorio y sistemas de datos los estudiantes puntuaron débil.

Es de anotar, que el rastreo presenta que los estudiantes emplean como medio de comunicación entre ellos el *Facebook* por lo que se plantea como una de las alternativas la implementación de los foros como estrategia en la enseñanza de las matemáticas que le permitiría al estudiante desarrollar habilidades que favorezcan el proceso general de comunicación y la implementación de un *edublog* que contenga la temática desarrollada durante las clases para ampliar o reforzar.

Por lo descrito anteriormente y al reconocer que un estudiante que no comprenda el significado de un problema desde lo literal y desde el lenguaje natural, difícilmente podrá decodificarlo en un lenguaje simbólico y operar con él. Además teniendo en cuenta la importancia de implementar la comunicación como un proceso general descrito por los Lineamientos Curriculares, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se articula el *edublog* en la comunicación y los procesos de enseñanza sobre conceptos relacionados con la estadística descriptiva en los estudiantes de quinto grado de la I.E. Ana de Castrillón sede Divino Salvador?

³ Pruebas Saber en el área de matemáticas realizadas en el año 2009 y 2012 y los resultados de las Olimpiadas del saber 2012.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Plantear un *edublog* como un mediador tecnológico que articula la implementación de las TIC en el aula y los referentes curriculares del área de matemáticas para abordar conceptos relacionados con la estadística descriptiva enfatizando en el proceso general de comunicación dirigido a los estudiantes de quinto grado de la I.E. Ana de Castrillón sede Divino Salvador.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar una deconstrucción de la práctica pedagógica para encontrar las categorías y subcategorías de la práctica actual a partir de la observación, lectura y análisis de diarios de campo de los docentes participantes.
- Diseñar una propuesta de intervención sustentada en la teoría de las situaciones problemas empleando como mediador un *edublog*, que permita en los estudiantes la lectura y la escritura en lenguaje matemático, tanto dentro del tiempo de clases como por fuera de ella.
- Implementar la propuesta de intervención diseñada en la comunidad de aprendizaje con los docentes a un grupo de estudiantes que cursan el quinto grado de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador.
- Analizar los resultados arrojados a través de la intervención para realizar ajustes, conclusiones y recomendaciones a la propuesta para una futura aplicación.

Capítulo 2

Marco referencial

“No es suficiente cambiar las estrategias, estructuras y sistemas; si no cambia también el pensamiento que produjo esas estrategias, estructuras y sistemas”

Senge

En el estado de la cuestión se presenta un panorama sobre los artículos, libros e investigaciones revisados durante el rastreo bibliográfico de acuerdo a una delimitación que permitiera identificar la problemática que se desea investigar, tanto en el ámbito nacional como internacional que relacionara la enseñanza de algunos conceptos de estadística descriptiva, el proceso general de la comunicación y el uso de las TIC, para ubicarse específicamente en el uso de los *edublogs* como estrategia en el campo educativo.

El marco conceptual presenta las teorías y conceptos en las que se fundamentó el trabajo investigativo.

2.1 Estado de la cuestión

El propósito que orientó la construcción del estado de la cuestión fue la búsqueda de cómo se ha abordado la incorporación de las TIC en la enseñanza del área de matemáticas con el deseo de especificar en el proceso general de comunicación y en el conocimiento básico correspondiente al pensamiento aleatorio y sistemas de datos y finalizar con la indagación de las aplicaciones que se han realizado de los *edublogs*.

Para ello, se realizó un rastreo bibliográfico entre septiembre del 2012 hasta junio de 2013, donde se visitó las bibliotecas de la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana y se consultó en las bases de datos EBSCO Host y Google Académico, empleando como descriptores: matemáticas y TIC, comunicación y TIC, comunicación y matemáticas, *edublogs* en matemáticas; estadística descriptiva y

TIC, foros y educación, delimitando la búsqueda a tesis de maestrías y doctorados que estuvieran dirigidos a estudiantes de básica o media, artículos en revistas indexadas, congresos publicados entre el año 2005 y el año 2013.

Para analizar la información encontrada se opta por clasificarla dependiendo si corresponde al ámbito internacional o al ámbito nacional. Además se estructura cada uno de los ámbitos a partir de diferentes tópicos debido a las investigaciones que al interior de cada uno de ellos se encontraron, tal como se detalla a continuación.

Para el ámbito internacional se encontró pertinente clasificar la información a partir de los siguientes tópicos:

- Incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas
- Uso de herramientas web 2.0: *wikis*, *blog* y *edublog* en la enseñanza

Para el ámbito nacional se vio la necesidad de centrar el rastreo bibliográfico a partir de los siguientes tópicos:

- Incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas
- Estrategias para el desarrollo del proceso general de comunicación en la enseñanza de las matemáticas
- Aspectos legales que soportan la educación con tecnología en Colombia
- Proyectos que apoyan el uso en educación de las TIC en Colombia
- Situación actual de las matemáticas en el contexto colombiano y en particular en la Institución Educativa Ana de Castrillón

A continuación se presenta la información que se consideró de mayor pertinencia para el desarrollo de este ejercicio investigativo encontrada en el rastreo bibliográfico teniendo en cuenta la clasificación anterior.

2.1.1 Ámbito internacional

Para realizar el rastreo en el ámbito internacional, se centró la mirada en clasificar la información más pertinente que fue encontrada con respecto al problema de investigación en trabajos que abordan la incorporación de las TIC en las clases de

matemáticas y desde el uso de diferentes herramientas web en educación para el aprendizaje de las matemáticas.

- **Incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas**

Al realizar el rastreo se encontró que en las investigaciones que se examinaron, se ha empleado las TIC para la enseñanza de las matemáticas como instrumento y/o mediador, y en cuanto a los conocimientos básicos que aborda pocas se han centrado en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, dichos trabajos se detallan a continuación.

Sordo (2005) centra su atención en el uso de TIC como instrumento en la enseñanza de la geometría, al implementar el programa *Geometer's Sketchpad* (ver Anexo A) en el desarrollo de una estrategia didáctica con estudiantes de tercer grado de primaria de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid. Las principales conclusiones que pueden servir de apoyo para este trabajo de investigación son “*Geometer's Sketchpad* ha provocado una actitud de búsqueda en los alumnos obligándoles a pensar en el planteamiento y resolución de los problemas” y “La estrategia didáctica ha favorecido enormemente las relaciones dialécticas entre alumnos y entre alumnos y profesor” (p.410).

El tipo de investigación empleado por Sordo (2005) para el desarrollo del ejercicio fue mixto al alternar lo cualitativo con lo cuantitativo, y el modelo de investigación fue el estudio de caso, ya que realizó un análisis intensivo y profundo de un grupo reducido de estudiantes.

Al igual que Sordo (2005), Arias, Maza y Sáenz (2005) centran su atención en la incorporación de TIC para la enseñanza de la geometría pero no a través del programa *Geometer's Sketchpad*, sino a partir del programa de *Derive* en el caso de la geometría analítica del espacio y la programación lineal, y para la geometría sintética y analítica del plano el programa de *Cabri Géomètre* (ver Anexo A). Igualmente implementan el programa de *Derive* (ver Anexo A) para el trabajo de la aritmética, álgebra, funciones y derivadas, integrales y el programa Excel para el trabajo en estadística y probabilidad (Ver Anexo A).

Vale la pena acotar que para la incorporación de los diferentes software empleados para las clases de matemáticas, Arias, Maza y Sáenz (2005) respaldan que los estudiantes no dedicaron ningún tiempo extra para aprender a utilizar los asistentes matemáticos, sino que el estudiantado aprendió a utilizar los asistentes matemáticos al mismo tiempo que iba haciendo los ejercicios de matemáticas del libro con el ordenador.

Arias, Maza y Sáenz (2005) ante su hipótesis de trabajo: la incorporación de las TIC mejorará el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes en relación a la metodología y didáctica tradicional de enseñanza, encuentran como resultado una mejora en el rendimiento de los exámenes “tradicionales” escritos en su grupo experimental con respecto del grupo de control, del 11,2%, con una mejora global del 24,39% confirmando que aplicando convenientemente los asistentes matemáticos propuestos, hubo un mejoramiento en el rendimiento académico del alumnado en matemáticas de forma significativa.

Es importante retomar de la investigación de Arias, Maza y Sáenz (2005) para este ejercicio investigativo que el énfasis al emplear los ordenadores y el Internet como arquetipo de TIC en el aula no se encuentra en que el estudiante aprenda a emplear un programa determinado sino en el desarrollo de competencias y habilidades que se logran gracias a su implementación, donde, es esencial una articulación con la metodología empleada por el docente.

De modo similar, Villareal (2007) destaca como centro de su investigación la necesidad de la articulación de las TIC con la metodología o estrategias que viene implementando el docente, ya que por sí sola no podría generarse los cambios y su utilización implica nuevas formas de interactuar y transmitir el conocimiento, expresando como objetivo “conocer y caracterizar el uso dado a la estrategia de resolución de problemas en matemática en el nivel secundario, haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación, por parte de los profesores y alumnos pertenecientes”. (p.1)

Centrándose en las ventajas que conllevan el uso de las TIC en la clase de matemáticas, Villareal (2007) destaca que “Muchos problemas requieren usar y manipular modelos, donde las TIC, además de generarlos, permiten visualizarlos y utilizar diagramas dinámicos, donde los estudiantes visualicen, manipulen y entiendan,

motivándose a realizar conjeturas en forma intuitiva y posteriormente verificarlas.” (p.7).

A modo de conclusión Villareal (2007) señala, que en los últimos años, ha existido un uso de la tecnología principalmente como un instrumento de producción, en la cual los estudiantes usan las TIC para buscar información, hacer sus informes, entre otros pero para potencializar su uso, le recomienda a los docentes, emplearlas desde la perspectiva de la construcción cognitiva.

En las anteriores investigaciones el centro lo ha constituido la implementación de un *software* para el aprendizaje de las matemáticas y su articulación con la metodología del docente. La investigación de Ramón, Lorenzon, y Guillermina (2009) se introduce además como elemento esencial la competencia comunicativa, cuando los estudiantes desarrollan trabajo colaborativo en un entorno interactivo de aprendizaje, específicamente para esta investigación cobra importancia la implementación del software de geometría dinámica *Cabri Géomètre* (Ver Anexo A).

Para ello, Ramón, Lorenzon, y Guillermina (2009) proponen responder a preguntas como: ¿Por qué a lo largo del taller mejora el aprendizaje de la Geometría? ¿Por qué mejora la comunicación? ¿Por qué mejora el uso de las TIC?

En consecuencia, los investigadores Ramón, Lorenzon, y Guillermina (2009), señalan como conclusión que las actividades diseñadas, resultaron adecuadas al medio utilizado, a los contenidos y a los objetivos propuestos para los estudiantes, que además, “(...) permiten atender a la diversidad en el aula, al posibilitar que cada alumno desarrolle al máximo sus potencialidades, pero sin perder cierta uniformidad en las temáticas desarrolladas por el total de los alumnos” (p.14).

García (2011), al igual que las tesis reseñadas anteriormente, centra su atención en el uso de TIC en la enseñanza de la geometría, pero ya no concentrándose en el uso del programa *Geometer's Sketchpad*, *Cabri Géomètre* o *Derive*, sino en la incorporación en sus clases del software de *Geogebra* (ver Anexo A).

Análogamente a Villareal (2007), García (2011), implementa en las clases de matemáticas las TIC como mediador, pero ya no solo para adquirir competencias en matemáticas, sino que además busca cambiar favorablemente el estigma que tienen los estudiantes acerca del área, señalando como eje central vincular la actitud de los

estudiantes frente al área en el proceso de aprendizaje para la adquisición de las competencias esperadas, formulando así como hipótesis:

Se puede diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza basada en el uso de Geogebra que promueva una transformación positiva de las actitudes relacionadas con las matemáticas y un desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de secundaria. El uso de Geogebra potenciará en mayor grado determinadas actitudes y competencias. Ciertas características y atributos del software guardarán relación directa con las transformaciones provocadas en determinadas actitudes y competencias de los estudiantes. (García, 2011, p. 35)

En consecuencia, el trabajo se enfoca en tres aspectos: el uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Secundaria (particularizado en el software de geometría dinámica *Geogebra*), la mejora de las actitudes de los estudiantes relacionadas con las matemáticas y el desarrollo de sus competencias matemáticas. Para lograr el propósito, García (2011) declara emplear el enfoque metodológico que responde a una naturaleza cíclica, lo que ha propiciado que la recolección de datos se llevase a cabo en tres ciclos, desarrollados en cursos escolares sucesivos con distintos niveles educativos.

Especificando la búsqueda a investigaciones que incorporaran las TIC para la enseñanza de las estadísticas en la básica, no aparecieron registros en EBSCO Host y Google Académico. Al eliminarle la restricción de que fuera en la básica y media, se encontraron trabajos dirigidos al ámbito universitario. Uno de ellos es el trabajo realizado por Parrado, Bárcena, Imedio y Lacomba (2011) que relaciona la estadística descriptiva y el uso de TIC, al buscar una innovación de la metodología tradicional de la asignatura Estadística Descriptiva que se dictaba en diferentes facultades en las cuales dictaban cursos de la Universidad de Málaga.

Parrado, Bárcena, Imedio y Lacomba (2011) expresan que el primer reto para la puesta en marcha de su trabajo investigativo fue vencer la resistencia al cambio de metodología para adaptarse progresivamente a la nueva requiriendo para ello una combinación entre ambas. Resultando de esto lo siguiente:

- Lección expositiva.

• Utilización del Campus Virtual, creando en la plataforma Moodle una página de la asignatura con: Diversos recursos didácticos, algunos aportados por el propio profesor, material de apoyo, exámenes de convocatorias anteriores, enlaces a páginas web de interés estadístico, etc.

- Discusión de casos prácticos reales en un entorno wiki.

• Información acerca de la asignatura: horarios de tutorías, fechas de entrega de trabajos, fechas de los test de autoevaluación, fechas de charlas o seminarios, nuevos archivos o datos disponibles, etc.

- Foros de alumnos.

- Test de autoevaluación.

De igual modo en la investigación se señala que el uso de *wikis* como estrategia permitió:

- Los alumnos vean el material aportado por sus compañeros.

• Los alumnos trabajen a iniciativa propia en la resolución de casos prácticos y desarrollen su espíritu crítico, comentando el trabajo de sus compañeros.

• La organización de los recursos del profesor en el wiki mejore progresivamente con las aportaciones y sugerencias de los alumnos.

A modo de conclusión del trabajo experimental, Parrado, Bárcena, Imedio y Lacomba (2011) señalan que:

Sin embargo, la utilización de las TIC no ha repercutido, en términos globales, en la calificación final del alumno, a pesar de que las expectativas de los alumnos al trabajar conjugando las TIC con el método tradicional eran bastante altas. Al 77% le parecía que la nueva forma de aprendizaje propuesta era más motivadora. Opinión que ha sido reforzada al final de curso, un 82% de alumnos consideraron que la nueva metodología seguida era una mejor opción de enseñanza. (Parrado, Bárcena, Imedio y Lacomba, 2011, p.36)

Otros trabajos investigativos que se registraron en la búsqueda, se centra en la comparación de las ventajas de trabajar con software para estadística en la enseñanza y aprendizaje, como son *SPSS*, *SAS*, *R*, *Stata*, *JMP*, *Microsoft Excel*, entre otros; específicamente en aplicaciones para el ámbito de la enseñanza universitaria, investigaciones que no se reseñan al carecer de elementos pertinentes para la sustentación de este ejercicio investigativo.

Anótese que en las investigaciones que se han ilustrado hasta este momento, no se encontraron investigaciones que hicieran explícita la relación entre TIC y enseñanza de la estadística en la educación básica a pesar de que la estadística escolar se viene incluyendo en los planes de área de estos niveles como lo expresa Zapata (2011) cuando se refiere que la estadística escolar “(...) ha sido incluida formalmente en los currículos de muchos países tales como Estados Unidos (NCTM, 1989), Inglaterra y Gales (DES, 1991), España (MEC, 1988a; MEC, 1988b) y recientemente Colombia (MEN, 2003)” (p.2)

- **Uso de herramientas web 2.0: wikis, blog y edublog en la enseñanza**

Al referirse a la Web 2.0, Torre (2006) la caracteriza como el empleo del Internet desde el cambio de un espacio de lectura a un espacio de lectura-escritura. Por otra parte, indica que:

Los máximos exponentes de esta nueva Web 2.0 quizás sean los *blogs*, *weblogs* o bitácoras, con su correspondiente versión educativa: los *edublogs* como una muy fácil y gratuita forma de poder escribir periódica, personal o colectivamente en Internet, permitiéndose el debate o los comentarios sobre cada uno de los temas o mensajes que se vayan produciendo. (Torre, 2006, s.p.)

Antes de iniciar con la descripción de los trabajos que vinculan las wikis con la enseñanza de las matemáticas, es necesario definir que es una wiki. Area (2009), define la *wiki* como un “(...) procesador de texto abierto y accesible a cualquier cibernauta - siempre que tenga los privilegios necesarios- para la construcción colaborativa de textos de diversa naturaleza”. (p.1)

Anótese, que Area (2009) subraya que la finalidad al ser empleada en el aula, no es aprender a usar una *wiki* en sí, o hacer tareas que da igual que realicen online o en papel, sino que busca que el estudiante entre otras competencias, logre reflexionar a partir de lo que leen, ven o escuchan y esto les mueva a dejar un comentario para reflexionar sobre su propia escritura y sobre la escritura de los demás. También les posibilita que investiguen, busquen y contrasten información y que no se queden impasibles ante la información que reciben, sino que puedan aceptarla, rechazarla o modificarla.

De esta manera, Llorente (2009) justifica el empleo de las *wikis* en el área de matemáticas puesto que permiten

(...) nombrar una colección de páginas web de hipertexto, cada una de las cuales puede ser visitada y editada por cualquier persona que esté registrada, incrementándose a través de la labor que la comunidad de usuarios interesada en los mismos temas realiza. (Llorente, 2009, p. 106)

Llorente (2010) realiza un trabajo en torno al empleo de las *wikis* en el aprendizaje de las matemáticas denominado: 5º de Primaria ¡*Wikis* en las mates! La propuesta presenta como a partir de la implementación de una *wiki* creada en wikiOle.com se posibilita el trabajo grupal e individual de los estudiantes, donde son ellos los generadores del contenido que trabajan.

En cuanto al contenido, se desarrolla específicamente el pensamiento geométrico. La evaluación se focalizó en determinar si el estudiante había logrado crear, editar y publicar adecuadamente los conceptos geométricos que le correspondían. Cada estudiante debería establecer una calificación del resto de trabajos de sus compañeros a partir del análisis de los parámetros establecidos y de su lectura y exploración enviando por correo la calificación a la docente. Es de este modo que se logra que el estudiante a través de comunicarse aprenda y se apropie de los conceptos geométricos seleccionados.

De manera similar a las *wikis*, los *blog* posibilitan el trabajo grupal e individual de los estudiantes, la comunicación y la apropiación de la temática abordada. Al respecto, Lara (2005) afirma que “los *blogs* sirven de apoyo al *E-learning*, establecen un canal de comunicación informal entre profesor y alumno, promueven la interacción social y dotan al alumno con un medio personal para la experimentación de su propio

aprendizaje” (p.86), por lo que se podría afirmar que el empleo de *blogs* posibilita la comunicación entre los estudiantes con sus pares favoreciendo que se enriquezca los saberes desde la interacción al argumentar la posición frente a una temática.

De forma análoga, Sorando (2012), describe la experiencia de 3 años con un *blog* de aula en Matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria, donde ha logrado configurar el *blog* como un espacio común de intercambio que amplía el aula y la lleva a los hogares.

Así mismo, Krishnaiyer, Mushahar, & Ahmad (2012) emplearon los *blogs* para favorecer la comunicación a través de la escritura de diarios publicados en un *blog* personal de sus estudiantes, pero no específicamente en el área de matemáticas sino que esta estrategia fue diseñada para un curso de inglés en derecho de primer semestre, donde los resultados indicaron que la escritura del *blog* facilitó y mejoró la calidad de la reflexión de los estudiantes pertenecientes a la muestra.

Para apoyar su hipótesis inicial, Krishnaiyer, Mushahar, & Ahmad (2012) se fundamentan teóricamente en Holly and Mcloughlin (1989) y en Strampel & Oliver (2008). Se apoyan en Holly and Mcloughlin (1989) cuando afirman que: “*support the view that journal writing facilitates reflection. In fact, journal writing is described as a “powerful method for documenting and learning from experience....”*”⁴

De Strampel & Oliver (2008), retoman:

*A study which focused on using blogs as one element of a learning activity to promote reflection found that by communicating their thoughts in writing with the blogging community, the students found that they were both thinking about and evaluating their own learning*⁵. (p.941)

Como instrumentos, Krishnaiyer, Mushahar, & Ahmad (2012) aplican unas entrevistas a los estudiantes de la muestra con respecto a la estrategia de construcción de un *blog* personal en el curso, registra como su mayor fortaleza que: “*Blogging helps me share and express on everything I have learnt, without speaking it loudly in public.*”,

⁴ Una aproximación a la traducción que realizó de la expresión es: Apoyan la idea de que la escritura del diario facilita la reflexión. De hecho, la escritura de un diario es un poderoso método para documentar y aprender de la experiencia.

⁵ Una aproximación a la traducción que realizó de la expresión es: Un estudio que se centró en el uso de los blogs como un elemento de una actividad de aprendizaje para promover la reflexión encontró que mediante la comunicación de sus pensamientos por escrito, con la comunidad de blogs, los estudiantes encontraron que ambos estaban pensando y evaluando su propio aprendizaje.

otro estudiante de la muestra resalta como ventaja que “*helps me to reflect on issues that have not been discussed enough in class*”⁶.

Los investigadores (Krishnaiyer, Mushahar, & Ahmad, 2012), plantean como conclusión que: “*Generally, respondents found journal writing through blogging a comfortable and an enjoyable experience and stated that writing in the blog gave them the opportunity to express themselves and share ideas*”⁷ (p. 954), donde se encuentra que para este ejercicio investigativo es igualmente importante que los estudiantes tengan la oportunidad de expresarse en lenguaje matemático como una alternativa que posibilita el desarrollo del proceso general de comunicación.

Apoyándose en los beneficios de los *blogs* en la enseñanza, Barcelona desde el año 2007, impulsado por la Asociación Espiral, Educación y Tecnología viene promoviendo entre los docentes la creación de *edublogs*, y su implementación como estrategia en el interior de las aulas, cuyos trabajos son postulados en el concurso: Premio Espiral *Edublogs*. Para este concurso un *blog* educativo o *edublogs* es:

(...) aquellas publicaciones digitales, de acceso libre a través de internet, con contenidos textuales y/o multimedia con un marcado carácter pedagógico, didáctico o educativo, básicamente originales e inéditos, en que las aportaciones de sus autores son organizadas de forma cronológica inversa. (s.p.)

Rastreando los *blogs* ganadores de Espiral Edublogs 2013, la categoría *blogs* de profesores y profesoras⁸, se puede apreciar que el primer premio es otorgado a: Creación literaria y más... en 5º y 6º de Primaria y el tercer premio a: Aula de Lengua y Literatura, donde ambos *blogs* su eje es la enseñanza del área de lenguaje. En el segundo puesto se encuentra: El *Blog* de Sexto Pradera que vincula ciencias naturales, matemáticas y lenguaje.

Al realizar una clasificación de los 21 *edublogs* finalistas por área, se obtuvo que el mayor porcentaje corresponde a *blogs* de áreas integradas y le siguen los *blogs*

⁶Una aproximación a la traducción que realizó de la expresión es: Los blog me ayudo a compartir y expresar todo lo que he aprendido, sin hablar en voz alta en público. ", " Me ayuda a reflexionar sobre cuestiones que no se han discutido lo suficiente en la clase

⁷ Una aproximación a la traducción que realizó de la expresión es: En general, los encuestados encontraron en la escritura de un diario a través de los blogs una experiencia agradable y cómoda, afirmó que la escritura en el blog les dio la oportunidad de expresarse y de compartir ideas.

⁸ Información disponible en <http://espiraledublogs.org/2013/>

diseñados para el área de lenguaje. Para abordar únicamente el área de matemáticas no se registró ningún *edublogs*. (ver Figura 1)

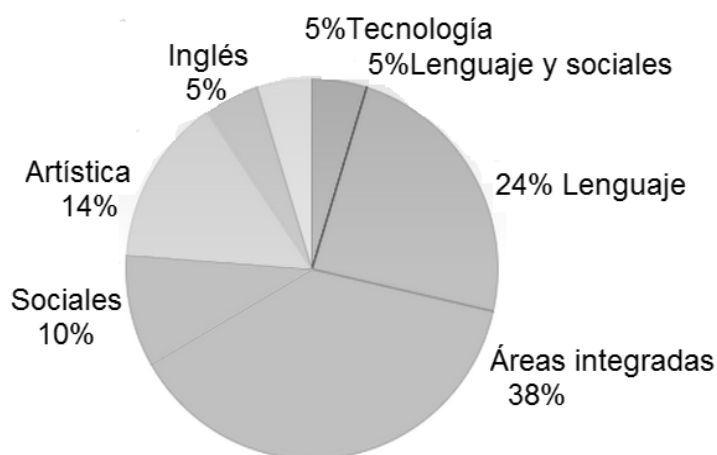


Figura 1. Clasificación de edublogs finalistas por área. Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, se puede destacar, que los beneficios a nivel comunicativo que ofrecen las *wikis*, los *blogs* y *edublogs*, permiten al estudiante que se exprese, que confronte sus puntos de vista, que construya colaborativamente, que establezca acuerdos, que aprenda a localizar información y a interpretarla críticamente, lo que refleja que tanto los *blogs* como las *wikis* han sido vinculada principalmente al campo educativo desde el área de lenguaje, encontrando así poca participación en los premios espiral *edublogs* e investigaciones, donde se vincule *blogs* o *wikis* con la enseñanza de las matemáticas, a pesar que desde los sustentos legales del área, se presenta como esencial el desarrollo del proceso general de comunicación en los estudiantes para la adquisición de competencias en el área.

A manera de cierre, la revisión de estas investigaciones deja en evidencia que no hay suficientes estudios que desde el ámbito internacional relacionen el empleo de TIC, específicamente un *edublog* con la enseñanza de la estadística ya que los encontrados lo hacen desde lo numérico o lo geométrico. Los trabajos que vinculan a la enseñanza de las matemáticas el uso de *wikis*, *blogs* o *edublogs* coinciden en señalar los beneficios comunicativos que esta herramienta de la Web 2.0 le brinda al proceso de enseñanza y aprendizaje al permitir que el estudiante disponga de un espacio para leer y escribir, es decir, para la creación y el uso del lenguaje a través de su utilización.

2.1.1 Investigaciones en el ámbito local

Para realizar el rastreo en el ámbito local, al igual que en el ámbito internacional, se inició con la presentación de investigaciones que aborden la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, para posteriormente centrar el foco de atención en trabajos que vinculen estrategias que desarrollen el proceso general de comunicación con la enseñanza de las matemáticas y finalizar con el aspecto legal centrándose en proyectos que soportan la educación con tecnología en Colombia y una presentación de la situación actual de las matemáticas en el contexto colombiano e institucional.

- **Incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas**

A nivel local se encuentra que las investigaciones que vinculan la incorporación de las TIC con las matemáticas lo han realizado desde la implementación de las calculadoras o los programas de ordenadores, como lo expresa Mesa (s. a):

Hoy, la tecnología en educación matemática está centrada, fundamentalmente, en el uso de calculadoras y los programas de ordenadores como medios y mediadores para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ampliando sorprendentemente el espacio de las situaciones didácticas. Se viene favoreciendo, entre otros temas, el estudio de las geometrías, las matemáticas discretas, el cálculo variacional y los problemas de estrategias; temas para los cuales el texto tradicional ofrece pocas opciones didácticas (p.29)

Iniciando con investigaciones que vinculan las calculadoras como un arquetipo de TIC en la enseñanza de las matemáticas, se encuentra el trabajo realizado por Castiblanco (2002), que además lo combinó con el uso del *software Cabri geometré*, comprobando “(...) la importancia de las herramientas tecnológicas en nuestro quehacer como docentes de Matemáticas y la necesidad de hacer grandes esfuerzos para buscar la mejor manera de hacer uso de ellas” (p. 3).

En el caso de la investigación realizada por Grisales, Ceron y Hoyos (2007), el foco de atención se centró en dar respuesta al interrogante: ¿Qué relación existe entre una estrategia de intervención pedagógica con juegos didácticos computarizados (cinco

juegos) y la consolidación del esquema multiplicativo simple en niños de tercer grado de educación básica primaria?

Para dar respuesta a este interrogante, los investigadores (Grisales, Ceron y Hoyos, 2007) aplican un pre-test a dos grupos: un grupo experimental y un grupo de control. Se ejecuta una propuesta de intervención con ambos grupos y se aplicó una post-prueba realizando el análisis a través de la prueba *t student*, de la cual concluyen que “(...) una estrategia de intervención pedagógica con juegos didácticos computarizados contribuye en mayor grado a la consolidación del esquema multiplicativo simple, que una con juegos didácticos no computarizados” (s.p.)

Vence y Gómez (2008) en su investigación, presentan como a través de la vinculación de herramientas computarizadas con situaciones problemas se puede desarrollar habilidades para la formulación, la resolución de problemas y el manejo de las operaciones básicas, es decir, se emplea las TIC en las clases de matemáticas como un elemento didáctico o instrumento dinamizador de prácticas de interacción social, para la adquisición de saberes, empleando como metodología la acción investigativa y la descriptiva.

Especificando el rastreo a investigaciones que vincularan la enseñanza de la estadística y las TIC se encontró que Villanueva y Moreno (2010) plantea como propósito: “contribuir al mejoramiento de la competencia interpretativa a partir de la implementación de la metodología del enfoque didáctico Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza y aprendizaje de la estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central” (p.5), empleando como mediadores el computador y la calculadora científica Voyage tm 200 (software TeeChartOffice y data Matrix Editor).

Villanueva y Moreno (2010) coinciden en su investigación con la problemática de este ejercicio investigativo al encontrar como detonante de su trabajo: “La educación tradicional ha privilegiado los procesos algorítmicos para hallar la moda, mediana y la media aritmética; y, ha dejado a un lado la formación de individuos con capacidades para entender estos datos, aplicarlos y convertirlos en conocimiento útil” (p. 7), por lo que su propósito fue desarrollar estrategias que permitieran en los estudiantes el desarrollo de otras competencias, centrándose en la interpretación y en el de este ejercicio el foco es la comunicación.

Para la puesta en marcha de la investigación, Villanueva y Moreno (2010) declaran que emplean el tipo de investigación de naturaleza aplicada, ya que los resultados serán empleados por ellos en su práctica pedagógica y curricular en el corto plazo, y en consecuencia tuvieron en cuenta tres fases:

La primera consistió en la dirección y organización, la cual consiste en realizar y relacionar las actividades orientadas a recoger información y a su posterior sistematización. La segunda fase de ejecución y control, en la cual se realizó el diseño de los instrumentos para la recolección, análisis y sistematización de la información y se desarrollaron las estrategias metodológicas que nos permitieron ejecutar la propuesta, y una última fase de valoración y sustentación de la propuesta de investigación. (p.9)

Entre sus conclusiones, es de destacar la siguiente ya que es un apoyo teórico para el desarrollo de este ejercicio investigativo.

Desarrollar competencia interpretativa a partir de las medidas de tendencia central y apoyados en recursos tecnológicos, nos permitió crear situaciones de aprendizaje que favorecieron la apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, mejorando los niveles de comprensión en un 30,32% con relación a los datos obtenidos en el diagnóstico. Este logro se alcanzó por la metodología implementada en el aula, lo que permitió que las clases fueran más activas, prácticas y motivadoras. En este sentido, la investigación muestra que se han abierto las puertas a nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que pueden ayudar a que los estudiantes entiendan, comprendan y aprendan mejor las matemáticas. (Villanueva y Moreno, 2010, p. 104)

Aunque la investigación realizada por Villanueva y Moreno (2010) se ubica para el grado once y se centra en la interpretación y este ejercicio es para el grado quinto y se apoya en la comunicación, cabe destacar el sustento que realiza en los referentes nacionales como son los Lineamientos Curriculares en matemáticas, los Lineamientos Curriculares en nuevas tecnologías y currículo de matemáticas y Los Estándares Básicos de Competencias, se constituyen igualmente como el sustento teórico para este ejercicio investigativo.

De igual forma, también es importante retomar de esta investigación la justificación que realiza para un cambio de metodología de la enseñanza de las matemáticas pasando de una enseñanza tradicional centrada en lo algorítmico a una propuesta de ABP, donde en este ejercicio se vio la pertinencia de emplear la teoría de situaciones problemas y el apoyo que podría significar para dicha metodología el uso de las TIC.

Análogamente, Martínez y Arnaldos (2011) en el congreso internacional de innovación docente realizado en Cartagena presentan como a partir de simulaciones interactivas y el software Microsoft Excel son el apoyo para la práctica docente al permitir en los estudiantes el análisis de datos y el trabajo de la estadística descriptiva, ya que “la hoja de cálculo permite analizar de manera descriptiva cualquier tipo de observaciones, y mediante las simulaciones interactivas los alumnos pueden experimentar con los conceptos que les suelen resultar más complicados de entender”. (p. 3)

Es de anotar, que en el ámbito internacional para el ítem correspondiente a la incorporación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas se centra en la implementación de un *software* como apoyo de la enseñanza y aprendizaje generalmente desde lo geométrico y numérico y se encontró pocos indicios que lo relacionarán con lo estadístico, mientras que en el ámbito nacional se han realizado dos líneas de implementación de las TIC, una línea desde el uso de las calculadoras y otra desde los ordenadores. En la línea de los ordenadores se encontró trabajos que vinculan lo geométrico y numérico pero igualmente en lo estadístico que es el interés particular de este ejercicio investigativo.

- **Estrategias para el desarrollo del proceso general de comunicación en las matemáticas**

En la línea de trabajos de tesis que abordan la relación entre matemáticas y comunicación en el ámbito local se encuentra la investigación ejecutada por Gutiérrez y Vanegas (2000), cuyo objetivo fue diseñar estrategias de intervención pedagógica que permitieran desarrollar habilidades de lectura, escritura e interpretación del lenguaje matemático en el grado Séptimo de Básica Secundaria del Liceo Guadalupe, empleando

el enfoque de las situaciones problemas que partieran de un lenguaje natural, para ser analizadas desde los aspectos sintácticos, semántico y pragmático, y traducidas, luego al lenguaje simbólico.

En el desarrollo de este trabajo, se consideró una parte general que involucra los elementos concernientes a los análisis semántico, morfosintáctico y pragmático del lenguaje natural y su relación con el lenguaje matemático (consideraciones con respecto a la forma como el estudiante traduce las situaciones planteadas en un lenguaje natural al lenguaje de las matemáticas y viceversa); otros aspectos relacionados con la verbalización de los procesos algorítmicos. También se tuvo en cuenta los presupuestos teóricos del enfoque heurístico, semi- pedagógico y situaciones problemas en los cuales apoyan gran parte de la propuesta.

Esta investigación aporta un sustento a la relación de comunicación y matemáticas, ya que como se logró percibir en la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes, la dificultad inicial con la cual se encuentran los investigadores, es la no comprensión desde el lenguaje natural de lo que se encuentra expresado en el enunciado desde lo simbólico, lo grafico o desde la misma forma verbal, por lo que como señalan Gutiérrez y Vanegas (2000): “No abordar el problema del lenguaje de las matemáticas en el contexto de su enseñanza y aprendizaje, implicaría seguir por el camino de los aprendizajes, mecánicos y computacionales, los cuales poco contribuyen al desarrollo del pensamiento matemático” (p.16)

En un artículo corto, Zapata (2011) presenta como el lenguaje es una limitante para el aprendizaje de la estadística, expresando que:

El lenguaje es usualmente el principal medio para comunicar las ideas estadísticas, el medio por el cual los estudiantes construyen su conocimiento y el medio para procesar ideas. Sin embargo, el lenguaje en la clase de estadística es un lenguaje particular. Muchas de las palabras y expresiones que se usan en la clase de estadística son también usadas por los estudiantes en su cotidianidad. Palabras como asociación, confianza, significativo, independencia, sesgo, condición y error hacen parte del lenguaje habitual de los estudiantes pero cuando se llega a la clase de estadística estas palabras tienen un significado diferente. Este doble uso de palabras crea ambigüedad en la clase de estadística y hace mucho más difícil el aprendizaje (p.6).

Es por ello, que Zapata (2011) para superar esas dificultades propone dos modelos: el GAISE y el PPDAC que pueden servir de referencia a los docentes para la enseñanza del área y así contribuir a la alfabetización estadística de los estudiantes.

Como se puede señalar hasta aquí, a partir del rastreo presentado del ámbito internacional y el ámbito nacional, las investigaciones citadas coinciden en la articulación de la incorporación de las TIC con la metodología, ya que no basta con colocar al estudiante frente al computador para garantizar que por sí solo se produce un aprendizaje, de ahí, que sea necesario que el docente realice una adecuación en la metodología como es el caso de la articulación con el enfoque didáctico ABP en la enseñanza y aprendizaje de la estadística descriptiva.

Esta idea se reafirma cuando García (2011) en su investigación que se retoma en el ámbito internacional expresa que

(...) para una efectiva integración de las TIC en las aulas es necesario que el profesor planifique de antemano el modo de integrarlas en sus clases, diseñando actividades que brinden oportunidades para aprovechar sus bondades y a la vez resulten útiles para la consecución de sus objetivos de aprendizaje (p.57).

Análogamente, desde el ámbito local, la afirmación de García (2011) se complementa con la posición de Jiménez (2005) cuando en su investigación afirma que

(...) la incorporación de las TIC al aula de matemáticas no puede basarse sólo en el hecho de llevarlas al entorno escolar, sino que debe estar respaldada por fundamentos teóricos claros que orienten al docente y le permitan construir estrategias propias de integración de las TIC a su quehacer pedagógico. (p.28)

Vale la pena acotar, que las investigaciones referentes a la incorporación y uso de las TIC en las clases de matemáticas se han centrado en la implementación de un *software* en la mayoría de los casos para el desarrollo de competencias en el pensamiento geométrico y otras para el dominio de la parte algorítmica en las operaciones básicas. Generando el interrogante: ¿por qué se ha concentrado las TIC en el pensamiento geométrico, numérico y variacional? ¿Cómo podría igualmente integrarse las TIC en el pensamiento aleatorio con lo comunicativo?, esta última inquietud nace ante la dificultad de encontrar en el rastreo bibliográfico investigaciones que relacionen el proceso comunicativo, las TIC y el pensamiento aleatorio.

- **Aspecto legal que soporte la educación con tecnología en Colombia**

Para determinar la contextualización de este ejercicio en el ámbito educativo nacional, se rastrea en leyes y políticas gubernamentales los aspectos claves que sustentan la implementación de herramientas TIC para el aprendizaje de las matemáticas en el ámbito escolar, apoyando su fundamentación en la Constitución Política Colombiana, la ley General de Educación (Ley 115 de febrero de 1994), el Plan Decenal 2006-2016 y los programas: Programa Computadores para Educar (en el ámbito nacional) y Medellín Digital y Colegio en la Nube (en el ámbito local), como se detalla a continuación.

En la Constitución Política Nacional de Colombia de 1991, se fundamenta el ejercicio investigativo en el artículo 67°, al consagrar el derecho a la educación, como un derecho fundamental constitucional, la cual tiene como una de sus características principales la adaptabilidad, que se refiere a que los programas deben adecuarse a los cambios de la sociedad.

En conformidad con el artículo 67° de la constitución política la Ley General de Educación señala las normas generales para regular el servicio público de la educación y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal, no formal e informal para la población colombiana, siendo pertinente retomar para este ejercicio investigativo el artículo 4° que establece que el Estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación y el artículo 5o. que define los fines de la educación, de los cuales es importante retomar los correspondientes a los numerales 5, 7 y 9, numerales que abordan la adquisición, generación y desarrollo de competencias científicas y técnicas adecuadas para el desarrollo del saber y la investigación necesarios para la calidad de vida individual, social y económica del país.

