

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑOS DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE



NOMBRE DEL PROYECTO

Fortalecimiento de habilidades matemáticas de cálculo y resolución de problemas mediante la aplicación de estrategias didácticas que contribuyan a mejorar el análisis, contextualización y comprensión de situaciones matemáticas en entornos reales.

PROYECTO

Para obtener el título de:

Especialista en Diseño de Ambientes de Aprendizaje

Presentado por:

ARAQUE ORTIZ SANDRA PATRICIA

CASTAÑEDA AVELLANEDA MARIA YOLANDA

FONSECA GOMEZ LIDA RUBIELA

MARTINEZ REYES CLAUDIA JANNETH

RAMIREZ AGUDELO CARLOS ANTONIO

Bogotá D. C. Colombia 2013

RESUMEN

El fortalecimiento de habilidades matemáticas de cálculo y resolución de problemas ha sido objeto de estudio en diferentes disciplinas y ámbitos académicos, de acuerdo con Vasco (1976) a partir de los conocimientos el estudiante puede fortalecer sus habilidades. Se diseñó e implementó un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) con la aplicación de estrategias didácticas que contribuyan a mejorar el análisis, contextualización y comprensión de situaciones matemáticas en entornos reales, la intervención se realizó con 12 estudiantes del curso 504 de la I.E.D. El Porvenir. Se observa en la aplicación del AVA que los estudiantes son receptivos y entusiastas al desarrollar las actividades propuestas, además sugieren nuevas actividades para el AVA, se concluye que el uso de estas herramientas los motiva al uso y manejo de las TIC, para su proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Habilidades Matemáticas, Resolución de Problemas, AVA, TIC.

ABSTRACT

The reinforcement of Maths abilities, calculus and Math problems solving has been a matter to study in different lands, taking into account their knowledge the students can reinforce their abilities, Vasco (1976). It was designed and implemented a Virtual Learning Environment called (AVA) through the application of teaching strategies to improve analysis, contextualization and comprehension of Mathematic situations in real contexts. The intervention was developed with 12 students from "I.E.D. El Porvenir" school. It's shown in AVA application that students are receptive and enthusiastic when developing the activities established. Furthermore they suggest more activities for this app. It is concluded by the previous that the constant use of these tools encourage students to use the TIC's for their learning process.

Key words: Maths abilities, problems solving, AVA, TIC.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1_ MARCO GENERAL.....	9
1.1. Introducción.....	9
1.2 Justificación.....	10
1.3. Planteamiento del problema.....	12
1.3.1. Pregunta problema.....	14
1.4. Objetivos.....	15
1.4.1. Objetivo General.....	15
1.4.2. Objetivos Específicos.....	15
1.5. Hipótesis.....	16
1.6. Antecedentes.....	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Aspectos pedagógicos.....	19
2.1. 1. Concepción del área.....	19
2.1 2 Procesos matemáticos.....	22
2.1 3 El constructivismo como sustento pedagógico de la matemática.....	36
2. 2 Aspectos instruccionales.....	40
2. 3 Implementación de las TIC.....	46
CAPITULO 3. METODOLOGIA.....	50
3.1. Tipo de investigación.....	50
3.1.1. Enfoque.....	50
3.1.2 Método.....	51
3.1.2.1 Método desde la pedagogía.....	51
3.1.2.2 Método desde la estadística.....	54
3.1.2.2.1 Variables.....	54
3.1.3. Fases de la investigación.....	55
3.2. Delimitación.....	56
3.2.1. Temática.....	56

3.2.2 Geográfica	56
3.2.3 Población.....	59
3.2.3.1 Muestra.....	61
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección	61
CAPITULO 4. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	64
4.1 Resultados y análisis fase diagnóstica	64
4.1.1 Resultados y análisis encuesta de actitudes	64
4.2 Análisis matriz de información.....	71
4.2.1 Resultados y análisis seguimiento académico año anterior	71
4.2.2 Resultados y análisis pruebas Saber Colegio El Porvenir	76
4.3 Análisis de aplicación frente al AVA.....	79
4.3. 1 Foros	79
4.3. 2 Cuestionarios.....	79
4.3.3. Actividades	82
4.4 Análisis cuestionario de competencias	82
CAPITULO 5. PROPUESTA DEL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	85
5.1. Título del AVA	85
5.2. Modalidad.....	85
5.3. Perfil del usuario.....	85
5.4. Ámbito de aplicación	85
5.5. Área de conocimiento o campo a impactar.....	86
5.6. Objetivo del ambiente.....	86
5.7. Descripción de la propuesta.....	86
5.7.1 Aspectos técnicos del AVA	87
5.7.2 Modelo Pedagógico del AVA.....	87
5.7.3 Estructura del AVA	87
5.7.4 Recursos	88
5.7.5 Tiempo de duración.....	89
5.8. Muestra.....	89
5.9. Diseño del AVA	89

5.9.1 Modelo del AVA.....	89
5.9.2. Organización del AVA	91
5.10. Análisis de los resultados.....	95
5.10.1 Resultados obtenidos en el pilotaje del AVA	95
5.10.2 Enfoques del AVA	104
5.10.3 Aspectos positivos del AVA.....	107
5.10.4 Dificultades encontradas en el AVA.....	108
5.11. Recomendaciones.....	109
5.12. Conclusiones	110
CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112
ANEXOS.....	118

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del proyecto	33
Tabla 2. Concepciones del diseño instruccional.....	41
Tabla 3. Seguimiento de las metas académicas grado 504 I período.....	72
Tabla 4. Seguimiento de las metas académicas grado 504 II período.....	73
Tabla 5. Seguimiento de las metas académicas grado 504 III período.....	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribución porcentual de los estudiantes de quinto grado según niveles de desempeño en Matemáticas	18
Figura 2. Perspectivas del enfoque constructivista.....	38
Figura 3. Fases del aprendizaje según Van Hiele	40
Figura 4. Proceso de enseñanza- aprendizaje según el modelo instruccional de Gagne.....	45
Figura 5. Habilidades de Pensamiento de Orden Superior	47
Figura 6. Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior.....	48
Figura 7. Mapa Taxonomía Digital de Bloom.....	49
Figura 8. Ubicación de la Sede B en el mapa general de la localidad.....	56
Figura 9. Vista general del Barrio Bosa El Recuerdo.....	57
Figura 10. Diagrama del Colegio Primer Plano.....	58
Figura 11. Vista del Colegio Costado Central	58
Figura 12. Diagrama del Colegio Segundo Plano.....	59
Figura 13. Vista del Colegio costado Occidental	59
Figura 14. Importancia de las matemáticas en los estudios	65
Figura 15 . Desempeño en matemáticas	65
Figura 16. Desempeño en matemáticas	66
Figura 17. Utilizar matemáticas es divertido	66
Figura 18. Contenidos teóricos y su relación con la utilidad en la práctica	67
Figura 19. Interés en profundizar en conceptos de matemáticas	67
Figura 20. Predisposición a la asignatura de matemáticas	68
Figura 21. Confianza en la solución de problemas matemáticos	68
Figura 22. Socialización de la asignatura	69
Figura 23. Preferencia académica en quinto grado	69
Figura 24. Futura utilidad de las matemáticas	70
Figura 25. Estudiantes con bajo rendimiento académico I período.....	72
Figura 26. Estudiantes con bajo rendimiento académico II período.....	74
Figura 27. Estudiantes con bajo rendimiento académico III período.....	75

Figura 28. Ficha técnica de evaluados grado quinto Colegio El Porvenir	77
Figura 29. Niveles de Desempeño resultados Pruebas Saber 2012 Grado 5° Matemáticas.....	77
Figura 30. Evaluados Pruebas Saber 2012 Grado 5° todas las áreas	78
Figura 31. Rangos de calificación cuestionario suma.....	80
Figura 32. Rangos de calificación cuestionario Resta	80
Figura 33. Rangos de calificación cuestionario multiplicación.....	81
Figura 34. Rangos de calificación cuestionario división	81
Figura 35. Estructura del AVA.....	88
Figura 36. Modelos base para el diseño del AVA	90
Figura 37. Pestaña de introducción	91
Figura 38. Pestaña de suma	92
Figura 39. Pestaña de sustracción.....	92
Figura 40. Pestaña de Multiplicación	93
Figura 41. Pestaña de División	94
Figura 42. Pestaña de Agilidad mental	94
Figura 43. Aprendizaje fácil con herramientas tecnológicas.....	96
Figura 44. Práctica en casa con el ambiente virtual	96
Figura 45. Herramientas tecnológicas como el computador.....	97
Figura 46. Acceso a internet	97
Figura 47. Clases con herramientas tecnológicas	98
Figura 48. Clases que utilizan herramientas tecnológicas.....	98
Figura 49. Curiosidad por la clase de matemáticas apoyada en TIC	99
Figura 50. Percepción del AVA	99
Figura 51. Presentación del AVA	100
Figura 52. Presentación del AVA	100
Figura 53. Alcance del AVA	101
Figura 54. Alcance del AVA	102
Figura 55. Sugerencias para el AVA.....	102
Figura 56. Cuestionario de agilidad mental.....	103

CAPÍTULO 1_ MARCO GENERAL

1.1. Introducción

La matemática como rama de la ciencia se ha caracterizado por manipular objetos abstractos como signos, símbolos y algoritmos específicos, que requieren para su dominio de un mayor tiempo de estudio, así como de mejorar los aspectos básicos de aprendizaje (atención, concentración, memoria, motivación y comunicación); dado el carácter estricto del estudio de esta ciencia, a menudo es vista con cierto rechazo o aversión por parte de algunos estudiantes, especialmente de aquellos que desconocen su aplicación en los diversos contextos.