En la tercera sección de la ley en mención, se regula lo correspondiente a la educación básica. Específicamente en su artículo 20° define los objetivos generales para este ciclo, de los cuales para este ejercicio investigativo es importante subrayar cuando afirma, “(...) desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente” y “Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la

ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”, ítems sobre los cuales se desarrolla la propuesta de intervención.

En el artículo 21° de la misma sección se enuncian los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria, al tomar como muestra los estudiantes del grado quinto se retoma de los objetivos específicos el numeral (e) que enuncia lo siguiente: “El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos” (p.6)

El decreto 1860 de Agosto de 1994 en su artículo 35° establece que la Informática Educativa hace parte de estrategias y métodos pedagógicos activos, para el desarrollo de las asignaturas del plan de estudio. Lo anterior justifica la pertinencia en el empleo de las TIC en el área de matemáticas para generar ambientes que favorezcan el proceso de aprendizaje.

El Plan Decenal de Educación 2006-2016, señala la necesidad de capacitar a los docentes para que se apropien de las TIC y su fortalecimiento a través de los planes de estudios, los cuales deben ir articulados a las características del entorno de los estudiantes, al establecer como cuarto macroobjetivo: “Fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC: Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC, apoyándose en la investigación pedagógica”. (p.27)

- **Programas que apoyan el uso en educación de las TIC en Colombia**

De los programas que apoyan el uso en educación de las TIC en Colombia se retomaran tres: Programa Computadores para Educar, Medellín Digital y Colegio en la Nube. El primer programa se viene desarrollando a nivel nacional y el segundo y tercer programa a nivel local.

- **Programa Computadores para Educar**

El programa nacional Computadores para Educar (CPE), fue creada en el año 2000 para contribuir al cierre de las brechas sociales y regionales, mediante el acceso, uso y

aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en las sedes educativas públicas del territorio nacional, beneficiando aproximadamente, a veintiséis mil sedes educativas del país. MINISTERIO TIC (2012) expresa que la misión del CPE es

(...) de la mano de los docentes con plena orientación y formación adecuada de las TIC y del desarrollo de sus competencias, lograremos el camino hacia la educación de calidad para la prosperidad, meta del Ministerio de Educación Nacional, quien ha estado permanentemente fortaleciendo este proceso(p. 19).

Como componentes, Molano (2013) señala los siguientes:

- * Dotación de equipos de cómputo a sedes educativas públicas, casas de la cultura y bibliotecas públicas;

- * Formación para la apropiación pedagógica de las TIC, dirigida a agentes educativos, funcionarios de bibliotecas y casas de la cultura; y

- * Una política eco-amigable de retoma de equipos, reuso y disposición de los residuos electrónicos, que asegure la incorporación de las tecnologías en condiciones de sostenibilidad ambiental. (p. 21)

Estas componentes fueron ejecutados en la institución. Inicio con la dotación en el primer semestre del año 2012, luego se inició con la formación a los docentes consistente en unas capacitaciones de dos horas en jornada intermedia donde orientadas a los conocimientos básicos y en otros sus primeros acercamientos al uso de la computadora como fue prender, manejo de mouse y correo electrónico. El tercer componente fue ejecutado durante el segundo semestre del 2013.

- Medellín Digital

Se crea el programa Medellín Digital en el año 2006, cuyo propósito es la construcción de una ciudad digital que pone al alcance de los habitantes de diferentes comunas y corregimientos de la ciudad las nuevas herramientas de la información y la comunicación permitiendo así mejorar la calidad de vida y ofrecer oportunidades de progreso a personas de diferentes edades y clases sociales, desde los sectores de la

educación, el emprendimiento, el gobierno en línea y la cultura. En consecuencia, Medellín Digital expresa como su objetivo “(...) fomentar el uso y la apropiación de las TIC en las instituciones educativas de la ciudad. Esto se logra gracias a la implementación de las Aula Abiertas y a la capacitación de docentes y estudiante”. (s.p)

Gracias al programa CPE, la sede Divino Salvador fue dotada con los 21 computadores de mesa, los 30 portátiles móviles y las 5 Tablet en junio del 2012 la dotación y realizó una serie de capacitaciones a sus docentes, pero estas capacitaciones se centraron en informarles las utilidades de cada herramienta ofimática y en algunos casos orientó la creación de la cuenta de correo electrónico, pero al no haber un acompañamiento en el aula no se hizo la réplica en el trabajo pedagógico.

Por otro lado, el programa Medellín Digital fue la encargada del acompañamiento a la sede principal, donde al igual que en la sede, los computadores se encuentran marginados como apoyo de las practicas pedagógicas, al ser usado exclusivamente por el docente que orienta la asignatura de tecnología e informática.

- Colegio en la Nube

Colegio en la Nube es un programa liderado por la Secretaría de Educación de Medellín, en unión con Citrix, Une telecomunicaciones, Hewlett Packard y computácil, que consiste en una plataforma centralizada a través de la virtualización de escritorios para que las instituciones se beneficien del acceso a la misma información.

Por medio de este modelo virtual, las instituciones educativas oficiales pueden disponer de todo el contenido académico en la red. Su objetivo es brindar un mejor servicio de conectividad, internet y computación, con mejores y más ligeras aplicaciones a menores costos. Colegio en la Nube genera ahorros económicos de más del 40% de disminución en la generación de contaminación de huella de carbono y también disminución de basura tecnológica, además de eficiencias en la administración y gestión. (Virtual educa Magazine, 2013, p.43)

La primera dificultad que se tuvo con los docentes para el empleo de la sala de computo lo constituyo el que el ingreso fuera diferente a un computador personal o familiar ya que se requería de iniciar la sesión con el servidor y luego compartir el

escritorio, por lo que al no haber sido clara esta instrucción los docentes al intentar ingresar atribuyeron que la sala no era operativa ya que no estaban funcionando los computadores.

Por otra parte, a pesar de que se han vinculado para el fomento y apropiación de las TIC los dos programas descritos: CPE y Medellín Digital y gracias a ello, contar con la infraestructura, aún no se ha logrado alcanzar la meta de calidad trazada para el año 2013, ya que los docentes aún sienten que les falta mayor orientación y confianza con dicho recurso, por lo que la propuesta pretende ser una alternativa que complementará el trabajo que se viene realizando a nivel institucional con estos dos programas.

- **Situación actual de las matemáticas en el contexto colombiano e institucional**

Para realizar el rastreo de la situación actual de las matemáticas en la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador (ver Anexo B), se partió de cómo se encuentran los estudiantes a nivel nacional con respecto a esta área. Para ello se abordó como referente los resultados obtenidos en las pruebas externas. Es por ello que se inicia con los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas por las *Trends in International Mathematics and Science Study*⁹ (TIMSS) aplicada en el año 2007 a los estudiantes que cursaban el grado cuarto, la encuesta curricular a docentes aplicada por el ICFES, las pruebas saber 2009 y 2012 y los resultados de las olimpiadas del conocimiento 2012 aplicadas por el municipio de Medellín.

- **Pruebas TIMSS**

Las TIMSS fueron desarrolladas por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) con el propósito de que las naciones participantes compararan el logro educativo de los estudiantes de las fronteras, a través de una evaluación internacional que mide el nivel de alcance en los conocimientos de matemática y ciencias de los estudiantes de cuarto y octavo grado en todo el mundo con el fin de establecer de qué manera han alcanzado los objetivos curriculares en estas dos áreas.

⁹ Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias.

Colombia participó por primera vez con los estudiantes de cuarto grado en el año 2007. El ICFES fue el encargado de aplicar la evaluación, tomando una muestra representativa de 4.801 estudiantes de cuarto grado de 142 instituciones educativas.

Sin detenerse en las características de las pruebas *TIMSS* de 2007 y solo a manera de dato, para determinar el nivel de alcance en las competencias de los estudiantes de cuarto grado en el área de matemáticas ICFES (2011b) presenta como resultados que “el 69% de los estudiantes colombianos mostró logros inferiores a los descritos en la respectiva prueba. El 22% se ubicó en el nivel bajo; tan solo un 7% en el medio, 2% en el alto y ninguno en el avanzado” (p.14).

Los anteriores resultados llaman la atención ya que el 91% de los estudiantes evaluados mostraron no tener las competencias básicas en el área, a pesar de que dentro del marco legal este cumplen con los parámetros internacionales establecidos y los componentes evaluados en la prueba guardan similitud con los que allí se contemplan, por lo que sería pertinente revisar la coherencia dentro de lo que está planteado en los referentes legales y el trabajo que realmente se está realizando en las aulas.

- Encuestas curriculares a docentes aplicada por el ICFES

Esta encuesta fue aplicada a 130 docentes del grado quinto del calendario A en abril del 2008.

El propósito de la aplicación de la encuesta curricular es establecer la manera cómo están los docentes implementando en sus prácticas pedagógicas las directrices del área de matemáticas agrupadas en tres conjuntos: razonamiento y argumentación; comunicación, representación y modelación y planteamiento y resolución de problemas desde los componentes agrupados en numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio.

Específicamente, en cuanto a la relación entre la competencia comunicativa y el componente numérico y el variacional, los resultados presentan que los docentes desarrollan permanente y consistentemente actividades relacionadas con los procesos comunicativos. Con respecto al componente geométrico y métrico el análisis de la encuesta indica que buena parte de los maestros hace mayor énfasis en los procesos

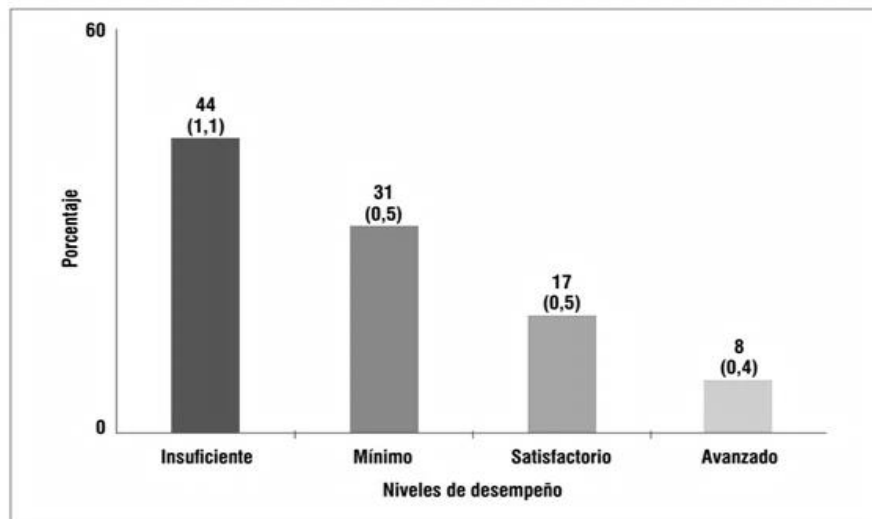
numéricos que en los geométricos y finalmente al comparar el componente aleatorio con la competencia comunicativa el ICFES (2011a) concluye que los docentes desarrollan actividades de organizar, interpretar y hacer representaciones de datos. Sin embargo, no insisten en hacer traducciones entre éstas ni en expresar probabilidades.

Estos resultados caracterizan igualmente la forma en que los docentes de la institución están abordando la enseñanza de las matemáticas al encontrar en las observaciones que se les realizó que el 100% de ellas fue de algún tema correspondiente al pensamiento numérico y le daban gran importancia a que los estudiantes realizaran ejercicios y mecanizaran procedimientos, como por ejemplo cuando se explicó el tema de Mínimo Común Múltiplo (m.c.m) la docente inició a partir de un problema pero las tareas a que resolvieran ejercicios de m.c.m.. Este hecho también se evidencia en lo que tienen consignado los estudiantes en su cuaderno.

Por lo anterior se puede inferir que los docentes se centran en el componente numérico y variacional pero existen pocas evidencias del trabajo con los demás componentes, específicamente con el componente aleatorio, por lo que este ejercicio se centra particularmente en ese componente.

- Pruebas Saber 2009 y 2012

La prueba Saber 2009 evaluó a los estudiantes de quinto y noveno grado en las áreas de lenguaje, ciencias naturales y matemáticas. La prueba aplicada en el grado quinto es con el fin de tener un indicio de la calidad de educación básica primaria. Los resultados de dicha prueba fueron condensados en un informe ejecutivo realizado por el ICFES (2010), el cual señala que los resultados más bajos fueron obtenidos en el área de matemáticas, donde el 44% de los estudiantes se clasificaron en el rango de un nivel insuficiente de desempeño y el 31% en un nivel mínimo, es decir, el 75% de los estudiantes evaluados no poseen las competencias y conocimientos básicos con respecto a lo esperado. Solo el 17 % de los estudiantes evaluados alcanzó el nivel satisfactorio y el 8% se ubicó en un nivel avanzado (ver Figura 2).



Nota. Los valores entre paréntesis corresponden a los errores estándar.

Figura 2. Distribución porcentual de los estudiantes de quinto grado según niveles de desempeño en matemáticas. Fuente: ICFES, 2010 p. 54

En el ámbito institucional, el ICFES (2009) indica como resultados que el 28% del total de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Ana de Castrillón, se ubicó en un nivel insuficiente y el 41% del total de los estudiantes se ubicó en un nivel mínimo en el área de matemáticas. La mayor debilidad en el área de matemáticas en la prueba Saber 2009, se presentó en la competencia de razonamiento y en segunda medida en el proceso comunicativo, con respecto a los componentes, la mayor dificultad se encontró en el pensamiento geométrico y métrico.

Por su parte, el informe presentado por el ICFES (2013) indica como resultados de la prueba Saber 2012, que los estudiantes de la Institución Educativa Ana de Castrillón en la competencia comunicativa se ubicaron en un nivel débil al igual que en el componente aleatorio.

Al comparar los resultados institucionales obtenidos en el número de estudiantes que se clasificaron en un nivel insuficiente en la prueba Saber 2009 con los resultados institucionales obtenidos en la prueba Saber 2012, se observa un desmejoramiento en su puntuación ya que aumentó en un 15% el número de estudiantes que se ubicaron en la categoría de insuficiente (ver Figura 3).



Figura 3. Distribución de los estudiantes de quinto grado, según rangos de puntaje y niveles de desempeño en matemáticas, comparando los resultados de las pruebas Saber 2009 con los resultados de las pruebas Saber 2012. Fuente: ICFES (2013)

Al realizar el análisis de los resultados obtenidos en la prueba Saber 2009 con respecto a los resultados institucionales obtenidos en la prueba Saber 2012 desde la variación porcentual entre los estudiantes que se clasificaron en un nivel satisfactorio y avanzado en ambas pruebas, se observa un desmejoramiento en su puntuación, ya que disminuyó el porcentaje de número de estudiantes que se ubicaron en estos dos niveles en un 44% (ver Tabla 1)

Tabla 1: Análisis de variación de los resultados de la Prueba Saber 2009 y 2012. Fuente: Construcción propia

NE 2009	NE 2012	Saber 2009				Saber 2012				Variación en los porcentajes 2012-2009				IMA	S+A 2009	S+A 2012	VP 2009 y 2012
		I	M	S	A	I	M	S	A	I	M	S	A				
69	49	28	41	23	9	43	39	16	2	15	-2	-7	-7	-37	32	18	44

NE=Número de estudiantes evaluados; I=Insuficiente; M=Mínimo; S=Satisfactorio;
A=Avanzado; IMA=Índice de Mejoramiento en el Área; VP= Variación Porcentual

A partir del panorama anterior podría cuestionarse el docente (pero no como el único responsable, ni el único factor a tener en cuenta) sobre cuáles son las mayores problemáticas con las cuales se ve enfrentado el estudiante y que le están impidiendo adquirir las destrezas o competencias básicas en el área de matemáticas, obteniendo así un desempeño insuficiente o mínimo, para desde ahí plantear posibles estrategias de intervención desde el aula.

- Olimpiadas del conocimiento 2012

Las Olimpiadas Medellinenses del Conocimiento, son una iniciativa de la Secretaria de Educación de Medellín que se viene implementando anualmente desde el año 2005 para motivar a los estudiantes matriculados en las instituciones educativas oficiales, privadas y de cobertura (contratación) de la ciudad de Medellín, de los grados 5°, 10 y 11°; al continuo mejoramiento en el desarrollo de sus competencias en las áreas del conocimiento de matemáticas y lenguaje.

En el ámbito institucional, el Laboratorio de Calidad Educativa de Medellín (2012), indica que la Institución Educativa Ana de Castrillón, en las Olimpiadas del Conocimiento presentadas en el año 2012, en la prueba de matemáticas para el grado 5°, de las 24 preguntas designadas, 3 estudiantes obtuvieron la mayor puntuación al responder acertadamente 17 preguntas, lo cual representa el 70,83% de acierto en las preguntas evaluadas. Por otra parte, se encontró que el 80% de los estudiantes respondieron menos del 50% de respuestas acertadamente, por lo que sería pertinente establecer el comparativo con los resultados de las Olimpiadas del Conocimiento del año 2013 y establecer posibles causas y alternativas de solución ante la problemática que se vislumbra ante los resultados de esta prueba local (ver Figura 4).

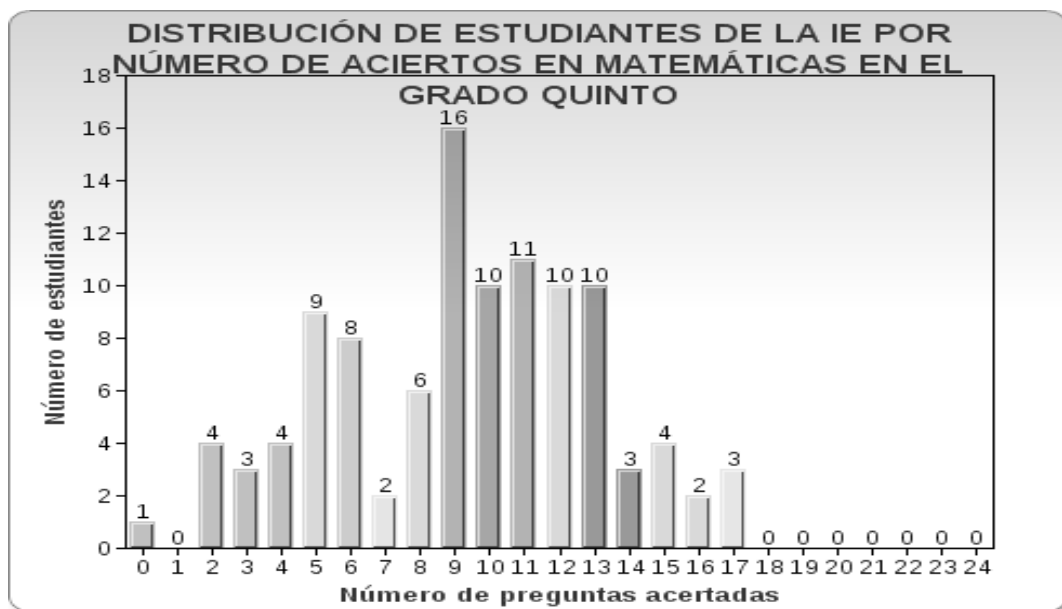


Figura 4. Porcentaje de preguntas acertadas en matemáticas grado quinto en las Olimpiadas del Conocimiento 2012 en la Institución Educativa Ana de Castrillón. Fuente: Reformulado a partir de los datos obtenidos del Laboratorio de Calidad Educativa (p. 7)

Estos resultados nos permiten vislumbrar una dificultad a nivel institucional con respecto a la adquisición de los conocimientos propios del área, siendo indispensable el fortalecimiento del área a partir de la reflexión de las prácticas docentes como uno de los actores que posibilita la transformación, es por esto que la comunidad de aprendizaje se consolida como una alternativa que permite a los docentes el enriquecimiento de experiencias y el debate en torno a las problemáticas comunes para establecer propuestas que permitirán mejorar los resultados institucionales tanto en las olimpiadas del saber cómo en las pruebas Saber 2014.

2. 2 Marco conceptual

El sustento teórico que fundamenta esta investigación, se organizó a partir de dos ejes centrales:

- Estructura curricular del área de matemáticas
- La mediación tecnológica

Se establece como uno de los ejes la estructura curricular del área de matemáticas como el concepto que articula la relación entre enseñanza y aprendizaje desde la disciplina específica.

La mediación tecnológica constituye el segundo eje, al posibilitar la relación entre el saber a aprender pero mirado desde el empleo de las TIC y la interacción, por lo que en ambos ejes la comunicación es un concepto transversal.

La relación entre estos dos ejes con sus conceptos se presenta en el siguiente mapa conceptual (ver Figura 5).

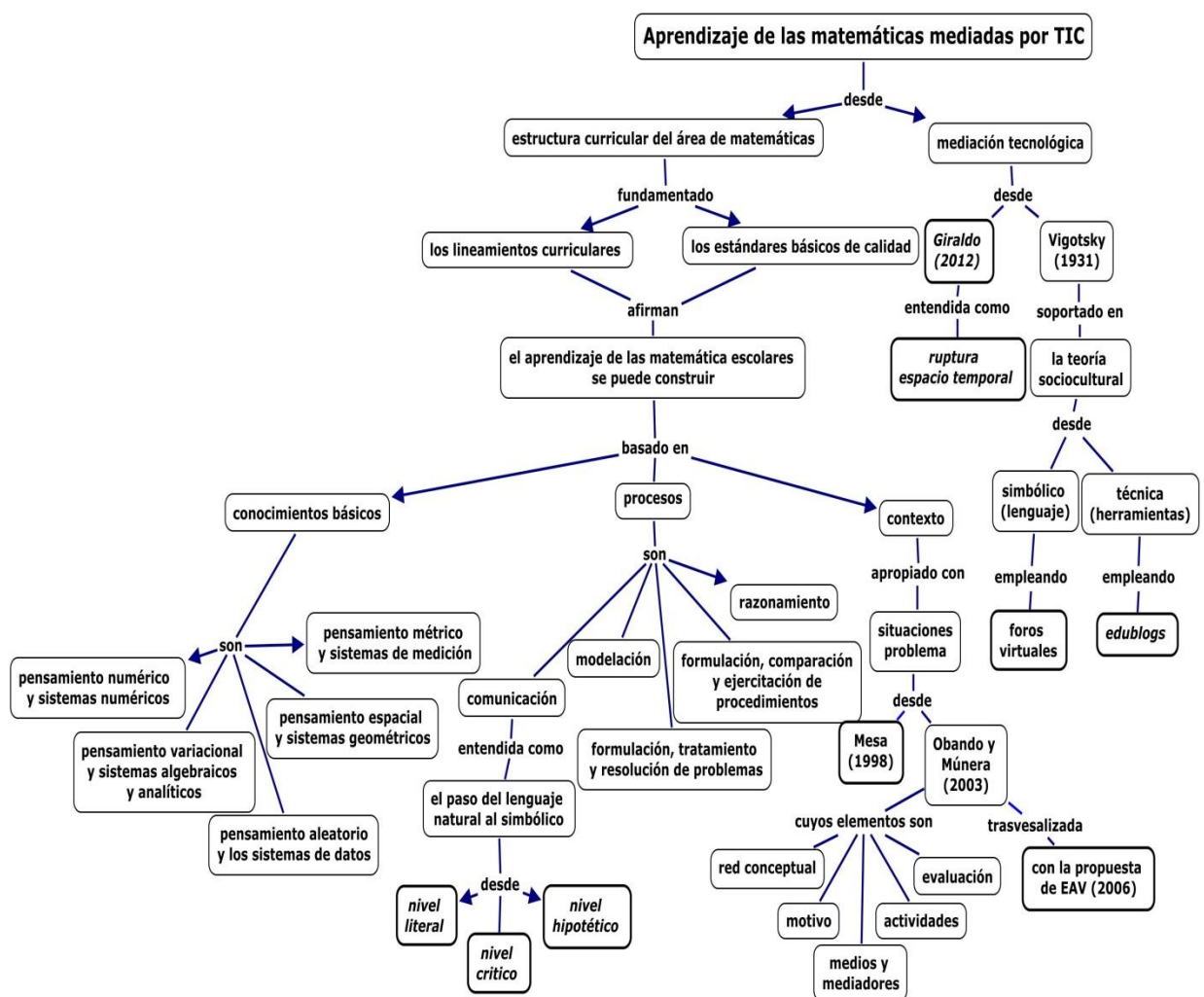


Figura 5. Mapa conceptual de los conceptos sustentos del ejercicio investigativo. Fuente: Elaboración propia.

2. 2.1 Estructura curricular del área de matemáticas

A partir de la Ley General de Educación, se dio libertad a las instituciones educativas para organizar su propio Proyecto Educativo Institucional (PEI) y elaborar su propio currículo de acuerdo a su PEI. En 1998 el MEN, para regular los aspectos curriculares elaboró y publicó los Lineamientos Curriculares para el área de matemáticas y en el 2006 especificó por ciclos estos logros a través de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

Es así como, los Lineamientos Curriculares brindan las orientaciones para la elaboración de los planes de estudio, la formulación de objetivos, la selección de los contenidos, de acuerdo al contexto institucional y los Estándares Básicos de Competencias son unos referentes comunes que permite que todos los estudiantes reciban de manera equitativa una educación de calidad, mejorar los aprendizajes de los estudiantes y desarrollar las capacidades necesarias para enfrentar su contexto.

MEN (2006) expresa que “Un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad”. (p.11), los cuales retoman los Lineamientos Curriculares, pero especificando por cada uno de los pensamientos, los logros mínimos que se debían obtener cada estudiante como mínimo en cada uno de los ciclos de grados.

Es por ello, que se puede afirmar que los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, coinciden en establecer como elementos esenciales para el trabajo de las matemáticas en el aula, los conocimientos básicos, los procesos generales y el contexto, tal como se presenta en el anterior mapa conceptual (ver Figura 5). Estos elementos se describen a continuación ya que fundamentan el proceso de enseñanza del área en la escuela.

2. 2.1.1 Los conocimientos básicos

Los conocimientos básicos hacen referencia a los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático, como se puede observar en el mapa conceptual, (ver Figura 5), los pensamientos son cinco y a cada uno de ellos les corresponde un

sistema. Estos pensamientos se trabajan así: el numérico con los sistemas numéricos y de numeración; el espacial, con los sistemas geométricos; el métrico con los sistemas de medición; el aleatorio con los sistemas de datos y el variacional con los sistemas algebraicos y analíticos.

A continuación se describe de manera breve las características de cada uno de estos pensamientos con su respectivo sistema.

- **Pensamiento el numérico con los sistemas numéricos:** El componente numérico en el currículo de matemáticas comprende actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

- **Pensamiento variacional con los sistemas algebraicos y analíticos:** Este pensamiento, está planteado en el currículo de matemática para el desarrollo de habilidades de análisis, organización y modelación de situaciones y problemas relacionados con la variación de los fenómenos ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

- **Pensamiento espacial con los sistemas geométricos:** El componente numérico en el currículo de matemáticas comprende los procesos de exploración, descripción y dominio del entorno, el MEN (1998), lo expresa como: “(...) el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (p.56)

- **Pensamiento métrico con los sistemas de medición:** el MEN (2006), alude a este pensamiento, como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se hace tratamiento de las magnitudes y de la medición lo cual implica el reconocimiento, representación, estimación y cuantificación de magnitudes teniendo en cuenta el trasfondo social de la medida.

- **Pensamiento aleatorio con los sistemas de datos:** El componente aleatorio está planteado en el currículo de matemáticas, para ayudar al estudiantes a tomar decisiones a partir de un conjunto de datos empleando la tabulación, representación, lectura de gráficos o análisis utilizando las medidas de tendencia central (estadística descriptiva) o

en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad (probabilidad), donde se destaca la necesidad de un cambio en el currículo donde la columna vertebral no sea que el estudiante aprenda las fórmulas o procedimientos matemáticos para calcular las medidas de tendencia central o calcular una probabilidad, sino el desarrollo de competencias que le posibiliten encontrar respuestas a situaciones que de este tipo se encuentre en su entorno.

La encuesta curricular aplicada a los docentes por el ICFES (2011a) reseñada en el estado de la cuestión, presenta que los docentes se han centrado principalmente en el pensamiento numérico y variacional, puntuando en débil o insuficiente los estudiantes en las pruebas externas en los demás pensamientos, donde vinculado con el proceso general de comunicación se encuentra que los docentes no insisten en hacer traducciones entre diferentes representaciones como es la lectura de gráficos, tablas y expresiones algebraicas.

Lo anterior se podría atribuir principalmente a dos motivos, el primero de ellos es que el docente las omite en su planeación al sentir que no posee los conocimientos necesarios en este aspecto específico y el segundo a que algunos docente posterga estos pensamientos para un último periodo, donde en ocasiones por tiempo no alcanza a ser abordados.

En los docentes que abordan en sus planeaciones la enseñanza del pensamiento aleatorio y sistema de datos se encontró que en algunos de ellos se remiten a una mera enseñanza expositiva, donde en ocasiones ponen a transcribir al estudiante los conceptos que aparecen en el texto de apoyo y se ejercitan a partir de los ejercicios que allí aparecen enunciados por lo que los estudiantes no reconocen sus aplicaciones finalizando los cursos sin adquirir una competencia real para emplearlo en otros contextos diferentes al escolar.

En consecuencia, se opta por diseñar una situación problema tomando como pensamiento central el pensamiento aleatorio con los sistemas de datos, centrándose específicamente en los conceptos de estadística descriptiva que deben ser trabajados por los estudiantes de quinto grado planteado en los estándares de calidad.

Los cinco pensamientos que se detallaron anteriormente se relacionan con cinco procesos generales que se detallarán a continuación, configurándose en el estudiante en

las herramientas para ser matemáticamente competente, de este modo, “(...) ser matemáticamente competente requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de estos procesos generales, en los cuales cada estudiante va pasando por distintos niveles de competencia” (MEN, 2006, p.56)

2. 2.1.2 Los procesos generales

Los procesos generales están presentes en toda la actividad matemática y se deben desarrollar desde la ejercitación operativa y la comprensión. Como se puede apreciar en el mapa conceptual (ver Figura 5), los procesos generales propuestos por los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas son cinco: razonamiento; formulación comparación y ejercitación de procedimientos; modelación; formular y resolver problemas y comunicación.

- **Razonamiento:** Es el proceso de ordenar ideas en la mente para la búsqueda de una solución a un problema o situación planteada través de argumentos y enlaces de información y conceptos interiorizados, que va más allá de la mecanización y memorización de procedimientos que dependen de la edad del estudiante.

- **La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos:** Descrita en los Lineamientos Curriculares como los “modos de saber hacer”, facilitando aplicaciones de la matemática en la vida cotidiana para el dominio de los procedimientos usuales que se pueden desarrollar, de acuerdo con rutinas secuenciales. Igualmente se asocia con que el estudiante “(...) haga cálculos correctamente, que siga instrucciones, que utilice de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, que transforme expresiones algebraicas desde una forma hasta otra, que mida correctamente longitudes, áreas, volúmenes, etc.” (MEN, 1998, p.102)

- **Modelación:** Es el proceso por el cual se descubre regularidades y relaciones para interiorizar ideas mentales como un esquema. Los Lineamientos Curriculares lo describen como “La forma de describir ese juego o interrelación entre el mundo real y las matemáticas” (MEN, 1998, p.97) complementando esta definición, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas expresan que “ (...) la matematización o modelación puede entenderse como la detección de esquemas que se repiten en las

situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente” (MEN, 2006, p.53)

- **La formulación, tratamiento y resolución de problemas:** Los Lineamientos Curriculares sugieren que este proceso general debe permear los demás procesos al proveerlos los conceptos de significado para ser aprendidos, de este modo, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas expresan que:

Más bien que la resolución de multitud de problemas tomados de los textos escolares, que suelen ser sólo ejercicios de rutina, el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas. (MEN, 2006, p.52)

- **Comunicación:** Se manifiesta en los estudiantes en tareas como justificar un procedimiento, representar icónicamente el planteamiento de un problema, al proponer una estrategia para resolver un problema, cuando construye una representación gráfica y argumenta sobre ella, cuando propone un supuesto, cuando resuelve ejercicios y cuando expresa en lenguaje natural una expresión simbólica.

Obando (2006) con respecto al proceso de comunicación en matemáticas, expresa que al resolver problemas, la comunicación le permitirá al estudiante determinar qué operación debe efectuar para su solución, expresando que “identificar expresiones como ganar, perder, juntar, cuántos más, cuántos menos, cuánto se le deben quitar a..., cuántos le hacen falta para..., etc., son claves en el proceso de comprensión del problema; (...) permite tomar decisiones en términos de las operaciones que se debe realizar” (p 68).

La comunicación en relación con la tecnología y la educación en general, se relaciona con este proceso en matemáticas cuando centra la mirada en la interacción y la mediación. Álvarez (2012) describe que dependiendo del modelo educativo y la tecnología imperante corresponde una forma propia de comunicación, donde propone optar por modelos comunicativos centrados en la interacción y la mediación a partir de la propuesta “orquestal” desde

(...) su énfasis en el carácter comunicante de todas las expresiones del ser humano y especialmente de la dependencia contextual de la comunicación, en la cual no hay un sujeto que organiza, prescribe y determina el proceso, sino que éste se construye en el transcurso de los encuentros entre individuos. (Álvarez, 2012, p.168)

Este ejercicio investigativo centrará su atención en el proceso de comunicación desde la decodificación de los términos matemáticos presentes en un problema matemático que involucra el uso de conceptos de la estadística descriptiva que se encuentren en forma de gráfica, tabla o escrita.

Centrándose en la lectura y comprensión de tablas y gráficos estadísticos, Curcio (1989) citado por Arteaga, Batanero, Cañadas, y Contreras (2011) definió los siguientes niveles para determinar el grado de desarrollo en que se encuentra un estudiante.

- **“Leer entre los datos”** (lectura literal del gráfico o tabla sin interpretar la información contenida en el mismo). Por ejemplo, en la figura 1, ser capaz de ver cuántos países tienen una tasa de natalidad igual a 20 niños por 1000 habitantes o leer la esperanza de vida que corresponde a cada uno. En la tabla 1 identificar el número de niños con bajo peso en las madres fumadoras. (p. 60)
- **“Leer dentro de los datos”** (interpretación e integración de los datos de la tabla o gráfico). Esta capacidad requiere la comparación de datos o la realización de operaciones con los datos. Un ejemplo en la figura 1 sería apreciar si la esperanza de vida es mayor en los países con tasa de natalidad 20 o 30 niños por 1000 habitantes o bien calcular el valor medio de la esperanza de vida en países con tasa de natalidad igual a 20 niños por 1000 habitantes. En la tabla 1, un ejemplo sería que la proporción de niños bajo de peso es mayor en mujeres fumadoras que no fumadoras. (p. 60)
- **“Leer más allá de los datos”** (realizar predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico o tabla). Por ejemplo, ser capaz de observar que a mayor esperanza de vida en la figura 1 hay menor tasa de natalidad. En la tabla 1 deducir que hay una asociación entre las variables representadas. (p. 60)

Respecto a la información reflejada en el gráfico Aoyama (2007) citado por Arteaga, Batanero, Cañadas, y Contreras (2011), propone tres niveles para identificar el grado de comprensión de un gráfico por parte de los estudiantes, siendo el nivel literal el más básico y el nivel hipotético el ideal.

- **Nivel Racional/Literal:** Los estudiantes leen correctamente el gráfico o tabla, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción, pero no cuestionan la información, ni dan explicaciones alternativas. Serían los estudiantes que en los ejemplos dados observan la relación entre las variables, pero no tratan de explicarla. (p. 61)
- **Nivel Crítico:** Los estudiantes leen los gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, pero no son capaces de buscar hipótesis que expliquen la discordancia entre un dato y una interpretación del mismo. En los ejemplos dados, los estudiantes podrían plantearse la posibilidad de que hubiese otras variables que afectasen a la asociación observada, pero no serían capaces de poner ejemplos de los mismos. (p. 61)
- **Nivel Hipotético:** Los estudiantes leen los gráficos los interpretan y evalúan la información, formando sus propias hipótesis y modelos. Al leer la tabla o el gráfico los estudiantes querrían obtener más información sobre los países con alta natalidad y baja esperanza de vida o sobre la relación entre tabaco y peso del recién nacido en Internet u otros medios para decidir con esta información cuál es la variable que explica la asociación observada. (p. 61)

Cada proceso general no constituye una actividad aislada, sino que se complementan. A través del proceso general de comunicación se puede desarrollar los demás procesos, al permitirle al estudiante una construcción de significados e ideas que podrían ser potencializados no solo desde la transmisión oral del docente hacia el estudiante cara a cara, sino a partir de la adecuación de espacios y metodologías que impliquen que el estudiante se comunique empleando el lenguaje matemático representado no solo en forma verbal, sino también gráfico y simbólico.

Por lo anterior, es necesario precisar, que este ejercicio investigativo realizará su acento, en buscar una alternativa que posibilite que el estudiante desarrolle su proceso

general de comunicación a partir de la reestructuración de la metodología del docente que inconscientemente se ha caracterizado por la transmisión de una fórmula y pedir como resultado al estudiante que la reproduzca de memoria sin comprensión para centrarse específicamente en el paso de un nivel de comprensión de lectura de enunciados, gráficas, tablas o ecuaciones que involucren el uso de conceptos de estadística descriptiva a otro nivel de comprensión superior, es decir, pasar de un nivel de lectura literal a un nivel crítico o hipotético.

2. 2.1.3 El contexto

El contexto, se refiere a los ambientes que rodean al estudiante y que dan significación a las matemáticas que aprende. Como se puede apreciar en el mapa conceptual (ver Figura 5).

Los Lineamientos Curriculares expresan que empleando el contexto el estudiante dará significado a las matemáticas que aprende donde este no debería ser tomado por los docentes solo como punto de llegada al finalizar una temática sino como la contextualización para el desarrollo del mismo y expresa como razones para considerar la importancia de las situaciones problemáticas como contexto las siguientes:

- porque es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas;
- porque el mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos;
- porque el trabajo se puede hacer atrayente, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo;
- porque muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas;
- porque es aplicable a todas las edades. (MEN, 1998, P.42)

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas expresan que “Cuando se habla de preparar situaciones problemas, proyectos de aula, unidades o proyectos

integrados, actividades y otras situaciones de aprendizaje, se suele decir que éstas deben ser adaptadas al contexto o tomadas del contexto”. (MEN, 2006, p. 71)

Para este ejercicio investigativo se retoma el contexto desde el diseño de una situación problema apoyada en sus autores principales Mesa (1998), Obando y Múnera (2003), quienes la plantean como estrategia para la enseñanza de las matemáticas al ser para el docente una alternativa que vincula los conceptos, la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento matemático, el desarrollo de competencias y la vinculación del contexto o su significación con un hecho real.

- **La teoría de las situaciones problemas**

La situación problema genera en el estudiante un desequilibrio ante un desconocimiento de la solución de un problema, de tal manera que para solucionarlo, se hace necesario que construya conocimiento, siendo entonces, las situaciones problema el punto de partida de las situaciones didácticas, es por ello, que Moreno y Waldegg (2002) definen las situaciones problemas como “el detonador de la actividad cognitiva”; para que esto suceda expresan que “debe involucrar implícitamente los conceptos que se van a aprender, debe representar un verdadero problema para el estudiante, pero a la vez, debe ser accesible a él y debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores” (p.56).

Mesa (1998) concibe las situaciones problema como la estrategia de la cual se puede valer el docente para reorganizar el currículo, al diseñar situaciones significativas para el estudiante que integren los contenidos que desea que aprenda, por lo que con su implementación permite “desplazar la actividad del docente como transmisor del conocimiento hacia el estudiante, quien a través de su participación deseando conocer por él mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes logra construir su propio aprendizaje”. (p.12)

Obando y Munera (2003) afirman “las situaciones problema permiten una reorganización del currículo de matemáticas, en tanto que éstas son el punto de partida para desencadenar los procesos de aprendizaje en los alumnos” (p.197). Como se puede apreciar en el mapa conceptual (ver Figura 5), estos autores, señalan como elementos

básicos para su construcción: la red conceptual, el motivo, los medios y los mediadores, las actividades y la evaluación. Los cuales apoyados en estos dos autores se definirán a continuación.