De acuerdo con la psicología del aprendizaje, esta situación por lo general es causa de desmotivación y frustración cuando el estudiante se ve abocado a la transición de la etapa de operaciones concretas a las operaciones formales, y llegan a grados superiores sin superar estos procesos.

Dadas las dificultades de los estudiantes frente a esta área del conocimiento, evidenciadas tanto en el aula como en los bajos resultados obtenidos en las pruebas saber aplicadas al grado quinto(5º), se pretende direccionar este trabajo de investigación a la búsqueda de posibles soluciones que conlleven al estudiante al dominio de las operaciones matemáticas básicas, así como la correcta manipulación de sus propiedades, con el fin de adquirir agilidad en la solución de algoritmos y de problemas de contexto. Tal como lo enuncian los lineamientos curriculares en matemáticas: "Saber matemáticas no es solamente aprender definiciones y teoremas, para reconocer la ocasión de utilizarlas y aplicarlas; Una buena reproducción por parte del estudiante de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etcétera". (Ministerio de educación, lineamientos curriculares, 2006).

En el marco de la investigación planteada y, teniendo en cuenta el reto que se propone, se toma como muestra a 12 estudiantes del curso 504 del **Colegio Distrital EL Porvenir I.E.D. Sede B Jornada Mañana**, ubicado en el Barrio El Recuerdo de la localidad séptima de Bosa.

Aprovechando para ello el auge de las TIC que en los últimos años han ido incursionando en todos los estratos y esferas sociales, pese a que no se les ha dado el uso correcto; no solamente por parte de los estudiantes, sino también por parte de los docentes que en ocasiones desconocen las bondades de estas herramientas tecnológicas.

Finalmente, se propone sustentar esta investigación a través de diversas fuentes primarias de información que arrojen resultados frente a la concepción que tienen los estudiantes de la matemática, los preconceptos que traen y la manipulación que tienen en cuanto a los objetos matemáticos (abstractos), de forma que conlleven a un diagnóstico y posteriormente a la solución a través de la utilización de las TIC.

1.2 Justificación

Tal como dice el **Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre**, por lo que se establece las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria:

“Los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje matemático a lo largo de la etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática. En la resolución de un problema se requieren y se utilizan muchas de las capacidades básicas: leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo que se va revisando durante la resolución, modificar el plan si es necesario, comprobar la solución si se ha encontrado, hasta la comunicación de los resultados”

El mundo de hoy requiere de gente que explote su capacidad de liderazgo y autonomía para la toma de decisiones, de ahí la importancia de la enseñanza de la matemáticas como actividad

académica que potencia el desarrollo del pensamiento y las estructuras del pensamiento lógico, y además permite la consecución de un conjunto de conceptos que facilitan la exploración de la realidad representándola, explicándola, prediciéndola para actuar en y para ella.

Al hacer trabajo matemático se permite y se exige el desarrollo de metodologías y formas de pensamiento (análisis, síntesis) que dan la posibilidad a los sujetos de analizar su cotidianidad, entenderla, predecir situaciones, y de esa manera se contribuye a la descripción de fenómenos del medio circundante, por ejemplo con el análisis de datos, para luego emprender acciones hacia la transformación del mismo, en resumen utilizar la matemática como herramienta para la solución de problemáticas reales. Alan Schoenfeld (1985) enuncia que En el salón de clase hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de las matemáticas.

Schoenfeld (1985) mencionó que los estudiantes necesitan aprender matemáticas en un salón de clase que represente un microcosmo de la cultura matemática, esto es, clases en donde los valores de las matemáticas como una disciplina con sentido sean reflejados en la práctica cotidiana.

Para su construcción y aprendizaje, la matemáticas exigen y desarrollan habilidades que permiten el uso adecuado de diferentes sistemas de representación en donde con claridad y sencillez se expresan ideas que a la par con la argumentación potencian las competencias comunicativas que paulatinamente deberán depurarse hasta conseguir niveles deseables que con dedicación, disciplina, orden, responsabilidad, respeto y autonomía, los estudiantes valorarán, avanzarán, y con esto lograrán unos desempeños que los ubique dentro de los estándares de exigencia en una comunidad académica como la del colegio EL PORVENIR I.E.D. Sede B

En el marco de esta investigación se pretende que el estudiante del colegio EL PORVENIR IED del curso 504, adquiera nuevas herramientas de aprendizaje apoyadas en el uso de las tecnologías de la información y del conocimiento como herramientas para la aprehensión del conocimiento matemático propio de su ciclo.

De acuerdo con el rol del docente planteado por el Ministerio de educación en los lineamientos curriculares para matemáticas (1998), “de propiciar una atmósfera cooperativa que conduzca a una mayor autonomía de los estudiantes frente al conocimiento. Es así, como enriqueciendo el contexto deberá crear situaciones problemáticas que permitan al estudiante explorar problemas, construir estructuras, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos; estimular representaciones informales y múltiples y, al mismo tiempo, propiciar gradualmente la adquisición de niveles superiores de formalización y abstracción; diseñar además situaciones que generen conflicto cognitivo teniendo en cuenta el diagnóstico de dificultades y los posibles errores. El trabajo de investigación pretende a través del AVA como complemento del aprendizaje presencial, que los estudiantes tengan acceso a una plataforma divertida, que le permita alcanzar los procesos matemáticos expuestos en los lineamientos curriculares (1998) para matemáticas: resolución de problemas, razonamiento, comunicación, modelación y ejercitación de procedimientos.

Lo anterior supone trascender en los modelos de enseñanza actuales, permitiendo en el estudiante un acceso cercano a las TIC, de forma que potencie su aprendizaje en aula y le permita un aprendizaje más significativo, menos monótono y con mejores resultados.

1.3. Planteamiento del problema

El énfasis de la formación matemática básica está en potenciar el pensamiento matemático mediante las operaciones básicas y sus propiedades, siendo estas un pilar fundamental en esta rama de la ciencia. Sin embargo se evidencian grandes dificultades en el manejo de las mismas, aun cuando los estudiantes se encuentran en el curso de la educación básica secundaria, esta situación es común en muchos colegios en Colombia. El estudio se realizó con estudiantes del curso 504 del Colegio El Porvenir I.E.D. Sede B de la localidad Séptima de Bosa Barrio El Recuerdo.

Dentro de las múltiples causas del problema, se encuentran los prejuicios que existen sobre esta rama del conocimiento, ya que por su carácter abstracto sus objetos de estudio no son manipulables físicamente, lo que influye en el desinterés de los estudiantes, de acuerdo con el conocimiento situado, Daniels (2003) afirma que “el conocimiento es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y se utiliza”, esta premisa está fuertemente ligada con las dificultades existentes en los procesos de enseñanza, puesto que la transmisión de los conceptos en ocasiones se dan de forma mecánica, desconociendo el carácter del significado de acuerdo con la últimas teorías educativas. Tal como lo señalan algunos teóricos del conocimiento situado: “Los teóricos de la cognición situada parten de una fuerte crítica a la manera cómo la institución escolar intenta promover el aprendizaje. En particular, cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes, poco útiles y escasamente motivantes, de relevancia social limitada (Díaz Barriga y Hernández, 2002). Es decir, en las escuelas se privilegian las prácticas educativas *sucedáneas* o artificiales, en las cuales se manifiesta una ruptura entre el saber qué (*know what*) y el saber cómo (*know how*), y donde el conocimiento se trata como si fuera neutral, ajeno, autosuficiente e independiente de las situaciones de la vida real o de las prácticas sociales de la cultura a la que se pertenece. Esta forma de enseñar se traduce en aprendizajes poco significativos, es decir, carentes de significado, sentido y aplicabilidad, y en la incapacidad de los estudiantes por transferir y generalizar lo que aprenden”.