- **Red conceptual:** Es entendida como una malla que permite relacionar a través de nudos los conceptos y relaciones que se desean que el estudiante aprenda. Obando y Múnera (2003) expresan que “desde una red conceptual, los conceptos cobran vida, sentido, significado, en tanto que se ponen en relación con otros, y cuanto más amplio sea el conjunto de relaciones, más complejo y estructurado es el conocimiento adquirido.” (p.190)

Esta definición se complementa cuando afirman que “la red conceptual es la guía del maestro para coordinar y orientar las intervenciones de los alumnos, y por supuesto, las que él considere necesario realizar. La red conceptual debe permitir al profesor conducir” (Obando y Múnera, 2003, p.198)

Mesa (1998), con respecto a la red conceptual plantea que: “requiere de innovaciones y contactos inesperados. Se construye momentáneamente para buscar significados nuevos. No es deductiva sino constructiva; es decir pueden aparecer relaciones no establecidas por el saber aceptado y organizado por la cultura formal”. (p. 22)

En lugar de red conceptual que plantea la teoría de las situaciones problema, pero que guarda mucha relación con su propósito, el Grupo Educación en Ambientes Virtuales (EAV) (2006) de la Facultad de Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana, plantea la utilización de la visualización gráfica como instrumento de mediación que igualmente relaciona los conceptos y relaciones adicionando como importancia que le permite la autorregulación del proceso de aprendizaje al estudiante.

Al respecto, Peláez (2012a), afirma que cuando el docente presenta una visualización gráfica a los estudiantes esta le sirve como brújula de trabajo al permitirle ser claro sobre que enseña y los estudiantes que deben aprender, es por esto que la define como “el ave que nos permite ver desde lo más alto del cielo esa superficie, esa realidad, el conocimiento desde la distancia, y por ello ver muy claramente cómo se estructura, cómo se bifurca y se vincula, de dónde viene y para dónde va, pero también

es esa serpiente que reptar, que profundiza y se regodea entre el saber, que lo degusta y lo manipula”(p.185)

Para la implementación de la propuesta de intervención en el aula, se retomará la propuesta de visualización gráfica del Grupo EAV (2006) como elemento que posibilita la relación entre la autorregulación del proceso de aprendizaje al estudiante con la planificación del proceso planteado por el docente (ver Anexo C).

- **El motivo:** Es la conexión que realiza el docente entre lo que se desea que el estudiante aprenda y el empleo de contextos reales, históricos o imaginarios que le permitirá dar significado al estudiante de ese saber. Obando y Múnera (2003) definen el motivo como “la excusa, la oportunidad, el evento, la ocasión, el acontecimiento, la coyuntura, o el suceso, que puede ser aprovechado para generar un contexto significativo para la situación que la hace comprensible a los alumnos y, por tanto, les permite desplegar su actividad matemática”(p.193)

Mesa (1998), en esta misma línea, afirma que: “Un motivo es todo aquello que pueda desencadenar un deseo o una necesidad de búsqueda de respuestas. Sus referentes son los contextos y textos que, como escenarios, encierran las situaciones problema”

En este ejercicio investigativo, se entenderá el motivo como el pretexto para que el estudiante construya los conceptos matemáticos que se desea que el comprenda desde un contexto real (ver Anexo C).

- **Los medios y los mediadores:** Los medios son todos los materiales e instrumentos concretos, abstractos y virtuales en el cual el docente se apoya para desarrollar una temática, la elección de cual se deberá emplear dependerá de la red conceptual diseñada para la situación problema. Los medios se convierten en mediadores, cuando al analizar las ventajas y limitaciones de su aplicación logra ser facilitador en las construcciones conceptuales del estudiante. Para Obando y Múnera (2003) “un medio se hace un mediador en tanto que éste permita el desarrollo de la actividad matemática del alumno”(p.193)

Obando y Múnera (2003) señalan que “es necesario tener en cuenta que “no puede esperarse que con un solo medio se puedan lograr construcciones conceptuales que agoten todos los aspectos relativos a una red conceptual” (p. 193) teniendo en cuenta la anterior indicación, para el diseño de la propuesta, se empleará el *edublog* como medio principal para la obtención de los objetivos propuestos, pero no será el único material, ya que también se usarán otros elementos como es el texto Proyecto Sé matemáticas dado por el MEN a la institución, talleres complementarios, bloques lógicos entre otros, donde al finalizar la implementación se realizará un análisis para identificar si los medios empleados se convirtieron en mediadores al permitir en el estudiantes el desarrollo de la actividad matemática (ver Anexo C).

- **Las actividades:** Obando y Múnera (2003) afirman que “en las actividades se cristalizan los análisis realizados por el maestro sobre la red conceptual, los medios y los mediadores, y se plasman en un diseño que, al ser vivido por el alumno, le permiten la construcción del conocimiento” (p. 194)

Para el diseño de las actividades además de la propuesta de Obando y Múnera (2003), se tuvo en cuenta las situaciones a-didácticas de Brousseau: situación de acción, situación de formulación y situación de validación, realizando la respectiva correspondencia (ver Anexo C).

- **La evaluación:** El MEN (1998) propone la evaluación como una reflexión y no como un juicio de medición del cual se apoya el docente para determinar quién es promocionado(a) o no a un siguiente nivel, sino como un proceso que tiene por propósito dar cuenta del alcance o dificultades que tuvieron los estudiantes en aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, durante la relación enseñanza aprendizaje. La evaluación que se propone es de tres tipos, diagnóstica, formativa y sumativa.

* **La evaluación diagnóstica:** Antes de empezar a abordar un tema, es necesario determinar que saberes previos tienen los estudiantes, y si poseen los elementos básicos que se requieren para asentar el nuevo. Por ejemplo, antes de aprender a multiplicar el estudiante debe saber sumar, ya que la multiplicación es una suma abreviada. Estos

conocimientos de partida serán el sustento de los saberes nuevos, por eso dependiendo como se organicen las bases será la obtención de los nuevos saberes. Este elemento se vinculará en la propuesta de intervención ya que es necesario, partir de una evaluación diagnóstica que indicará los conocimientos que tienen los estudiantes de estadística descriptiva para a partir de allí realizar el diseño de la situación problema

*** La evaluación formativa:** En la evaluación formativa se tendrá en cuenta el proceso del estudiante en el desarrollo de la situación problema. Este tipo de evaluación se realizará de manera continua y se registra de manera individual a través de rubricas. Se escoge evaluar a partir de rubricas ya que esta herramienta de evaluación permite medir el trabajo de los estudiantes desde los procesos que desarrolla y no solo desde lo numérico al reunir un conjunto de criterios relacionados con los objetivos de aprendizaje que se desea sean alcanzados por el estudiante. Las rubricas que se utilizan para la implementación de la propuesta de intervención son:

- Rúbrica para calificar las fichas y guías de aprendizaje
- Rúbrica para calificar el trabajo en la sala de cómputo
- Rúbrica para calificar el trabajo en equipo y la toma de resultados
- Rúbrica para calificar la presentación del trabajo final del trabajo investigativo
- Rúbrica para calificar la exposición del trabajo final

*** La evaluación sumativa:** tiene por objetivo realizar una medición en función de logros obtenidos, donde se asigna una nota que representa de una u otra forma lo que se evidenció respecto al avance de un proceso formativo.

Los medios y mediadores, las actividades y la evaluación, elementos que proponen las situaciones didácticas de Obando y Múnera (2003), descritos anteriormente, para la implementación de la propuesta de intervención se integran y complementan con otros componentes propuestos en el instrumento de trayecto de actividades del Grupo EAV.

Peláez (2012a) define el trayecto de actividades como un instrumento de mediación que le permite al maestro diseñar la totalidad del curso de manera previa a su desarrollo y al estudiante autorregular su proceso al permitirle conocer cuál es la ruta de viaje y los aprendizajes que se espera que obtenga.

El trayecto de actividades, se concreta como propuesta pedagógica y didáctica del Grupo EAV(2004) a partir de los siguientes componentes: “1. los conceptos que aprenderá, 2. descripción de los propósitos de aprendizaje, 3. las actividades de aprendizaje, 4. las acciones de aprendizaje, 5. Los recursos y los medios, 6. Los tiempos que tiene para realizar la actividad, 7. La forma, y 8. Los criterios e indicadores con los cuales serán evaluadas las acciones y producción de cada uno de los estudiantes” (p.187)

A modo de conclusión de esta sesión, se precisa que para este ejercicio investigativo se considera apropiada realizar el diseño de una situación didáctica cuyo centro será el pensamiento aleatorio y sistemas de datos donde según Shanghnessy (1985) citado por MEN (1998) “El desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenidos de probabilidad y estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Además debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y el desarrollo de estrategias como la simulación de experimentos y de conteos” (p. 69)

En consecuencia, se diseñará una situación problemática que permita al estudiante explorar problemas, construir, plantear preguntas y pasar de un lenguaje natural al lenguaje matemático. Esta situación problemática posibilitará la incursión de las TIC como medio y finalizada la implementación se analizará si se convirtió en mediador, donde el centro se ubicará en el trabajo colaborativo del estudiante y la interacción social con sus pares. La situación problema partirá de una visualización gráfica y un motivo y tendrá como componentes los planteados por el trayecto de actividades del Grupo EAV (2006) (ver Anexo C).

2.2.2 La mediación tecnológica

De la predominancia del texto escrito como recurso didáctico imperante en el modelo tradicional, generado por el auge de la introducción de la imprenta, se origina el modelo pedagógico conductista a raíz de la incursión de los medios masivos de comunicación y de los trabajos entre otros del científico Pávlov (condicionamiento) y Skinner (condicionamiento operante).

El modelo pedagógico conductista se caracterizó por continuar con un modelo comunicativo unidireccional presente en el modelo pedagógico tradicional, donde el objetivo central fue lograr la provocación de una respuesta o una conducta al aplicársele al estudiante un estímulo.

En lugar de trabajar con relaciones independientes entre un objeto y un sujeto, separados entre sí, es decir, una relación de estímulo y respuesta, Vygotsky (1931) introduce el concepto de mediación. “Esta mediación es técnica (herramientas) y simbólica (el lenguaje), de allí que se entienda que el desarrollo histórico de la actividad del ser humano es un desarrollo de los artefactos y de los ambientes” (p.274)

El enfoque planteado por Vygotsky (1931), expresa que el aprendizaje ocurre en interacción con los demás y no ocurre fuera de los límites de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) para producir en el sujeto que aprende un desarrollo, a partir de las interacciones sociales, donde el primer elemento a considerar como base de todo aprendizaje es la comunicación. Es de este modo, que Vygotsky (1989, citado en Parra (2003)), señala que

(...) la interacción social es el punto de inicio del proceso de interiorización, y para que este facilite el aprendizaje se hace necesaria la mediación como nexo entre los escenarios culturales, históricos o institucionales y los procesos mentales de los individuos. Dentro de las mediaciones una de las más maravillosas es el lenguaje y sus modalidades de uso cultural como la escritura y la lectura (Parra, 2003, p.89)

Específicamente en el campo de la educación en matemáticas, el papel del docente es encontrar los mediadores adecuados que le posibiliten a partir de la comunicación y la interacción la interiorización de los conceptos matemáticos que deseen adquiridos por sus estudiantes, lo cual guarda relación con la sesión anterior, cuando Obando y Munera (2003), afirman que “(...) un medio se hace un mediador en tanto que éste permita el desarrollo de la actividad matemática del alumno.” (p.192)

De lo anterior, cabe subrayar que no basta con la elección de la herramienta sino de la forma como es empleada por el docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de este modo, Area (2012) afirma que

(...) la calidad educativa no depende directamente de la tecnología empleada (sea impresa, audiovisual o informática), sino del método de enseñanza bajo el cual se integra el uso de la tecnología así como de las actividades de aprendizaje que realizan los alumnos con la misma (p.3)

Para ejemplificar la anterior situación, un docente puede llevar a los estudiantes a leer en internet un texto pero si el texto es estático y su función es que los estudiantes lo memoricen para posteriormente ser evaluado a través de una prueba escrita, se continua reproduciendo un modelo tradicionalista, donde se pasó de emplear como herramienta el texto escrito a emplear las TIC, los contenidos continúan siendo estáticos y el proceso de comunicación unidireccional al ser el docente y el texto los poseedores del saber que pasan por transmisión al estudiante y no hay un intercambio entre pares, continuando aprendiendo en solitario.

Es por ello que para este ejercicio investigativo se entenderá mediación tecnológica no solo como el empleo de las TIC en el aula con el propósito de que el estudiante aprenda, sino la posibilidad de que al emplearlas, el estudiante pueda interactuar con sus pares y docente de manera sincrónica y asincrónica. De este modo se apoya en la definición de mediación tecnológica de Giraldo (2012) cuando la define como:

La ruptura de la unidad espacio temporal, que ha confinado los procesos de enseñanza y de aprendizaje al aula, reconfigura los roles de profesores y estudiantes y reactualiza la noción de autodidaxia: no es el aprendizaje en solitario, sino el descentramiento del mismo, en la medida en que éste no está supeditado, en principio, a un punto definido del espacio o del tiempo. (p. 155)

Es por ello que se plantea la posibilidad de emplear los *edublogs* (herramienta) como apoyo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas al permitir que los estudiantes puedan acceder a la información y conocimientos trabajados durante la clase presencial desde cualquier lugar y en cualquier momento a partir de un ordenador con Internet, para compartir sus opiniones y conocimientos y continuar conversando sobre temas matemáticos a través de los foros (interacción), herramientas que se detallan a continuación.

- **Los edublogs**

Los *blogs* tienen diferentes aplicaciones dependiendo del contexto o del propósito para el cual es diseñado. El termino *blog* es la abreviatura de “*weblog*”, que es definido por Richardson (2010), como “*an easily created, easily updateable Website that allows an author (or authors) to publish instantly to the Internet from any Internet connection*”¹⁰ (p. 17), y atribuido a Jorn Barger en 1997, su empleo para referirse a un diario personal en línea. Estas dos palabras "Web" y "log", se comprimieron para formar una sola, "*Weblog*" y luego, se abrevió a: "*Blog*".

Por su parte, Peláez (2012b) define un *blog* como “una publicación electrónica alojada en internet realizada por cualquier usuario y cuyo afán no es más que expresarse sin necesidad de que haya una validación académica o científica”. (p.210)

Richardson (2010) señala como algunos beneficios de los *blog*: “(...) *engage readers with ideas and questions and links. They ask readers to think and to respond. They demand interaction (...) a collaborative space, as readers become a part of the writing and learning process*”¹¹ (p.18)

Igualmente Peláez (2012b), al referirse al uso del blog señala como principal beneficio la interacción y la comunicación cuando expresa que

(...) los blogs también ofrecen la posibilidad a sus lectores de comentar las entradas de sus autores, con lo cual puede gestarse una comunicación bidireccional asincrónica. Al estar basado en lenguaje html (el mismo de las páginas web), permite crear hipertextos, es decir, una lectura vinculada que da lugar a lo que hemos conocido como navegación, el uso de este mismo lenguaje de programación permite que los comentarios en los blogs puedan tener otros tipos de medios diferentes al texto, como imágenes, audios o videos. En este orden de ideas los blogs pueden ser utilizados por los aprendices para dejar registro de sus aprendizajes, es decir, para exteriorizar sus comprensiones y exteriorizaciones. (p.210)

¹⁰ Una aproximación a la traducción que realizo de la expresión es: es una herramienta Website fácilmente actualizable que permite a un autor (o autores) publicar instantáneamente a Internet desde cualquier conexión a Internet.

¹¹ Una aproximación a la traducción que realizo de la expresión es: involucra a los lectores con ideas y preguntas y enlaces. Piden a los lectores pensar y responder. Exigen la interacción (...) un espacio de colaboración, ya que los lectores se convierten en parte de la escritura y el proceso de aprendizaje.

Cuando el docente emplea un *blog* o bitácora para el desarrollo de su clase, en actividades como apoyar un tema con recursos multimedia, ampliar el contenido a través de los enlaces a otros sitios web, realizar ejercicios interactivos, continuar conversando de temas que quedaron pendientes en clase o en temas que se desea que los estudiantes profundicen y se comunica con los estudiantes desde cualquier lugar y a cualquier hora, posibilitando una relación asincrónica, es decir, “(...) hacen que la clase no acabe en el aula, que la discusión prosiga en la red y que el aprendizaje sea continuo” (Castaño y Palacio, 2006, p. 103) en este contexto se utiliza el termino *edublog*.

Lara (2005) define los *edublogs* como “aquellos *weblogs* cuyo principal objetivo es apoyar un proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo” (s.p), donde una de sus características es fomentar el debate ya que “son por su propia naturaleza procesos de comunicación, de socialización y de construcción de conocimiento” (s.p)

Otras ventajas que describe Lara (2005) de los *edublogs* son su fácil uso, gratuidad, acceso desde cualquier lugar, publicación cronológica, enlaces permanentes e interactividad. En cuanto a la interactividad describe que se manifiestan principalmente a través de la posibilidad de que nuestro público haga comentarios sobre lo que se publica y poder a partir de allí generar el debate.

Existen varias clasificaciones de los *edublogs* dependiendo de quién los hace y de quien los usa y desde varios autores. Para este ejercicio se retoma la clasificación propuesta por Educastur (2006), quienes proponen los siguientes ítems.

- **Blog de aula:** Es el más utilizado en el ámbito educativo. Puede ser un complemento de las clases presenciales, con información adicional y propuestas de actividades a desarrollar utilizando los recursos que ofrecen los blogs. De esta manera se puede ampliar el contexto del aula, además de servir para que los estudiantes trabajen en horas dedicadas a la investigación, lectura o diversas prácticas.

- **Blog personal del alumnado:** Se asemejan a diarios personales y reflejan sus intereses, gustos y vida cotidiana.

- **Taller multimedia:** Puede ser individual o colectivo; ofrece la posibilidad de incluir todo tipo de contenidos, en forma de textos (taller literario), audio (radio, audiciones), video (TV), o de enlaces a otros sitios.

- **Gestión de proyectos de grupo:** En este caso el blog se convierte en un excelente diario de campo o registro de documentación en proyectos de investigación.

- **Publicación multimedia:** Es similar al taller multimedia; puede ser utilizado como revista digital, para monografías sobre diversos temas, convocatorias, etcétera. Es importante relacionar los blogs con otras aplicaciones Web 2.0, que pueden enriquecer cualitativamente la presentación de contenidos multimedia (Flickr, Odeo, YouTube, etc.).

- **Guía de navegación:** Es similar a un cuaderno de viajes, o bien una alternativa para organizar un equivalente a la lógica de las webquest (sólo que, en este caso, sería una guía de navegación enriquecida por la propuesta de actividades, producción y evaluación).

Por los propósitos que persigue este ejercicio investigativo, se encuentra pertinente diseñar un *edublog* que contenga el desarrollo de los conceptos de estadística descriptiva que se desea sean aprendidos por los estudiantes, específicamente un *blog* de aula, donde es el docente el administrador del recurso y los estudiantes pueden acceder a ellos en cualquier espacio y tiempo.

- **Los foros educativos**

Es una herramienta asincrónica al permitir que el participante acceda a ella en cualquier espacio de tiempo para dar su opinión sobre un tema o interrogante específico y ser complementada o revaluada a través del intercambio con otros puntos de vista relacionados con el tema central de la discusión. Al respecto, Scagnoli (2005) citado en Vallejo, Pogliani y Jubert (2012) afirma que:

Siendo los foros herramientas fundamentales para la comunicación y colaboración dentro de los entornos educativos virtuales, podemos considerarlos indispensables en el proceso de aprendizaje, donde el estudiante deja de ser un receptor pasivo, y se convierte en partícipe de la construcción de su propio conocimiento en la interacción con materiales y con sus pares (p.117)

Dependiendo de la finalidad de participación que se espera que los alumnos tengan frente a un tema o inquietud, los foros se clasifican en técnico, social y académico. A continuación se detalla cada uno.

- **Foro social:** Su propósito es permitir que los estudiantes compartan sobre sus opiniones y sentimientos.
- **Foro académico:** Su propósito es permitir que los estudiantes puedan discutir sobre un tema central.
- **Foro técnico:** Está orientado a que los estudiantes puedan plantear y resolver inquietudes.

En consecuencia, para este ejercicio investigativo, se entenderá como *edublog* a la herramienta que le permite publicar contenidos del área en la web, para que sus estudiantes accedan desde cualquier lugar requiriendo únicamente del ordenador y tener conexión a Internet. El profesor cumple con la función de administrar el recurso para mantenerlo actualizado, colgar las temáticas y conceptualizaciones de los temas desarrollados durante las clases, enlazar recursos que posibiliten al estudiante aclarar sus inquietudes y profundizar, asignar ejercicios interactivos que posibiliten ejercitar y proponer temas de conversación a través de foros académicos sobre los temas trabajados, cuyo propósito es potencializar y complementar las temáticas abordadas en la clase presencial.

En conclusión de esta sesión y como precisión para este ejercicio investigativo, retomaremos la incursión de las TIC en educación desde la mediación tecnológica, ya que, se empleará el *edublog* no como un instrumento que permite la presentación de contenido estático que es necesario memorizar en solitario exclusivamente impartido desde el aula de clases, sino como un instrumento de acción que posibilita la ruptura espacio temporal para la construcción de conocimientos a partir de la conversación e interacciones con el contenido y a su vez la interacción del estudiante con sus pares desde cualquier espacio y tiempo.

Capítulo 3

Diseño metodológico

“El maestro investigador es aquel que sin abandonar el aula de clase, cuya vivencia es irrepetible, es capaz de buscar alternativas de solución a los problemas de su quehacer profesional por la vía de la ciencia”.

Chirino Ramos

A continuación se presenta el diseño metodológico, que permitió identificar los aportes para los estudiantes al emplear como mediador un *edublog* y analizar el proceso de comunicación en el aprendizaje de conceptos relacionados con la estadística descriptiva. Para ello, se inicia detallando las características de la investigación acción para centrarse en la variante de investigación acción pedagógica de Restrepo (1996) y concluir con la presentación de las fases y los instrumentos que se emplearon para el presente trabajo investigativo.

3.1 Enfoque y método de investigación

La investigación en el ámbito educativo ha tomado como una de sus preocupaciones el análisis de los procesos escolares vivenciados desde la relación de maestro, estudiante y entorno. Es así como esta investigación se centra en un enfoque cualitativo, enfatizándose en las descripciones y propuestas que surgen de la observación y puesta en acción de estrategias que promueven la participación y comunicación dentro del desarrollo normal de las clases.

Bajo este enfoque, esta investigación no pretende generalizar los resultados, sino al contrario, busca fortalecer los procesos metodológicos y didácticos de la institución en particular de los estudiantes y docentes que fueron parte de la propuesta desarrollada en el estudio. La implementación del *edublog* como un mediador tecnológico en el desarrollo de procesos comunicativos y de aprendizaje de conceptos estadísticos

permite reflexionar sobre los cambios personales y curriculares como una manera de impactar la comunidad educativa. En este sentido la investigación cualitativa da la oportunidad de actuar en el medio natural a maestros, estudiantes e investigadores desde la idea de mejorar o transformar positivamente los desarrollos cotidianos de las clases de matemática.

Dentro de las investigaciones de tipo cualitativa se encuentra la investigación acción, como una de las modalidades propuestas por el psicólogo alemán Kurt Lewin (1946) al intentar combinar la investigación experimental clásica con un objetivo de cambio social y educativo, y desde ese inicio, han surgido y se han desarrollado numerosas variantes, entre ellas la investigación acción-participativa, hablando así de corrientes francesas, anglosajonas, norteamericanas, australianas y latinoamericanas. Este estudio se apoyó en la variante de investigación acción educativa desarrollada en Colombia por Restrepo (1996), como se presentará más adelante.

Stenhouse (1981), fue un defensor de la posición de que la investigación podría generarse desde el interior de la escuela y ser realizada por el docente, quien asumía el rol de investigador construyendo así un puente directo entre la investigación y la educación, las cuales habitualmente se hacían por un investigador externo convirtiéndose en investigaciones sobre educación y que poco se lograban vincular esos resultados a las dinámicas escolares, postulando la necesidad de que las investigaciones cambiaran el enfoque de “sobre educación” por una que fuera “en educación” implicando vincular al maestro como investigador.

Es por ello, que Stenhouse (1981), afirma que: “En mi concepto esto es perfectamente posible, siempre y cuando el profesor ponga en claro que la razón por lo que está desempeñando el papel de investigador es la de desarrollar positivamente su enseñanza y hacer mejor las cosas” (p. 210)

Teniendo en cuenta la hipótesis de Stenhouse (1981) quien plantea la posibilidad de que el maestro investigador investigue a la vez que enseña, y con la convicción de que el maestro investigador es protagonista de primer orden en la formulación, desarrollo y evaluación de su proyecto, Restrepo y colaboradores (2004) plantean una variante de investigación acción pedagógica cuyo objetivo fue:

(...) transformar las prácticas educativas, pedagógicas y éticas de educadores y administrativas docentes, formando grupos capacitados para la investigación-acción educativa, que puedan ser multiplicadores de sus logros y de sus propias experiencias, capaces de actualizarse en la enseñanza de las disciplinas y aún en estas mismas. (p.19)

En relación con la investigación en el campo de la enseñanza de las matemáticas, Arias, Maza y Sáenz (2005), sustentan que:

(...) la combinación de estos dos factores, conocimiento de las matemáticas e inmersión en los problemas que suceden en las aulas en las que se enseña matemáticas, hace que las personas más adecuadas para plantear la investigación en didáctica de las matemáticas sean los profesores de matemáticas. (p.7)

Es por ello, que para efectos de este estudio se optó por emplear la variante de investigación acción pedagógica de Restrepo y colaboradores (2004), ya que el propósito de esta indagación fue trabajar a partir de una problemática que se detectó en la institución a raíz del trabajo con los docentes de la comunidad de aprendizaje y con el grupo de estudiantes seleccionados como participantes, para lo cual se desarrolló un proceso cíclico que implicó el reconocimiento de la problemática del contexto a través de una deconstrucción, el diseño de una propuesta y su implementación.

3.2 Delimitación Temporal y Espacial

Esta investigación se realizó entre el segundo semestre de 2012 y el primer y segundo semestre de 2013.

Para la elección de la institución, se inicia la investigación con la exploración del contexto en tres instituciones educativas de carácter público del municipio de Medellín: Institución Educativa San Francisco de Asís, Institución Educativa Hernán Toro Agudelo y la Institución Educativa Ana de Castrillón, las tres instituciones educativas pertenecientes a núcleos y contextos diferentes entre sí, para determinar en cuál de ellas se desarrollaría la investigación.

Las visitas realizadas a estas instituciones se enfocaron en el análisis de tres criterios: el número de estudiantes por grupo, el índice de mejoramiento en las Pruebas

Saber 2012 con respecto al 2009, la dotación y empleo de la sala de cómputo para el apoyo de actividades académicas en el área de matemáticas, optando por realizar el estudio en la I.E. Ana de Castrillón producto del siguiente análisis.

En el primer criterio se encontró que la Institución Educativa Ana de Castrillón, el número de estudiantes por grupo es de aproximadamente entre 30 y 35 alumnos mientras que para la Institución Educativa San Francisco de Asís el número de estudiantes por grupo oscila entre 45 y 50 estudiantes y en la Institución Educativa Hernán Toro Agudelo se encuentra entre 35 y 45 estudiantes.

El índice de mejoramiento en las Pruebas Saber 2012 con respecto a las Pruebas Saber 2009 de la Institución Educativa Ana de Castrillón fue de -44%, mientras que para la Institución Educativa San Francisco de Asís fue de 3% y para Institución Educativa Hernán Toro Agudelo fue de -14%

En el criterio de la dotación y uso de los equipos de la sala de cómputo para el apoyo de actividades académicas en el área de matemáticas, se encontró tanto en la Institución Educativa San Francisco de Asís como en la Institución Educativa Hernán Toro Agudelo tienen profesorado, donde los estudiantes frecuentan la sala de computo al menos una vez por semana pero solo para la clase de informática, donde se han intentado realizar implementación desde las otras áreas pero no se ha logrado sostener la propuesta. En la Institución Educativa Ana de Castrillón se detectó por medio de una encuesta (ver Anexo D) que el docente titular es quien dicta todas las áreas en dicho curso emplea pocas veces el aula de informática como espacio de enseñanza y aprendizaje.

Es de anotar, que la Institución Educativa Ana de Castrillón cuenta con una sala de sistemas dotada con 21 equipos de mesa conectados a Internet, 5 Tablet y 30 portátiles distribuidos en tres maletas viajeras cuyo objetivo es que sean llevadas al aula de clases para apoyar la labor pedagógica de los docentes, cuya cantidad es suficiente, ya que el promedio de alumnos que hay en cada grupo, es de 25 a 30 estudiantes.

Por lo anterior, se opta por realizar el trabajo investigativo en la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador (ver Anexo B) ubicada en el Municipio de Medellín.

3.3. Momentos de la investigación

Este ejercicio investigativo se estructuró a partir de tres fases: una deconstrucción de la práctica pedagógica del maestro; una reconstrucción o planteamiento de alternativas y por último la evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida. Estas tres fases se pueden sintetizar en: “conocer-actuar-transformar”, como se detallan a continuación.

3.3.1 Deconstrucción

Este primer momento parte de la propia experiencia del investigador como docente, tratando de explicar sus actuaciones y problemas actuales y de sus pares a través de la comunidad de aprendizaje, es decir, este momento se caracteriza por buscar un re-conocimiento de la estructura real de la relación enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los docentes de grado quinto de la institución participante para detectar las fortalezas y los aspectos que podrían ser ajustados para lograr una mejor efectividad.

Es por ello, que la deconstrucción tiene por objetivo analizar la verdadera práctica pedagógica desde el actuar en el aula para identificar estructuras, inconsistencias, teorías implícitas, fortalezas y debilidades. Restrepo (2006) al respecto, expresa:

Al hablar de la estructura de la práctica nos referimos a que ésta consta de ideas (teoría), herramientas (métodos y técnicas) y ritos (costumbres, rutinas, exigencias, hábitos), susceptibles todos de deconstrucción. El concepto de «deconstrucción» de Derrida, pensada por éste como aplicación al texto escrito, y adaptada aquí a la práctica social y pedagógica del maestro, es de gran utilidad para diagnosticar y criticar la práctica anterior y corriente utilizando para ello, entre otras técnicas, un diario de campo detallado que privilegia la escritura sobre el discurso oral (Graves, 1998) y que se somete a riguroso examen e interpretación hermenéutica para hallar las bases íntimas de la práctica antes de ensayar alternativas de acción. (p.96)

En consecuencia, para realizar la deconstrucción de la práctica docente en este ejercicio investigativo, se utilizó como instrumento el diario de campo y las

observaciones de clases como registro de las dinámicas que ocurrieron durante la interacción del docente con los estudiantes. La importancia de la relectura de los diarios de campo en las comunidades de aprendizaje por parte de los docentes como elemento para la transformación de la práctica docente. En este sentido Valencia citado en Palacio y Pineda (2007) afirman sobre los diarios de campo, que:

(...) le facilita encontrar, confrontar, evaluar y validar las teorías implícitas de su acto educativo, le aclara sus “tendencias pedagógicas”, al mismo tiempo que puede presentar propuestas y conclusiones que podrán servir a otros profesionales de la educación y se un aporte invaluable a su comunidad educativa y al PEI de su institución. (s.p.)

La investigación no culmina aquí, con la mera recopilación de datos a través de observaciones, filmaciones y diarios de campo. Estos elementos se convierten en el insumo esencial para el siguiente paso que es la categorización, proceso base en el análisis de dicha información en este primer momento del estudio.

Con la información obtenida de la aplicación de los instrumentos señalados, se realizan tres acciones: transcribir, dividir y categorizar. El transcribir no se limita a volver a pasar lo que ocurrió durante la clase, sino que exige el ser capaz de mirar con nuevos ojos lo que a diario se observa, tomar los elementos centrales que se evidenciaron durante el desarrollo de la sesión de trabajo con los estudiantes. Ser capaz de mirar de nuevo las dificultades y así dividir las de acuerdo a sus características y finalmente nombrarlas a través de categorías.

3.3.2 Reconstrucción

Este segundo momento se caracteriza por analizar las categorías que surgen de la deconstrucción con el propósito de realizar modificaciones a la práctica docente, en aquellas categorías que son ineficaces por medio del diseño de una nueva estructura de la práctica docente. Restrepo (2008) afirma que la reconstrucción: “Es una reafirmación de lo bueno de la práctica anterior complementada con esfuerzos nuevos y propuestas de transformación de aquellos componentes débiles, inefectivos e ineficientes” (p.7)

Es de anotar que el eje central de la reconstrucción lo constituye el diseño de alternativas para la transformación de la práctica deconstruida, la cual no pretende ser generalizada para el campo educativo, sino que sus implicaciones son en el ámbito individual, de este modo, Restrepo (2006) cita a Stenhouse (1981) para afirmar que “En consecuencia, el profesor no se enfrenta con los problemas a que da lugar generalizar más allá de la propia experiencia. Dentro de este contexto, la teoría es simplemente una estructura sistemática de la comprensión de su propia labor.” (p. 96)

De esta manera, en este momento de la investigación, se establecen los elementos que fueron retomados para proponer y desarrollar una alternativa que atendiera a las situaciones que requieren de cambio y fortalecer aquellas que aportan positivamente al proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.3.3 Evaluación de la práctica reconstruida:

Este último momento, permite validar los resultados obtenidos finalizando la intervención pedagógica. Sobre la validación Restrepo (2008):

La última fase es la evaluación de la nueva práctica. Para ello se monta ésta y se deja actuar por cierto tiempo, acompañando su accionar con notas sobre indicadores de efectividad. Después de observar sus resultados se analizan las notas del diario de campo y se juzga el éxito de la transformación. (p.7)

Al respecto de la evaluación de la práctica también complementa que:

En esta tarea evaluadora de la práctica, el docente recapacita sobre su satisfacción personal frente al cambio que se ensaya y acerca del comportamiento de los estudiantes ante los nuevos planteamientos didácticos y formativos, una y otro indicadores subjetivos de efectividad. (Restrepo, 2008, p.7)

De lo anterior, se podría afirmar que esta fase de la investigación se centra en la reflexión en torno a los resultados recolectados después de aplicada la propuesta de intervención. Para ello se propone realizar el análisis de los datos obtenidos de las notas del diario de campo, las observaciones y entrevistas semiestructuradas a los

docentes de la comunidad de aprendizaje y algunos estudiantes participantes a través de una integración del trabajo de campo y su triangulación con el marco conceptual, donde Cabrera (2005) expresa que esto permite que no se limite la construcción del marco conceptual a un enmarcamiento bibliográfico sino que aporta a la construcción del conocimiento.

Para ello, hay que retomar entonces esta discusión bibliográfica y desde allí producir una nueva discusión, pero ahora con los resultados concretos del trabajo de campo desde una interrogación reflexiva entre lo que la literatura nos indica sobre los diversos tópicos, que en el diseño metodológico hemos materializado como categorías y sub-categorías, y lo que sobre ello hemos encontrado cuando hemos realizado la indagación en terreno. (Cabrera, 2005, p.69)

Es de anotar, que para complementar los datos obtenidos en esta etapa a través del diario de campo, las observaciones y entrevistas semiestructuradas se vio la necesidad de aplicar como instrumentos de la investigación de tipo cuantitativo las encuestas y pruebas con el propósito de apoyar las descripciones de los sucesos en datos sobre variables como se describe a continuación.

3.4 Instrumentos para la recolección de la información

Para la recolección de la información que permitirá la construcción de comprensiones sobre el ejercicio investigativo se emplearon principalmente tres instrumentos de la investigación cualitativa: el diario de campo del docente, observación de clases y entrevistas. De la investigación cuantitativa se retoma como instrumentos la encuesta de caracterización, una prueba diagnóstica, prueba de contraste o prueba final y una encuesta de apreciación final. Estos instrumentos, se detallarán a continuación.

3.4.1 Diario de campo del docente: Permite dejar memoria escrita de las relaciones que se dan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la descripción detallada, coherente y organizada de la experiencia de aula.

El diario ha de propiciar, en este primer momento, el desarrollo de un nivel más profundo de descripción de la dinámica del aula a través del relato sistemático y

pormenorizado de los distintos acontecimientos y situaciones cotidianas. El hecho mismo de reflejarlo por escrito favorece el desarrollo de capacidades de observación y categorización de la realidad, que permiten ir más allá de la simple percepción intuitiva. (Porlán, 1997, p.73)

3.4.2 Observación de clases: Para el conocimiento de las estrategias y metodología en la enseñanza del área se filmó el desarrollo de la clase de matemáticas a cinco docentes del grado quinto de la institución y se registró las observaciones a través de un formato de observación de clases. Estas observaciones finalmente se centralizaron en uno de los grupos de estudiantes donde se implementaría la propuesta de intervención (ver Anexo E). Como instrumento se tomó registro fotográfico y filmó (audio y video) durante las observaciones de clases y la implementación de la propuesta de secuencia de clases. Se emplea esta técnica, para captar aspectos visuales de cada uno de los momentos y poder detenerse en aquellos aspectos que no fueron muy claros, los cuales fueron:

- El desarrollo de las clases por parte de los docentes de primaria
- Los alumnos, mientras trabajan en el aula
- Lo que ocurre “a espaldas del profesor”
- La distribución física del aula.
- los avances y dificultades de los alumnos en el trabajo en clase
- La pauta de organización social del aula; por ejemplo: si los alumnos trabajan en grupos, de forma aislada o sentados en filas mirando al profesor
- La postura y posición física del profesor cuando se dirige a los alumnos; por ejemplo: sentado a su nivel, dominándolos de pie.

Las anteriores pautas permitieron evaluar los procesos de comunicación y el impacto que tiene la organización social y metodológica en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes y los elementos generales implementados en un espacio de enseñanza por parte de los profesores, como un referente de la propuesta de transformación implementada en esta investigación.

3.4.3 Entrevista: Es un instrumento que es propicio para esta investigación ya que a través del dialogo con los participantes se pueden dinámicas internas durante el desarrollo de las clases y saber de buena tinta sus puntos de vista frente a lo vivenciado durante la experiencia, haciendo partícipes de ella, la coordinadora, los docentes y los estudiantes que hacen parte del proyecto donde se realizó la intervención. El tipo de entrevista que se emplea es la abierta en algunos momentos, ya que se van formulando las preguntas acorde va transcurriendo la conversación y la semi-estructurada cuando al finalizar la implementación se realiza una serie de preguntas ya establecidas con base en los resultados de los momentos descritos anteriormente.

3.4.4 Encuesta de caracterización: Para el desarrollo de este ejercicio investigativo, se hizo necesario aplicar un conjunto de preguntas dirigidas inicialmente al grupo de docentes para determinar el uso de las TIC en el ámbito personal y laboral (ver Anexo D) y al grupo de estudiantes seleccionado, para determinar sus características y generalidades que para ser tenidos en cuenta dentro de la elaboración de la propuesta de intervención. (ver Anexo F).

3.4.5 Prueba diagnóstica: Se vio la necesidad de emplear este instrumento, ya que es un proceso que mediante la aplicación de una prueba específica permite llegar a conocer dificultades y falencias, donde para efectos de este trabajo se necesitaba conocer el nivel de alcance de los conceptos de estadística descriptiva básicos que desde los Estándares y Lineamientos Curriculares (ver Anexo G).

3.4.6 Prueba de contraste o prueba final: Finalmente se realiza una prueba como instrumento que permite comparar los resultados obtenidos con la prueba diagnóstica y de este modo poder analizar los desempeños que obtuvieron los estudiantes después de la implementación de la situación problema con respecto al estado inicial.

3.4.7 Encuesta de apreciación final: Terminada la implementación de la situación didáctica se procederá a aplicar una encuesta de apreciación de los estudiantes cuyo propósito será evidenciar la valoración de los estudiantes frente al trabajo desarrollado.