También Juan Godino (2004), expresa que las acciones matemáticas no son reales, son acciones sobre objetos mentales o abstractos aun cuando se asocien con un objeto manipulable, Godino (2004) coloca como ejemplo que no es posible dibujar una recta, un ángulo, un plano, un triángulo, entre otros, lo que el estudiante dibuja es un trazo para evocar el concepto de recta, ya que esta como entidad matemática es ilimitada y carece de espesor. Expresa que los conceptos matemáticos son intangibles e invisibles y que lo que realmente se manipula son los sistemas de signos matemáticos.

Por otra parte, no se puede desconocer la habilidad innata que algunas personas tienen para el manejo de las ciencias exactas (Pinker, Cosmides y Tooby 1997) en sus teorías evolucionistas o como lo plantea Howard Gardner (1983) en su teoría de las inteligencias múltiples,

quien no descarta que todas las personas puedan llegar a desarrollar todos los tipos de inteligencias pero que por lo general se desarrollan unas inteligencias más que otras debido a factores como la herencia y el adiestramiento prematuro; esto sin duda sería otro campo de investigación atribuido tal vez a la información genética del individuo, lo cierto es que este hecho de que solo pocos estudiantes nazcan con o desarrollen talentos especiales en esta ciencia no quiere decir que los demás niños o jóvenes no puedan aprender a apreciarla.

Sin embargo, la realidad general es que a la mayoría les cuesta mayor trabajo entender los conceptos e ideas propios de esta disciplina; pese a que los problemas matemáticos se encuentran en todo y en todos, por lo cual uno de los propósitos que enmarcan este trabajo es lograr un acercamiento a ella como una experiencia apasionante y cautivadora, incluso cuando nunca se llegue a niveles avanzados de entendimiento.

Si bien es cierto que las políticas educativas permiten una promoción de los estudiantes aun cuando no cumpla con los mínimos requeridos, esto podría generar problemas nefastos en la sociedad en cuanto a las escasas herramientas matemáticas que obstaculizarían procesos cotidianos, además de una disminución del coeficiente intelectual, y probablemente un déficit en las competencias para la continuación en la educación superior.

1.3.1. Pregunta problema

¿Cómo lograr que los estudiantes de 504 del Colegio El Porvenir I.E.D. Sede B Jornada Mañana contextualicen las operaciones básicas en situaciones reales a través de una estrategia pedagógica apoyada en las TIC en un aula virtual?

Sentido del área:

El área cobra sentido en cuanto se da importancia al concepto del conocimiento matemático, como lo enuncian los lineamientos curriculares (1998) esta “es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como

toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales”.

Por tanto, potencializar y desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico-matemático, sus habilidades y talentos como instrumento para encontrar modelos matemáticos que permitan resolver de manera interdisciplinar problemas del entorno, contribuyendo a la práctica de valores, el respeto por la diferencia, el mejoramiento de su calidad de vida y la de sus congéneres.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Diseñar estrategias didácticas basadas en las TIC, que potencien la relación entre enseñanza aprendizaje, fortaleciendo el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes de quinto de primaria del Colegio El Porvenir I.E.D. Sede B Jornada mañana, basadas en nuevos ambientes de aprendizaje

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diseñar e Implementar estrategias pedagógicas apoyadas en ambientes virtuales de aprendizaje que contribuya a que los estudiantes adquieran un buen manejo y aplicación de las operaciones básicas en contextos reales.
- Diseñar actividades lúdico- matemáticas que permitan mejorar las habilidades de cálculo y resolución de problemas.
- Fortalecer las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes de 504 del Colegio El Porvenir I.E.D. Sede B Jornada mañana para plantear y resolver problemas prácticos que admitan la aplicación de modelos matemáticos que le permitan razonar lógica, crítica y objetivamente utilizando el lenguaje lógico-matemático.

1.5. Hipótesis

El equipo investigativo se plantea las siguientes hipótesis en términos de lo que se espera transformar en los estudiantes del grado 504 del Colegio EL Porvenir I.E.D. Sede B Jornada Mañana

1.5.1 Los estudiantes mejoraran su aptitud numérica y agilidad mental entendiendo la matemática como una disciplina cuyos objetos no son manipulables físicamente y requieren de un lenguaje especial para denotarlos.

1.5.2 Los estudiantes resolverán problemas con suficiencia, descubriendo que la matemática es el soporte de otras ciencias y su aplicabilidad se extiende a muchas disciplinas.

1.5.3 Los estudiantes re- construirán sus propias definiciones y postulados a través de la exploración y experiencia matemática.

1.6. Antecedentes

La situación descrita en los apartados anteriores se presenta en los estudiantes del grado 504 del Colegio EL Porvenir I.E.D. Sede B Jornada Mañana de la localidad séptima de Bosa, pero no es ajena a las demás instituciones del estado; al respecto se han generado numerosos estudios, sin encontrar una solución evidente.

Para dar un ejemplo, se mencionan los resultados de las pruebas saber en los grados (5º) realizadas en el año 2009 ya que es el año en que el ices presenta un informe a nivel nacional: el icfes informa que para esta área el desempeño relativo de los estudiantes de ambos grados es inferior al de lenguaje y ciencias.

En quinto grado, 31 de cada 100 estudiantes están en el nivel mínimo. Ellos son capaces de utilizar operaciones básicas para solucionar problemas, identificar información relacionada con la medición, hacer recubrimientos y descomposiciones de figuras planas, además de organizar y clasificar información estadística (**Figura 1**).

El 17% de los estudiantes demuestra las competencias establecidas en el nivel satisfactorio, es decir, además de hacer lo definido para el nivel mínimo, estos estudiantes saben, entre otros aspectos, describir algunas transformaciones en el plano cartesiano, reconocer diferentes maneras de representar una fracción propia en relaciones parte-todo, resolver problemas relacionados con la estructura aditiva y multiplicativa de los números naturales y estimar la probabilidad de un evento para resolver situaciones en contextos de juegos o en acontecimientos cotidianos.

El 8% de los estudiantes de ese grado se ubica en el nivel avanzado. Además de lo descrito anteriormente, demuestran competencias para reconocer y utilizar la fracción como operador, comparar diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas, establecer conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación y enunciar las características de un conjunto de datos con base en algunas medidas de tendencia central, entre otras.

Casi la mitad (44%) de los estudiantes no alcanza los desempeños mínimos establecidos en la evaluación de esta área al momento de culminar la básica primaria. Esta proporción es superior en 23 y 22 puntos porcentuales a las de lenguaje y ciencias, respectivamente.

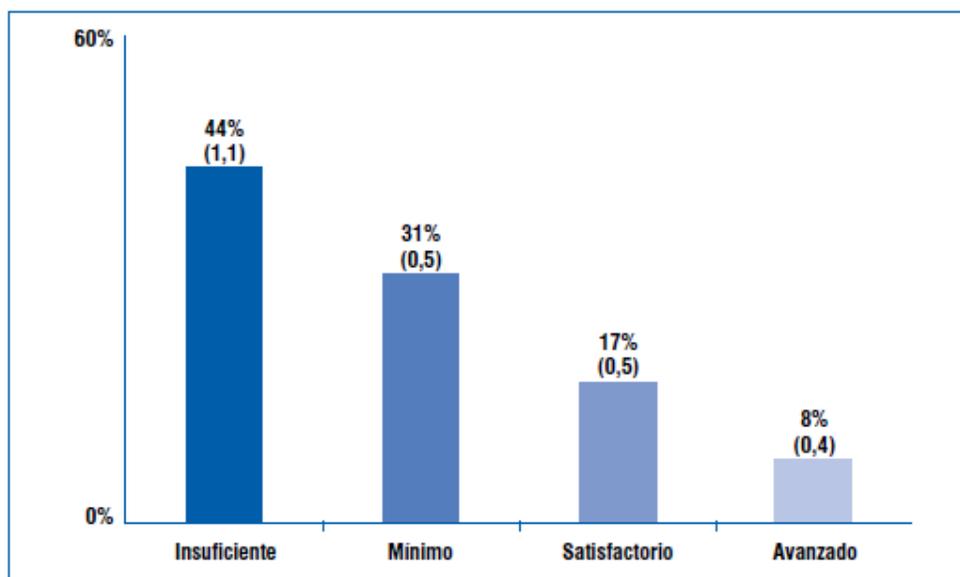


Figura 1. Distribución porcentual de los estudiantes de quinto grado según niveles de desempeño en Matemáticas

Nota: los valores entre paréntesis corresponden a los valores estándar

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Aspectos pedagógicos

2.1. 1. Concepción del área.

En el marco de los lineamientos curriculares (1998) estipulados por el MEN para la educación matemática, cabe resaltar el barrido histórico que realizó el Ministerio de educación en cuanto a la matemática: Durante las décadas de los años cuarenta y cincuenta se había desarrollado una ingente labor de sistematización de las matemáticas a través del lenguaje de la teoría de conjuntos y de la lógica matemática, liderada por el grupo que escribía con el seudónimo de “Nicolás Bourbaki”. Esta reestructuración bourbakista de las matemáticas sedujo a la comunidad matemática por su elegancia arquitectónica y por la unificación del lenguaje, hasta tal punto que se pensó abolir el plural “matemáticas” para hablar de una sola “matemática”.

El lanzamiento del Sputnik por los soviéticos impulsó a los norteamericanos a iniciar una renovación de la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas en la educación secundaria y media, para preparar los futuros científicos que alcanzaran a los soviéticos en la carrera espacial. Numerosos programas experimentales de matemáticas fueron desarrollados por grupos de expertos, quienes creyeron encontrar en la teoría de conjuntos y la lógica matemática los medios más aptos para lograr que todos los niños tuvieran fácil acceso a las matemáticas más avanzadas.

Surge así la llamada “nueva matemática” o “matemática moderna” o “new math” en los años 60 y 70, que produjo una transformación de la enseñanza y cuyas principales características fueron: énfasis en las estructuras abstractas; profundización en el rigor lógico, lo cual condujo al énfasis en la fundamentación a través de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor se alcanza fácilmente; detrimento de la geometría elemental y el pensamiento espacial; ausencia de actividades y problemas interesantes y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres.

Para atender a esta reforma, en nuestro país se promulgó el decreto 1710 de 1963, que establecía los programas para primaria, diseñados con el estilo de objetivos generales y objetivos específicos conductuales, propios de la época, y en ese mismo estilo se diseñó el decreto 080 de 1974 para los programas de secundaria.

Muy pronto, a comienzos de la misma “matemática moderna” y en los años 70, se empezó a percibir que muchos de los cambios introducidos no habían resultado muy acertados, que los problemas e inconvenientes surgidos superaban las supuestas ventajas que se esperaba conseguir como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la modernidad y el acercamiento a la matemática contemporánea.

Se inició entonces, en los años 70 y 80, el debate entre los partidarios de esta “nueva matemática” y los que querían que se volviera a lo básico: las cuatro operaciones con enteros, fraccionarios y decimales. Este movimiento Back to Basics tuvo muchos defensores entre matemáticos calificados, maestros y padres de familia, quienes decían que los niños aprendían muchas palabras raras, aprendían operaciones entre conjuntos y símbolos lógicos y no podían hacer operaciones entre naturales ni fraccionarios. En nuestro país se decía que a los niños les estaba dando “conjuntivitis”.

Tradicionalmente, las reformas que ocurrían en nuestro país no iban más allá de algunas adiciones, algunas supresiones y de la reorganización de los contenidos.

En 1975, la administración López Michelsen inició una reforma escolar amplia, que se llamó Mejoramiento Cualitativo de la Educación, en la cual se propuso la renovación de programas, la capacitación del magisterio y la disponibilidad de medios educativos, como estrategias para mejorar la calidad de la educación. Para llevar a cabo tal propósito, en 1976 se creó en el Ministerio de Educación la Dirección General de Capacitación y Perfeccionamiento Docente, Currículo y Medios Educativos, la cual diseñó y experimentó en algunas escuelas del país un currículo para los grados primero a tercero. Carlos Vasco (1976), matemático, físico, filósofo, e investigador en ciencias de

la educación manifiesta que desde tercero de primaria los estudiantes deben tener claros los conocimientos para poder fortalecer sus habilidades. Sin esas bases primarias pasarían a la secundaria y posteriormente a la universidad sin que hayan adquirido las competencias matemáticas. En 1978 fue nombrado como asesor del Ministerio para la reestructuración de las matemáticas escolares el doctor Carlos Eduardo Vasco Uribe; por comisión de la Universidad Nacional, con un grupo de profesionales de esa dirección se comenzó a revisar los programas de matemáticas de primero a tercero, y se consideró esencial la elaboración de un marco teórico global que permitiera precisar los criterios con los cuales se deberían hacer la revisión y el diseño de los programas de los nueve grados de la educación básica; el Dr. Vasco es asesor-orientador de la educación colombiana en los últimos cuarenta años en diversos campos, esencialmente en Pedagogía, Didáctica y Currículo.

El enfoque propuesto para los programas de matemáticas de la Renovación Curricular pretendió superar las limitaciones de las dos escuelas mencionadas, seleccionando los aspectos positivos que tenía el enfoque conceptual de la nueva matemática sin caer en enseñar lógica y conjuntos, y ofrecer esos criterios teóricos que permitieran la toma de decisiones.

Para la preparación de sus clases, el marco teórico del programa de matemáticas propuso al maestro enfocar los diversos aspectos de las matemáticas como sistemas y no como conjuntos. Esto se llamó "enfoque de sistemas" y propuso acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones.

El enfoque del programa también propuso al docente distinguir cuidadosamente entre el sistema simbólico (que se escribe, se pinta o se habla), el sistema conceptual (que se piensa, se construye, se elabora mentalmente) y los sistemas concretos (de donde los niños pueden sacar los conceptos esperados).

La sugerencia pedagógica del programa es la de explorar los sistemas concretos que ya utilizan los niños, para partir de ellos hacia la construcción de los sistemas conceptuales respectivos; cuando ya se ha iniciado la construcción de éste, el mismo estudiante puede desarrollar sistemas simbólicos apropiados, aprender los usuales y aún traducir de unos sistemas simbólicos a otros.

La Renovación Curricular, como proyecto de largo aliento, con casi veinte años de diseño, experimentación, revisión y de aplicación gradual, ha sido uno de los programas a largo plazo del Ministerio de Educación. Este programa marcó una etapa de concreción de una propuesta curricular fruto de una búsqueda que se entregó al país no para copiarla y seguirla al pie de la letra, sino para ver formas de trabajar unidades didácticas de manera activa, que permitieran avanzar en la conceptualización y la fundamentación de las propuestas pedagógicas.

Un análisis crítico de la Renovación Curricular de Matemáticas debe detenerse, entre otros aspectos, en los aportes al incremento de la capacidad de conceptualizar. Los programas extensos con actividades y sugerencias metodológicas tienen el propósito de satisfacer necesidades de actualización sentidas por los docentes.

Por otro lado, el ministerio de educación después de un análisis por diversas corrientes filosóficas que han conceptualizado la matemática a lo largo de los años, se detienen en el constructivismo definiéndola como: *“una creación de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos.*

2.1 1 Procesos matemáticos

El análisis de la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, permite identificar los desarrollos pedagógicos obtenidos en los decenios anteriores, que fueron asumidos en las políticas educativas actuales. En particular, el Enfoque de La renovación curricular propuso acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos

estadísticos, la misma lógica y los conjuntos desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones.

Las matemáticas están presentes en el proceso educativo, particularmente en el colegio, para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, en tanto que se propone propiciar aprendizajes de mayor alcance, más duraderos que los tradicionales, y que en consecuencia requiere de trabajo en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles en la vida de una persona que le permita un desarrollo de sus capacidades cognitivas, reflejo del desarrollo de su estructura como tal y de su pensamiento lógico.

El grupo de docentes del Colegio EL PORVENIR I.E.D. analizando los comportamientos evidenciados por los estudiantes en el diario compartir, (clases, diálogos, pruebas, actitudes) observa que hay un escaso desarrollo de habilidades para el análisis, la solución de problemas, la comunicación y la significación de las matemáticas. Se aplica la parte operatoria y el cálculo mental, faltando favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento que activen la comprensión significativa asociada a la diversidad de competencias, de las que dispone el estudiante para usar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos.

De acuerdo con las leyes que rigen la educación se siguen los lineamientos curriculares (1998) que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL presenta para el trabajo matemático dividiéndolo en tres grandes aspectos: el contexto, el conocimiento y los procesos.

De acuerdo con lo anterior, los procesos matemáticos se dividen en 5 elementos que tienen que ver con el aprendizaje: la Modelación y resolución de problemas, razonamiento matemático, lenguaje y comunicación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

Con lo anterior, el proyecto apunta a un desarrollo de pensamiento matemático como componente esencial para el mejoramiento en las habilidades de pensamiento, así mismo a la habilidad de resolución de problemas como aspecto importante en la contextualización de los conocimientos.

Con relación a lo que implica el trabajo en el desarrollo del pensamiento antes mencionado, presentamos una breve síntesis de lo que se refiere:

Pensamiento numérico. "El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexible para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones". (Mcintos, 1992). Por lo tanto no solo se refiere al sentido numérico sino también al sentido operacional, las habilidades y destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, las órdenes de magnitud.