3.5 Ficha técnica de la investigación

Tabla 2: Ficha técnica de la investigación. Fuente: Construcción propia

Propósito de investigación	Plantear el <i>edublog</i> como un mediador que articula la implementación de las TIC en el aula y los referentes legales del área de matemáticas para abordar conceptos relacionados con la estadística descriptiva enfatizando en el proceso general de comunicación dirigido a los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador.
Método de investigación	Investigación Acción pedagógica
Unidad de análisis	Se analizaron los datos a partir de la triangulación de la información obtenida en la aplicación de los instrumentos empleados, la integración del trabajo de campo y el marco conceptual.
Ámbito geográfico	Colombia
Universo	Instituciones Educativas de carácter público en Medellín
Participantes	Se toma como muestra 30 estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Escuela Divino Salvador y 5 docentes de la comunidad de aprendizaje.
Instrumentos de recolección de la evidencia	- Diarios de campo - Entrevistas - Observación directa - Encuestas - Pruebas
Fuentes de Información	Interna: documentación de la institución (planes de área, manual de calidad, PEI, diarios de campo), entrevistas y encuestas web. Externa: Artículos, libros e investigaciones disponibles en las bibliotecas de la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana y en las bases de datos EBSCO Host y Google Académico.
Análisis de la evidencia	Fundamentalmente de tipo cualitativo, se inicia con la definición de las categorías de la deconstrucción de la práctica docente a partir de la relectura de diarios de campos durante la comunidad de aprendizaje y las observaciones, que se reconfiguran para el diseño de la reconstrucción y la propuesta de intervención en el aula. Finalmente estos insumos del trabajo de campo se triangulan con el marco conceptual, para elaborar un análisis de la información conjuntamente con una reflexión y discusiones finales como insumo para futuras investigaciones.

Capítulo 4

Análisis y resultados

“Lo deseable en innovación educativa no consiste en que perfeccionemos tácticas para hacer progresar nuestra causa, sino en que mejoremos nuestra capacidad de someter a crítica nuestra práctica a la luz de nuestras creencias y nuestras creencias a la luz de nuestra práctica”.

Stenhouse (1981)

Como se describe en el capítulo anterior, este ejercicio investigativo se estructuró a partir de tres fases: una deconstrucción de la práctica pedagógica del docente investigador; una reconstrucción o planteamiento de alternativas y por último la evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida, es por ello que la presentación de resultados y su análisis se estructura teniendo en cuenta esta misma dinámica.

4.1 Deconstrucción de la práctica pedagógica

Esta fase del ejercicio investigativo tuvo por propósito identificar en el aula las estructuras, inconsistencias, teorías implícitas, fortalezas y debilidades empleando como instrumento el diario de campo de los docentes, las observaciones de clases que se les realizaron como registro de las dinámicas que ocurrieron durante la interacción del docente con los estudiantes durante la clase de matemáticas y entrevistas a los participantes, donde se encontró pertinente para ampliar la información resultante la aplicación de una encuesta de caracterización tanto a los docentes como a los estudiantes.

A continuación se describe los resultados y análisis que se realizó a los datos obtenidos durante esta fase de la investigación.

- **Descripción de los docentes participantes**

El primer acercamiento que se tuvo con la institución educativa fue con la coordinación, empleando para ello, la entrevista abierta. El resultado de esta entrevista pone de manifiesto, que la sala de cómputo es poco aprovechada por los docentes, quienes temen emplear esta herramienta en sus clases porque no poseen los conocimientos y habilidades necesarias para ello, por lo que la coordinadora afirma que *“se realizó una costosa inversión en equipos y software pero los docentes al no estar capacitados no saben qué hacer con dicho material, desaprovechando así el gran potencial que podría significar dichos recursos para el apoyo de los procesos de enseñanza y aprendizajes en todas las áreas”*.

De la revisión del plan estratégico de calidad, se extrae la siguiente información:

Factor clave de éxito: Competentes en una sociedad cambiante.

Conceptualización: Ser capaces de enfrentar retos ante una sociedad que exige mayores competencias.

Meta a 2013: A diciembre del 2013 el 40% de los estudiantes y docentes demuestran competencias en el uso de las TIC.

Indicador para calcular el factor clave de éxito:

#de estudiantes y/o profesores que hacen uso de las TIC *100

total de estudiantes matriculados y profesores

Estrategia: Capacitar a los docentes y estudiantes sobre el manejo de las herramientas TIC en diferentes contextos.

Análisis: Para el año 2012 la institución ha hecho gestión para la adquisición de nuevos equipos de cómputo y capacitación de algunos docentes en el uso de las TIC.

En las resoluciones rectorales de inicio de año, se estableció que el docente titular de primaria dicte todas las áreas en su grupo. De estos docentes nombrados para primaria se encontró que ninguno de ellos es licenciado en esta área, por lo que deben orientar su enseñanza desde lo que creen debe ser enseñado y al desconocer la estructura, fundamentación legal del área y metodología, y orientados bajo las buenas intenciones de lograr que sus estudiantes adquieran los conocimientos esenciales del

área, han considerado que el énfasis debe hacerse desde lo numérico, desconociendo los demás pensamientos y sistemas que conforman la estructura curricular propios del área de matemáticas.

Antes de realizar la relectura de los diarios de campo de los docentes participantes, se encontró pertinente la revisión del plan de área para matemáticas que tiene la institución para determinar si había coherencia entre este documento y la práctica docente encontrando que la institución asumió como plan de estudios la propuesta curricular del asesor Luis Enrique Portela elaborada para el municipio de Medellín en el año 2005, donde los docentes durante la comunidad de aprendizaje expresaron que no conocían dicho documento y que por lo tanto, cada docente desarrolla su propia planeación teniendo como elementos su experiencia de que debe ser enseñado.

Específicamente, en la planeación del área de matemáticas los docentes del grado quinto se reunieron una jornada durante la semana institucional de enero para unificar los parámetros de indicadores de logro que abarcarían y diseñan actividades generales que les puede permitir su desarrollo, y se realizó esta misma dinámica para cada uno de los periodos ya que en el boletín de los estudiantes debía aparecer los mismos indicadores de logro, pero al realizar la revisión de las observaciones y la relectura del diario de campo se encuentra que este material no es tomado como insumo ya que cada uno de los docentes ejecuta su clase desde sus concepciones y experiencia en el tema, lo que se evidencia en que cada uno de los docentes observados está abordando temáticas y metodologías diferentes.

Los resultados obtenidos de la observación del desarrollo de las clases de los docentes para el área de matemáticas (registrado a través de filmaciones), empleando para ello un formato de observación específico,¹² presentan que el Docente 1 se centró en la enseñanza de los múltiplos a partir de la realización de los ejemplos que se encontraban en el texto de apoyo, centrándose en el procedimiento para encontrar los múltiplos de un número. El Docente 2 desarrollo la temática relación de orden de los números decimales desde una competencia por grupos que tenía por eje que los alumnos de un grupo de números asignados lograran organizar de mayor a menor teniendo en cuenta las reglas dadas. El Docente 3 su temática fue el repaso de las operaciones

¹² Formato de observación de clases del Programa Todos a Aprender.

básicas a partir de realizar ejercicios en grupos. El Docente 4 elaboró un trompo empleando un cd viejo y una tapa y con este instrumento realizó la medición de ángulos.

A continuación se detallan las fortalezas y debilidades generales que se encontraron al aplicar el formato de observación de clases a los docentes participantes (ver Anexo E).

- **Fortalezas**

- La mayoría de los docentes inicia su clase escribiendo la agenda en el tablero por lo que permite la regulación de los tiempos y los objetivos, lo que facilita a la vez un mejor aprovechamiento de la jornada.

- Se privilegia la actividad de cálculo mental favoreciendo en los estudiantes la adquisición de destrezas numéricas, y correspondiente al proceso de ejercitación.

- Hay buen dominio de grupo favoreciendo el aprovechamiento y participación en las actividades.

- Los temas desarrollados por cada uno de los docentes parte de la revisión de saberes previos y una conceptualización.

- Se realiza una ilación entre los conceptos abordados anteriormente y que son esenciales para esta.

- Se utiliza expresiones acorde a los estudiantes que posibilitan la atención de ellos.

- Los docentes tienen en cuenta la revisión de tareas, posibilitando el refuerzo en casa de los conceptos vistos en clase.

- Se reconocen las individualidades de cada estudiante en cuanto a habilidades y dificultades escolares.

- **Dificultades**

- No se enmarca las microclases dentro de una secuencia didáctica o situación problema que posibilite la interacción entre los pensamientos, los procesos y el contexto, tal como es planteado por los documentos curriculares del área.

- Los docentes centran la enseñanza de las matemáticas en el pensamiento numérico y en el proceso general de la ejercitación excluyendo los demás elementos que son esenciales en el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes y que cobran igual importancia.

- En el bibliobanco del salón de clases hay un texto por estudiante, sin embargo, los docentes realizan la explicación desde el que tienen a la mano y realizan dictados para que los estudiantes consignen la información en el cuaderno, es decir, no es entregado a cada estudiante el texto para que vayan llevando paralelamente la lectura y trabajo propuesto por el docente, el cual va realizando la lectura con el de él.

En consecuencia, de la revisión de los diarios de clase y de las observaciones se puede afirmar que:

- El plan estratégico de calidad establece como única estrategia para alcanzar las metas anteriormente descritas, capacitar a los docentes y estudiantes sobre el manejo de las herramientas TIC en diferentes contextos. Por ello, la institución educativa apoyada en el Programa Computadores para Educar ha realizado jornadas de capacitación a los docentes. Estas capacitaciones se han quedado en la presentación de informaciones sobre las utilidades y funciones de cada una de las herramientas ofimáticas y buscadores en Internet, ya que los docentes ni en el ámbito personal, ni en su planeación y práctica pedagógica reflejan la apropiación de estas al continuar reproduciendo los mismos esquemas y recursos en su metodología, quienes manifiestan que temen abordar estas temáticas en el aula de clases por lo que el proceso se queda en el docente y no llega hasta el estudiante.

- Los docentes emplea el marcador, el tablero y en alguno de ellos los textos del Programa Todos a Aprender¹³ como los únicos recursos didácticos en el desarrollo de los contenidos. En algunos casos se inició el tema con competencias o dinámicas de grupo como fue el caso de la docente 2 y 4, pero en todas las observaciones aplicadas el

¹³ Proyecto Sé Matemáticas 5º entregado a cada uno de los estudiantes por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

elemento común que se encontró fue el desarrollo del proceso de ejercitación y los conceptos numéricos, la Docente 1 con la enseñanza de los múltiplos, el Docente 2 el orden de los números decimales, el Docente 3 con el repaso de las operaciones básicas. Solo en el Docente 4 se encontró como actividad la medición de ángulos que se encuentra contemplado como estándar del pensamiento geométrico y sistema espacial.

Teniendo en cuenta la información anterior donde a partir de la lectura de los diarios de campo se subrayaban aquellos elementos que se mencionaban frecuentemente como recurrentes primero a nivel individual para posteriormente ser compartidos en la comunidad de aprendizaje con el propósito de estructurar la deconstrucción de la práctica docente actual a partir de las categorías comunes en la práctica docente de los docentes participantes (ver Anexo K). A continuación se presenta el mapa conceptual que contiene las categorías resultantes de la lectura de los diarios de campo y las observaciones (ver Figura 6).

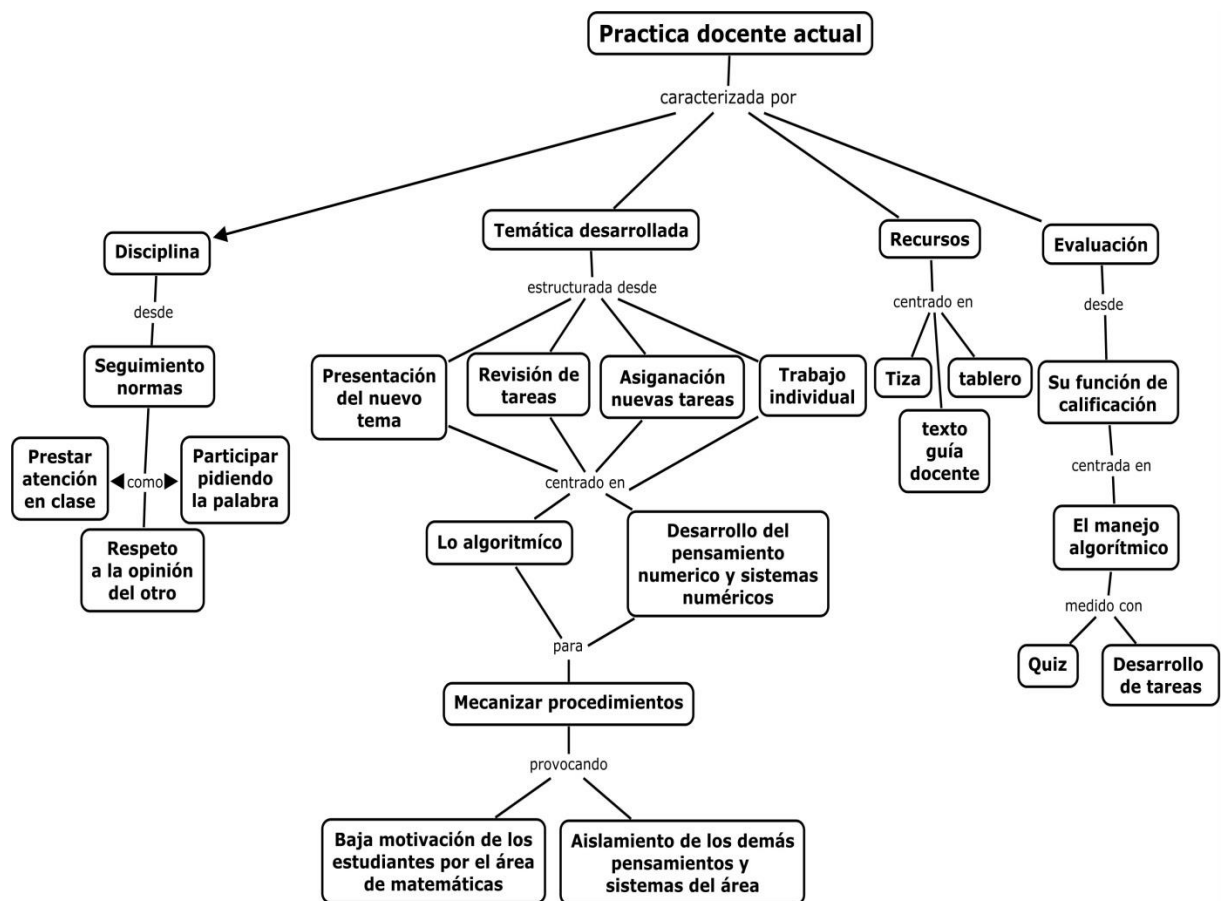


Figura 6. Mapa conceptual de la deconstrucción de la práctica docente. Fuente: Construcción propia

4.1.1 Disciplina

En esta categoría se concordó en la comunidad de aprendizaje que constituye una fortaleza en el equipo docente ya que al organizar el grupo se crea la disposición básica para que el estudiante reciba las indicaciones que son esenciales para desarrollar el trabajo propuesto. Si no se organizan los estudiantes que se encuentren jugando o hablando con otros compañeros, estos alumnos difícilmente darán cuenta de lo que se trabajó durante la clase, además estos alumnos no permitirán que los demás logren concentrarse en dicho trabajo.

Por lo anterior esta categoría no será retomada en el proceso de reconstrucción ya que se conserva.

4.1.2 Temática desarrollada

Se encuentra como generalidad de esta categoría que los docentes inician sus clases con el saludo y la disposición del espacio, seguido de las instrucciones iniciales en algunos de ellos con actividades previas como actividades de cálculo mental o una dinámica previa que favorezca la ejercitación de las operaciones básicas, la revisión de tareas, conceptualización del tema a desarrollar y asignación de ejercicios o tareas para ser resueltos de manera individual por los estudiantes. Por lo tanto esta categoría se compone de las siguientes cuatro subcategorías:

- Presentación del nuevo tema
- Revisión de tareas
- Asignación de nuevas tareas
- Trabajo individual

Como se subraya en el mapa conceptual las anteriores subcategorías son centradas desde lo algorítmico y el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos para mecanizar procedimientos.

Esta categoría y subcategorías se pueden apreciar en la siguiente cita tomada de uno de los diarios de campo:

(...) se indagó sobre quienes habían desarrollado la actividad que se había asignado de tarea la clase anterior. Los alumnos replicaron que no la habían

desarrollado debido a que no la entendieron. Ante esta dificultad se procedió a explicar nuevamente el procedimiento para realizar este tipo de problemas.

Para esta categoría se encuentra una situación similar a la experimentada por Arias, Maza y Sáenz (2005), quienes expresan que inician su investigación, al reflexionar que en la escuela se vienen enseñando los mismos contenidos que hace muchos años, y se desarrollan de la misma forma, haciendo un desconocimiento a la realidad social actual (ver capítulo 2), ya que los docentes al no ser licenciados en el área específica, se evidencia en los diarios de campo y observaciones que orientan su enseñanza desde su concepción de cuál debe ser la temática abordada donde se omite lo planteado desde los referentes legales y curriculares para el área.

Por otra parte, se encuentra que no aunque existe un plan de área para matemáticas y hay una reunión por grado para la planeación del área, no existe una unificación por grado de lo que debe ser enseñado en cada uno de ellos, sino que los docentes en la enseñanza de las matemáticas hacen el énfasis en el proceso de ejercitación y los conceptos numéricos, desde el tema que considera pertinente debe ser abordado, haciendo igualmente un desconocimiento de los referentes curriculares del área. Los lineamientos curriculares con respecto a esta categoría enuncia que:

Respecto a la formación matemática básica, el énfasis estaría en potenciar el pensamiento matemático mediante la apropiación de contenidos que tienen que ver con ciertos sistemas matemáticos. Tales contenidos se constituyen en herramientas para desarrollar, entre otros, el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional que, por supuesto, incluye al funcional. (MEN, 1998, p.32)

Ante lo anterior se encuentra que esta categoría se relaciona con el problema de investigación, al ser necesario fundamentar la temática desarrollada en los planteamientos que se realizan para el área desde los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia, donde el eje pasa de ser lo numérico a proponer que se potencien los cinco pensamientos, donde para este ejercicio se retomará el pensamiento aleatorio.

4.1.3 Recursos

En esta categoría se encuentra que los docentes apoyan sus prácticas pedagógicas casi exclusivamente en el empleo de la tiza, el tablero y el texto guía del maestro, por lo que se ve la necesidad de realizar una indagación por los recursos que posee la institución y no están siendo aprovechados para esta función.

La encuesta a docentes de primaria sobre el nivel de uso de las TIC en la enseñanza (ver Anexo D) presenta como resultados que los docentes no conocían la sala de cómputo. Reconocen que no emplean este recurso de apoyo para el desarrollo de actividades académicas al encontrar como mayor dificultad que son equipos conectados a través del programa colegios en la nube¹⁴ por lo que en muchas ocasiones se presenta dificultades en el funcionamiento ya que no es posible que se conecten a Internet provocando pérdida en el tiempo destinada para la clase. También manifestaron los docentes como dificultad para ingresar el que aún la mesa de ayuda está realizando adecuaciones para su uso, posición que refuta la coordinadora al afirmar que esto es erróneo ya que la sala fue entregada desde junio del año pasado.

Al aplicar la encuesta a docentes de primaria sobre el nivel de uso de las TIC en la enseñanza, se encuentra como respuesta de la primera pregunta que aunque la institución viene implementando desde la gestión de calidad, enviar las informaciones al correo de los docentes, algunos docentes aún no han abierto cuenta de correo, argumentando que no tienen donde utilizarlo o simplemente que no lo necesitan (ver Figura 7).

¹⁴ Son equipos que no poseen disco duro, por lo que toda la información debe ser guardada en memoria USB y debe estar conectado a un computador central, quien comparte el escritorio. Este programa se detalla en el capítulo dos.

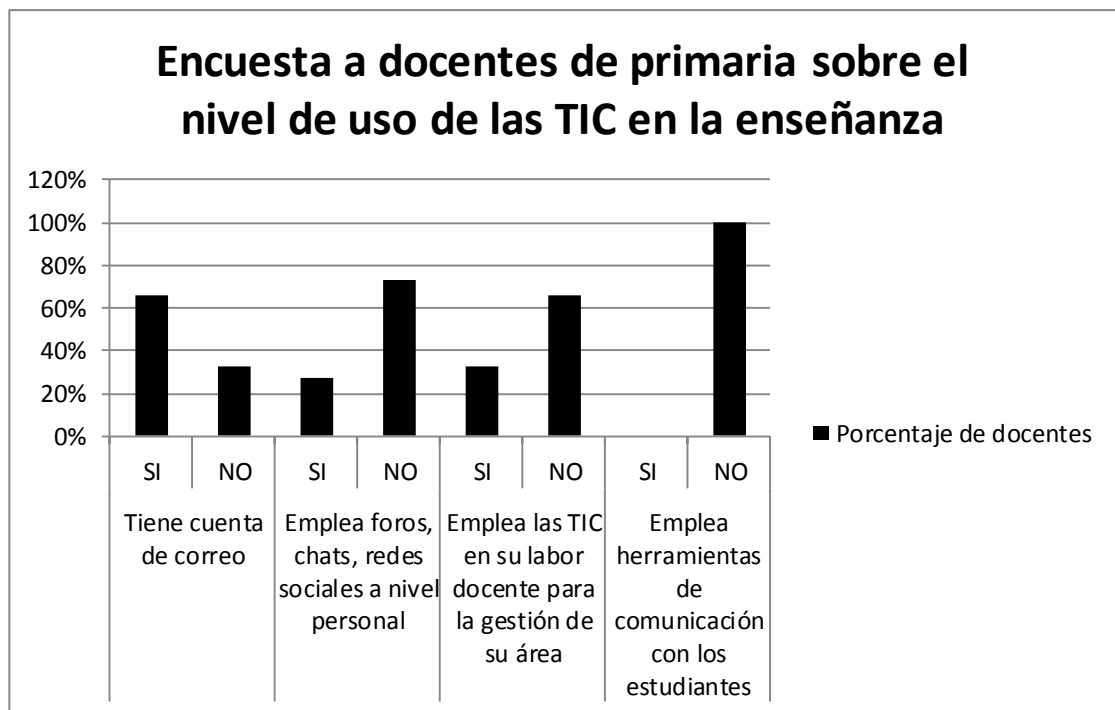


Figura 7. Encuesta a docentes de primaria sobre el nivel de uso de las TIC en la enseñanza.

Fuente: Datos recabados por el autor.

Con respecto a la pregunta que indaga por el empleo de las herramientas comunicativas en el ámbito personal y en el ámbito laboral, se encontró que los docentes que emplean las TIC, en la gestión de su clase fue el 33% del total de docentes encuestados, y el 6% del total de docentes encuestados correspondiente a un docente emplea las TIC desde la implementación que ha realizado de su *blog* de clases para el área de ciencias naturales¹⁵. El 27% del total de los docentes encuestados que emplea las TIC para la gestión de las clases lo emplean para buscar recursos para la planeación de la clase como son las actividades y las canciones (ver Figura 7).

Al indagar las razones que impedían el uso de los computadores con los estudiantes algunos lo hacen desde las implicaciones del manejo del artefacto y otros desde lo metodológico. Los docentes que lo hacen desde el manejo del artefacto manifiestan expresiones como: “yo no manejo los computadores por lo que me da miedo llevar los alumnos a trabajar a la sala porque luego me preguntan y no sé responder”, “me da miedo que los dañen y me los cobren” o “yo no soy como ellos que ya vienen con el chip incorporado y manejan esos aparatos súper bien”.

¹⁵ Disponible en: <http://encuentroconlaciencia.blogspot.com/>

Desde lo metodológico ante la propuesta del uso de los computadores en el aula los docentes se rehúsan porque inconscientemente continúan reproduciendo el esquema y herramientas de enseñanza que siempre han implementado y temen a modificarlo, afirmando uno de ellos que: *“para que voy a trabajar con los computadores en mi clase, llevo 25 años de docente enseñando lo mismo y mis estudiantes son siempre los mejores, por lo que eso basta para decir que mi método funciona, por lo que no necesito cambiarlo”*.

De la anterior afirmación se intuye que al tener su metodología ya interiorizada, el docente no quiere salir de ese esquema al sentir que es su zona segura, a pesar de que en las pruebas externas la puntuación indique que la institución educativa se clasifica en bajo, como es el caso de las Pruebas Saber 2009 y 2012 (ver capítulo 2) y como lo presentan específicamente por grado y grupo los resultados de las pruebas diagnósticas aplicadas en mayo por el MEN a través del Programa Todos a Aprender, cuyo resultado indica que el 97% del total de los estudiantes evaluados en matemáticas se ubicaron en un nivel bajo, cuestionando la posición de que *“mis estudiantes son siempre los mejores”*.

En síntesis, el análisis de esta categoría apoyándose en los diarios de campo, las observaciones y en la encuesta de caracterización a docentes permite inferir que si el propósito a nivel institucional es que sus docentes demuestren competencias en el uso de las TIC, la estrategia no debe limitarse a la capacitación de los docentes sobre el manejo de las herramientas TIC en diferentes contextos.

Es por ello que esta categoría se retoma en la reconstrucción, siendo uno de los ejes de este ejercicio investigativo al plantear la implementación de los edublogs como una alternativa para la implementación de las TIC en el aula al ser empleado como mediador que posibilitará en los docentes que estas herramientas se vuelvan invisibles tal como ocurrió cuando entraron al aula de clases los pupitres, los libros o la pizarra, según lo expresa Gros (2000) (ver capítulo 2), ya que solo de este modo se emplearán y para ello como lo complementa Area (2003), implica del docente *“pasar de las creencias a la acción no es un proceso automático, sino caracterizado por avances y retrocesos, por el esfuerzo de ensayar, equivocarse y corregir, y así sucesivamente, hasta adquirir nuevas destrezas de actuación docente”* (p.9).

4.1.4 Evaluación

En esta categoría se encuentra que los docentes al centrar la enseñanza en lo algorítmico, las evaluaciones se corresponden al buscar que el estudiante mecanice un procedimiento que debe ser reproducido en un quiz planteado por el docente cuya función se limita a examinar el rendimiento académico, realizando la calificación y la clasificación de los estudiantes entre los que aprendieron y aquellos que no aprobaron, encontrando en las pruebas externas bajos resultados ya que unos y otros puntuaron en débil en estas.

Jorba y Sanmartí (1993) consientes de la relación que existe entre enseñanza y evaluación en una práctica educativa expresan que:

Sin embargo, alrededor de la evaluación gira todo el trabajo escolar. No sólo condiciona qué, cuándo y cómo se enseña, sino también los ajustes que se deben introducir para atender a la diversidad de necesidades que se generan en el aula. Un buen dispositivo de evaluación debe estar al servicio de una pedagogía diferenciada capaz de dar respuesta a los intereses y dificultades de cada alumno o alumna. (p.1)

Por lo anterior aunque se retoma esta categoría en la reconstrucción por la correspondencia entre enseñanza y evaluación, no constituye el eje central de este ejercicio investigativo.

4.2 Reconstrucción de la práctica pedagógica

La fase anterior permitió detectar las categorías que requieren que los docentes participantes modifiquen para lograr algunas transformaciones en la práctica docente, cuyas implicaciones son a nivel individual en cada uno de los docentes participantes y no de forma generalizadas para el campo educativo, por lo que el propósito de esta fase se concentró en tomar las categorías que se debían ajustar en la práctica constituyendo la reconstrucción y a partir de ellas el diseño de las alternativas para la transformación de la práctica deconstruida. Antes de presentar las categorías se realiza una descripción de los estudiantes donde se aplicará la propuesta de intervención.

- **Descripción de los estudiantes**

Se aplica una encuesta inicial de apreciación al grupo de 30 estudiantes (ver Anexo F). Los estudiantes que conforman la muestra se encuentran concentrados entre los 10 y los 12 años. Solo un estudiante tiene 14 años. El género de los estudiantes, se distribuye casi homogéneamente al estar conformado el grupo por una representación del 55% masculina y 45% femenina. Una de las estudiantes presenta dificultades visuales por lo que en todas las clases se le asigna una compañera para que le lea y esta le indica cual considera que debe ser la respuesta o procedimiento a seguir.

En el bloque de preguntas que indagan por el acceso a las TIC y conectividad de los estudiantes, se obtiene como resultado que un 76% de la muestra posee acceso a Internet en la casa. Igualmente la encuesta indica que el 71% del total de los estudiantes encuestados tienen correo y el 29% del total de estudiantes encuestados no lo tienen, pero a pesar de que el porcentaje indica que más de la mitad del grupo posee correo electrónico, el trabajo final solo fue enviado por él 58% del total de equipos conformados para la realización del trabajo final y enviaron el correo electrónico adjuntando correctamente el archivo el 25% del total de equipos conformados para la presentación del trabajo final.

En el bloque de preguntas referido a TIC, matemáticas y escuela, se retoma la segunda pregunta, la cual, tenía como propósito indagar en los estudiantes la relación entre las actividades que realizan cuando ingresan a Internet, organizando de acuerdo con la puntuación obtenida en escala de uno a cinco, teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 la calificación más alta, se obtiene los resultados que se presentan a continuación (ver Figura 8).

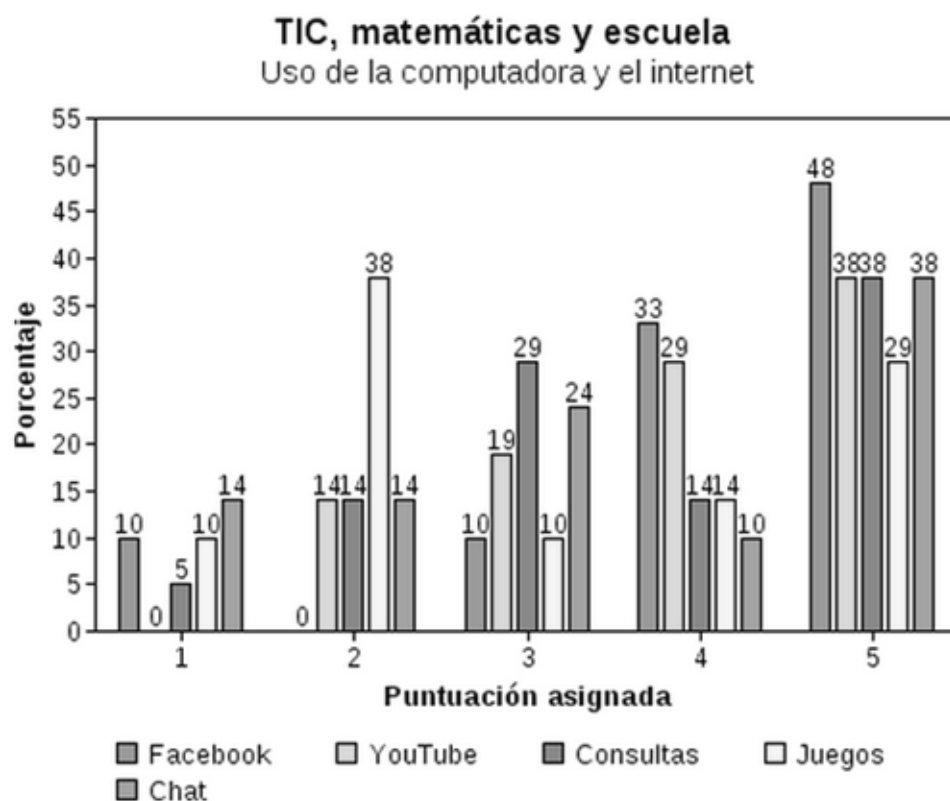


Figura 8. Respuestas numeral 2 parte C de la encuesta de caracterización de los estudiantes.

Fuente: Datos recabados por el autor.

Ante la situación de que solo el 25% de los estudiantes enviaron por correo electrónico el desarrollo de la actividad asignada, se intentó indagar por los motivos, manifestando los estudiantes que tienen correo electrónico para poder abrir la cuenta de *Facebook* pero que no sabe cómo funciona porque nunca lo utilizan, este gusto por el uso del *Facebook*, también se evidencia cuando en la encuesta de caracterización el 48% del total de los estudiantes le asignó una puntuación de cinco (la mayor puntuación en la escala establecida).

Realizando una comparación entre el porcentaje de estudiantes que asignó como puntuación de cinco los juegos con respecto a los que eligieron los videos, se encuentra que *YouTube* excede los juegos en un 9% con respecto al total de estudiantes que participaron de la muestra que nuevamente *YouTube* excede a los juegos en un 25% del total de estudiantes tomados para la muestra cuando califican ambos en una nota de cuatro, por lo que la propuesta de intervención se sugiere la presentación de algunas temáticas a través de videos.

En la elaboración de la presentación para la exposición del trabajo final empleando como herramienta *Microsoft Office Powerpoint* se observó la poca apropiación de este programa ya que el 5% de los estudiantes lograron crearla, por lo que se necesitó una clase extra para familiarizar a los estudiantes con el recurso, lo cual, no se tenía planeado dentro de la implementación y se puede inferir que no son igualmente trabajados dentro del programa del área de tecnología e informática como lo establece el plan de estudios de la institución educativa.

Al averiguar por la opinión de los estudiantes sobre la utilidad que tienen los vídeos o el material educativo para comprender algunos temas educativos coinciden en manifestar que les permite aprender y reflexionar.

Al indagar por las mayores dificultades en el área de matemáticas, se puede apreciar los alumnos expresan como dificultad el tema actual que están trabajando, donde el docente les trabaja por lo revisado en el cuaderno únicamente la parte referente al pensamiento numérico, desde el manejo de los algoritmos, es decir, el mayor énfasis lo realiza en el proceso de la ejercitación y no hay evidencias ni del pensamiento aleatorio ni del pensamiento métrico y geométrico, donde alude que se trabajará en la última unidad, donde como se señaló en el capítulo 2, hacen parte de la estructura curricular del área de matemáticas (ver Figura 5).

A continuación se presenta el mapa de la reconstrucción de la práctica docente con las categorías que se retoman para el diseño de la propuesta de intervención (ver Figura 9).

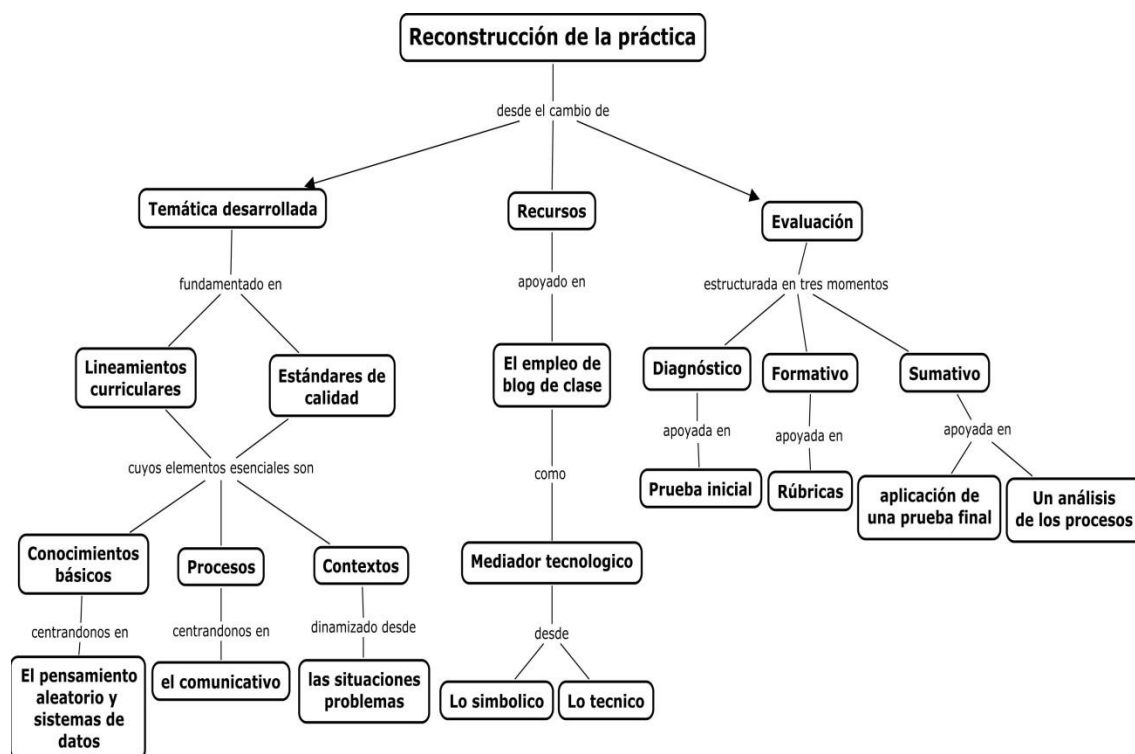


Figura 9. Mapa conceptual de la reconstrucción de la práctica docente. Fuente: Construcción propia

4.2.1 Temática desarrollada

En la deconstrucción se encuentra para esta categoría que la dificultad se encuentra en primera medida en el desconocimiento de los referentes legales del área debido principalmente a que los docentes no están formados en esta área específica y como segunda dificultad que han centrado la enseñanza desde lo numérico y la ejercitación, por lo que en la reconstrucción de la práctica se plantean como subcategorías la fundamentación desde los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia, los cuales señalan como elementos centrales del área: conocimientos básicos, procesos generales y contexto.

4.2.2 Recursos

La relectura de los diarios de campo y las observaciones permitieron encontrar que los docentes participantes empleaban de forma exclusiva la tiza, el tablero, el texto guía del maestro y en algunos de ellos se les repartían los textos del Programa Todos a

Aprender para que fueran transcrita la conceptualización al cuaderno y realizados los ejercicios que allí se encuentran planteados. Por lo que esta categoría en la reconstrucción se propone el empleo del *edublogs* como mediador tecnológico desde lo simbólico y lo técnico.

4.2.3 Evaluación

Se retoma esta categoría de la deconstrucción porque la evaluación nos permite determinar el nivel de alcance lo los logros propuestos ante una meta determinada, donde en la deconstrucción se encuentra como dificultad que se centra exclusivamente en lo sumativo al centrarse en asignar una nota, por lo que en la reconstrucción será entendida la evaluación como el seguimiento continuo de un proceso formativo, tal como lo propone Ianfrancesco (2004) cuando afirma que:

(...) la evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático y permanente que comprende la búsqueda y obtención de diversas fuentes acerca de la calidad del desempeño, avance, rendimiento o logro del estudiante y de la calidad de los procesos empleados por el docente, la determinación de su importancia y pertinencia de conformidad con los objetivos de formación que se espera alcanzar, todo con el fin de tomar decisiones que orienten el aprendizaje y los esfuerzos de la gestión docente. (p.1)

En consecuencia, las subcategorías que constituyen la categoría de evaluación son:

- Evaluación diagnóstica, cuyo propósito es establecer el punto inicial del cual parten los estudiantes y sus conocimientos previos.
- Evaluación formativa que busca realizar la valoración del proceso a través de rúbricas.
- Evaluación sumativa que permite determinar los conocimientos que alcanzaron los estudiantes al finalizar la implementación a través de una comparación entre el estado inicial y el final.

4.3 Evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida

La fase anterior permitió a partir de las categorías que los docentes investigadores deseaban transformar elaborar un mapa de reconstrucción y a partir de ese insumo y el marco conceptual se elaboró la propuesta de intervención para ser implementada en el aula de clases (Ver anexo C), por lo que el propósito de esta fase se concentró en el análisis de los resultados a partir de la puesta en marcha de la propuesta de intervención a partir de las categorías enunciadas en el momento de la reconstrucción.

4.3.1 Temática desarrollada

Como se enunció en la reconstrucción la propuesta de intervención se centró en el trabajo con algunos conceptos de la estadística descriptiva, debido a que en la deconstrucción se encontró como falencia que los docentes se centraron en lo numérico y en la proceso de comunicación al encontrar como dificultad en la deconstrucción centrarse en la ejercitación. Para ello, se retoman las tres sub-categorías conocimientos básicos, procesos y contextos como se detalla a continuación.