En el informe Cockroft (1985) se define competencia numérica como "la capacidad de afrontar confiadamente las exigencias numéricas de la vida cotidiana". Esto supone la posesión de dos atributos:

- 1- Familiaridad con los números y las destrezas que nos permitan usarlos en la vida cotidiana
- 2- Apreciar y comprender la información que se presenta en términos numéricos".

Sin la posibilidad de la acción de contar y expresar el universo en términos numéricos el hombre, tal vez, no hubiera logrado el proceso científico con el que ahora cuenta la humanidad.

Para el desarrollo del pensamiento numérico es necesario proporcionar situaciones significativas, para los estudiantes, en las que se involucren experiencias de la vida cotidiana, se reflexione sobre las respuestas a los cálculos, se haga referencia a los significados de los números en los diferentes contextos y se utilicen para la descripción de sucesos.

Un elemento del pensamiento numérico es la capacidad para seriar y ordenar, esta se realiza con la distribución de acciones registrando un orden lógico, así las operaciones numéricas se derivan de las acciones y son producto de una abstracción que actúa a partir de la coordinación de los objetos. Las operaciones numéricas no solo son acciones interiorizadas, es necesario que estas acciones se hagan reversibles y se coordinen en estructuras de conjunto.

En relación con el Cálculo mental, éste se practica en la escuela después que los estudiantes dominan el escrito. Este modelo de enseñanza puede influir de forma negativa, como afirma Bernardo Gómez Alfonso (1995), Doctor en Matemáticas y autor de 'El cálculo mental en el contexto educativo'. Gómez (1995) considera que esta práctica favorece que muchos estudiantes "tiendan a resolver los problemas de cálculo mental con las técnicas del cálculo escrito". Por eso, propone disminuir el énfasis tradicional sobre el cálculo escrito rígido, "en favor de una combinación de cálculo variado (mental, estimado, con calculadora o algoritmos), según convenga al momento, situación, tamaño y características de los números involucrados". Entre los beneficios que la práctica del cálculo mental reporta a los estudiantes, Gómez (1995) destaca que contribuye a adquirir la comprensión y sentido del número, proporciona versatilidad e independencia de procedimientos y ayuda en la reflexión para decidir y elegir. Subraya que este método "despierta el interés y la capacidad de concentración".

A continuación algunos ejemplos de otros personajes en este campo:

Leonhard Euler: A parte de ser un genial matemático, que consiguió reunir en una misma ecuación los cinco grandes números de las matemáticas, era un genio con el cálculo. Dominaba a la perfección los 100 primeros números primos así como sus potencias hasta la sexta. Podía hacer operaciones que requerían tener 50 cifras en la cabeza.

Carl Fiedrich Gauss: Otro matemático con una habilidad especial para los números. Dicen que a los 3 años de edad corrigió las nóminas de los empleados de sus padres. Una muestra de su genialidad es como resolvió en tan sólo unos momentos la tarea de sumar los primeros 100 números al darse cuenta de que $100+1$, $99+2$, $98+3$siempre daba 101 y esto se repetía 50 veces, por lo que con una simple multiplicación lo resolvió.

Srinivasa Ramanujan: totalmente autodidacta cuenta el matemático Hardy que tal era su nivel que en una visita al hospital le comentó que había venido en un taxi con una matrícula un tanto sosa: 1729. Ramanujan le contestó: "En absoluto, es el menor número que puede expresarse como la suma de dos cubos perfectos".

John Von Neumann: el creador de la máquina que lleva su nombre y tan fundamental para la informática, hacía complicados cálculos de cabeza y más precisos mientras sus compañeros lo hacían con máquinas. Hay que tener en cuenta que sus compañeros eran los científicos que crearon la bomba atómica en los Álamos.

Alexander Aitken: un calculista que en sus conferencias sorprendía con su memorización del número pi hasta el decimal 1000. Era capaz de irlos recitando y si se le pedía saltar a otro decimal, lo hacía sin problema.

Jedediah Buxton: era un granjero inglés del siglo XVIII. Tenía la manía de medirlo y calcularlo todo, lo que le permitía realizar grandes multiplicaciones. Hacía exhibiciones a lo largo del país y su fama le llevó a Londres donde le invitaron al teatro. Tras preguntarle que le había parecido la obra respondió el número de pasos y de palabras que había dado el protagonista.

Giacomo Inaudi: era un pastor bastante olvidadizo pero que tenía una gran capacidad para el cálculo, lo que le llevaba de ciudad en ciudad haciendo exhibiciones. Aprendió a leer y escribir después de calcular y fue estudiado por el psicólogo Alfred Binet (1910).

La actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático. En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel.

Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas (NCTM, 1989: 71).

Por otra parte, Kilpatrick (1985) hizo un análisis retrospectivo de los diferentes enfoques que había tenido la investigación en Resolución de Problemas, tanto la efectuada por matemáticos como por psicólogos. Refiere que las primeras aportaciones se hicieron desde una perspectiva psicologicista, analizando algunas variables del sujeto dentro de un marco amplio que enfatizaba las relaciones que se dan en el aula, entendida como contexto social. Afirma que, para él, la entrada en el dominio de la resolución de problemas se debió a los trabajos sobre problemas verbales, y cita, como contribución relevante, la clasificación hecha por Polya (1981) desde una perspectiva pedagógica. Continúa analizando otros trabajos que se centraban en el comportamiento de los resolutores de problemas en la línea del uso de heurísticos identificados por Polya (1981). Estos estudios permitieron elaborar esquemas clasificadores de procesos en RP y apreciar diferentes grados de complejidad en función del comportamiento del resolutor. Esta línea de trabajo, que estuvo vinculada a los que trataban de medir cómo la instrucción en RP potenciaba la capacidad resolutoria, se ha ido orientando progresivamente hacia la monitorización. Cita, por último, la introducción del ordenador en los estudios sobre RP, muchos de ellos vinculados a las investigaciones del tipo "novel-experto".

Todos estos aspectos están recogidos en las áreas problemáticas que señala Vale (1993) en relación con líneas de investigación desarrolladas en RP por diversos autores:

- a) Procesos usados por los estudiantes (Kantowski, 1977; Lee, 1982; Putt, 1978).
- b) Modelos de enseñanza en RP (Charles y Lester, 1986; Fernández, 1988; Kantowski, 1977).

c) La influencia del trabajo en grupo en la RP (Schoenfeld, 1985; Noddings, 1985).

d) La RP en los programas de formación de profesores (Charles y Lester, 1982, 1986).

Silver (1985) señaló algunas deficiencias que, a su entender, habían tenido alguno de estos estudios. En primer lugar se refería al papel del profesor en la instrucción en RP, destacando la ausencia de *"una buena descripción de lo que realmente sucedía en las aulas cuando se enseñaba RP"*. En segundo lugar denunciaba la escasa referencia a diferencias individuales, tan sólo consideradas en los estudios novel-experto, ámbito donde estima (y éste es el tercer aspecto) deberían realizarse más estudios. En la segunda parte de su trabajo proponía diez temas que consideraba fundamentales en la investigación sobre el conocimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos: aspectos afectivos, **sistemas de creencias**, el sistema aula, análisis conceptuales, el trabajo cooperativo, aspectos cognitivos individuales (donde incluye la metacognición), la representación, **el profesor** y las nuevas tecnologías (donde podrían situarse los estudios sobre inteligencia artificial).

En torno a la habilidad para resolver problemas: que expresa el objetivo central de la escuela cubana de preparar al hombre para la vida, "educarlo para servir a la humanidad participando desde la misma escuela en la construcción de la sociedad: es prepararlo para resolver problemas como resultado de que en su estancia en la institución docente aprenda a resolverlos (...)". Este objetivo se propone lograr que el estudiante enfrente la resolución de problemas "como instrumento formativo fundamental". Álvarez (1993)

De acuerdo con Nesher (1999), investigadores como Carpenter, Moser, Romberg, Riley, De Corte, Verschaffel, entre otros, han estudiado los enunciados de los problemas aritméticos verbales agrupándolos en categorías, de acuerdo a su estructura semántica.

Al respecto Poggioli (1999), cita el estudio desarrollado por Carpenter y Moser donde se clasifican estos problemas en términos de las siguientes operaciones básicas: cambiar, combinar, comparar e igualar.

Godino (2004) plantea respecto a la resolución de problemas que es uno de los ejes más importantes teniendo en cuenta el carácter constructivista del área, ya que los conocimientos no se pueden dar de forma cerrada, completa y alejada de la realidad sino que debe ser puesta en el contexto, teniendo en cuenta la edad y el conocimiento del estudiante, ya que no es lo mismo plantear problemas para adolescentes, adultos o niños.