4.3.1.1 Conocimientos básicos

Para el análisis además de los instrumentos enunciados: diario de campo y observaciones se aplicó una prueba diagnóstica, la cual permitió realizar un panorama general de la situación actual como se encontraban los estudiantes frente a la temática que se quería abordar mediante la implementación de la propuesta de intervención. A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica (ver Anexo G) a los estudiantes participantes empleando como herramienta Google Drive¹⁶.

Menos que, Más que , Doble que y Triple que

La primera pregunta tiene por propósito observar la lectura que hacen los estudiantes cuando se les presenta la información a través de gráficos estadísticos y a partir de esta información el manejo de ciertas expresiones propias de las matemáticas,

¹⁶ Esta prueba se encuentra disponible en: <http://matematicasquinto.webnode.es/estadistica-descubramos-que-nos-caracteriza/prueba-diagnostica/>

como es en este caso las expresiones: “Menos que”, “Más que” “el Doble que” y “el Triple que”.

De las respuestas obtenidas se intuye, que el 71% del total de los estudiantes logran realizar lectura literal presentada a través de gráficos, ya que respondieron acertadamente a esta pregunta, sin embargo, un 19% del total de los estudiantes eligieron como respuesta correcta la opción C la cual indica que estos estudiantes se les dificulta realizar comparación entre dos gráficos y realizar su análisis respectivo. (ver Figura 10)

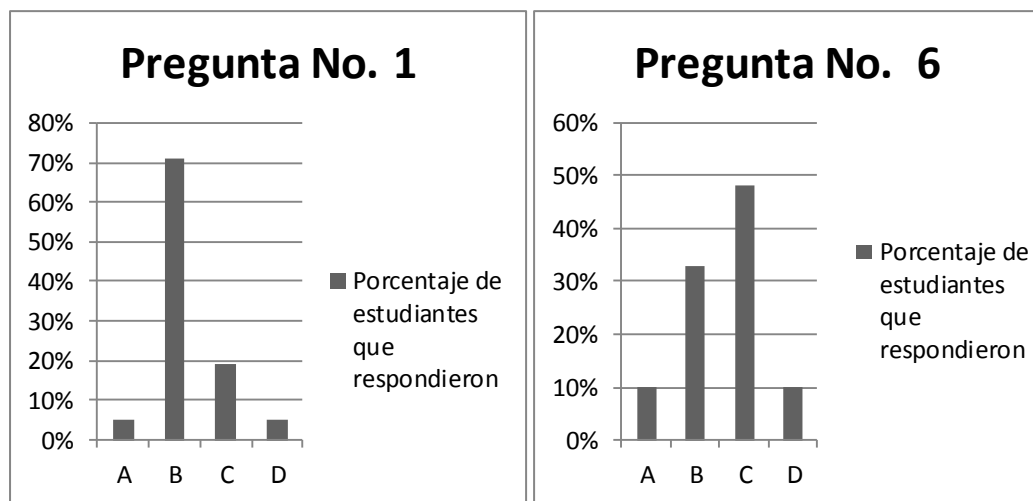


Figura 10. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la preguntas No. 1 y No. 6.
(Datos recabados por el autor)

En la pregunta número seis, al igual que ocurre en la pregunta número uno se logra percibir la dificultad en la interpretación de los conceptos: doble y triple, donde para este ítems solo el 33% del total de los estudiantes encuestados respondió acertadamente (ver Figura 10).

En la pregunta número ocho, se vuelve y se reitera la importancia del manejo de las relaciones: ser triple de y el doble de, donde, el 52% del total de los estudiantes encuestados eligió la respuesta B: “El sabor de fresa excedió en un voto el sabor de vainilla”, la cual es falsa ya que la relación verdadera es la que ocurría en sentido contrario, es decir, “El sabor de vainilla excedió en un voto el sabor de fresa” (ver Figura 11).

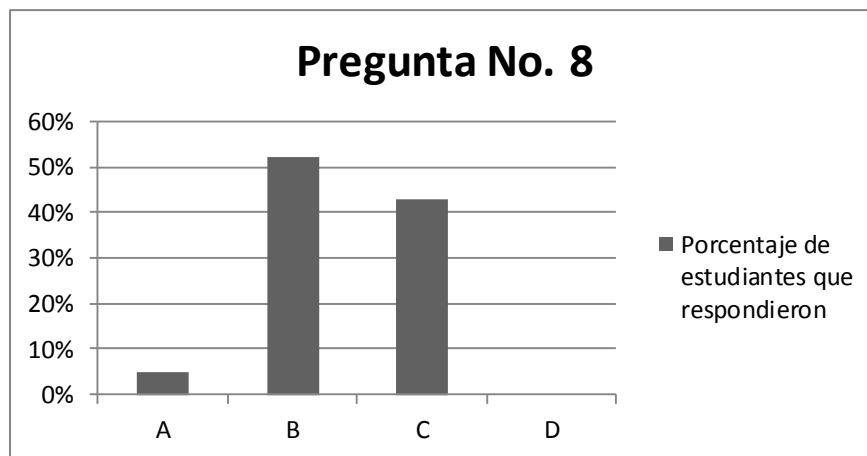


Figura 11. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 8. (Datos recabados por el autor)

La segunda pregunta tiene por propósito observar el manejo desde lo algorítmico que se le atribuye al indagar por el significado del “triple de”. Con los resultados obtenidos, se puede inferir que solo la mitad de los estudiantes comprenden desde lo algorítmico el significado de la expresión: “el triple de una cantidad” ya que el acierto en esta pregunta fue del 52% del total de los estudiantes, en las demás respuestas elegidas por los estudiantes se evidencia una asociación del término triplicar con los procedimientos de sumar o dividir por tres, ninguno de los estudiantes encuestados lo asocio con el proceso de la resta (ver Figura 12).

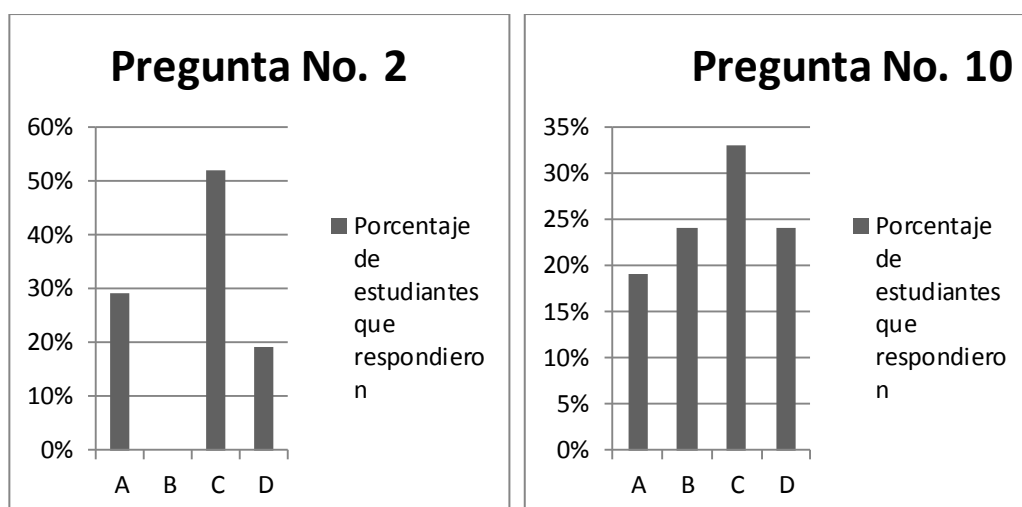


Figura 12. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la preguntas No. 2 y No. 10. (Datos recabados por el autor)

La segunda pregunta indagaba por lo algorítmico de la expresión “el triple de una cantidad” y la décima pregunta igual indaga por el manejo del lenguaje simbólico desde un contexto al indagar por el significado del “triple de” donde se encuentra que el 24% del total de los estudiantes encuestados, respondieron correctamente al asociar el triplicar con “tres veces más la cantidad”. En igual porcentaje de estudiantes, se encuentra los que optaron como respuesta correcta la opción B que corresponde a asociar el triplicar con restar tres a la cantidad y el 33% del total de estudiantes optaron como respuesta correcta la expresión asocia este enunciado con tres alumnos más lo cual es incorrecto (ver Figura 12).

Medidas de tendencia central: Promedio o media aritmética y moda

La tercera pregunta se incluye dentro de la prueba para determinar la interpretación y procedimiento que aplican los estudiantes ante la expresión. “el número de almuerzos que se vendieron aproximadamente cada día fue”, la cual implica la comprensión del concepto de promedio o media aritmética, encontrando que solo un estudiante de la muestra logró responder correctamente esta pregunta y el 57% del total de los estudiantes encuestados eligió la opción A, donde esta cantidad representa el total de almuerzos que se vendió durante todo el fin de semana, por lo que se intuye que al leer cada día en lugar de encontrar el punto de equilibrio lo asociaron con el total de ventas de la semana, como se puede apreciar en la figura (ver Figura 13)

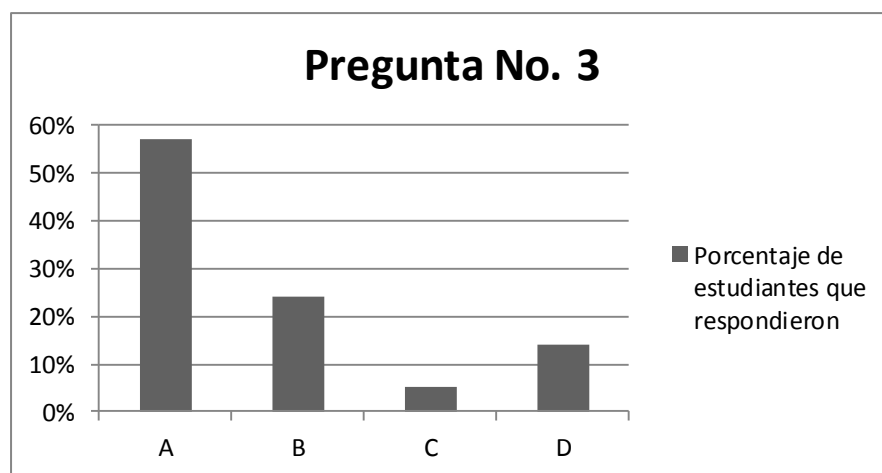


Figura 13. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 3. (Datos recabados por el autor)

Con respecto a la séptima pregunta se encuentra, que el 95% del total de estudiantes de la muestra contestaron acertadamente a esta pregunta lo que permite intuir que manejan el tema de conteo y la familiaridad que representa para ellos el concepto de medida de tendencia central: la moda (ver Figura 14).

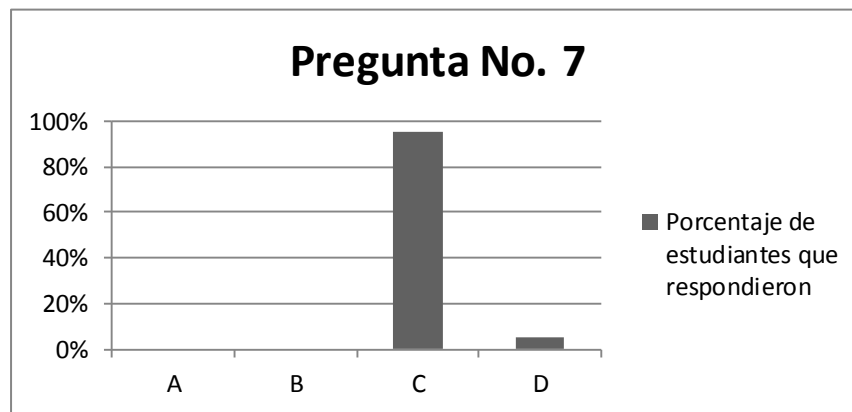


Figura 14. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 7. (Datos recabados por el autor)

Representación de cantidades

En la cuarta pregunta, se aspira evaluar el lenguaje matemático desde la representación de cantidades, donde el 19% del total de los estudiantes encuestados asocian una representación uno a uno (dibujar un libro de acuerdo a la cantidad pedida) donde por lo tanto no hay una interiorización del concepto de escala y representación icónica, al responder que para 20 textos de sociales necesitaban hacer 20 libros dibujados. (Ver figura 15)

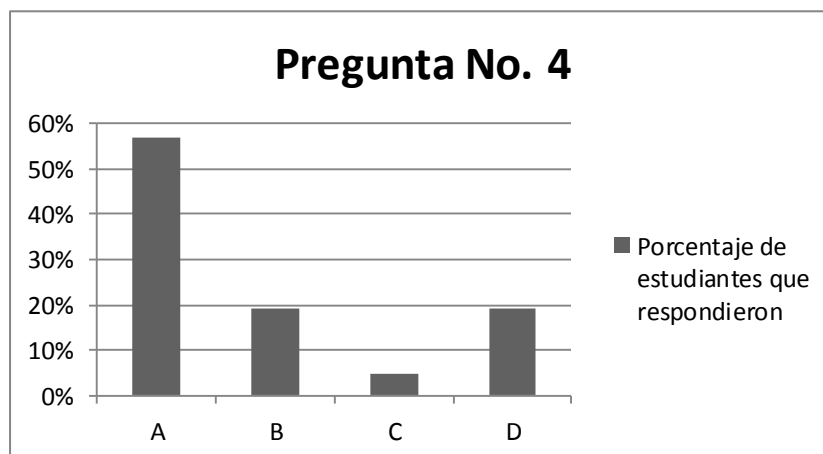


Figura 15. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 4. (Datos recabados por el autor)

La quinta pregunta permite recoger que en el 43% del total de los estudiantes encuestados, se presenta dificultades a nivel de la representación simbólica ya que asociaron un libro dibujado por un libro real, olvidando así la escala asignada: Cada  representa 5 textos. El 19% del total de estudiantes encuestados por su parte no lo comprende como una multiplicación entre 6 que corresponde al total de libros dibujados por 5 que es la cantidad que representa cada texto, sino que lo asume como una relación de suma entre ambos valores: 6 libros dibujados + 5 cantidad que representa (ver Figura 16).

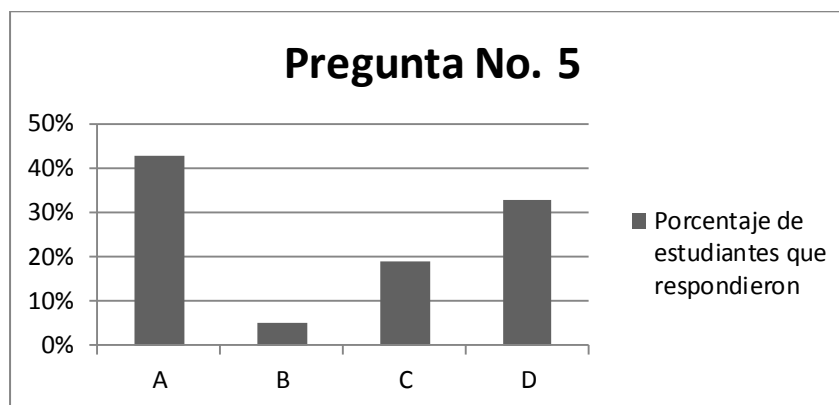


Figura 16. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 5. (Datos recabados por el autor)

Interpretación de gráficos

Para la novena pregunta se encuentra que el 52% del total de los estudiantes encuestados realiza interpretación de la información presente en los gráficos de barras (ver Figura 17).

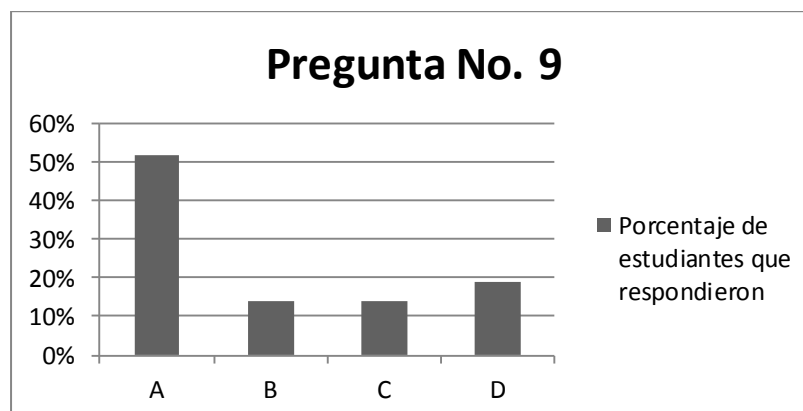


Figura 17. Respuestas dadas por los estudiantes de la muestra a la pregunta No. 9. (Datos recabados por el autor)

De la aplicación de la prueba diagnóstica, se puede concluir, que en los estudiantes, hay una interpretación literal de los gráficos, pero cuando se les pide extraer información de las gráficas para realizar con esta interpretación, los estudiantes adolecen de elementos necesarios para resolver el problema planteado. Esta es una situación complicada pues es importante tener en cuenta que hoy en día estos datos centrales permiten inferir, concluir y tomar decisiones de la situación o problemática con que se relacionen.

Por otra parte se encuentra que los estudiantes están poco familiarizados con el vocabulario y las relaciones matemáticas, por lo que en pocos casos lograron interpretar las relaciones matemáticas: el doble de, el triple de, aumentar, reducir, siendo necesario en la implementación de la propuesta incluir dichas relaciones.

Igualmente, los alumnos presentan gran dificultad en la representación icónica y la relación entre lo dibujado con lo que representa en la realidad.

Finalmente los resultados de la información obtenida de la prueba diagnóstica presentan que la dificultad en la temática de medidas de tendencia central se encuentra en la media y mediana, ya que las preguntas referentes a la moda su puntuación fue alta.

Para determinar el nivel de alcance de los conceptos trabajados durante la intervención al final de la propuesta se aplica una prueba final que permitió comparar los resultados entre la prueba diagnóstica y esta prueba, se encuentra que el promedio de los porcentajes de las preguntas que son respondidas acertadamente en la prueba diagnóstica es de un 46, 5%, mientras que el promedio de los porcentajes de las preguntas que son respondidas acertadamente en la prueba final es de un 62,1%, por lo tanto, el índice muestra un aumento en un 15,6% entre ambas pruebas (ver Anexo H).

Estos resultados obtenidos en la prueba final en comparación con la prueba diagnóstica, se detalla por cada una de las preguntas a continuación (ver Figura 18).

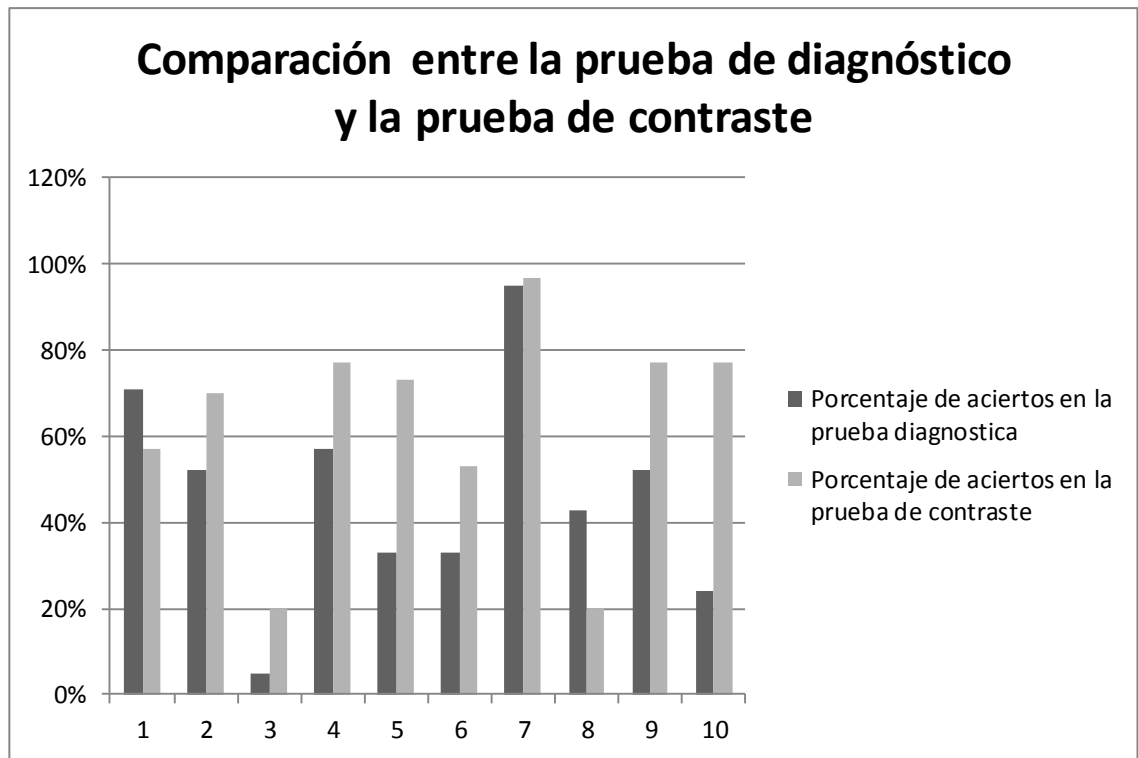


Figura 18. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final. (Datos recabados por el autor)

El análisis de los resultados obtenidos de aplicar la prueba diagnóstica, permite determinar que las preguntas que son respondidas correctamente en un porcentaje igual o superior al 60% son las preguntas N°1 que indaga por la lectura de la información matemática representada en gráficos y la pregunta N°7 que indaga por el concepto de moda, lo cual corresponde al 20% del total de preguntas que conforman la prueba.

Comparando este resultado con la prueba final que es aplicada culminada la etapa de implementación de la propuesta de intervención se encuentra que el porcentaje aumenta de un 20% a un 60%, al ser respondidas correctamente por los estudiantes en un porcentaje igual o superior al 60% la pregunta N°2 que indaga por el manejo de expresiones matemáticas en contextos reales, la pregunta N° 4 y N° 5 que indaga por la representación matemática empleando escalas y representación icográfica, la pregunta N° 7 que indaga por el concepto de moda, la pregunta N° 9 que indaga por la relación “el triple que”y la pregunta N° 10 que indaga por la relación “el triple que.(Ver figura 18)

A continuación se presenta los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba de contraste (ver Anexos G e H) a la muestra seleccionada.

Menos que , Más que , Doble que y Triple que

Los resultados obtenidos para la primera pregunta indican que hubo una disminución del 14% del total de estudiantes encuestados que respondieron acertadamente este punto que indaga por la lectura de la información matemática representada en gráficos, a partir de las relaciones “Menos que”, “Más que”, “Doble que” y “Triple que”, ya que en la prueba diagnóstica el 71% del total de los estudiantes respondieron acertadamente este ítem, disminuyendo al 57% en la prueba de contraste (ver Figura 18), sin embargo, en la pregunta número seis, que indaga igualmente por esta relación, indican que hubo un incremento del 20% de estudiantes que respondieron acertadamente este punto, al aumentar de un 33% de los estudiantes respondieron acertadamente este ítem en la prueba diagnóstica al 53% en la prueba de contraste.

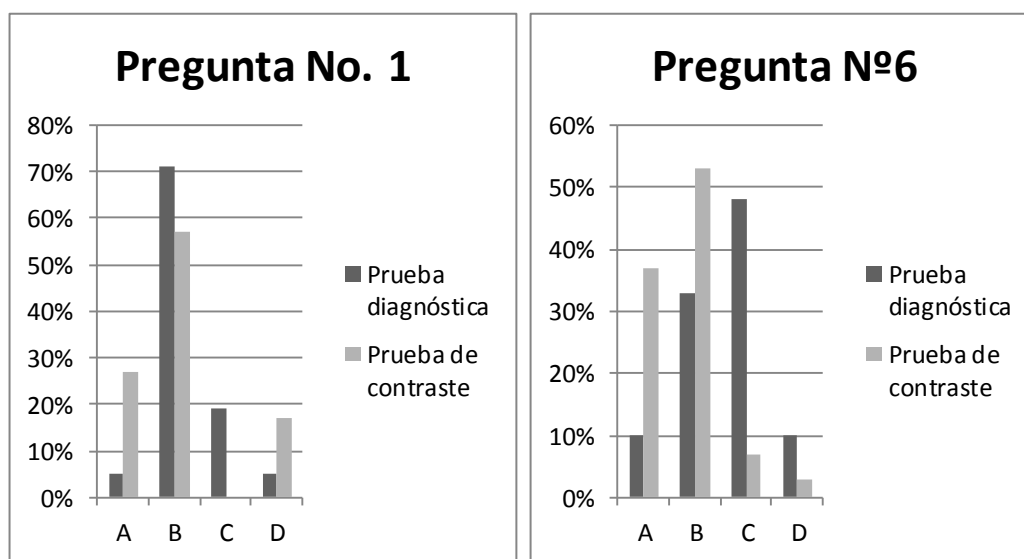


Figura 19. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el primer y sexto punto. (Datos recabados por el autor)

Igualmente se infiere del resultado obtenido de la pregunta número seis que hubo un incremento de estudiantes que eligieron como respuesta correcta la opción A, la cual es incorrecta, al pasar de un 10% en la prueba diagnóstica a un 37% en la prueba de contraste, indicando que no hay una lectura desde la representación icónica, ya que en matemáticas había representados 6 libros correspondiendo según la escala a 30 libros reales, para ciencias naturales había representados tres libros equivalente por la escala a 15 libros reales, al elegir la respuesta A lo asumen desde una relación equivocada de 6 a 3 y no desde la relación 30 a 15 (Ver figura 19).

Los resultados de la prueba de contraste comparados con la prueba diagnóstica para la octava pregunta presenta que hubo una disminución, del 23% en el manejo de las relaciones: exceder, triplicar y duplicar, a partir de un conjunto de datos, ya que del 43% de los estudiantes que respondieron acertadamente en la pregunta diagnóstica se disminuyó al 20% en la prueba de contraste.

La tendencia de las respuestas de los estudiantes en este ítem continua presentandose erroneamente en la respuesta B, la cual es incorrecta ya que la relación ocurre es a la inversa, es decir, la respuesta B esta enunciada como “el sabor de fresa excedió en un voto el sabor de vainilla”, donde lo correcto es afirmar que “el sabor de vainilla excedió en un voto el sabor de fresa”, ya que el total de votos para el sabor de fresa fue de seis estudiantes y el total de votos para el sabor de vainilla fue de siete votos (Ver figura 20).

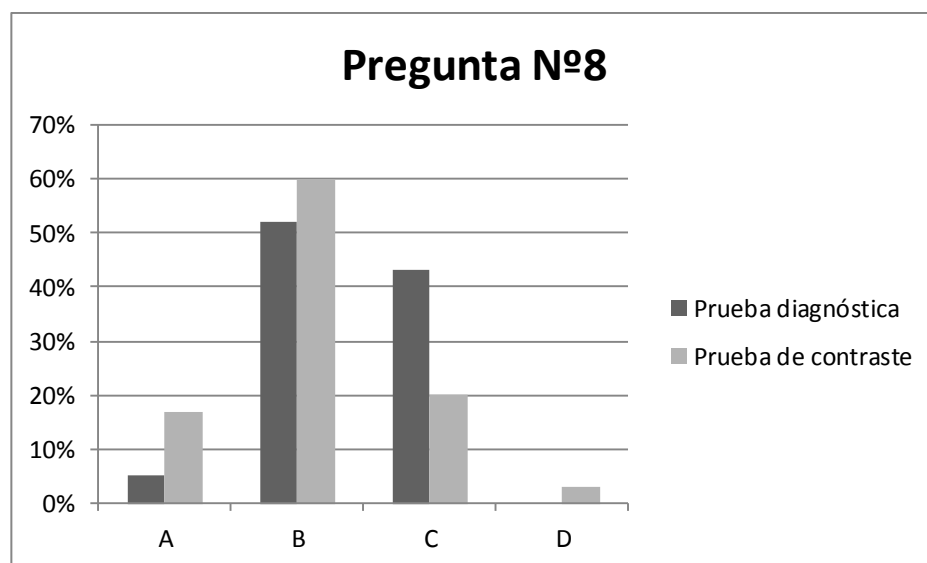


Figura 20. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el octavo punto. (Datos recabados por el autor)

Los resultados de la prueba de contraste comparados con la prueba diagnóstica para la segunda pregunta presenta un incremento en un 18% del total de estudiantes que eligieron la respuesta correcta en el número de estudiantes que respondieron acertadamente a este ítem, al pasar de un 52% a un 70% en estudiantes que eligieron la respuesta correcta. Se puede observar también que el 20% de los estudiantes atribuye la expresión “el triple de” al procedimiento “sumar tres” lo que es incorrecto. (Ver figura 20)

Los resultados obtenidos para la décima pregunta indican que hubo un incremento del 53% de estudiantes que respondieron acertadamente este punto que indaga por la relación “el triple que”, ya que en la prueba diagnóstica el 24% de los estudiantes respondieron acertadamente este ítem y el 77% en la prueba de contraste. (Ver figura 21)

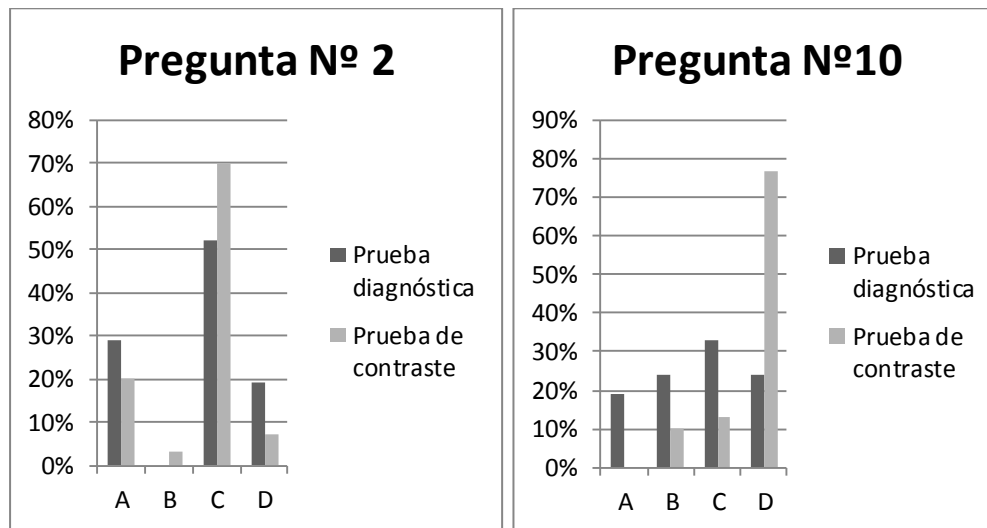


Figura 21. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el segundo y décimo punto. (Datos recabados por el autor)

Al analizar el propósito de cada pregunta se encuentra que en la pregunta Nº2 y en la pregunta Nº10 que indagan por el reconocimiento del significado de las expresiones ser el doble o el triple en matemáticas donde los estudiantes reconocieron dicho significado al puntuar en un 70% y 77% respectivamente en estas preguntas, sin embargo, cuando estas expresiones se introducen en un contexto específico para emplearlas desde la comparación de dos elementos, los estudiantes demuestran dificultades en la comprensión de aplicar esta relación, lo cual se evidencia en el porcentaje de estudiantes que respondieron acertadamente las pregunta Nº6 que indaga por una lectura desde la representación icónica y en la pregunta Nº8 que indaga por el manejo de las expresiones exceder, duplicar, triplicar desde un contexto, las cuales puntuaron respectivamente 53% y 20%.

Medidas de tendencia central: Promedio o media aritmética y moda

Los resultados de la prueba de contraste comparados con la prueba diagnóstica para la tercera pregunta presenta un incremento en un 15% en el número de estudiantes

que respondieron acertadamente a este ítem, al pasar de un 5% del total de estudiantes que respondieron correctamente, a un 20% del total de estudiantes que eligieron la respuesta correcta, sin embargo los resultados también indican que hubo un incremento en el número de estudiantes que interpretan la expresión “se vendieron aproximadamente cada día” con la expresión “en total”, al pasar de un 57% del total de estudiantes que respondieron acertadamente a un 67% del total de estudiantes que respondieron acertadamente, por lo que efectuaron una suma y no el procedimiento para encontrar la media aritmética como correspondía para esta pregunta. (Ver figura 22)

Al revisar bibliografía al respecto, con lo concerniente a la interpretación y comprensión de las medidas de tendencia central, Batanero, Godino y Navas (1997), atribuyen esta dificultad en los estudiantes, al hecho de que en la enseñanza se ha centrado la atención en la ejercitación del procedimiento, expresando que: “la enseñanza de los promedios se centra habitualmente en la presentación de los algoritmos y fórmulas y su aplicación a casos estereotipados. Esta aproximación no permite que los alumnos comprendan el significado integral del concepto” (p.9)

En la aplicación de la propuesta de intervención se encuentra que el tiempo dedicado a esta temática fue muy poco y no se asignaron los ejercicios propuestos. En el trabajo de aplicación que los estudiantes debían entregar en las sesiones finales se encontró que había poca comprensión de su interpretación y por ende esto se vio reflejado en los resultados de la prueba final.

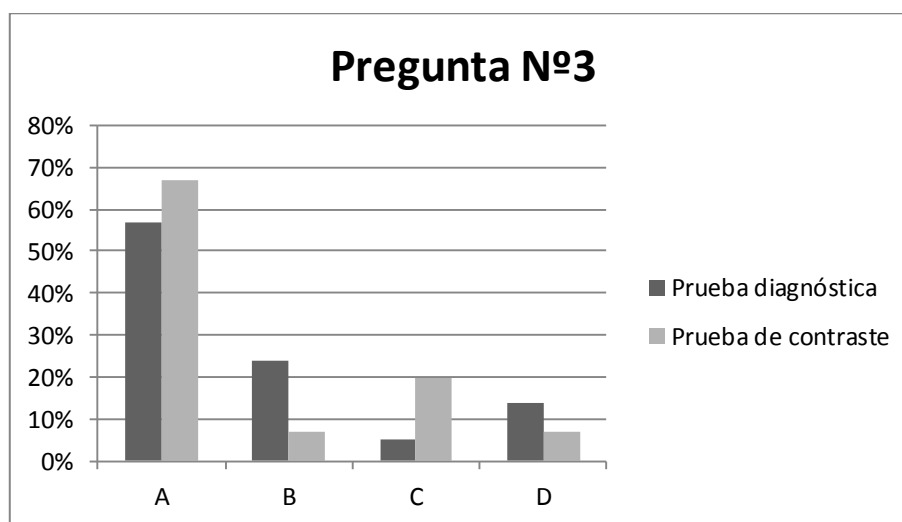


Figura 22. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el tercer punto. (Datos recabados por el autor)

Los resultados obtenidos para la séptima pregunta indican que hubo un incremento del 2% de estudiantes que respondieron acertadamente este punto que indaga por el concepto de moda, ya que en la prueba diagnóstica el 95% de los estudiantes respondieron acertadamente este ítem y el 97% en la prueba de contraste. (Ver figura 23)

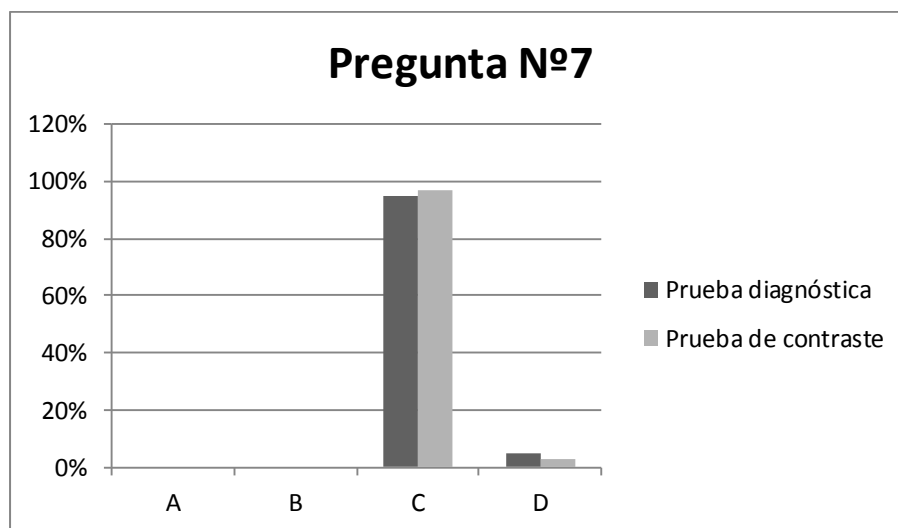


Figura 23. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el séptimo punto. (Datos recabados por el autor)

Representación de cantidades

Los resultados obtenidos para la cuarta pregunta indican que hubo un incremento del 20% de estudiantes que respondieron acertadamente este punto que indaga por la representación matemática empleando escalas, ya que en la prueba diagnóstica el 57% de los estudiantes respondieron acertadamente este ítem, aumentando al 77% en la prueba de contraste. (Ver figura 24)

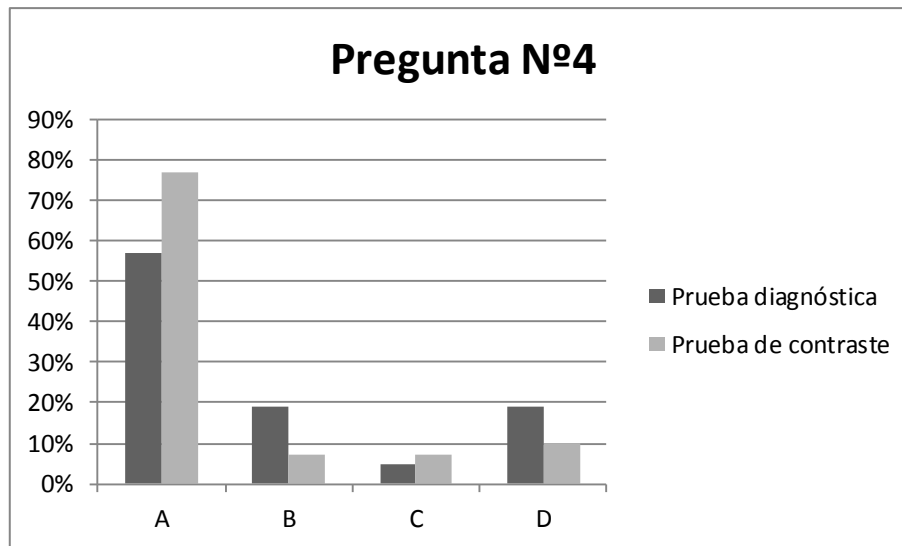


Figura 24. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el cuarto punto. (Datos recabados por el autor)

La quinta pregunta presenta un índice de incremento del 40%, al pasar de un 33% de la prueba diagnóstica, a un 73% en la prueba de contraste. (Ver figura 25)

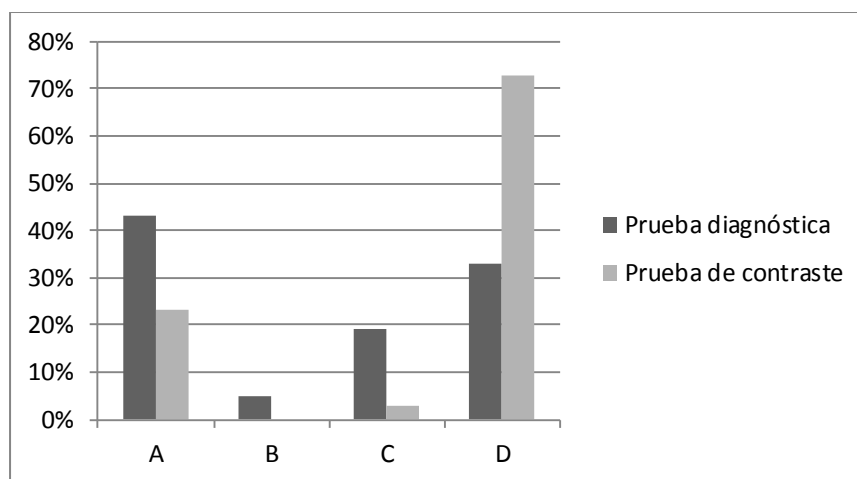


Figura 25. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el quinto punto. (Datos recabados por el autor)

La pregunta N°4 y en la pregunta N°5, las cuales puntuaron respectivamente 77% y 73%, que indagaban por la conversión entre la representación icónica a lo numérico y viceversa, presenta que hubo una mayor comprensión, lo cual, se atribuye a la participación que tuvieron los estudiantes a través del foro de ejercicios de este tipo, donde entre ellos mismos a través de la confrontación con las respuestas lograron adquirir este concepto.

Interpretación de gráficos

Los resultados obtenidos para la novena pregunta indican que hubo un incremento del 25% de estudiantes que respondieron acertadamente este punto que indaga por la relación “el triple que”, ya que en la prueba diagnóstica el 52% de los estudiantes respondieron acertadamente este ítem y el 77% en la prueba de contraste. (ver Figura 26)

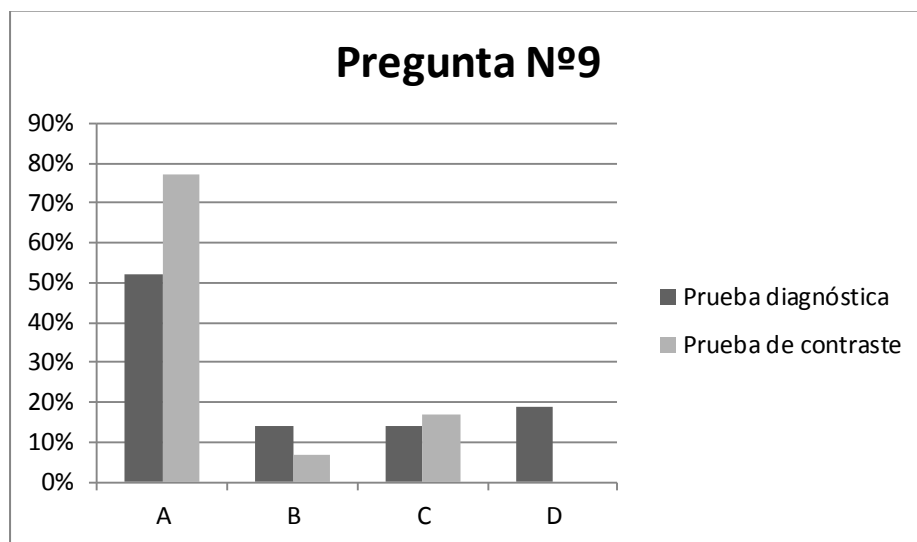


Figura 26. Comparación prueba diagnóstica con la prueba final en el noveno punto. (Datos recabados por el autor)

En conclusión, de la comparación entre la prueba diagnóstica y la prueba final, se puede señalar que este trabajo investigativo confirma la apreciación de Area (2003) cuando afirma que “ningún profesor por el mero hecho de introducir ordenadores en su docencia puede creer que, de forma casi automática, provocará que sus alumnos aprendan más, mejor y que además, estén motivados” (p.1), ya que fue a través del diseño y de la implementación de la situación problema, la cual estuvo mediada por las TIC al vincular el *edublog* como mediador que se permitió pasar de un 46,5% del total de estudiantes que respondió acertadamente la prueba diagnóstica a un 62,1% del total de estudiantes que respondió acertadamente la prueba final.

4.3.1.2 Proceso general de comunicación

Para esta subcategoría se tuvo como base los niveles de comprensión para la lectura de gráficos y tablas planteados por Aoyama (2007) citado por Arteaga, Batanero, Cañadas, y Contreras (2011) (ver capítulo 2), para identificar el grado de comprensión de un gráfico por parte de los estudiantes, siendo el nivel literal el más básico y el nivel hipotético el ideal, encontrando que con las preguntas planteadas en los foros se buscaba que progresivamente a través de las interacciones en ellos los estudiantes participantes pasaran del mas baso al ideal, por ejemplo en uno de los foros donde el estudiante para dar respuesta requiere hacer una lectura hipotética con el siguiente aporte: *“el jueves porque cada manzana representa 10 entences media manzana representa 5”*, conclusión a la que llegaron después de varios comentarios.

Es por ello que cabe afirmar que aunque se propone los foros para el desarrollo de la comunicación, y esta permite un intercambio y construcción de saberes a través de la interacción, para que se alcance el propósito se requiere del compromiso de los estudiantes y no es solo un asunto de dos meses sino del trabajo continuo de todo el año escolar donde se verá realmente los resultados. Los resultados de esta subcategoría se encuentra un poco más detallado en la categoría de recursos cuando se realiza el análisis de la implementación de los foros.

4.3.1.3 El contexto

El trabajo de las matemáticas propuesto desde las situaciones problema permitió que los estudiantes aprendieran los conceptos desde la comprensión y desde el trabajo colaborativo. Los estudiantes aprendieron desde la comprensión ya que cada actividad era una posibilidad de interiorizar el significado del conceptos desde la ejecución de diferentes actividades y en trabajo colaborativo porque al no comprender algo específico primeramente acudía a su compañero de al lado quien le explicaba y de no encontrar la solución acudían al docente.

La necesidad de un trabajo colaborativo también se evidencia en el desarrollo de la investigación que cierra la unidad donde debieron establecer reglas de juego y dialogar sobre sus concepciones sobre la temática necesaria para la organización de la información que debían presentar, de este modo, el estudiante, dispone como

herramienta la interacción con sus pares, donde el lenguaje le permitió estructurar sus ideas para conjuntamente lograr unificar el concepto, donde se retomó la teoría de interacción social de Vygotsky, cuando afirma que la interacción en el estudiante que aprende juega un papel primordial porque propicia que avance más en grupo que de manera individual (ver capítulo 2).

Las matemáticas enseñadas a partir de una situación problema le permitieron tanto al docente titular como a los estudiantes una nueva visión del área donde manifestaron en los testimonios que aprender podía resultar ser divertido. Confirmando así la afirmación de Obando y Munera (2003) cuando expresan que “las situaciones problema permiten una reorganización del currículo de matemáticas, en tanto que éstas son el punto de partida para desencadenar los procesos de aprendizaje en los alumnos” (p.197). (Ver capítulo 2).

La red conceptual o visualización gráfica para este caso (ver Anexo C), permitió una presentación de los conceptos centrales que se iban a desarrollar durante la situación, la cual permitió una regulación del proceso tanto para el docente como para el estudiante al orientar para ambos el trayecto que iban recorriendo y que les faltaba. Al finalizar la implementación permitió determinar si efectivamente había una coherencia entre lo que se planteó inicialmente y lo que se desarrolló, tal como lo expresa Obando y Múnera (2003) cuando afirman que “la red conceptual es la guía del maestro para coordinar y orientar las intervenciones de los alumnos, y por supuesto, las que él considere necesario realizar. La red conceptual debe permitir al profesor conducir” (p.198)

La presentación del motivo: ¿Cuáles cursos de extraclases podría programar el INDER para lograr la participación activa de los estudiantes de nuestra institución educativa? (ver Anexo C), posibilitó en los estudiantes que a partir de un contexto real se pudiera redimensionar las matemáticas y aprenderlas a partir de la búsqueda de la solución al interrogante planteado.

Se empleó como medios concretos el texto Proyecto Sé matemáticas 5° dado por el MEN a cada estudiante del establecimiento educativo, talleres complementarios y los bloques lógicos. Como medio virtual se emplea el *edublog* (ver Anexo I). Estos medios se convirtieron en mediadores, ya que posibilitaron en los estudiantes las construcciones

conceptuales planteadas. Para Obando y Múnera (2003) “un medio se hace un mediador en tanto que éste permita el desarrollo de la actividad matemática del alumno” (p.193).

En el empleo del *edublog* como mediador, se realiza desde lo planteado por Vygotsky (1931) cuando afirma que “Esta mediación es técnica (herramientas) y simbólica (el lenguaje), de allí que se entienda que el desarrollo histórico de la actividad del ser humano es un desarrollo de los artefactos y de los ambientes” (p.274), ya que el *edublog* cumple con ambas funciones, al vincular dentro de su estructura los foros (lenguaje) para permitir que el estudiante pueda comunicar y construir sus conocimientos desde la interacción con sus pares.

4.3.1 Recursos

Como se enunció en la reconstrucción la temática desarrollada es retomada en la propuesta de intervención a partir del diseño e implementación de una situación problema. Esta situación problema es mediada tecnológicamente a partir del empleo de un *edublog* (ver Anexo I) como una posible alternativa que vincula las TIC en el aula de clases y a partir de los foros permite su desterritorialización para promover la comunicación desde el lenguaje natural al lenguaje simbólico debido a que en la deconstrucción se encontró como falencia que los docentes se centraron en el uso de la tiza, el tablero y el texto guía del maestro.

El *edublog* fue un mediador importante para el aprendizaje de las matemáticas ya que no se centró su empleo en la solución de ejercicios mecánicos donde se privilegiara el proceso de la ejercitación de procedimientos como se venía enfatizando por los docentes de la institución, los cuales daría igual si se realizaran online o en papel.

Es por ello, que cabe señalar que el *edublog* posibilitó al estudiante interactuar con los conceptos matemáticos, no desde lo estático o desde la resolución de ejercicios sino desde lo dinámico a partir del uso de herramientas multimedia como lo fue los videos y los *applets* que allí se encontraban direccionados, lo cual se relaciona con las ventajas que señalan Godino, Batanero y Font (2004) cuando se emplea los ordenadores en la enseñanza de las matemáticas ya que expresan que “permiten a los alumnos experimentar y explorar todos los aspectos de la matemática y tienen oportunidad de

poder trabajar sobre preguntas de investigación reales, las cuales brindan mayor interés” (p. 143)

Otro aspecto, que permitió el trabajo del *edublog* fue el posibilitar que los estudiantes realizaran ejercicios interactivos, continuaran conversando de temas que quedaron pendientes en clase a través de los foros o que profundizará en aquellos temas que les llamó más la atención, desde cualquier lugar y a cualquier hora, posibilitando una relación asincrónica y la desterritorialización del aula.

Esta desterritorialización del aula, es expresado por Giraldo (2012), como la posibilidad de que la contingencia física y geográfica del aula deje de ser obstáculo (Ver capítulo 2) y en complemento a lo que afirma Villareal (2007), “los estudiantes pueden usar y manipular modelos, donde las TIC, además de generarlos, permiten visualizarlos y utilizar diagramas dinámicos, donde los estudiantes visualicen, manipulen y entiendan, motivándose a realizar conjeturas en forma intuitiva y posteriormente verificarlas” (p.7), encontrando que efectivamente en algunos casos fue empleado por los estudiantes en otros espacios de tiempo, lo cual, quedo registrado en el historial mensual de visitas generado por el *edublog*, aunque se esperaba que al poseer un 76% de la muestra acceso a Internet en la casa el porcentaje de visitas al *edublog* fuera mayor. (ver Figura 27)



Figura 27. Histórico mensual de visitas al *blog* de clase. Fuente: *Blog* de clase

Es importante tener presente, que dentro del *edublog* se diseñan los espacios de foro como una alternativa que posibilita que los alumnos desarrollen el proceso de comunicación a partir de reflexionar sobre la pregunta que se les formula, escriban sus posiciones o la respuesta que considera soluciona el interrogante y la interacción con las respuestas de sus pares favoreciendo la construcción de los saberes desde la interacción con el otro, siendo esencial argumentar la posición personal frente a una temática para ser aceptada ante los demás, lo cual además permite que los estudiantes pasan constantemente del lenguaje natural al lenguaje simbólico.

Al respecto, Lara (2005) afirma que “los *blogs* sirven de apoyo al *E-learning*, establecen un canal de comunicación informal entre profesor y alumno, promueven la interacción social y dotan al alumno con un medio personal para la experimentación de su propio aprendizaje” (p.86).

Desde lo social se presentó una gran participación en el foro, pero desde la participación orientada a la conversación de temas matemáticos para desarrollar el proceso de comunicación se encontró poca participación, la cual se vio igualmente disminuida por la complejidad del foro, lo cual se infiere al comparar el porcentaje de participación del foro N°2 que correspondió a un 80% del total de los estudiantes que pertenecían a la muestra con respecto a los foros N°3 y 4 cuya participación fue del 26% de los estudiantes.

La Tabla 3 presenta el resumen de las participaciones en el foro por parte de los estudiantes, donde en la tercera columna, se detalla el porcentaje de estudiantes que dieron respuesta acertada al foro que se proponía.

Tabla 3: Participación de los estudiantes en los foros. Fuente: Construcción propia

Foro	Número de estudiantes participantes en el foro	Porcentaje de estudiantes que dio respuesta acertada al foro
Foro No. 1: Propone un tema para investigar en tú clase. ¿Por qué te gustaría conocer sobre este tema?	100%	40%
Foro No. 2: Ejercicio para iniciar los pictogramas	100%	80%
Foro No. 3: Foro No. 3: Conclusiones del trabajo investigativo redes sociales.	80%	26%
Foro No. 4: Trabajo investigativo	50%	26%

A continuación se transcriben algunos foros que se encontraron escritos en esta herramienta que se planteó como un mediador comunicativo para el desarrollo de este proceso en matemáticas, pero en pocas de estas participaciones se evidenció el alcance de este propósito inicial, por lo que se configuró solo como un medio.

El Foro 1 que se propone en el Tema 1 corresponde a una indagación de los intereses para el trabajo investigativo que se aplicará en las últimas clases, por eso el foro que se presenta se enuncia a partir de: Propone un tema para investigar en tú clase. ¿Por qué te gustaría conocer sobre este tema?, donde se encontraron como respuestas las siguientes:

Estudiante 1: “Chao mandenme mensajes y camila si ya reviso eso no es mentira”.

Estudiante 2: “Hola como están si alguien esta conectado respondanme”.

Como se puede observar en estas dos participaciones, hay una necesidad de comunicarse desde lo afectivo, pero no desde el propósito del foro respectivo.

Como ilustración de participaciones que dieron respuesta asertiva al foro propuesto, se encuentra la siguiente conversación realizada entre tres de los estudiantes:

Estudiante 1: “me gustaria conocer de mis compañeros que es lo que mas les gusta a cada uno y que no les gusta porque quiero conocerlos mas y para que seamos mejores amigos mas de lo que somos ahora”

Estudiante 2: conocer que?

Estudiante 1: “me gustaria conocer sobre mis con pañeros sobre sus mejores aventuras y sus malos pensamientos”

Estudiante 3: “ES BUENO PERO NO ME GUSTA LO DE LOS MALOS PENSAMIENTOS”

El Foro 2 que se propone en el Tema 2 corresponde a la temática elaboración de tablas, cuyo propósito fue preparar a los estudiantes al tema de construcción de gráficos: Los pictogramas. Para esto, no podían solo dar su opción de respuesta, sino que se les pedía que justificaran su elección y si no estaba de acuerdo con las respuestas dadas por sus compañeros responderles en sus interacciones con su posición frente a ella. A

continuación se presenta la pregunta propuesta tomado de las pruebas TIMSS 2007 (ver Figura 28) y algunas de las participaciones de ese foro, donde se evidencia que hubo construcción conjunta por parte de los estudiantes.

La gráfica muestra el número de manzanas que ha recogido Juan cada día. Cada  representa 10 manzanas.

Lunes	       
Martes	    
Miércoles	
Jueves	

¿Qué día recogió Juan 5 manzanas?

- A. Lunes
- B. Martes
- C. Miércoles
- D. Jueves

Figura 28. Pregunta del foro para la participación de la segunda semana. (Datos recabados por el autor)

El estudiante 1 da repuesta al foro el 04.06.2013 con el siguiente aporte:

Estudiante 1: “es d porque cada manzana representa 10 manzanas y el dia que recoje cinco se representa con media manzana ocea el jueves”

El 05.06.2013 se registra respuesta a esta posición por parte de otro de sus compañeros que afirma:

Estudiante 2: “yo creo que es incorrecto”

Ante dicha afirmación del estudiante 2, interviene un tercer participante ese mismo día con la siguiente afirmación:

Estudiante 3: “el jueves porque cada manzana representa 10 entences media manzana representa 5”

El 07.06.2013 aparece nuevamente una intervención a este comentario.

Estudiante 1: “ES SO ES VERDADA SIIIIIIIIIIII”

Estudiante 2: “esta correcto creo que yo me equiboque hay”

Otro ejemplo que puede ilustrar la construcción conjunta para este tema en los estudiantes que se retoma del foro No. 2 se transcribe a continuación.

Fecha: 04.06.2013

Estudiante 1: “yo digo que es el martes”

Estudiante 2: “por que el martes si representa 50”

Estudiante 3: “el jueves por que una manzana equivale a 10 y la mitad son 5”

Estudiante 1: “a ya entendí”

Estudiante 4: “5 mansanas en total”

El Foro 3 que se propone en el Tema 3.2 Gráfico de barras y de líneas tiene por propósito afianzar este tema, por lo que los estudiantes debían realizar una encuesta a 20 estudiantes de la institución para averiguar cuál era las redes sociales más empleadas a partir de la construcción de una tabla de frecuencia, la construcción manual de dos gráficos con la información obtenida, la construcción de los gráficos utilizando el programa visto en la clase y la participación en el foro compartiendo las conclusiones de su trabajo.

La primera parte correspondiente a la entrega del trabajo escrito, donde el 87% de los estudiantes cumplió con dicho compromiso. En la revisión de estos trabajos se encuentra que aún hay errores conceptuales en los temas desarrollados, sobre todo en la temática de elaboración de tablas de frecuencia y el diagrama circular. A continuación se presenta un ejemplo de cada uno de los puntos.

Lo primero que debían realizar los estudiantes era la recolección de datos, donde no se encontró dificultades, cada uno diseñó su propia estrategia para llevar a cabo el conteo. (Ver figura 29)

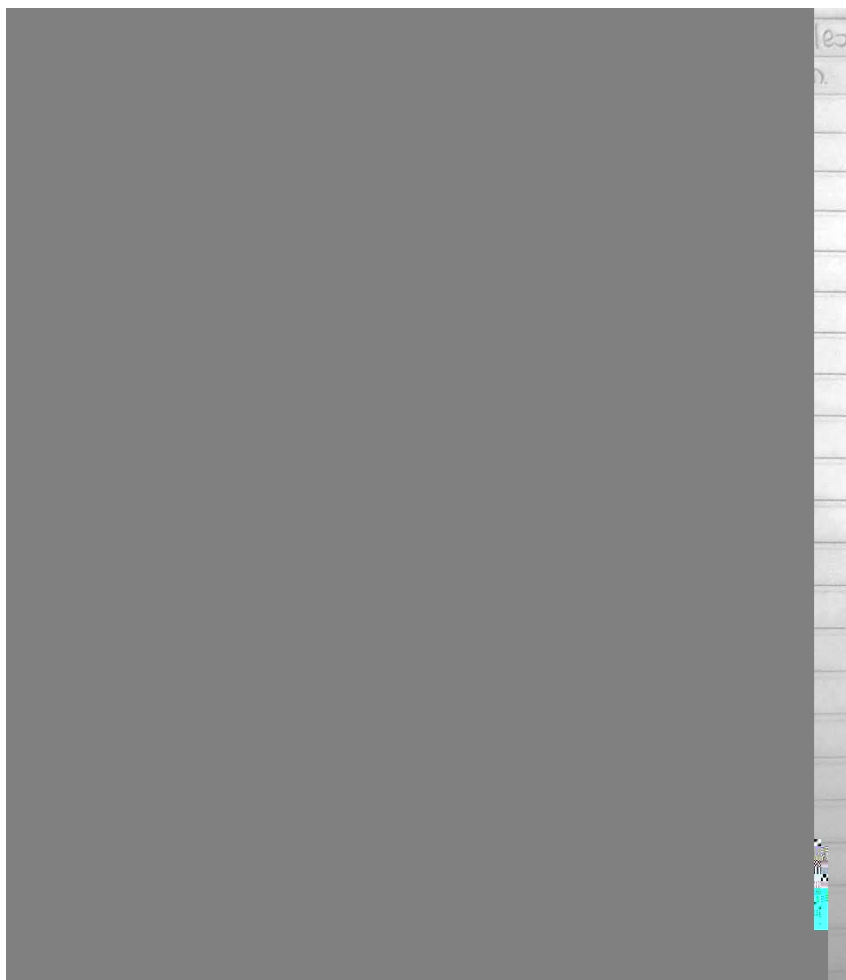


Figura 29. Formato de recolección de datos desarrollo del taller uno. (Datos recabados por el autor)

La construcción de la tabla de frecuencia, sería la segunda actividad propuesta, donde se encontró que la mayoría es capaz de hallar la frecuencia absoluta de un conjunto de datos, pero hay dificultades en cuanto a la frecuencia relativa y la frecuencia porcentual. (Ver figura 30)

redes sociales.	Frecuencia relativa.	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
youtube	0,1400	14	14%
facebook	0,1400	14	14%
myspace	0,300	3	3%
tweter	0,200	2	2%
total	78	78	78%

Figura 30. Frecuencias, desarrollo del taller uno. (Datos recabados por el autor)

Con respecto a la construcción de gráficos manualmente, se encontró que todos representaron correctamente empleando el diagrama de barras y el pictograma, pero hay dificultades en cuanto a la construcción del diagrama circular. (Ver figura 31)

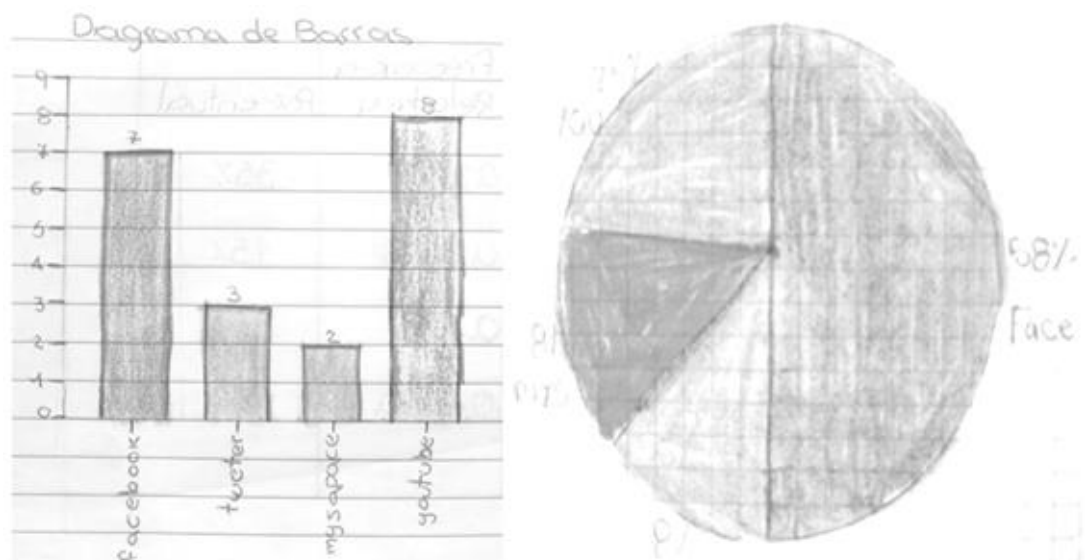


Figura 31. Construcción de gráfica de barras y circular de uno de los estudiantes. (Datos recabados por el autor)

Los estudiantes debían construir a partir de la información que encontraron las mismas gráficas empleando el programa visto en clase para confrontar las dos respuestas. De esta parte del trabajo no se recibieron respuestas, sin embargo algunos

estudiantes comentaron que le dio dificultad porque cuando lo iban a hacer ya solos se les olvido cual era el procedimiento, lo que dificulto el desarrollo de ese punto.

Finalmente se les solicitaba la interacción en el foro de la semana, donde el número de estudiantes disminuyó con respecto a las interacciones en los Foros 1 y 2. Al preguntarles a la clase siguiente que había ocurrido, los estudiantes manifestaron que era muy complicado por lo que no fueron capaces de realizar su comentario.

Como interacciones de este foro destaco tres de ellas. En la primera interacción se encuentra que aún los estudiantes persisten en emplear esta herramienta desde lo social, desde lo que quieren expresar y en la segunda y tercera participación se refleja los estudiantes que han interiorizado la dinámica de trabajo.

Interacción 1

Fecha: 04.06.2013

Estudiante 1: “yo luisa dejen de insultar a valentina y no se metan en la vida de los demás”

Interacción 2

Fecha: 18.07.2013

Estudiante 1: el 50% de las personas encuestadas emplean el facebook

Interacción 3

Fecha: 18.07.2013

Estudiante 1: yo encontré que el facebook es empleado por el 35% y la que más youtube con un 40%

Finalmente el foro No. 4 fue orientado a la participación desde la lectura de los trabajos investigativos presentados por los compañeros. Estas participaciones se transcriben a continuación

Interacción 1

Fecha: 10.09.2013

Estudiante 1: “chicos lo que paso hoy fue muy mal echo departe de todos miles de disculpas a los que se sintieron mal por aquellos comentarios”

Estudiante 2: muy bien

Interacción 2

Fecha: 10.09.2013

Estudiante 1: “A DANIEL LE FALTO MAS”

Estudiante 2: “MUY BUENO EL TRABAJO PERO NOSOTROS LO ASEMOS MEJOR”

Estudiante 3: “muy bien chicos perfecto los felicito”

En conclusión, con respecto a las participaciones en el foro por parte de los estudiantes hubo más interacciones en los primeros foros, lo cual se puede atribuir a dos factores. El primero relacionado a la novedad que representaba este recurso para ellos y el considerar que la participación era abierta. El segundo factor con la complejidad que representaba el ya conocer el funcionamiento del foro, por lo que reconocían que no todas las respuestas eran válidas por lo que debían estructurarla y por tanto como cada foro era cada vez más complejo, se dificultaba su participación en este por la complejidad de la respuesta que debían construir.¹⁷

4.3.3. Evaluación

Aunque se observa falencias durante la deconstrucción en esta categoría y se incluye dentro de la reconstrucción se enuncia solo a modo de propuesta, pero los propósitos de este ejercicio investigativo no se detalla su implementación durante la aplicación de la propuesta y por tanto no se presenta el análisis de su ejecución.

¹⁷ Para ver el foro correspondiente puede ingresar a http://matematicasquinto.webnode.es/estadistica-descubramos-que-nos-caracteriza/clase-n%C2%BA2:-elaboracion-de-tablas/discussioncbm_539013/10/

Para sintetizar este momento del proceso investigativo, se apoya la valoración en una encuesta de apreciación final y entrevistas realizadas a los estudiantes participantes y los docentes de la comunidad de aprendizaje. Los resultados de la aplicación de estos instrumentos se detallan a continuación.

La entrevista de apreciación final está conformada por dos partes. La primera indaga por la valoración que le dan los estudiantes sobre los conocimientos aprendidos y la segunda parte sobre la metodología con la cual se desarrollaron los temas.

Los resultados obtenidos de la primera parte, muestran que los estudiantes consideran que obtuvieron mayores resultados en el concepto de tablas de gráficas y que los menores conocimientos los adquirieron en la temática de media y mediana. Teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 la calificación más alta, se presentan a continuación las respuestas dadas por los estudiantes para este ítem. (Ver figura 32)

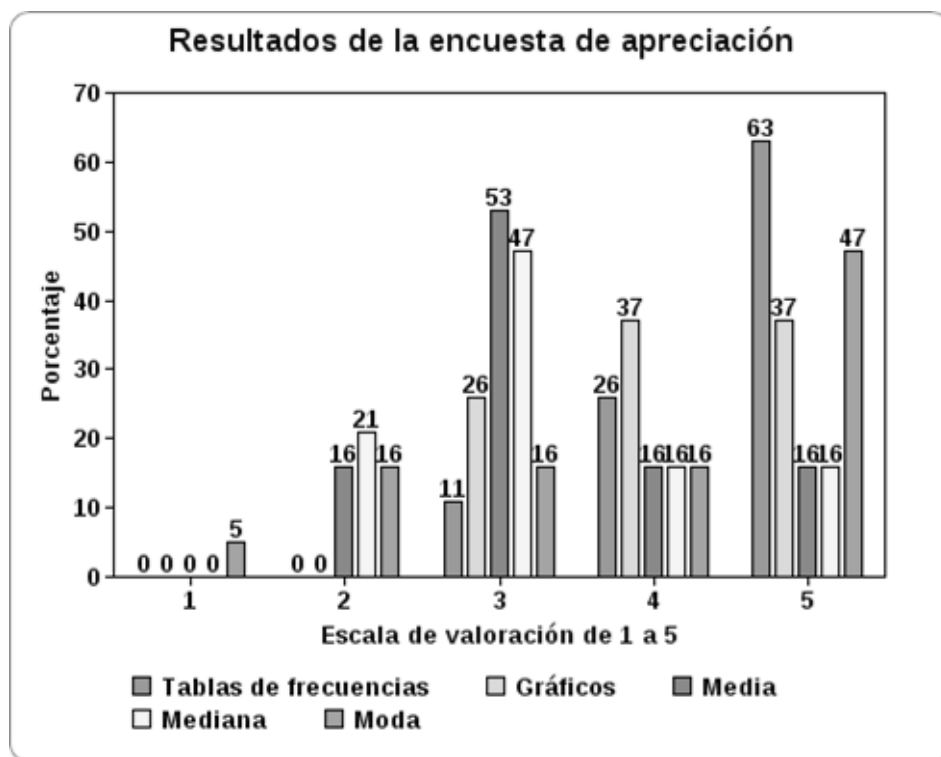


Figura 32. Resultados de la prueba de apreciación primera parte. (Datos recabados por el autor)

Los estudiantes al examinar sobre que había sido lo más interesante que desde su perspectiva habían aprendido en el desarrollo de la situación problema, expresaron como respuesta la enunciación de los temas que aparecieron en la pregunta anterior, al igual que al responder la pregunta lo que más dificultad te dio del tema, es decir, que

asociaron la pregunta a una lista de conceptos y no de procedimientos o habilidades que era en realidad lo que se buscaba encontrar cuando se planteó.

Los estudiantes ante la pregunta: “el trabajo apoyado en el *edublog* facilitó”, expresan que:

Estudiante 2: “A PRENDER trabajo investigativo el trabajo investigativo”

Estudiante 4: “sí y mucho”

Estudiante 8: “me ayudo a aprender muchos temas que no sabia”

Estudiante 12: “me gusto todo lo que aprendimos pero mass la tabla de frecuencias y los juegos gracias”,

Estudiante 20: “MUCHO APRENDIMAS CON LOS DIAGRAMAS Y GRAFICOS para nosotras es el diseño. para nosotras bien”

Ante la pregunta: El trabajo apoyado en el *edublog* del curso dificultó, los estudiantes respondieron

Estudiante 4: “no para nada”

Estudiante 5: “media mediana y moda”,

Estudiante 9: “la c.media me parece que es un tema muy complicado”

Estudiante 11: “pawer point”

Estudiante 15: “enviarlo”

Al pedir a los estudiantes que nombraran la actividad de la cual aprendió más o que más le llamó la atención expresaron que:

Estudiante 4: “graficos y moda”

Estudiante 5: “el diagrama circular la tabla numerica el diagrama de barras en el diagrama la tabla de frecuencia”

Estudiante 9: “la que mas me gusto fue hacer las actividades en el computador”

Finalmente la encuesta de apreciación final, indaga por los ajustes que le haría a la propuesta desarrollada donde varias respuestas coincidieron en que nada o ninguna y otras:

Estudiante 3: “que nos enceraran mas de esos te mas”

Estudiante 5: “este tema debio trabajarse mas”

Estudiante 12: “mass juegos para aprender de matemáticas”

Para la entrevista, se eligieron los estudiantes que respondieron de forma más completa la encuesta de apreciación, sin embargo, esto no implicó que las respuestas fueran más completas, ya que los estudiantes respondían la preguntas formuladas a través de monosílabos, es decir, en el discurso se apoyaban casi que exclusivamente del sí y del no.

Como aspecto positivo de la implementación de la propuesta los estudiantes encuestados destacaron el aprender y como desventaja mencionaron el trabajo en grupo ya que no se lograron poner de acuerdo cuando debían realizar el trabajo de investigación donde una de las integrantes tenía un número de encuestados diferente al de los demás miembros del grupo. Igualmente se señala el manejo de ciertas herramientas como fue el uso de *Microsoft Office PowerPoint* y del correo electrónico, donde al no ser utilizado nunca por ellos se les convirtió en un problema más al momento de cumplir con la actividad asignada. Sugieren que se pueda seguir trabajando las clases de matemáticas de este modo ya que les pareció muy divertido trabajar en la sala.

Por su parte, los docentes en la entrevista (ver Anexo L), manifestaron que considera que los estudiantes aprendieron más y que le pareció novedosa la estrategia, donde se generaron dos posiciones, la primera afirma que no aplicaran en su práctica pedagógica el uso del *edublog* ya que aún no se sienten capaces de aplicarla solos debido a que aún les daba miedo esta herramienta pero sí lo planteado para el trabajo dentro del aula de clases, ya que en las ocasiones que intentaron llevar los estudiantes a la sala de cómputo solos sin el acompañamiento de la tutora para desarrollar una de las actividades que se les había propuesto eso se le volvió un conflicto ya que los equipos no quisieron funcionar, en cambio estaba seguro de que siempre la propuesta de aula, la

tiza y el tablero funcionarían por lo que no perdería el tiempo tratando de organizar y controlar.

La segunda posición la conforman los docentes que se sienten motivados ante la propuesta y les funcionó donde incluso ya están elaborando su propio *edublog* para no tener que depender de un *blog* centralizado y así poder modificarlo a sus necesidades y estilo de enseñanza.

En conclusión, los resultados de la encuesta de apreciación final y las entrevistas, permite identificar que los estudiantes a pesar de ser poco detallados en sus respuestas, manifiestan que la situación y metodología les permitió aprender, pero solo mencionaban aspectos o elementos desde lo conceptual, es decir, no se encuentra el efecto en los procesos generales de matemáticas, que era el énfasis de la situación y por parte de los docentes la propuesta permitió ver y aprender una nueva forma de trabajar en el aula las matemáticas escolares aunque se aplique o no el *edublog* como mediador.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo presenta de forma sucinta los hallazgos de mayor relevancia que se obtuvieron en el análisis de cada uno de los instrumentos aplicados en la investigación. El análisis conlleva a puntualizar sobre cuatro elementos, la institución educativa, los docentes, los estudiantes y la propuesta de intervención.

- **La institución educativa**

El plan estratégico de calidad de la institución educativa enuncia como una meta para diciembre del año 2013 que el 40% de los estudiantes y docentes demuestren competencias en el uso de las TIC (sala de cómputo como mínimo), y para lograrlo, plantean como estrategias la dotación de la sala de cómputo y la capacitación de los docentes en el manejo de las TIC para que ellos sean los encargados de reproducir esta información en sus estudiantes al interior de cada aula de clases, sin embargo aunque son dos elementos importantes de este proceso, no deben ser tomados como los únicos que garantizarán el alcance de la meta señalada.

La institución ha generado espacios para la capacitación de sus docentes a través de un formador asignado por el Programa Computadores para Educar, donde estas capacitaciones se han centrado en la información de las ventajas que ofrece cada herramienta ofimática y poco se ha enfatizado en el diseño de propuestas concretas que puedan ser aplicadas en el aula.

Hay disponibilidad de horarios para que el docente emplee la sala de computadores para apoyar el trabajo de aula con su grupo de estudiantes, pero no existen estrategias que le permitan al estudiante acceder a esos recursos de forma extracurricular o en los descansos bajo una programación o distribución por grupos para que aprovechen estos elementos en el ámbito académico y de esta forma permitirles gradualmente mejorar su competencia tecnológica.

- **El docente**

La meta de calidad que indica como propósito que los docentes demuestren competencias en el uso de las TIC, (sala de cómputo como mínimo) tiene implícito dos factores, el disciplinar y el manejo de las TIC.

El aspecto disciplinar se refiere al manejo de la metodología y curricular en el área, donde se encuentra que los docentes deben asumir la enseñanza del área de matemáticas sin tener la formación específica y es por ello, que la planeación no refleja una apropiación de la norma técnica del área, centrando la enseñanza en lo numérico y en el desarrollo de lo algorítmico y excluyendo los demás pensamientos y procesos matemáticos.

El aspecto referido al manejo de las TIC, presenta que hay tres grupos de docentes, los que nunca han utilizado o tienen poca familiaridad con el uso de TIC, quienes lo han empleado desde el ámbito personal y los docentes que vinculan sus conocimientos en TIC como apoyo en su desempeño laboral, donde se esperaba que a partir de la propuesta desarrollada con los estudiantes, los docentes que nunca la han utilizado y en aquellos que lo hacen desde lo personal, se apropiaran de las herramientas y empezaran a emplearlas.

Las entrevistas realizadas a los docentes presentan que aunque estaban convencidos de la utilidad y beneficios de emplear las TIC en el aula de clases, después de aplicada la propuesta, se observa que continúan reproduciendo su mismo estilo de enseñanza apoyada en la transcripción del texto guía y en la resolución de ejercicios, lo cual se atribuye a la seguridad que representa para ellos el continuar implementando el método que han interiorizado,

En consecuencia, Area (2003) afirma que “pasar de las creencias a la acción no es un proceso automático, sino caracterizado por avances y retrocesos, por el esfuerzo de ensayar, equivocarse y corregir, y así sucesivamente, hasta adquirir nuevas destrezas de actuación docente” (p.9), pero, los docentes temen equivocarse generándose una limitante en el proceso de implementación de la propuesta.

- **Los estudiantes**

La propuesta de intervención desde los estudiantes tuvo dos implicaciones, la primera fue en torno a la implementación de una nueva metodología y la segunda la incorporación en esta propuesta de herramientas TIC, específicamente, el empleo del *edublog* de clases como una herramienta de comunicación con los estudiantes, de donde se logra inferir que a partir de la propuesta de intervención, se empezó a generar en los estudiantes un cambio en la valoración que tenían del uso de las TIC, donde inicialmente se valoraba como un instrumento para jugar, para publicar fotos a través de Facebook y los foros como espacio para comentar desde lo social, a empezar a reconocer otras utilidades como fue en este caso la herramienta del foro para compartir las posiciones con respecto a una pregunta generadora desde lo académico.

El *edublog* permitió orientar en los estudiantes el estudio de las temáticas vistas en clase al incorporar elementos externos como son manipulables y videos donde los alumnos podían acceder en cualquier momento a estos temas, centrándose en aquellos que más le llamaron la atención, reforzar los que le fueron poco comprendidos y profundizar, lo cual se refleja en el histórico de visitas al *edublog* y las entrevistas realizadas a los estudiantes.

Otro aspecto que da cuenta del empleo del *edublog* son las interacciones en los foros propuestos para cada semana. Cuando los estudiantes empiezan a compartir sus aportes en los foros y encuentra replica en otros compañeros, al interaccionar con él desde su posición y logran finalmente llegar mutuamente a conclusiones, se evidencia, un trabajo colaborativo donde la herramienta (foro) se convierte en un mediador tecnológico al posibilitarles una construcción de los saberes matemáticos por fuera del aula, donde hay un proceso de desenclave con la estructura de salón de clases y el tiempo, donde estos dos elementos ya no son un limitante para el aprendizaje de las matemáticas y permitieron un desarrollo del proceso comunicativo.

En cuanto al manejo se encuentra que a los estudiantes se les dificulta emplear herramientas ofimáticas como fue en este ejercicio específico, el uso de *Microsoft PowerPoint* y el envío de correo electrónicos, donde a pesar de que lograron enviar el correo llegó en la mayoría de los casos sin los documentos adjuntos, poniendo de manifiesto, el poco acercamiento que se ha realizado de estas herramientas en el ámbito escolar.

- **La propuesta de intervención**

El trabajar como estrategia didáctica de enseñanza la teoría de situaciones problema en el área de matemáticas permitió cambiar la visión de los estudiantes de un área complicada y centrada exclusivamente en la memorización de procedimiento y donde intervenían solo operaciones con números para centrarse en el aprendizaje desde la construcción de los conceptos de forma participativa y colaborativamente, y por ende, permite transformar las prácticas del docente y estudiantes e incluso, al abrir la posibilidad de integrar varios conceptos y en consecuencia varios pensamientos.