De acuerdo con Godino (2004) “La resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo.

Mediante la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. Incluso en la vida diaria y profesional es importante ser un buen resolutor de problemas.

La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático, por lo que consideramos que no debería ser considerado como una parte aislada del currículo matemático. En consecuencia, la resolución de problemas debe estar articulada dentro del proceso de estudio de los distintos bloques de contenido matemático. Los contextos de los problemas pueden referirse tanto a las experiencias familiares de los estudiantes así como aplicaciones a otras áreas. Desde este punto de vista, los problemas aparecen primero para la construcción de los objetos matemáticos y después para su aplicación a diferentes contextos” .

Godino (2004) también expresa frente al papel de resolver problemas que: “La actividad de resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los estudiantes ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. Al resolver un problema, el estudiante dota de significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad.

El trabajo del estudiante en la clase de matemáticas debe ser en ciertos momentos comparable al de los propios matemáticos:

- el estudiante investiga y trata de resolver problemas, predice su solución (formula conjeturas)
- trata de probar que su solución es correcta
- construye modelos matemáticos
- Usa el lenguaje y conceptos matemáticos, incluso podría crear sus propias teorías,
- intercambia sus ideas con otros
- Finalmente reconoce cuáles de estas ideas son correctas- conformes con la cultura
- Matemática y entre todas ellas elige las que le sean útiles.

Por el contrario, el trabajo del profesor es, en cierta medida, inverso al trabajo de un matemático:

- En lugar de partir de un problema y llegar a un conocimiento matemático, parte de un conocimiento matemático y busca uno o varios problemas que le den sentido para proponerlo a sus estudiantes (re contextualización).
- Una vez producido un conocimiento, el matemático lo despersonaliza. Trata de quitarle todo lo anecdótico, su historia y circunstancias particulares, para hacerlo más abstracto y dotarlo de una utilidad general. El profesor debe, por el contrario, hacer que el estudiante se interese por el problema (re personalización). Para ello, con frecuencia busca contextos y casos particulares que puedan motivar al estudiante.

El trabajo de Polya ha servido de sustento para grandes autores dedicados a la didáctica de la matemática y aun para el mismo planteamiento de los lineamientos curriculares. Polya (1981) describe en uno de sus tantos estudios de enseñanza de las matemáticas el proceso de descubrimiento, cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos: entender el problema, configurar un plan, ejecutar un plan y mirar hacia atrás.

El diseño particular de un método acorde a las necesidades específicas del currículo, permite escoger y situar tanto las habilidades de pensamiento requeridas, como las experiencias de aprendizaje más pertinentes para cada circunstancia. No se puede decir lo mismo de algunos de los múltiples programas diseñados para aprender a pensar que, o bien forman un "paquete" demasiado específico, o bien se refieren a tan distintas definiciones de pensamiento que el número de opciones llegan a causar confusión. Más que describir un método específico para el desarrollo de habilidades del pensamiento numérico, anotaremos algunos puntos que a juicio de algunos expertos podrían ser tomados en cuenta por los docentes o encargados para implementar éste proyecto, de acuerdo a necesidades y contextos particulares.

*Definir un número limitado de habilidades básicas para el curso

*Conjugar el entrenamiento en la habilidad con la adquisición del contenido teórico o materia del curso y sus tareas específicas. (Talleres propuestos desde el área de Matemáticas para el grado.

* Programar de lo fácil a lo difícil.

*Incrementar paulatinamente la complejidad y contenido de las tareas.

*Ampliar la diversidad de las aplicaciones.

*Construir andamiajes y apoyos adecuados para que el estudiante transfiera gradualmente y vaya asumiendo la responsabilidad de ir apropiándose del contenido y dirigiendo sus propios procesos.

El andamiaje puede ser definido como la construcción de una estructura o diferentes esquemas sobre los que los estudiantes puedan elaborar sus nuevo y propios significados. Algunos

apoyos para la construcción de andamios pueden ser que el facilitador: a) AVA, b) instruya, y c) dirija la realización de la tarea, induciendo o explicitando la habilidad requerida. La cantidad de andamiajes dependerá de las necesidades de la materia, del curso o de los mismos estudiantes. Se deberá suministrar más o menos apoyo o ampliar las aplicaciones.

El Desarrollo de habilidades en el pensamiento numérico debe incluirse en el rol del maestro, en el modelo teórico del contenido que se desea enseñar y en la especificidad de las tareas. Se busca —como nuevo fruto—, la planeación de un nuevo tipo de lecciones y trabajos de clase afincados en dos soportes: el del contenido mismo y el del proceso por el cual el estudiante se puede apropiar de los contenidos reelaborándolos para sí.

Para concluir con esta aportación es importante recalcar que no se trata de discontinuar el rol del maestro ni el lugar del contenido; se intenta más bien enriquecer ambos componentes del fenómeno educativo con una nueva dinámica, procurando tener una opción estratégica más fructífera y adecuada a las necesidades actuales de nuestros contextos. Nos estamos refiriendo a un maestro más conocedor de la dinámica de aprendizaje de sus estudiantes, con mayor poder en el manejo de su disciplina teórica, y unos estudiantes más responsables y comprometidos con su propio aprendizaje a través de:

- _ Realización de guías y talleres donde se trabaje el desarrollo de las habilidades del pensamiento numérico y se potencien niveles de pensamiento superiores.
- _ Trabajo en las lúdicas en actividades que estimulen el desarrollo del pensamiento numérico lógico de los estudiantes.
- _ Identificación de las habilidades básicas carentes en los estudiantes para centrar la atención en estas.
- _ Revisión del plan de estudios para identificar las habilidades básicas que se deben trabajar en el grado.
- _ Realización de actividades en clase que trabaje en los estudiantes el desarrollo de la lógica, análisis, deducción.

_ Introducción a los estudiantes en el manejo de un AVA para colaborar con su proceso de aprendizaje

_ Realización de jornadas recreativas en la sala de las TIC donde los estudiantes de 504 dispondrán de tiempo para realizar actividades on line que desarrollen habilidades del pensamiento numérico

De acuerdo con lo anterior se han considerado tres aspectos para organizar la estructura del proyecto enfocado al desarrollo de competencias básicas:

Tabla 1. Estructura del proyecto

ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	ACCIONES ESPECÍFICAS
PROCESOS GENERALES	Desarrollo de ciertas habilidades mentales las cuales son útiles para estudiar, trabajar y realizar actividades fundamentales para la subsistencia individual y la supervivencia como especie.	Aspectos que tienen que ver específicamente en el aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento • Análisis, solución y planteamiento de problemas • La comunicación • La modelación, comparación y ejercitación de procedimientos.
CONOCIMIENTOS BÁSICOS	La matemática como ciencia está estructurada por conjuntos integrados de conceptos encaminados al desarrollo del pensamiento organizado bajo sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento numérico y sistemas numéricos. • Adquirir los conocimientos y postulados a partir del descubrimiento de los mismos.
CONTEXTO	Relacionado con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a la matemática.	Situaciones problemáticas: <ul style="list-style-type: none"> • De la misma matemática. • De la realidad y la vida

	<p>Variables con las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, los intereses que se generan.</p> <p>Para aprovechar dicho contexto se necesita la intervención continúa del maestro generando preguntas y situaciones problema.</p>	<p>cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear situaciones problema en las que los estudiantes puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos, dando sentido y utilidad a la matemática.
--	---	--

Por otra parte, teniendo en cuenta que la mayoría de deficiencias que se presentan en la educación matemática son causadas por la dispersión y falta de atención del estudiante, en ocasiones generada por la misma estructura metodológica del área, donde los objetos y teoremas son estructuras abstractas que llevan a la desmotivación de los educandos; se plantea un modelo instruccional que se enmarque de cierta manera dentro del constructivismo pedagógico, por lo cual se ha optado por el MODELO GAGÑE. Este modelo es muy acorde con los objetivos que el equipo ha planteado ya que se pretende no solo lograr un avance cognitivo en cuanto al fortalecimiento de las habilidades matemáticas, sino un avance en las condiciones internas de pensamiento que permitan mejorar los aspectos básicos de aprendizaje, como son: la memoria, la concentración y atención.

Según Bruno D'Amore (2012) se presentan algunos aspectos didácticos de la enseñanza de la matemática. Bruno D'Amore (2012) afirma que para lograr el éxito en la educación matemática antes que pasos a seguir se le debe dar sentido a los procesos de construcción de conocimiento, en el que los estudiantes entienden lo que se hace en clase y por qué se hace; si el profesor no da a los estudiantes las herramientas necesarias para afrontar por sí mismo el aprendizaje, el estudiante no aprende.