Esta propuesta didáctica se desarrolló en aproximadamente 10 sesiones de clase distribuido en dos horas cada semana, correspondiente al 15% de intensidad horaria del periodo en curso del total asignado para esta área dentro del plan de estudios institucional, donde el eje central de la propuesta fue mejorar el proceso de comunicación matemática a partir de la implementación de una propuesta de intervención donde se empleó como herramienta el *edublog* donde los estudiantes podían complementar lo aprendido en clase y participar a través de foros para cada una de las semanas.

Los docentes reconocen la utilidad y beneficios de emplear las TIC en el aula de clases, sin embargo, como implica cambios de actitud y metodológicos, se resisten a la implementación de una nueva propuesta basada en la teoría de situaciones problemas mediadas por las TIC para continuar implementando el método que han interiorizado a través de su experiencia.

La comparación entre la prueba diagnóstica y la prueba de contraste permite evidenciar un mejoramiento en los conceptos matemáticos correspondientes al pensamiento aleatorio y sistemas de datos y al proceso de comunicación, donde se logró observar específicamente que mejoró el reconocimiento en el significado de expresiones matemáticas, sin embargo, se presenta aún como dificultad su interpretación y comprensión desde la vinculación de estas expresiones a un contexto, se sugiere continuar implementando propuestas de intervención de esta forma como alternativa para superar los factores críticos hallados.

La propuesta de intervención permitió la apropiación de conceptos y procesos matemáticos, mejorando en un 15,6% con relación a los datos obtenidos en el

diagnóstico. Este logro se alcanzó por la metodología implementada ya que donde se encontraron dificultades en la comprensión de la temática y que no solo se lograba con el ingreso en el *edublog* se abordaron desde el trabajo del aula como lo fue en el caso del trabajo de las gráficas circulares, ya que su comprensión se realizó partiendo de realizarla primeramente manualmente y luego se realizó la interpretación de diferentes informaciones presentadas en este tipo de gráficas desde la incorporación de las TIC en el aula. En este sentido, la investigación muestra que se han abierto las puertas a nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que pueden ayudar a que los estudiantes entiendan, comprendan y aprendan mejor las matemáticas.

Vincular la interacción de los estudiantes a partir de los foros y del trabajo de aplicación, contribuyeron en la construcción de los conceptos matemáticos propuestos y el desarrollo del proceso comunicativo al momento de: realizar conjeturas, buscar correlaciones, hacer inferencias cualitativas, reinterpretar los datos, realizar conclusiones, facilitando la adquisición de aprendizajes significativos.

La incorporación del ordenador al aula de clases, no excluye del aula el uso de la tiza, el tablero y el texto, sino que se complementan. La propuesta de intervención debe presentar variedad de alternativas que le posibiliten al estudiante diferentes representaciones del concepto y vinculación para la apropiación.

Los docentes al realizar la encuesta de apreciación manifestaban que no empleaban la sala de computo porque fallaba constantemente el Internet o dificultades con la infraestructura, sin embargo, la propuesta de intervención se pudo desarrollar sin dificultades por conectividad o funcionamiento de los equipos, corroborando, lo que al respecto afirma Area (2003) “En definitiva, enseñar y aprender con ordenadores es básicamente un problema y un reto de innovación pedagógica, más que tecnológica”.(p.11)

Recomendaciones

Aunque el objetivo no debe ser aprender acerca del ordenador, sino apoyarse en esta herramienta para la desarrollo de la misma, se hace necesario verificar el manejo básico que al respecto tienen los estudiantes y su nivelación, es así, como el manejo de *Microsoft PowerPoint* para la presentación de las conclusiones del trabajo de

aplicación y el enviar correo con este archivo adjunto genero una limitante en el desarrollo de la actividad, a los estudiantes no manejar estos elementos, por lo que la encuesta de caracterización debe incluir una pregunta que indague no solo por si tiene correo electrónico, sino también por si lo emplea frecuentemente y que herramientas de ofimática maneja y en caso de no tenerlas realizar una nivelación previa.

La institucionalización de las comunidades de aprendizaje entre los docentes, como colectivo docente que se reúne a planear y compartir estrategias de enseñanza, favorece que a pesar de que los docentes no sean titulares en el área se pueda establecer estrategias que favorezcan en el proceso de aprendizaje del área de las matemáticas, donde es importante que como institución se unifiquen los criterios de evaluación y metodológicos del área por grado y se permeen estos por los referentes curriculares que direccionan las matemáticas en la escuela.

A la institución de manera particular y respetuosa se le sugiere para alcanzar la meta propuesta en la política de calidad que indica como propósito que los docentes demuestren competencias en el uso de las TIC, se hace necesario establecer otras estrategias, ya que no basta con la dotación en infraestructura y capacitación de los docentes para que se corresponda su vinculación y manejo, una forma que se encontró con los docentes que poco a poco han incorporado la estrategia del *blog* en el aula es brindando un acompañamiento in situ como apoyo para su implementación.

En busca del mejoramiento en la adquisición de los conocimientos en matemáticas en los estudiantes del grado quinto y en el desarrollo de los procesos específicamente en el comunicativo, en la Institución Educativa Ana de Castrillón, se acordó con directivos realizar las siguientes acciones para el año 2014:

- Una jornada pedagógica en la semana institucional para capacitar a los docentes en los referentes curriculares del área.
- Reunión de comunidades de aprendizajes por grado para planear por periodo las temáticas y metodología que se implementará.
- Seguimiento para el empleo de la sala de cómputo para la implementación de esta herramienta en las diferentes áreas teniendo como base la propuesta del *edublog* donde se realizará con los demás pensamientos, la cual se irá modificando en el *edublog* progresivamente.

Bibliografía

- Álvarez C., G. M. (2012). Modelos de comunicación en educación: opciones para entender el trayecto de apropiación tecnológica. Monográfico maestría en educación quinta y sexta cohortes. Volumen 8 Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.
- Area M., M. (2003). Los ordenadores, el sistema escolar y la innovación pedagógica. De Ábaco hasta Medusa. La Gaveta, (9), pp 4-17. Tenerife: Centro Superior de Educación. Universidad de La Laguna. Recuperado de <http://manarea.webs.ull.es/materiales/udtic/Documentos/TIC-La%20gaveta.pdf>
- Area M., M. (2009). Las wikis en mi experiencia docente. Del diccionario de la asignatura al diario de clase. Revista de docencia universitaria. Recuperado de: <http://revistas.um.es/redu/article/view/92741>
- Area M., M. (2012) Enseñar y aprender con TIC: más allá de las viejas pedagogías. Aprender a educar con tecnología, (2), p. 4-7 Recuperado de <http://dl.dropboxusercontent.com/u/11658882/aprender-conTIC2012.pdf>
- Arias C., J.M.; Maza S., I. y Sáenz, C. (2005). Formación e Investigación sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Matemáticas para la ESO y los Bachilleratos. Proyecto del instituto universitario de ciencias de la educación de la universidad autónoma de Madrid y de la dirección general de ordenación académica de la comunidad de Madrid. Editor Cyan. Recuperado de <http://www.infoymate.es/investiga/publicacion.pdf>
- Arteaga, P; Batanero, C.; Cañadas, G. y Contreras, J.M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. Números, (76), pp 55–67 Recuperado de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Jornadas interamericanas de enseñanza de la estadística. Universidad de Granada, España. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *theoria*, 14(1), 61-71. Disponible en

<http://fespinoz.mayo.uson.mx/categorizacion%20y%20trinagulacio%C3%B3n.pdf>

Castaña, C., y Palacio, G. (2006). E-actividades: Un referente básico para la formación en internet. Editorial Eduforma

Castiblanco, A. (2002). Congreso Internacional Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas, realizado en Bogotá, Mayo 8, 9, y 10 del año 2002.

Curcio, F. R. (1989). Developing graph comprehension. Reston, VA: N.C.T.M.

Educastur (2006) Blogs y educación. Introducción al uso didáctico de las bitácoras. Recuperado de <http://aprenderencasa.educ.ar/aprender-en-casa/usopedag.pdf>

García, M. (2011) Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula [Tesis Doctoral]. Universidad de Almería. Disponible en http://www.geogebra.org/en/upload/files/Tesis_MariadelMarGarciaLopez.pdf

Giraldo R., M. E. (2012) La tríada: Una opción conceptual y práctica para solventar los destiempos de la educación en la sociedad de la información. Monográfico maestría en educación quinta y sexta cohortes. (8) Universidad Pontificia Bolivariana.

Godino, J. D. (1995). ¿Qué aportan los ordenadores a la enseñanza y aprendizaje de la estadística. UNO, (5), pp 45-56.

Godino, J.; Batanero, C. y Navas, F. (1997) Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios. Versión ampliada del trabajo publicado en H. Salmerón (Ed.), VII Jornadas LOGSE: Evaluación Educativa. pp 310-304. Universidad de Granada. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Logse.pdf>

Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2004). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

- González, M. (2012) El aprendizaje de las ciencias en la era digital. ARJÉ Revista de Postgrado FACE-UC. 6 (10). pp 93-107. Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/arje/arj10/art05.pdf>
- Grisales, A; Ceron, M y Hoyos, E (2007). Estrategia didáctica de intervención pedagógica con juegos didácticos computarizados que contribuyen a la consolidación del esquema multiplicativo simple. Colombia Revista De Investigaciones De La Universidad Del Quindio 1(17) pp 9
Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-74616_archivo.pdf
- Gros, B. (2000). El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza. Barcelona, Gedisa.
- Grupo Educación en Ambiente Virtuales (EAV) (2006) Un modelo para la educación en ambientes virtuales. Universidad Pontificia Bolivariana. Escuela de Educación y Pedagogía. Recuperado de http://cmap.upb.edu.co/rid=1378238023914_917805901_1661/Un%20modelo%20de%20educacion%20en%20ambientes%20virtuales.pdf
- Gutiérrez, J. y Vanegas M. (2000). Estrategias de intervención pedagógica para la enseñanza de las matemáticas desde su propio lenguaje. [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Holly, M., & Mcloughlin, C. (1989). Professional development and journal writing. In M. Holly, & C. S. Mcloughlin, (Eds.), Perspectives on Teacher Professional Development, pp. 259-284. London: The Falmer Press.
- Iafrancesco V., G. M. (2004) La evaluación integral y de los aprendizajes desde la perspectiva de una escuela transformadora. Contexto, concepto, enfoque, principios y herramientas. Disponible en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-174388_archivo.pdf
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES, (2009). Resultados Censales SABER 5° y 9°. Establecimiento Educativo: Institución Educativa Ana

de Castrillón (Medellín). Recuperado de <http://www.icfessaber.edu.co/graficar/institucion/id/105001010855/grado/5/tipo/2>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), (2010). Informes: SABER 5° y 9°. 2009. Resultados Nacionales. Recuperado de <https://icfesdatos.blob.core.windows.net/datos/Informe%20nacional%20de%20resultados%20de%20SABER%205o%20y%209o%202009.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), (2011a). Informes: SABER 5° y 9° 2009, resultados de las encuestas curriculares. Bogotá, D.C., Colombia. Recuperado de <https://icfesdatos.blob.core.windows.net/datos/Informe%20de%20resultados%20de%20las%20encuestas%20curriculares%20de%20SABER%205o%20y%209o%202009.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), (2011b). Informes: Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Resumen ejecutivo Recuperado de <https://icfesdatos.blob.core.windows.net/datos/Resultados%20de%20Colombia%20en%20TIMSS%202007%20Resumen%20ejecutivo.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), (2013). Resultados Censales Saber 3°, 5° y 9°. Establecimiento Educativo: Institución Educativa Ana de Castrillón (Medellín). Recuperado de http://www.icfesinteractivo.gov.co/SaberCensal359Reportes_2013-web/consultaReporteEstablecimiento.jsp

Jiménez, A. (2005). Incorporación de tecnologías al aula de matemáticas. [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia.

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa*, 20, 20-30.

Krishnaiyer S. Mushahar, R. & Ahmad, N. (2012). Using blogs as a tool to facilitate students' reflection. *GEMA Online™ Journal of Language Studies* Volume 12(3), pp. 939 Retrieved from <http://ejournal.ukm.my/gema/article/view/1067>

- Laboratorio de Calidad Educativa de Medellín. (2012). Resultados de Ciudad Olimpíadas Medellinenses del Conocimiento 2012. Recuperado de <http://secmed.aprender.com.co/aprender/index.php/olimpiadas-del-conocimiento/1960-resultados-olimpiadas-2012/file>
- Lara, T. (2005) Blogs para educar. Uso de los blogs en una pedagogía constructivista. Revista Telos, (65) pp. 86-93. Recuperado de <http://tiscar.com/blogs-para-educar/>
- Llorente, M.C. (2009). Formación semipresencial basada en la Red (Blended Learnign). Sevilla: MAD.
- Llorente, M. C. (2010). Área Curricular de Matemáticas secuencia didáctica 5. Wikis 5º de Primaria. ¡Wikis en las mates! En: Las TIC y el desarrollo de las competencias básicas. Una propuesta para educación primaria. Ediciones de la U. Bogotá, Colombia
- Martínez, U. F. y Arnaldos, F. (2011). Integración de las TICS en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva. Disponible en <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/2091/1/c34.pdf>
- Mesa B., O. (1998). Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas. Medellín, Colombia: Grupo impresor.
- Mesa B., O. (s.a). Tendencias en educación matemática su implementación en los currículos y prácticas docentes. En: Educación en matemáticas: Investigaciones e innovaciones del IDEP.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (1994). Ley 115, Ley General de Educación: Santa Fe de Bogotá D.C Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (1998). Lineamientos curriculares de Matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 130 p
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). (2006). Documento No. 3: Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Editorial Revolución Educativa. 184 p

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia
MINISTERIO TIC (2012). La Formación de Docentes en TIC, casos exitosos de Computadores para Educar. Bogotá: Impresión EXPRECARDS C.I. - S.A.S.
- Molano, D. (2013). Tecnología en la vida de cada colombiano. Virtual Educa (12) pp. 20-22
- Moreno, L y Waldegg, G (2002). Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas. México: Seminario Nacional de Formación de docentes: Uso de nuevas tecnologías en el aula de Matemáticas, pp. 40-66.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (1989) Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática, Edición en castellano: Sociedad Andaluza de Educación Matemática "THALES", Sevilla.
- Obando, G. (2006). El paso de enunciados verbales a ecuaciones. Módulo No. 2: Pensamiento variacional y razonamiento algebraico: Secretaría de Educación para la cultura de Antioquia.
- Obando, G y Munera, J. (2003) "Las situaciones problemas como estrategia para la conceptualización matemática". En: Revista Educación y Pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, no. 35, (enero-abril), pp. 185 -199.
- Palacio, M y Pineda, D. (2007). El diario pedagógico como herramienta en la investigación cualitativa. En cartilla pedagógica para formación de maestros en ejercicio. Medellín. Universidad de Antioquia.
- Parra, J. (2003). Artificios de la mente. Perspectivas en cognición y educación. Bogotá. Círculo de Lectura Alternativa.
- Parrado, E.M; Bárcena, E.; Imedio, L. J. y Lacomba, B. (2011). La Estadística Descriptiva y las TIC. @Tic.Revista D'innovació Educativa, (6), pp. 30-37. Recuperado en <http://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/286/386>
- Peláez, A. (2012a). El aprendizaje sociocultural, eje para la transformación en los ambientes de aprendizaje mediados por TIC. Monográfico maestría en educación quinta y sexta cohortes (8) Medellín, Colombia.

- Peláez, A. (2012b) Los recursos didácticos digitales y su interacción para la construcción de los aprendizajes. Monográfico maestría en educación quinta y sexta cohortes (8) Medellín, Colombia.
- Porlán, M. (1997) El diario como instrumento para detectar problemas y hacer explícitas las concepciones En: El Diario del Profesor. Un Recurso para la Investigación en el Aula. Díada Editora, Sevilla, pp. 21-69.Disponible en http://www.zona-bajio.com/diario_del_profesor.pdf
- Ramón, M.; Lorenzon, M y Guillermina (2009). Un modelo para potencializar y analizar las competencias geométricas y comunicativas en un entorno interactivo de aprendizaje. [Tesis de doctoral] En: Enseñanza de las Ciencias. Universidad de La Rioja. Departamento de Matemáticas y Computación. Área de Didáctica de la Matemática. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v27n2p241.pdf>
- República de Colombia (1991). Constitución Política de Colombia, Bogotá. Congreso de la Republica. Disponible en: <http://www.constitucioncolombia.com/indice.php>
- Restrepo G, B. (1996). Investigación en educación. Módulos de investigación de aula. Cuadernos pedagógicos (14), Bogotá.
- Restrepo G, B. (2000). Una Variante Pedagógica De La Investigación-Acción Educativa. OEI Revista Iberoamericana de Educación, pp. 1-9.
- Restrepo G, B. (2003) Aportes de la investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador: evidencias y obstáculos. En: Educación y educadores. Vol.6, p.91-104
- Restrepo G, B.y colaboradores. (2004) Investigación- acción educativa. Una estrategia de transformación de la práctica de los maestros. Colciencias. Medellín, Colombia.
- Restrepo G, B. (2006). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia. *Revista Universidad de La Salle*, (42), 92-101.

- Restrepo G, B. (2008) La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. En: Revista Educación y Educadores. Universidad de la Sabana. Bogotá. Vol. 7 p. 47-55
- Richardson, W. (2010). Blogs, Wikis, Podcasts and Other Powerful Web Tools for Classrooms
- Santamaría, F. (2007). El aprendizaje conectivista de George Siemens (del libro Knowing Knowledge).
- Sorando, J. (2012). Blog de aula: la clase sigue en casa. Revista Iberoamericana de educación Matemática – septiembre de 2012 – (31) p. 147 Recuperado de http://www.fisem.org/web/union/images/stories/31/archivo_14_de_volumen_31.pdf
- Sordo, J. (2005). Estudio de una estrategia didáctica basada en las nuevas tecnologías para la enseñanza de la geometría memoria para optar al grado de doctor Madrid. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/65237902/TESIS-PROPUESTA-GEOMETRIA>
- Stenhouse, L. (1981). Investigación y desarrollo del currículo, Madrid, Ediciones Morata.
- Strampel, K., & Oliver, R. (2008). We've thrown away the pens, but are they learning? Using blogs in higher education. Retrieved from <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/strampel.pdf>
- Torre, A. (2006). Web educativa 2.0. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa Núm. 20. Disponible en <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec20/anibal20.htm>
- Vallejo, A. E., Pogliani, C., y Jubert, A. H. (2012). El foro como herramienta para la interacción educativa. In IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18983>
- Vence, M; Gómez, P. (2008) Diseño y elaboración de un software educativo como estrategia que facilite la resolución de problemas matemáticos con varias operaciones para estudiantes del cuarto grado de la institución educativa de

Sabanalarga “Codesa” . Memorias noveno encuentro Colombiano de matemática educativa. ASOCOLME. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/989/1/9Taller.pdf>

Villanueva, H. ; Moreno, M. F. (2010). Aprendizaje basado en problemas y el uso de las TIC para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central. [Tesis de maestría]. Universidad de la Amazonia. Disponible en: <http://www.elitv.org/documentos/tesis/tesis5TICparamejoramiento.pdf>

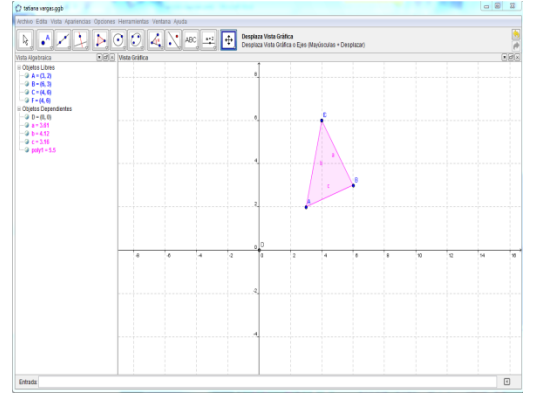
Villarreal, G. (2007). Caracterización del uso de TIC en la resolución de problemas en matemática, haciendo uso de un modelo de innovación curricular. Centro Comenius. Universidad de Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/193.doc>.

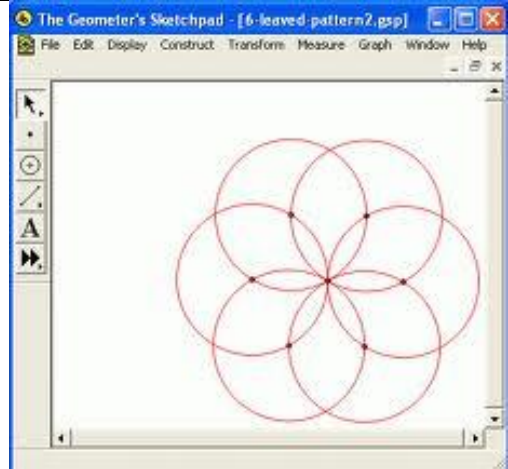
Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, pp. 331-13.

7. ANEXOS

Anexo A: Reseña de algunos software para la enseñanza de las matemáticas

La siguiente tabla tiene por propósito presentar un rastreo de algunos software que se han empleado para la enseñanza de las matemáticas en diferentes países.

Software	Descripción	Aplicaciones en el campo de la enseñanza matemáticas	Imagen del software
	Fue creado por Markus Hohenwater y el programa se puede bajar en la dirección http://www.geogebra.org/cms/. Geogebra se caracteriza por ser un software gratuito para la enseñanza de la matemática en todos sus niveles. Este programa es de fácil manejo al permitir la posibilidad de exportar las	Es empleado para el pensamiento geométrico y sistema espacial para: • Traza puntos, segmentos, vectores, rectas, semirrectas, polígonos, circunferencias, arcos y cónicas. • Traza perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatrices y bisectrices. • Dibuja traslaciones, giros, simetría axial, simetría central, homotecias e inversiones. • Mide longitudes, áreas, pendientes, ángulos... Se emplea en el pensamiento variacional y sistemas analíticos para:	

	ventanas interactivas obtenidas a código HTML y la posibilidad de incrustar estas ventanas en aplicaciones de creación de contenidos de formato universal.	• Calcula coordenadas y ecuaciones. • Representación de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraica general y simbólica En estadística permite la organización de la información en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.	
	Geometer's Sketchpad se origina a partir del propósito de desarrollar nuevos materiales basados en la tecnología para su uso en la enseñanza de la geometría. El nombre del programa fue en honor a Ivan Sutherland Sketchpad, quien fue el pionero en generar gráficos interactivos con el ordenador.	Este programa contribuye fundamentalmente al desarrollo del pensamiento geométrico y sistemas espaciales a partir de dibujos, la construcción, la demostración y la exploración herramienta dinámica.	

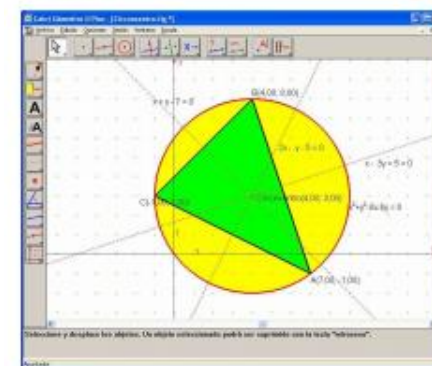


Cabri Geometry

Cabri Geometry es un programa comercial desarrollado por Texas Instruments que desde noviembre de 2000 está disponible en Internet con carácter gratuito (de momento) una aplicación llamada **CabriWeb**, todavía en fase beta. CabriWeb permite elaborar materiales interactivos que se pueden colocar en Internet, en un servidor de una red local y también en ordenadores aislados.

Es empleado en el pensamiento geométrico y sistemas espaciales ya que posibilita "hacer geometría" tanto al estilo sintético como al estilo Euclídeo, y:

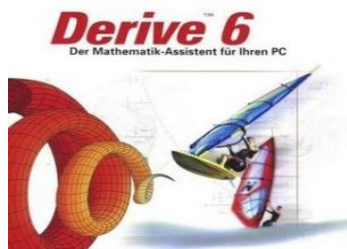
- Experimentar, analizar situaciones geométricas de muy diverso tipo, permite comprobar resultados, inferir, refutar y demostrar.
- Se pueden dibujar lugares geométricos y envolventes a familias de curvas.
- Permite realizar animaciones y construir gráficas de funciones asociadas a problemas geométricos lo que es muy interesante para familiarizar a los alumnos con el concepto de función y con el de gráfica de una función.



Derive fue un programa de álgebra computacional (CAS) desarrollado como un sucesor de muMATH

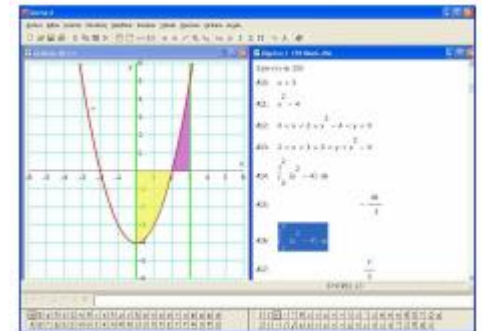
Es empleado en el pensamiento algebraicos y sistemas analíticos para:

- Trabajar con números naturales, enteros, racionales, reales y complejos.



por Soft Warehouse en Honolulu, Hawaii, EE. UU., actualmente es propiedad de Texas Instruments. Derive fue creado en muLISP. La primera versión en el mercado fue en 1988. En la evolución de DERIVE a TI-CAS, pasó de ser una aplicación de ordenador a estar incluido en las calculadoras TI-89 y TI-Nspire CAS de Texas Instruments.

- Operar polinomios y fracciones algebraicas.
- Resolver y discutir sistemas de ecuaciones lineales y no lineales
- Operar con matrices.
- Representar curvas tanto en el plano como en superficies en el espacio.
- Calcular límites, derivadas e integrales.
- Resolver los problemas de programación Lineal.



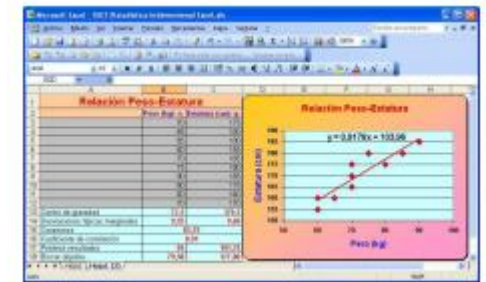
MICROSOFT EXCEL



Microsoft Excel es una aplicación distribuida por Microsoft Office para hojas de cálculo

Es empleado para el pensamiento aleatorio y sistemas de datos para trabajar de la estadística descriptiva los siguientes aspectos:

- Gestionar “Listas” o “Bases de Datos”; es decir agrupar, ordenar y filtrar la información.
- Representar todos los tipos de gráficos.
- Calcular la media, moda, mediana, recorrido, varianza y desviación típica.



Anexo B: Descripción de la Institución Educativa

La Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador, se encuentra ubicada en la dirección Carrera 38B No. 40-29 del barrio el Salvador, en la comuna nueve y en el núcleo 928.

Es de carácter oficial y ofrece en su sede desde el nivel de preescolar hasta básica primaria. Su misión, es involucrar a la comunidad educativa en los procesos de formación tratando que la institución le brinde al estudiante con y sin necesidades educativas especiales un ambiente propio para que desarrolle sus dimensiones, su pensamiento, creatividad y capacidad de análisis.

Es por ello, que cuenta en su planta con dos grupos de preescolar y doce grupos de primaria, con aproximadamente entre 30 y 35 estudiantes, donde para la atención de cada uno de los grupos, se encuentra asignado un docente nombrado en propiedad para que dicte todas las clases en el grupo asignado.

El Programa Computadores para Educar, dotó en el año 2012 a la institución con veintiún computadores conectados a la nube, un computador en cada aula de clases sin acceso a internet y tres maletas viajera cada una con diez portátiles.

El programa de bibliotecas escolares de la Secretaria de Educación de Medellín entregó a inicios del año 2013, 5 Tablet para fortalecer la lectura.



Figura No. : Fallada de la Institución Educativa Ana de Castrillón sede Divino Salvador. Fuente:

Anexo C: Propuesta de intervención

Motivo de la situación problema

Pregunta orientadora: ¿Cuáles cursos de extraclases podría programar el INDER para lograr la participación activa de los estudiantes de nuestra institución educativa?

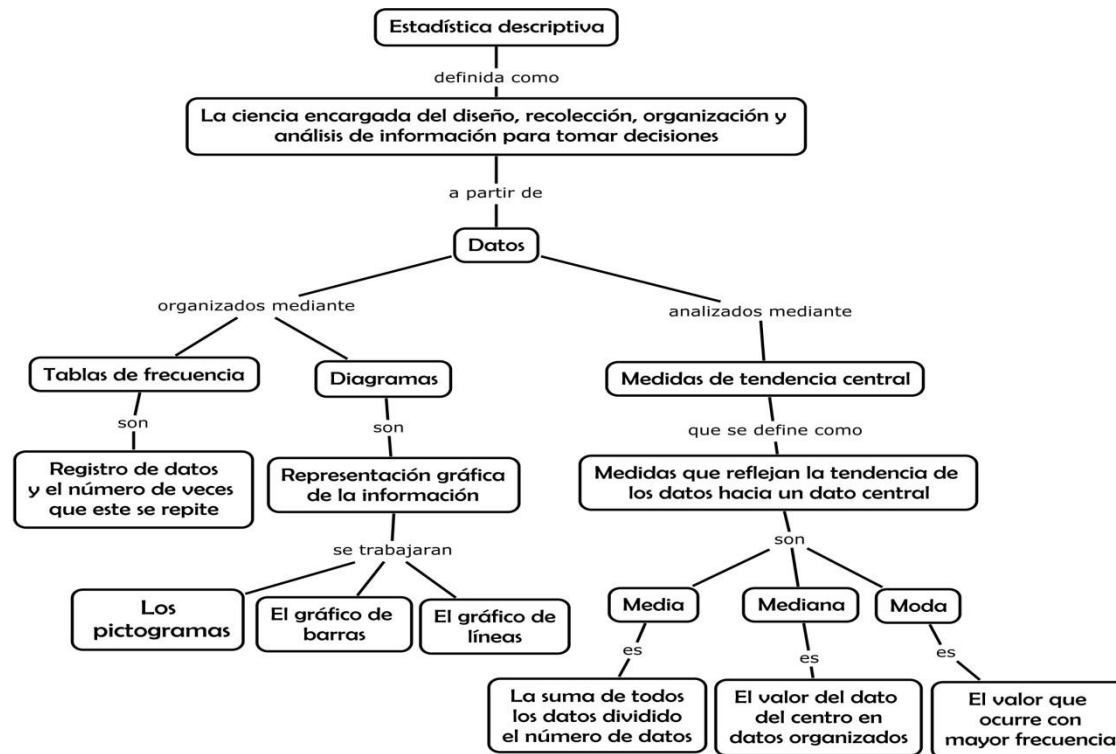
Descripción: Este año el Instituto de Deportes y Recreación de Medellín (INDER) viene apoyando el proyecto de recreación, ocio y tiempo libre de nuestra Institución Educativa a través de la oferta y desarrollo de diferentes cursos extraclases para que los estudiantes que lo deseen aprovechen su tiempo libre en jornada contraria a la escolar. Se cree que se tendrá una mayor participación de los estudiantes si se programa cursos que sean acordes a los gustos de la población a la cual va dirigida y en consecuencia, el INDER antes de programar los cursos requiere conocer cuáles son los deportes y pasatiempos preferidos de los estudiantes de la Institución Educativa.

Es por esto que a los alumnos de quinto grado se les asigna como misión realizar el informe de cuáles deben ser los deportes y pasatiempos que el INDER deberá programar para el segundo semestre de acuerdo a los gustos de los estudiantes de la institución educativa.

Para poder cumplir con esta misión los estudiantes de quinto grado deberán emplear los conceptos de estadística descriptiva vistos en clase. Además se les sugiere que inicien con el diseño de una encuesta que permita indagar en la muestra seleccionada sus preferencias. Seguidamente aplicarlas y analizarlas empleando los conceptos de medidas de tendencia central (media, mediana y moda). Es importante señalar que se deberá abarcar todos los grupos que tiene la Institución Educativa, es decir, deberán distribuirse los grupos de preescolar a quinto, sin excluir ni repetir ninguno de ellos.

Visualización gráfica

A continuación se presenta la visualización gráfica que posibilitará a los estudiantes realizar su ruta de trabajo durante la etapa de intervención.



Bibliografía: Morales, M. y otros autores (2004) Aritmética y Geometría II Grado séptimo. Editorial Santillana. Bogotá, Colombia

Trayecto de actividades

A continuación se presenta el trayecto de actividades, cuyo propósito es de informar a los estudiantes sobre cada una de las actividades que se realizarán para adquirir los logros propuestos para el curso y los criterios que se tendrán en cuenta para su evaluación.

“Para la mayoría de los estudiantes la estadística es un tema misterioso donde operamos con números por medio de fórmulas que no tienen sentido” (Graham, 1987,p.5)



Conceptos que aprenderá	Propósito de aprendizaje	Actividades y acciones de aprendizaje	Recursos y los medios	Tiempo requerido	Forma de la evaluación	Criterios e indicadores para la evaluación
Prueba diagnóstica	Determinar el estado inicial de los estudiantes frente a la temática que se va abordar.	• Ambientación: Informar a los estudiantes el propósito de las sesiones a trabajar a partir del motivo de la situación problema y de la visualización gráfica. • Indicación detallada del ingreso al blog. • Llenar la encuesta de apreciación sobre el uso de las TIC • Desarrollo individual de la prueba diagnóstica.	Sala de informática y video beam.	1 hora	individual	Cuantitativo.
Elaboración de tablas	Realizar conteos con los elementos puestos en escena de la vida escolar.	• Actividad No. 1: Juego con bloques lógicos¹⁸. • Juego virtual: A contar caramelos. • Conceptualización utilizando el tablero digital y el recurso skool en wikisaber.es	Bloques lógicos	2 horas	grupal	Se utilizarán dos rubricas una de trabajo en equipo la de trabajo en la sala de cómputo.

¹⁸ Esta actividad no es un diseño propio, es una propuesta planteada por el texto: Wilde, J. y otros autores (2007) Módulo N°5 Pensamiento aleatorio y sistema de datos. Diploma en desarrollo de competencias básicas en matemáticas en la educación básica y media del departamento de Antioquia. Editorial Gobernación de Antioquia

		• Tarea No. 1: Deberán dar solución a la página 139 del texto “Proyecto Sé Matemáticas 5° Edición especial en hojas para ser entregado la próxima sesión. • Desarrollar la actividad evaluativa propuesta para la semana. • Participación en el foro de la semana como actividad de aprestamiento para la próxima temática.				
Gráficos: Los pictogramas	Grafica empleando pictogramas los resultados obtenidos en una encuesta y los interpreta.	• Conceptualización desde el blog. • Construcción de un pictograma con los datos entregados por equipos de trabajo. • Socialización de los trabajos.	Ficha con datos uno por equipo de trabajo	1 hora	grupala	Rubrica para calificar las fichas y guías de aprendizaje
Gráfico de barras y de líneas	Grafica empleando diagramas de barras y de líneas, los resultados obtenidos en una encuesta y los interpreta.	• Actividad No. 1: Investiguemos cual es la vocal más empleada en un texto informativo. • Conceptualización desde la página 140 del texto “Proyecto Sé Matemáticas 5° Edición especial. • Tarea No. 2: Deberán dar solución a la página 141 del texto “Proyecto Sé Matemáticas 5° Edición especial en hojas para ser entregado la próxima sesión.	Texto proyecto sé Sala de informática	1 horas	individual	Rubrica para calificar las fichas y guías de aprendizaje y rúbrica para calificar el trabajo en la sala de cómputo.
Gráfico circular o de pastel	Grafica empleando diagramas circular o de pastel, los resultados	• Conceptualización desde la página 144 del texto “Proyecto Sé Matemáticas 5° Edición especial. • Tarea No. 3: Deberán realizar la solución a la	Texto proyecto sé Sala de informática	1 horas	individual	Rubrica para calificar las fichas y guías de aprendizaje y

	obtenidos en una encuesta y los interpreta.	página 145 del texto matemáticas edición especial en hojas para ser entregado la próxima sesión. • Taller de aplicación No. 1: Realiza una encuesta a 20 estudiantes para averiguar con qué frecuencia tus compañeros del grupo utilizan las siguientes redes sociales: Twitter, Facebook, Youtube... • Construye una tabla de frecuencia • Construir manualmente tres gráficos con la información obtenida. • construir los gráficos utilizando: http://nces.ed.gov/nceskids/Graphing/ • compartir el trabajo a través del foro de participación de la semana. • Participar en el foro No. 3: Conclusiones del trabajo investigativo redes sociales.				rúbrica para calificar el trabajo en la sala de cómputo.
Afianzamiento de los conceptos vistos	Emplea los diferentes conceptos vistos en el área en otros contextos.	• Actividad virtual ingresando a: http://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1285583725/contido/index.html • Desarrollo de la actividad evaluativa.	Sala de informática	1 horas	individual	Rúbrica para calificar el trabajo en la sala de cómputo. Evaluación cuantitativa
Medidas de tendencia central	Calcula las medidas de tendencia central de una distribución agrupada y no	• Conceptualización de media • Ingresar a descartes y desarrollar el taller No. 2: la media. • Conceptualización de mediana	Sala de informática	3 horas	individual	Rubrica para calificar las fichas y guías de aprendizaje y rúbrica para calificar el

	agrupada.	• Taller No. 3: Ejercicios de mediana. • Video: los flotonautas. • Desarrollar el taller No. 4: Aplicación descartes/la moda. • Se tendrá como guía el siguiente sitio web: http://miestadistica.blogspot.com/				trabajo en la sala de cómputo.
Retroalimentación	Demuestra manejo en los conceptos vistos.	• Aplicación virtual: http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/5EP_Mat_cas_ud8_ResuelveProblemas/frame_prim.swf	Sala de informática	2 horas	individual	Rúbrica para calificar el trabajo en la sala de cómputo
Trabajo investigativo	Comprende y aplica las medidas de tendencia central en el análisis de datos de diversa índole.	• Se distribuirá el grupo en doce equipos y se asignará el grupo al que se le deberá aplicar la encuesta para dar solución a la situación inicial (motivo). • Los elementos que deberá tener la presentación elaborada en Power Point para la exposición son: 1. Presentación de los integrantes del grupo. 2. Tabla de frecuencia. 3. Gráfico de pictograma, de barras y circular. 4. Cálculo de las medidas de tendencia central: Media, mediana y moda. 5. Conclusiones para ser presentadas al Inder. Este trabajo deberá enviarse al correo de la docente con el fin de subirlo al blog y realizar la participación	Planillas para la toma del registro.	2 horas	grupal	Rubrica para calificar el trabajo en equipo y la toma de resultados.

		respectiva en el foro de cada uno de los compañeros.				
Consolidación de la información y preparación de la exposición	Comprende y aplica las medidas de tendencia central en el análisis de datos de diversa índole.	• Recomendaciones generales • Cada equipo se reunirá a consolidar la información que recolectó y la analizará. • Realizará una presentación utilizando Power Point para mostrar al grupo su producto.	Sala de informática	2 horas	grupal	Presentación en Power Point Rubrica para calificar la presentación del trabajo final del trabajo investigativo. Rubrica para calificar la exposición del trabajo final.
Exposiciones		• Presentación de cada equipo. • Conclusiones finales del trabajo desarrollado. • Participación en el foro.	Aula de clase Video beam	2 horas	grupal	Rubrica para calificar la presentación del trabajo final del trabajo investigativo. Rubrica para calificar la exposición del trabajo final.
Prueba comparativa		• Indicaciones generales. • Ingreso y desarrollo de la prueba. • Desarrollo de la encuesta de apreciación final.	Sala de informática.	2 hora	individual	

Formatos para la evaluación a través de rúbricas

Rúbrica para calificar las tareas, guías y talleres de aprendizaje asignados

CATEGORIAS	SUPERIOR (5 a 4,5)	ALTO (4,4 a 4,0)	BÁSICO (3,9 a 3,0)	BAJO (2,9 a 0)
Entrega y desarrollo.	Entregó la guía asignada y estaban desarrolladas excelentemente.	Presento cuatro fichas o estaban desarrolladas satisfactoriamente.	Solo entrego 3 fichas o, la mayoría de las fichas estaban hechas y escritas satisfactoriamente. Faltan preguntas por desarrollar.	Faltan muchas preguntas de la fichas por responder. La mayoría de las preguntas poseen inconsistencias.
Presentación	Las fichas presentan claridad en la escritura. Se evidencia coherencia en el proceso de solución de cada uno de los ejercicios.	Gran parte de la ficha está ordenada facilitando su lectura.	La mayoría de las preguntas y diseños presentan claridad, pero aún hay mucho por mejorar.	Necesita mejorar la letra. Es difícil leer las soluciones a de los ejercicios planteados en la ficha.
Requisitos	Cumple a cabalidad con las actividades propuestas.	Generalmente cumple bien los requisitos.	Cumple adecuadamente los requisitos	No cumple con los requisitos.
Nivel y Esfuerzo	Presenta un nivel alto en el desarrollo de las actividades manifestando un notorio esfuerzo.	Trabajo de nivel avanzado. Toma riesgos. Trata de mejorar y aplicar su conocimiento.	Trabajo adecuado. Necesita aplicar más su conocimiento y tomar riesgos.	Trabajo de nivel bajo. Necesita mejorar y aplicarse más.