Se debe tener en cuenta que el contrato didáctico no se puede evitar. Si un profesor conoce el concepto de contrato didáctico, gracias a sus conocimientos en didáctica de la matemática, puede usar esta idea en su favor; por el contrario, se ignora el hecho de que siempre se establece una relación contractual entre el estudiante y el profesor, que es imposible de evadir, no podrá controlar las consecuencias de este comportamiento y terminara por no comprender muchas de las dudas que surgen en sus estudiantes. No debe pensarse en evitar el contrato didáctico sino en saber cómo sacarle provecho.

A finales de un curso de octavo o noveno grado, el estudiante pierde el control sobre el sentido de las matemáticas, es lo que conocemos como proceso de escolarización; su tarea ´pasa de concentrarse en entender las matemáticas al limitarse a resolver las preguntas que el profesor espera de él.

El trabajo como docente tendrá éxito cuando al finalizar el curso los estudiantes construyan conocimientos matemáticos; si no construyen conocimientos matemáticos se pierde el tiempo. Por esta razón hay que apuntarle al éxito de los estudiantes sin excepción; cada uno de ellos es una persona diferente, así que se debe trabajar con cada uno como individuo, singularmente, para otorgar la oportunidad de llegar tan adelante en su educación como puedan y como sus capacidades y contexto se lo permitan.

La revolución tecnología- educativa es algo para lo que los maestros no tenemos otra opción que estudiar y prepararnos cada día. Las investigaciones tecnológicas camina a pasos de gigante y poseen una capacidad crítica increíble. Lo más importante es mantenerse al día, participando en congresos, leyendo, buscando nuevas fuentes de información como el internet, entre otros; tenemos que saber que está pasando. Cada día hay algo nuevo en la didáctica de las matemáticas y es necesario saberlo.

2.1 2 El constructivismo como sustento pedagógico de la matemática

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar.

El constructivismo visto desde sus diferentes perspectivas converge en que el conocimiento es un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos ni una copia de conocimientos existentes en el mundo externo.

Dado las diversas maneras de entender la perspectiva del constructivismo psicológico y los diversos estudios al respecto, cualquier clasificación puede ser entendida desde los siguientes ámbitos:

- El cognitivo basado en la psicología del aprendizaje. (Piaget)
- El socio- cultural basado en los planteamientos de Vigotsky.
- El social de Berger y Luckmann.

Aunque estas corrientes constructivistas están de acuerdo, en el concepto constructivista aún difieren en cuestiones epistemológicas como el carácter externo de la construcción del conocimiento, el carácter social o solitario de dicha construcción y el grado de disociación entre el sujeto y el mundo:

- Por un lado el **constructivismo radical** cuyo máximo representante es Von Glasersfeld(1980) quien se basa en la presunción que el conocimiento sin importar como se

defina, está en la mente de las personas y el sujeto cognoscente no tiene otra alternativa que construir lo que conoce sobre la base de su propia experiencia: aunque la experiencia de una persona puede ser similar a la de otra, no existe forma de saber si la realidad es la misma.

Esta teoría se basa en cuatro principios:

1. El conocimiento se recibe de manera activa por el sujeto cognoscente.
2. La función del conocimiento es adaptativa hacia el ajuste y la viabilidad
3. La cognición sirve para organizar el mundo experiencial del sujeto.
4. La primera interacción debe ser experiencia individual.

- Por otra parte, el **constructivismo cognitivo**, que parte esencialmente de la teoría Piagetiana postula que el proceso de construcción del conocimiento es individual, sustentando esta consideración bajo tres perspectivas:

1. Efectivamente el proceso de construcción de conocimiento es individual, teniendo lugar en la mente de las personas, que es donde se encuentran almacenadas las representaciones del mundo. Esto no descarta que aunque es un proceso intramental puede ser guiado por la interacción de otras personas.
2. Rompe con los esquemas conductuales del tradicionalismo, argumenta que la mente humana opera con símbolos, de manera que la información se introduce en el sistema de procesamiento, se codifica y parte de ella se almacena para ser recuperada posteriormente. Este postulado recupera la noción de mente, integra la información subjetiva como un dato útil a la investigación y da un lugar preferencial al estudio de la memoria.
3. Finalmente la fusión de las teorías piagetianas con los enfoques psicológicos del procesamiento de la información de tal postulan que el conocimiento queda alojado en distintas neuronas todas ellas conectadas entre sí, de tal forma que el proceso de la información se produce en un extenso conjunto de redes neuronales que funcionan simultáneamente.

De otra parte el **constructivismo socio-cultural** tiene origen en los trabajos de Lev S.

Vigotsky (1939), quien postula que el conocimiento se adquiere según la ley de la doble información: primero a nivel inter- mental y posteriormente a nivel intrapsicológico, de esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento. De esta manera se supone que el conocimiento supone una internalización orientada por los “otros sociales” en un entorno estructurado.

Este modelo de construcción presenta tres rasgos definidos: la construcción subjetiva e intersubjetiva, la mediación semiótica y la construcción conjunta en el seno de relaciones asimétricas.

Finalmente el **constructivismo social** encabezado por Thomas Luckmann y Peter L. Berger, postula que la realidad es una construcción social, ubicando el conocimiento dentro del intercambio social. Esto traslada la explicación de la conducta desde el interior de la mente a una explicación de la misma como un derivado de interacción social.

La realidad aparece como una construcción humana que informa acerca de las relaciones entre los individuos y el contexto.

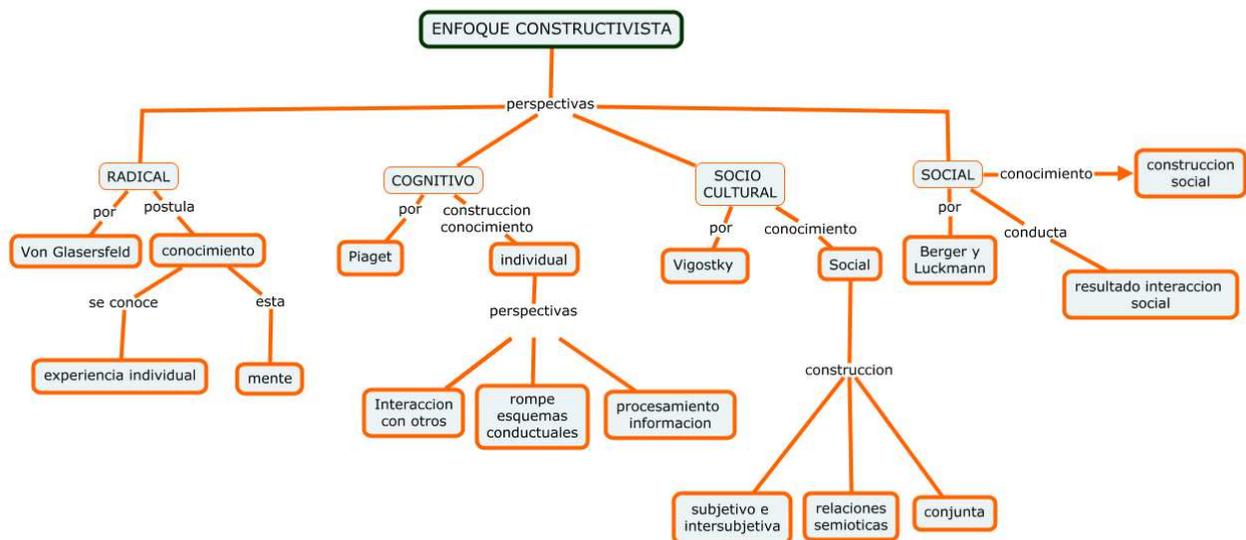


Figura 2. Perspectivas del enfoque constructivista

Por otra parte, y atendiendo al modelo constructivista de la educación son varios los matemáticos que han descrito este proceso de aprehensión como un proceso interno que el mismo estudiante realiza, es así como Orton (1990) enuncia que no se puede esperar que los estudiantes aprendan a través de definiciones, siendo necesario utilizar ejemplos y contraejemplos para la definición de un concepto matemático.

Vinner (1991) señala que el esquema conceptual es algo no verbal asociado a la mente con el nombre de concepto. Puede ser una representación visual del concepto, en el caso de que cuente con dicha representación.

Van Hiele (1957), aunque se centra en la aprehensión de conceptos geométricos formula su teoría partiendo de la consideración de las Matemáticas como actividad y del proceso de aprendizaje como proceso de reinención. La idea básica del modelo es: "El aprendizaje de la geometría se construye pasando por niveles de pensamiento. Según este modelo, se requiere una adecuada instrucción para que los estudiantes puedan pasar a través de los distintos niveles. En relación a esto, los Van Hiele (1957) proponen cinco fases secuenciales de aprendizaje: información, orientación guiada o dirigida, explicitación, orientación libre e integración.