Rúbrica para calificar el trabajo en equipo y la toma de resultados.

CATEGORIAS	SUPERIOR (5 a 4,5)	ALTO (4,4 a 4,0)	BÁSICO (3,9 a 3.0)	BAJO (2,9 a 0)
Trabajo con Otros	Contribuye siempre escuchando a los otros y velando por la unión de los miembros del grupo.	Generalmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Causa “problemas” en los grupos
Contribucio-nes	Proporciona continuamente ideas útiles cuando participa en el grupo.	Generalmente, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo.
Enfocándose en el Trabajo	Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer.	La mayor parte del tiempo se enfoca en el trabajo que se necesita hacer.	Algunas veces se enfoca en el trabajo que se necesita hacer, ocasionando que algún integrante lo reconduzca.	Raramente se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Deja que otros hagan el trabajo.
Control de la Eficacia del Grupo	Repetidamente controla la eficacia del grupo y hace sugerencias para que sea más efectivo.	Repetidamente controla la eficacia del grupo y trabaja para que el grupo sea más efectivo.	Ocasionalmente controla la eficacia del grupo y trabaja para que sea más efectivo.	Rara vez controla la eficacia del grupo y no trabaja para que éste sea más efectivo.
Manejo del tiempo	Distribuye bien el tiempo dado para desarrollar la actividad, asegurando que las cosas están hechas a tiempo con la más alta calidad.	Utiliza bien el tiempo dado para desarrollar la actividad, pero pudo haberse demorado en un aspecto.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para el tiempo límite.	Hubo que ajustar el tiempo límite porque el tiempo fue manejado inadecuadamente.

Preparación	Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario, pero algunas veces necesita instalarse y se pone a trabajar.	A menudo olvida el material necesario o no está listo para trabajar.
--------------------	--	---	---	--

Rúbrica para calificar la presentación del trabajo investigativo.

CATEGORIAS	SUPERIOR (5 a 4,5)	ALTO (4,4 a 4,0)	BÁSICO (3,9 a 3,0)	BAJO (2,9 a 0)
Calidad del Trabajo	Presenta trabajos con todas las normas sugeridas	Presenta trabajos olvidando algunas normas sugeridas.	Presenta trabajos que deben ser reelaborados por otros grupos para mejorar su calidad.	Presenta trabajo que generalmente necesita ser comprobado por otros grupos.
Presentación	El trabajo escrito presenta claridad en la escritura. Hay excelente redacción.	Gran parte del trabajo escrito está ordenado facilitando su lectura.	La mayoría de las preguntas y diseños presentan claridad, pero aún hay mucho por mejorar.	Necesita mejorar la letra. Es difícil leer el trabajo escrito.
Requisitos	Cumple a cabalidad con las actividades propuestas.	Generalmente cumple bien los requisitos	Cumple adecuadamente los requisitos	No cumple con los requisitos.
Nivel y Esfuerzo	Presenta un nivel alto en el desarrollo de las actividades manifestando un notorio esfuerzo.	Trabajo de nivel avanzado. Toma riesgos. Trata de mejorar y aplicar su conocimiento.	Trabajo adecuado. Necesita aplicar más su conocimiento y tomar riesgos.	Trabajo de nivel bajo. Necesita mejorar y aplicarse más.

Rúbrica para calificar la exposición del trabajo final.

CATEGORIAS	SUPERIOR (5 a 4,5)	ALTO (4,4 a 4,0)	BÁSICO (3,9 a 3,0)	BAJO (2,9 a 0)
Habla claramente	Habla claramente dándose a entender con su discurso.	Habla claramente pero la mala pronunciación de algunas palabras dificulta la comunicación de los conceptos.	Pronuncia de manera inadecuada la gran parte de las palabras utilizadas en su discurso.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.
Manejo del tiempo	Distribuye bien el tiempo dado para dar a conocer los aspectos principales del trabajo.	Utiliza bien el tiempo dado para dar a conocer los aspectos principales del trabajo, pero pudo profundizar un poco más en uno de los ítem.	Tiende a demorarse y a dar rodeos sobre una misma idea, pero dio a conocer los aspectos principales del trabajo.	Hubo que ajustar el tiempo límite porque el tiempo fue manejado inadecuadamente.
Presentación del contenido	El grupo entendió claramente el tema a profundidad y lo presentó convincentemente.	El grupo entendió claramente el tema y presentó su información con facilidad.	El grupo parecía entender los puntos principales del tema y los presentó con facilidad.	El grupo no demostró un adecuado entendimiento del tema.
Recursos	El grupo se apoyó excelentemente en diferentes recursos para dar a conocer las conclusiones del trabajo.	El grupo se apoyó satisfactoriamente en diferentes recursos para dar a conocer las conclusiones del trabajo.	El grupo llevo diferentes recursos para dar a conocer las conclusiones del trabajo pero no se apoyó en ellos.	El grupo no se apoyó en diferentes recursos para dar a conocer las conclusiones del trabajo.

Orgullo	El trabajo refleja los mejores esfuerzos del estudiante.	El trabajo refleja un esfuerzo grande por parte del estudiante.	El trabajo refleja algo de esfuerzo por parte del estudiante.	El trabajo no refleja ningún esfuerzo por parte del estudiante.
Escucha otras Presentacio-nes	Escucha atentamente. No hace movimientos o ruidos que son molestos	Escucha atentamente pero tiene un movimiento o ruido que es molesto.	Algunas veces aparenta no estar escuchando, pero no es molesto.	Algunas veces no aparenta escuchar y tiene movimientos y ruidos que son molestos.

Anexo D: Formato para la encuesta a docentes de primaria sobre el nivel de uso de las TIC en su ámbito profesional y personal¹⁹

Apreciado docente:

Para el buen desarrollo del ejercicio investigativo: “Caracterización de las maneras en la que se desarrolla en los estudiantes el proceso de comunicación en el aprendizaje del área de matemáticas empleando como mediador el uso de las TIC”, le solicitamos su colaboración diligenciando la siguiente encuesta de forma completa y fidedigna ya que será el fundamento para la construcción del diagnóstico del trabajo investigativo.

Muchas gracias por su participación.

1. Nombre de la Institución Educativa en la cual labora
2. ¿Cuántos computadores tiene disponible la sala de informática de su institución para el trabajo con los estudiantes?
3. El número de computadores permite que el trabajo sea:
 - Individual
 - En parejas
 - En tríos
 - Otros
4. La sala de cómputo tiene acceso a Internet
 - Si
 - No
5. ¿Cuál es su área de formación? (Título profesional)

¹⁹ Disponible en: <https://docs.google.com/forms/d/1crsI1Syg0bkaTP865ANBYitJKl2D3gheSKjgEzglIbk/viewform>

6. ¿Qué cursos orienta?

- Preescolar
- Primero
- Segundo
- Tercero
- Cuarto
- Quinto

7. ¿Qué áreas dicta?

8. Ha realizado cursos en la escuela del maestro de apropiación de recursos TIC

- Si
- No

9. ¿Qué nivel de formación considera que tiene en aplicaciones informáticas básicas? (Procesador de textos, bases de datos, etc)

- Mucho
- Regular
- Poco

10. ¿Qué nivel de formación considera que tiene en herramientas de comunicación? (Correo electrónico, foros, chats, redes sociales)

- Mucho
- Regular
- Poco

11. ¿Con qué frecuencia usa las TIC a nivel personal? *

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Pocas veces

12. ¿Con qué frecuencia usa las TIC en su labor docente para la gestión de su área?
(registro de las faltas y las notas, preparación de evaluaciones y sus clases, diseño de materiales entre otras).
- Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Pocas veces
13. ¿Con qué frecuencia utiliza la sala de cómputo de su institución con los estudiantes para realizar actividades de su área? (consultas, simulaciones virtuales, repaso, exposiciones.)
- Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensualmente
 - Pocas veces
14. ¿Qué recursos TIC utiliza en el desarrollo de sus clases?
15. Si es docente del área de matemáticas, ¿cómo desarrolla el proceso general de comunicación en sus estudiantes?
16. Utiliza Internet como herramienta de comunicación con los estudiantes. (correo electrónico, foros, chat, etc)
- Si
 - No

Anexo E: Ejemplo de una de las observaciones de clase realizadas a los docentes participantes

Para el conocimiento del estado de los docentes de la comunidad de aprendizaje y realizar una pre lectura de las dificultades y dinámicas de clase, se plantea como instrumento la observación directa, la cual, no solamente fue aplicada al docente titular del grupo elegido como muestra, sino que igualmente participaron los demás docentes de la institución durante la enseñanza de las matemáticas en la institución en diferentes momentos.

A continuación se presenta en la tabla el resumen de las observaciones realizadas a uno de los docentes participantes.²⁰

Aspectos a observar	Rúbrica	Observaciones
Cuando observo la clase puedo evidenciar que		
Objetivos de aprendizaje	Expone los objetivos de la sesión de manera clara y precisa según los aprendizajes centrales de la disciplina, el desarrollo de habilidades y los procesos de ejercitación y resolución de problemas.	Hay un trabajo claro con respecto a los objetivos centrales trazados por el docente y lo desarrollado durante la clase.
Contextualización	Desarrolla su clase articulada con los contextos, estilos, ritmos y necesidades de los estudiantes teniendo en cuenta la preparación de los estudiantes para afrontar los siguientes grados y la presentación de las olimpiadas del conocimiento y las pruebas saber.	Al ir progresivamente abordando el concepto permite que los alumnos puedan ir desarrollando sus aprendizajes dependiendo sus ritmos.

²⁰ El diseño del formato es tomado textualmente de la propuesta de acompañamiento al aula realizado por los formadores del MEN (2013) para el: “programa para la transformación de la calidad educativa: todos a aprender (PTA)”

Coherencia	Cada clase es independiente, relacionada con la temática que se va a abordar, no hay reconocimiento de situación problema como lo sustenta los estándares de calidad o los lineamientos curriculares.	Hay una secuencialidad en la temática desde los contenidos y no desde el desarrollo o implementación de situaciones problemas para la enseñanza de las matemáticas.
Materiales y recursos educativos	No se observa la aplicación de estrategias para utilizar de manera significativa los materiales con los que dispone como son los textos entregados por el “PTA” para cada uno de los estudiantes y de los recursos educativos con los cuales cuenta la institución.	Aprovecha el texto de los estudiantes para la planeación de las actividades, pero podría potencializar el recurso entregando a cada uno el que le corresponde.
Saberes previos y conocimientos requeridos	Desarrolla, explora y aplica diferentes estrategias para reconocer la progresión en el manejo algorítmico de los estudiantes.	Hace una indagación desde lo comunicativo de los conceptos trabajados que son necesarios para abordar la temática central, se centra en el reconocimiento de la memorización de los estudiantes de las tablas y las reglas y divisibilidad.
Clases, unidades o Secuencias didácticas	No se observa la aplicación de una secuencia didáctica.	Se fundamenta la clase a partir del ejercicio de la criba de Eratóstenes, lo que

		motiva y posibilita la comprensión de la temática, sin embargo no se logra percibir que esté inscrita esta, dentro de una secuencia didáctica.
Tiempo	Utiliza el tiempo centrado en el aprendizaje de los estudiantes y lo organiza procurando que los alumnos realicen actividades propias del área en interacción con ellos para memorizar y manejar los conceptos desarrollados.	Gracias al tiempo destinado al iniciar a organizar y disponer el ambiente los alumnos posteriormente se centran en las actividades propuestas.
Indagación	Realiza preguntas que conllevan a la indagación del punto en el cual se encuentran para continuar con el desarrollo de la temática.	
Dificultades y retos conceptuales en el proceso de aprendizaje	La competencia algorítmica permite en los estudiantes asumir el reto de ser cada día mejor en la resolución de los problemas propuestos.	
Desempeños esperados	Determina las evidencias de aprendizaje y posibles niveles a alcanzar. Pero le falta, establecer posibles niveles a alcanzar con relación a una secuencia didáctica planeada.	
Evaluación formativa (auto, hetero y	Evidencia la evaluación que integra los aprendizajes centrales	

coevaluación)	alineados con los objetivos de aprendizaje, tiempos y actividades planteadas en procesos de auto, hetero y coevaluación.	
Clima de aula	Desarrolla estrategias para generar un clima de respeto y tranquilidad en el aula promoviendo el autocontrol de los estudiantes, que contemplan la intervención efectiva y oportuna ante situaciones de conflicto.	La organización inicial posibilita que haya condiciones propicias para el aprendizaje. Se percibe un clima de orden y disciplina.

Anexo F: Formato para la encuesta de caracterización de los estudiantes participantes

A. Información general

1. Nombre de tu Institución Educativa.
2. Edad (años cumplidos)
3. Género

B. Acceso a las Tlc y conectividad.

1. ¿Tienes computador en tú casa?
2. Si la respuesta a la pregunta anterior fue si continúa con la siguiente pregunta. Si la respuesta fue no, ¿para tus actividades académicas utilizas la computadora de un compañero, de un familiar, de un café internet, u otro?.
3. ¿Tienes cuenta de correo?

C. TIC, matemáticas y escuela

1. Actividades de tiempo libre. Asigna un valor de 1 a 5 a las siguientes actividades calificando como 5 la actividad que más frecuentes o más te gusta y con 1 la actividad que menos realizas o menos te gusta.
 - Realizar lectura de textos.
 - Realizar escritos breves o cuentos.
 - Realizar dibujos libres o caricaturas.
 - Realizar exposiciones orales.
 - Realizar cálculos matemáticos
2. Actividades de uso de la computadora y el internet. Asigna un valor de 1 a 5 a las siguientes actividades calificando como 5 la actividad que más frecuentes o más te gusta y con 1 la actividad que menos realizas o menos te gusta.
 - Facebook
 - YouTube
 - Consultas
 - Juegos

- Chat

3. La frecuencia con la cual tu docente emplea la sala de cómputo para actividades académicas es

- Todos los días.
- 3 a 4 veces por semana.
- 2 veces por semana.
- 1 vez por semana
- Nunca.

4. ¿Qué utilidad tienen los vídeos o el material educativo para comprender algunos temas educativos?

5. ¿Cuáles son tus mayores dificultades en el área de matemáticas?

Anexo G: Prueba diagnóstica para pensamiento aleatorio

Apreciado estudiante.

Tu grupo ha sido elegido para participar en la investigación: Caracterización de las maneras en la que se desarrolla en los estudiantes el proceso de comunicación en el aprendizaje del área de matemáticas empleando como mediador el uso de las TIC.

Para el buen desarrollo del ejercicio investigativo, es fundamental la colaboración que prestes contestando de forma completa y fidedigna la siguiente prueba diagnóstica.

Muchas gracias por tu participación.

Responde las preguntas del 1 al 3, teniendo en cuenta la siguiente información.

En la tabla 1 se muestra la cantidad de almuerzos que vendió el restaurante “Coma Rico” el fin de semana.

En la gráfica 1 se muestra la cantidad de almuerzos que vendió el restaurante “Mamá Ana” el fin de semana.

Tabla N°1

Restaurante: “Coma Rico”

Día	Número de almuerzos
Viernes	120
Sábado	80
Domingo	60

Gráfico N°1

Restaurante “Mamá Ana”



1. De las siguientes afirmaciones la verdadera es
 - A. “Coma Rico” vendió menos almuerzos que “Mamá Ana” el fin de semana.
 - B. el domingo el restaurante “Coma Rico” vendió el triple de almuerzos que el restaurante “Mamá Ana”.
 - C. el sábado, “Coma Rico” vendió más almuerzos que “Mamá Ana”.
 - D. el viernes, “Coma Rico” vendió menos almuerzos que “Mamá Ana”.

2. Para hallar el triple de una cantidad, el procedimiento que debo realizar es
- sumar tres.
 - restar tres.
 - multiplicar por tres.
 - dividir por tres.
3. De acuerdo con la gráfica No. 1: Restaurante: “Mamá Ana” el número de almuerzos que se vendieron aproximadamente cada día fue
- 200
 - 20
 - 66
 - 100

Responde las preguntas del 4 al 6 teniendo en cuenta la siguiente información.

Sara desea conocer cuántos ejemplares de textos hay en la biblioteca de su escuela para cada área. Para ello ha dibujado la siguiente tabla. Cada  representa 5 textos.

Área	Número de libros
Matemáticas	     
Ciencias Naturales	  
Lenguaje	    
Ciencias Sociales	

4. De ciencias sociales hay 20 textos ¿Cuántos libros deberá dibujar María en la tabla junto a los textos de sociales?
- 4
 - 5
 - 15
 - 20

5. De acuerdo a la tabla dibujada por Sara, la cantidad de textos de matemáticas que hay en la biblioteca son:

- A. 6
- B. 8
- C. 11
- D. 30

6. De acuerdo a la tabla dibujada por Sara, la afirmación correcta es

- A. La cantidad de textos de matemáticas son el triple de la cantidad de textos de ciencias naturales.
- B. La cantidad de textos de matemáticas son el doble de la cantidad de textos de ciencias naturales.
- C. La cantidad de textos de ciencias naturales son el doble de la cantidad de textos de matemáticas.
- D. Hay tres veces más textos de ciencias naturales que textos de matemáticas.

Responde las preguntas 7 y 8 teniendo en cuenta la siguiente información.

La docente titular quería escoger el sabor preferido de helado entre mora, fresa y vainilla de los estudiantes de quinto grado para la celebración de clausura. Realizaron una votación, escribiendo en un papelito su respuesta. La docente recogió los papelitos que ves arriba con sus respuestas y empezó a anotarlos en la tabla de abajo. Completa la tabla.

Papelitos de los estudiantes

mora	fresa	mora	vainilla	vainilla	fresa	caramelo
mora	vainilla	vainilla	vainilla	vainilla	fresa	caramelo
fresa	fresa	fresa	mora	vainilla	mora	caramelo

Tabla para el registro de los votos

Sabor	No. de votos
Mora	
Fresa	
Vainilla	
Caramelo	

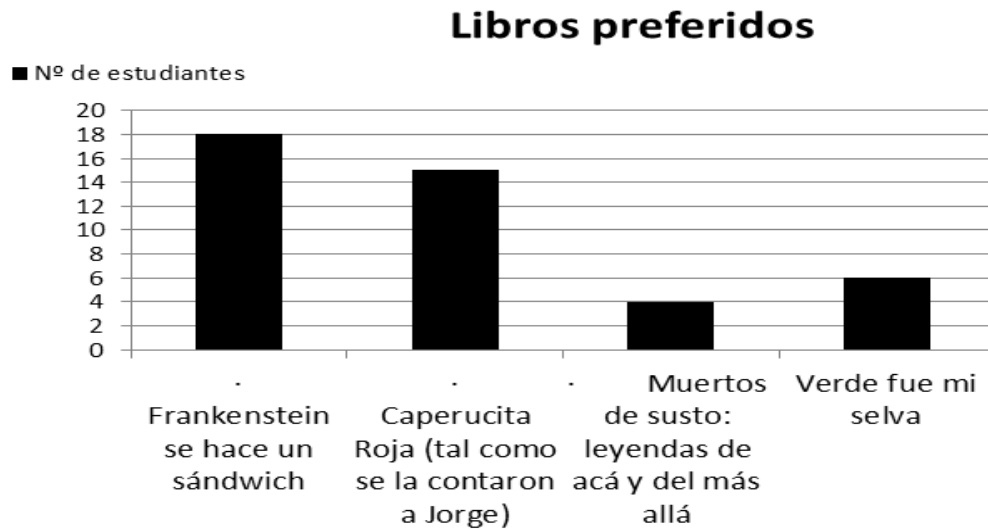
7. De acuerdo con la información presentada, los sabores que más le gustan a los estudiantes del grado son:
- A. Caramelo y mora.
 - B. Caramelo y vainilla
 - C. Vainilla y fresa
 - D. Fresa y mora
8. De acuerdo con la información prestada, la afirmación correcta es
- A. El sabor preferido por los estudiantes es el de fresa.
 - B. El sabor de fresa excedió en un voto el sabor de vainilla.
 - C. El sabor de fresa duplicó la votación que el sabor de caramelo.
 - D. El sabor de fresa triplicó la votación obtenida por el sabor de caramelo.

Responde las preguntas 9 y 10 teniendo en cuenta la siguiente información.

La profesora Diana les preguntó a 60 estudiantes de grado quinto cuál de los siguientes libros deseaba leer:

- Frankenstein se hace un sándwich
- Caperucita Roja (tal como se la contaron a Jorge)
- Muertos de susto: leyendas de acá y del más allá
- Verde fue mi selva

Con las respuestas obtenidas, la profesora Diana elaboró la siguiente gráfica:



9. De acuerdo con la gráfica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A. La cantidad de alumnos que prefieren el libro Frankenstein se hace un sándwich son el triple de los alumnos que prefieren el libro verde fue mi selva.
 - B. La cantidad de alumnos que prefieren verde fue mi selva es más que la que prefiere caperucita Roja (tal como se la contaron a Jorge)
 - C. La cantidad de alumnos que prefieren Frankenstein se hace un sándwich son el triple de las que prefieren caperucita Roja (tal como se la contaron a Jorge)
 - D. La cantidad de alumnos que prefieren Caperucita Roja (tal como se la contaron a Jorge) son siete más que las que prefieren Muertos de susto: leyendas de acá y del más allá
10. La palabra “el triple de los alumnos” hace referencia a:
- A. La misma cantidad
 - B. Tres alumnos menos
 - C. Tres alumnos más
 - D. Tres veces más la cantidad de alumnos

Anexo H: Criterios de corrección de las preguntas

Número de pregunta	Clave de respuesta correcta	Porcentaje de estudiantes que respondió correctamente en la prueba de diagnóstico	Porcentaje de estudiantes que respondió correctamente en la prueba final	Índice de comparación entre los resultados de la prueba de diagnóstico y la prueba de contraste.
Pregunta No. 1	Respuesta: B	71%	57%	-14%
Pregunta No. 2	Respuesta: C	52%	70%	18%
Pregunta No. 3	Respuesta: C	5%	20%	15%
Pregunta No. 4	Respuesta: A	57%	77%	20%
Pregunta No. 5	Respuesta: D	33%	73%	40%
Pregunta No. 6	Respuesta: B	33%	53%	20%
Pregunta No. 7	Respuesta: C	95%	97%	2%
Pregunta No. 8	Respuesta: C	43%	20%	-23%
Pregunta No. 9	Respuesta: A	52%	77%	25%
Pregunta No. 10	Respuesta: D	24%	77%	53%
Promedio del rendimiento de la prueba		46,5%	62,1%	15,6%

Anexo I: Presentación del *edublog* del curso

El diseño de un sitio web como apoyo al desarrollo de las clases surge en el curso de Ambientes de aprendizaje mediados por TIC a cargo del docente Andrés Peláez, para el cual se elaboró el sitio web Matemáticas y comunicación²¹ configurándose este blog, en la base para el diseño del *edublog*: Matemáticas quinto que fue el instrumento de apoyo para la implementación de la propuesta de intervención.

Con este *edublog*, se quiere presentar a los estudiantes, una nueva forma de aprender matemáticas donde no es solo memorizar procedimientos sino que es necesario que construyan los conceptos a partir del trabajo colaborativo con los compañeros y la dedicación y compromiso por el desarrollo de cada una de las actividades que se le proponen.



²¹ Este sitio web se encuentra disponible en: <http://matematicasquinto.webnode.es/>

A la izquierda del blog se encuentran las sesiones en las cuales esta agrupada la temática del sitio. Específicamente en la correspondiente a la página pensamiento aleatorio y sistemas de datos, se despliega el desarrollo de cada una de los temas o momentos que integran conforman la situación problema planteada para la propuesta de intervención.



Inicio

Encuesta de caracterización

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos

Prueba diagnóstica

Visualización gráfica

Trayecto de actividades

Tema N°2: Elaboración de tablas

Tema N°3: Gráficos (pictogramas)

Tema N°3: Gráficos (Gráficos de barras, gráfico de líneas y polígono de frecuencias)

Tema N°3: Gráficos (pastel o circular)

Tema N°4: Medidas de tendencia central (Media)

Tema N°4: Medidas de tendencia central (Mediana)

Tema N°4: Medidas de tendencia central (Moda)

Tema N°5: Retroalimentación

Tema N°6: Trabajo investigativo

Encuesta de apreciación

[Inicio](#) > Pensamiento aleatorio y sistemas de datos

Estadística_Descubramos que nos caracteriza

¿Cuál es el origen de la estadística?

Según diferentes documentos arqueológicos, han sido numerosas las culturas que a lo largo de la historia se han preocupado por establecer datos estadísticos.

A través de monumentos de la cultura egipcia, se ha podido establecer que hacia el año 3050 antes de Cristo, los faraones ordenaban recopilar los datos de población, número de esclavos y riquezas, con el fin de organizar la construcción de las pirámides.

Los Romanos llevaban un registro de nacimientos y fallecimientos. Bajo el gobierno de Antoninus la declaración de nacimientos adquirió una verdadera institución legal y se tenía que hacer antes de treinta días.

¿Qué es la estadística?

La estadística es la ciencia que estudia todas las metodologías y procedimientos utilizados en el manejo de datos: diseño, recolección, clasificación y análisis, para describir el comportamiento de una variable en un grupo determinado, lo cual permite realizar inferencias de carácter científico.

¿Qué aprenderemos con esta unidad?

Esta unidad tiene como propósito abordar la estadística descriptiva, ya que este tipo de estadística recoge los datos aleatoriamente, los clasifica, representa gráficamente y convierte dicha información en estadísticos (valores representativos de una población, llamados también medidas de tendencia central.)

Logro básico: Interpretar y expresar, mediante lenguaje verbal, escrito, pictórico o gráfico, el significado de una medida estadística en una situación particular.

A MODO DE COMPLEMENTO

Horizontes Matemática - Estadística (p...

En cada uno de los temas se encuentra una dinámica para empezar la temática, la conceptualización con ejemplos, actividades virtuales y links que permiten que los estudiantes afiancen la temática desde su casa en aspectos que desea profundizar o que encontró dificultades en el desarrollo de la clase. Igualmente se encuentra el foro de la semana con el propósito de que se converse sobre temas propios del tema planteado.

A la derecha del blog se encuentran las novedades, que permite que el estudiante se informe sobre las fechas y actividades que se encuentran pendientes por desarrollar.

Como se puede apreciar, el blog del curso se diseñó inicialmente para publicar la situación problema planteada para el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, sin embargo, se espera que para el próximo año se pueda agregar la propuesta de intervención para los demás pensamientos y que estas sean implementadas en el aula de clase por los docentes titulares de dichos cursos.

Anexo J: Encuesta de apreciación final

Apreciado estudiante:

Hemos culminado la implementación de la situación didáctica: “Descubriendo que nos caracteriza”. Para conocer tu valoración frente al trabajo desarrollado, te pedimos responder con sinceridad la siguiente encuesta.

1. Califica de 1 a 5 el nivel de aprendizaje que has tenido en cada uno de los siguientes temas, teniendo en cuenta que 1 es la calificación más baja y 5 la calificación más alta.

- a. Tablas de frecuencias _____
- b. Gráficos _____
- c. Media _____
- d. Mediana _____
- e. Moda _____

2. Lo más interesante que aprendí del tema fue: _____

3. Lo que más dificultad te dio del tema fue: _____

4. El trabajo apoyado en el blog del curso, favoreció: _____

5. El trabajo apoyado en el blog del curso dificultó: _____

6. Tú participación en cada una de las actividades fue: _____ Justifica tú respuesta. _____

7. Nombra la actividad de la cual aprendiste más o que más te llamó la atención _____

Qué ajustes le harías a la propuesta desarrollada. _____

Anexo K: Ejemplo de análisis de diarios de campo para la categorización de la deconstrucción

DOCENTE 1

INSTITUCIÓN: I.E. Ana de Castrillón. JORNADA DE LA MAÑANA

GRADO: Quinto

AÑO: 2013

CONVENCIONES

MOTIVACIÓN
REVISIÓN DE LAS TAREAS
Disciplina
ORIENTACIÓN DEL TRABAJO a. Retroalimentación b. Normas para el trabajo a realizar
TRABAJO INDIVIDUAL
RECURSOS
EVALUACIÓN a. Escrita b. Tipo prueba saber c. Algorítmica d. Aplicación o ampliación de conceptos e. talleres
Exposición magistral
Ejercicios algorítmicos
Aprendizaje Memorístico

DIARIO DE CAMPO N°1

Tema: Clasificación de números en primos y compuestos.

Indicador de logro: Clasifica los números en primos y compuestos

Actividades propuestas.

1. Indicaciones del trabajo a realizar y establecimientos de las normas
2. Revisión de tareas
3. Consignación de la teoría en el cuaderno de matemáticas
4. Ejercicios individualmente
5. Evaluación del trabajo realizado.

Descripción del desarrollo de la clase

Al comenzar la clase se puede apreciar que los alumnos aún no tienen la disposición necesaria para iniciar la temática ya que algunos se encontraban muy dispersos: alumnos por fuera del puesto y otros aun conversando, lo cual se puede atribuir a que recién ingresaban de su recreo. Por lo que se les indicó que era hora ya de iniciar e invito a que se organizaran prontamente para poder iniciar. Se demoraron quince minutos para lograr este propósito, pero luego la clase transcurrió en silencio y orden. Al pedirseles que sacaran el cuaderno pocos lo hicieron debido a que a pesar de que ya va mucho tiempo no han comprado el cuaderno o simplemente porque se afirman de que las mamás no les empacaron el horario que les tocaba.

Estos alumnos que dejaron el cuaderno en la casa bajo este pretexto no copian, y en su lugar intentan dispersar a sus compañeros, interrumpiendo en ocasiones el proceso de la clase.

Cuando los alumnos ya estaban atentos y en silencio, se indagó sobre quienes habían desarrollado la consulta que se les había asignado sobre que es un número primo y compuesto tarea asignada en la clase anterior, no hubo respuesta a dicha tarea, los alumnos replicaron que no la habían desarrollado debido a que no fue comprensible. Posteriormente se explicó la agenda para esta sesión de clases.

Se inició con la explicación del tema central: Clasificación de números en primos y compuestos y se realizaron a nivel oral ejercicios. Para posteriormente dictarles la teoría del libro del maestro para que quedará consignada en el cuaderno de matemáticas de los estudiantes y así quedara la evidencia de que el tema fue trabajado y tuvieran recursos para estudiar para la evaluación del tema.

Para afianzar la teoría se asignaron algunos ejercicios planteados en el libre de texto para que los estudiantes realizaran individualmente. Cabe señalar que se presentan algunos casos de niños indisciplinados al no querer trabajar la actividad propuesta y en su lugar estaban por fuera de sus pupites y la mayoría no llevan el cuaderno al día al haberse quedado atrasados de lo consignado en el cuaderno.

Algunos de estos ejercicios fueron expuestos a los compañeros para identificar la comprensión que habían tenido los estudiantes frente a esta temática y finalmente se asignó la tarea.

Anexo L: Entrevista de reflexión sobre la implementación de la estrategia de intervención planteada en las comunidades de aprendizaje y acompañada durante las visitas

Docente 1

¿Puedo reconocer el aporte de estas actividades en el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes?

“Por supuesto que fue un apoyo muy acorde para cada grado y los niños mostraban gran interés y se sentían felices cuando la tutora se integraba al aula con sus discursos y los temas a tratar y preguntaban constantemente cuando se tendría una nueva clase”

¿Puedo evidenciar cambios en la práctica pedagógica desde lo disciplinar, la planeación de clase, la innovación?

Si, ya que yo tomo todo para aprender más e innovar ya que todo no me lo sé, y esto es una mejora para mí quehacer como docente.

¿Puedo evidenciar los aportes al mejoramiento de la calidad educativa de mi EE?

Si, ya que creo que todos necesitamos abrírnos al cambio, y con las visitas se me abren nuevas opciones para mejorar y crecer. Fue un apoyo, y una ayuda si ya que era la primera vez, que alguien viene a cuestionarme y en mis 22 años como docente y el gran apoyo que sentí.

¿Qué ideas pedagógicas me han surgido? (Sobre las prácticas de aula, sobre la manera de aprender o de enseñar, sobre el uso de los recursos didácticos, sobre lo que sucede en el aula...)

han habido grandes avances mirar a cada niño con sus diferencias y con sus variadas inteligencias que son cada uno un mundo y que todos tienen sueños y que piensan y sienten diferentes y ser más dinámico con mis alumnos.

Docente 2

¿Qué fue lo más interesante para mí en las diferentes actividades realizadas en cada una de las visitas?

Hubo acompañamiento a los estudiantes en las aulas y así ellos estuvieron más animados e interesados y con muchas expectativas sobre lo que se les enseñaría de acuerdo a los diferentes materiales empleados y los textos del programa

¿Puedo reconocer el aporte de estas actividades en el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes?

Sí. Claro que, esto siempre se da en los estudiantes de padres comprometidos con el estudio y superación de sus hijos creo que es lo que tienen estipulado para ello en el desarrollo de las actividades propuestas y que fueron realizadas por los estudiantes que en realidad están comprometidos con el estudio.

¿Puedo evidenciar cambios en la práctica pedagógica desde lo disciplinar, la planeación de clase, la innovación?

Si, en el uso de materiales relacionados con la tecnología ya que son aplicables a cualquiera de las áreas del conocimiento y en el trabajo con mis estudiantes, la cual di todo de mí para mi crecimiento y practica pedagógica

¿Puedo evidenciar los aportes al mejoramiento de la calidad educativa de mi EE?

Sobre todo en los estudiantes que tuvieron el acompañamiento necesario.

¿Puedo evidenciar el mejoramiento en los desempeños y la motivación de los estudiantes?

En los estudiantes comprometidos.

¿Formar parte de una comunidad de aprendizaje ha impulsado la reflexión sobre mi práctica en el aula?

Si, ya que fui observada por la tutora en mi desempeño como docente y pude darme cuenta de mi potencial y mis debilidades en mis actividades pedagógicas.

Docente 3

¿Qué fue lo más interesante para mí en las diferentes actividades realizadas en cada una de las visitas?

Variedad en las diferentes actividades propuestas, y participación activa de los estudiantes, reflexión que generaron en mí las actividades y modelos a tener presente para mi trabajo docente.

¿Puedo reconocer el aporte de estas actividades en el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes?

En los estudiantes más dispuestos se evidencio un avance significativo en el área de matemáticas y español, en los demás estudiantes se generó motivación.

¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento de las actividades de cada visita?

Lograba realizar las diferentes actividades en un 90% con los estudiantes de lo que traía programado para cada una de las clases y para con los educadores en 80%, pues no siempre disponía del tiempo suficiente facilitado desde la institución.

¿Puedo evidenciar cambios en la práctica pedagógica desde lo disciplinar, la planeación de clase, la innovación?

La motivación que generaron en el grupo de educadores la motivación que generaron en mí las actividades propuestas para aplicarlas dentro del aula y la forma como las presento la tutora durante las visitas son cambios momentáneos que no perduran; como el determinante tiempo en relación con las disciplina, la planeación es un modelo para tener en cuenta en todas las áreas. Lo de innovación es determinado por mi flexibilidad o no frente a lo vivido durante las tutorías.

¿Puedo evidenciar los aportes al mejoramiento de la calidad educativa de mi EE?

Es corto tiempo para evidenciar cambios significativos en el mejoramiento en la E.E. pero se percibe un cambio de actitud en el colectivo de maestros y deseos de mayor y más continua capacitación. Los estudiantes se mostraron más dispuestos, alegres, participativos lo cual mejoro un poco en su desempeño académico que influyo un poco me ha permitido cuestionarme como maestro y hacer cambios en lo cotidiano

Docente 4

¿Qué fue lo más interesante para mí en las diferentes actividades realizadas en cada una de las visitas?

La aplicabilidad de los medios tecnológicos existentes en la institución en el trabajo de aula, como dinamizar mis procesos de aprendizaje para hacerlos mas activos.

¿Puedo reconocer el aporte de estas actividades en el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes?

Aún no se evidencia de forma amplia ya que es un proceso en desarrollo pero espero que para el año entrante se evidencien los resultados de todas estas propuestas.

¿Puedo evidenciar cambios en la práctica pedagógica desde lo disciplinar, la planeación de clase, la innovación?

Se realizaron las primeras evaluaciones digitales, se dio gran utilidad a los libros de todos a aprender, cree mi página educativa y espero darle aplicabilidad en el próximo año, por lo que adquirí manejabilidad de las TIC en el aula y sé que hay muchas herramientas de aprendizaje en la red que pueden ayudar a dinamizar mis procesos.

¿Puedo evidenciar los aportes al mejoramiento de la calidad educativa de mi EE?

Se han hecho cambios que buscan obtener resultados favorables en el rendimiento de los estudiantes pero no son resultados inmediatos.

¿Puedo evidenciar el mejoramiento en los desempeños y la motivación de los estudiantes?

Si ya que se hacen más activas y variadas las clases y esto genera más motivación y disposición en ellos, quienes se portaban muy bien en el desarrollo de las actividades.

¿Formar parte de una comunidad de aprendizaje ha impulsado la reflexión sobre mi práctica en el aula?

Si, ya que se le dio más utilidad a las herramientas tecnológicas al interior del aula, para dinamizar el proceso de aprendizaje. Desarrollar una página de internet

con actividades educativas que los niños puedan desarrollar desde sus casas y que los padres se vinculen también.

¿Por qué puedo decir que he ampliado mi conciencia del oficio?

He aprendido formas más activas de llevar el conocimiento a mis alumnos, soy abierta a los cambios y todas mis prácticas están encaminadas a que mis estudiantes aprendan y eso es un motivo de orgullo.

Docente 5

¿Qué fue lo más interesante para mí en las diferentes actividades realizadas en cada una de las visitas?

Lo más interesante fueron los aportes brindados por parte de la tutora para mejorar mi quehacer docente.

¿Puedo reconocer el aporte de estas actividades en el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes?

Sí, los estudiantes se sintieron motivados frente a las actividades que se plantearon.

¿Puedo reconocer aportes de cada visita a mi práctica pedagógica?

Si, cada una de las visitas aportó de forma positiva, ya que las ideas presentadas de su parte fueron valiosísimas, las observaciones hechas de las diferentes actividades planeadas también fueron retroalimentadas de tal forma que apporto en el quehacer docente.

¿Puedo evidenciar cambios en la práctica pedagógica desde lo disciplinar, la planeación de clase, la innovación?

Sí, las herramientas, las diferentes discusiones y los aportes brindados por la tutora permitieron hacer más consiente el proceso de planeación e innovación de las clases.

¿Puedo evidenciar los aportes al mejoramiento de la calidad educativa de mi EE?

Si se puede evidenciar, iniciamos con implementación de pruebas virtuales y con la aplicación de metodologías motivadoras para los estudiantes.

¿Puedo evidenciar el mejoramiento en los desempeños y la motivación de los estudiantes?

Si, los estudiantes se motivan frente actividades innovadoras y lúdicas.

¿Por qué puedo decir que he ampliado mi conciencia del oficio?

Porque me interrogo diariamente sobre mi labor, teniendo en cuenta que debo mejorar.