Van Hiele (1957) afirmó que al desarrollar la instrucción de acuerdo a esta secuencia, se puede promover al estudiante al nivel siguiente del que se encuentra. Estos niveles no van asociados a la edad, y cumplen las siguientes características:

-No se puede alcanzar el nivel n sin haber pasado por el nivel anterior $n-1$, o sea, el progreso de los estudiantes a través de los niveles es secuencial e invariante.

-Lo que es implícito en un nivel de pensamiento, en el nivel siguiente se vuelve explícito. - Cada nivel tiene su lenguaje utilizado (símbolos lingüísticos) y su significatividad de los contenidos (conexión de estos símbolos dotándolos de significado). Dos estudiantes con distinto nivel no pueden entenderse".

De la misma forma expone cinco (5) niveles que no vale la pena ahondar aquí, puesto que están establecidos para un aprendizaje geométrico.

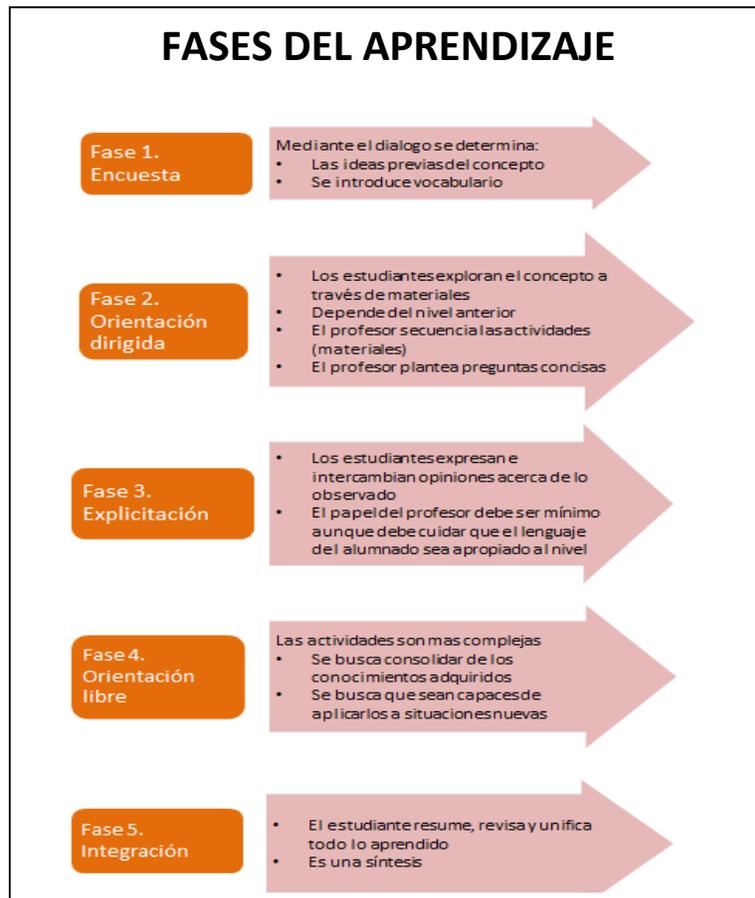


Figura 3. Fases del aprendizaje según Van Hiele

2.1 Aspectos instruccionales

En los últimos años también se ha hablado de las inteligencias múltiples de Howard Gardner (1983) quien basado en los trabajos del cognitivismo de Piaget que enuncia que la inteligencia lógico matemática se deriva inicialmente de la manipulación de objetos para posteriormente pasar por una serie de etapas de operaciones formales y concretas. Gardner (1983) manifiesta que la **inteligencia lógica-matemática** es la capacidad para utilizar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente empleando el pensamiento lógico. Esta inteligencia, comúnmente se manifiesta cuando se trabaja con conceptos abstractos o argumentaciones de carácter complejos.

Las personas que tienen un nivel alto en este tipo de inteligencia poseen sensibilidad para realizar esquemas y relaciones lógicas, afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Un ejemplo de ejercicio intelectual de carácter afín a esta inteligencia es resolver pruebas que miden el cociente intelectual.

Cabe resaltar en esta revisión teórica no solo los modelos educativos aplicados a la práctica pedagógica que se usan en las metodologías presenciales, sino aquellos cuyas variables espacio-temporales no son simultáneas y se dan de forma asincrónica. De ahí que se traen a colación algunos de los conceptos de diseño instruccional:

Los orígenes de modelos de diseño instruccional subyacen en el principio del diseño pedagógico, este adquiere importancia en la medida que se convierte en el camino o guía que todo educador debe tener claro al dirigir un curso. Desde principios de los años 60 ya se hablaba de diseño instruccional y este adquirió diferentes concepciones de acuerdo con las políticas educativas o lo que se pretendía lograr con el estudiante, estas son algunas de las definiciones de diseño instruccional:

Tabla 2. Concepciones del diseño instruccional

Autor , año	Bases conceptuales
Reigeluth (1983)	Es una disciplina donde la instrucción es una relación entre el entendimiento y el desarrollo del proceso, que consiste primordialmente en la prescripción de métodos óptimos de enseñanza, con la intención de promover cambios en las habilidades y conocimientos de los estudiantes.
Merril, Li y Jones (1990)	El diseño es un proceso en el que se especifica y se producen situaciones ambientales particulares, que promueven al estudiante a interactuar con el sistema de

	enseñanza de tal manera que se cause un cambio específico en su comportamiento.
Lebrun Y Berthoit (1994)	Más que definir, explicaron que el diseño consiste en el desarrollo de un “plan pedagógico sistemático” que incluye las fases de análisis, concepción, realización, implantación, control y revisión.
Gustafson (1996)	Definió el diseño instruccional en términos de proceso de planificación y desarrollo de la enseñanza efectuando en la fase de análisis, concepción, validación, difusión, autorregulación continua para optimizar el sistema.
Dick y Carey (1996)	El diseño instruccional es concebido como un proceso para planificar la enseñanza, y los procesos empíricos a la práctica educativa.
Paquette, Aubin y Creiver (1998)	Un proceso que cubre en su totalidad desde las actividades concernientes al desarrollo de un sistema de aprendizaje, hasta la preparación de la puesta en marcha del producto.

De acuerdo con Scholsser y Simonson (2002) enseñar a distancia exhorta a considerar minuciosamente la instrucción con la finalidad de lograr un ambiente que facilite el aprendizaje. Es organizar y orientar hacia resultados prescritos el plan de estudios, contemplando las normas a seguir, buscando los métodos y algo subyacente por definición: el respaldo institucional.

El diseño instruccional se entiende como un proceso continuo enmarcado en las bases de nuevos ambientes de aprendizaje, el cual tiene unos objetivos planteados desde las competencias pedagógicas y la teoría del aprendizaje. En el cual se analizan las necesidades educativas para los

cuales se diseñan, implementan y evalúan materiales y actividades ofrecidas a una población objetivo para que ellos aprendan, contextualicen y construyan conocimiento.

Construcción de conocimiento desde la perspectiva del enfoque pedagógico la cual es un proceso propio del sujeto, que lo hace único para cada ser humano y el mundo en el que se encuentra inmerso el sujeto. Conocimiento que va desde lo cognitivo (Piaget), lo socio-cultural (Vygotsky) y lo social (Berger y Luckmann).

Aun cuando los modelos instruccionales ADDIE y ASSURE ofrecen un marco cognitivo completo, el equipo investigador considera como base del proyecto al MODELO GAGÑE, que toma en cuenta tanto las condiciones externas como internas del aprendizaje, estas últimas necesarias para que se produzca el aprendizaje, ya que se basa en la interacción *medio - receptor*, el cual activa el proceso de aprendizaje, estimulando los receptores del sujeto y permitiéndole captar y seleccionar la información, dentro de estas se encuentran los siguientes pasos:

1. Ganar la Atención

En cualquier situación de aprendizaje, es preciso capturar la atención del estudiante. Se recomienda para ello:

- Comenzar cada sesión de clase haciendo una pregunta provocativa o presentando un hecho interesante.
- Un programa multimedia que comience con una secuencia animada, acompañada de efectos sonoros o música.

2. Informar a los estudiantes cuál es el objetivo del aprendizaje

Al inicio de cada sesión, el estudiante debe conocer los objetivos del aprendizaje: que será capaz de hacer una vez finalizada la sesión.

Generalmente su presentación es de tipo: "Una vez finalizada esta sesión, usted será capaz de...." Esto motiva al estudiante para culminar el proceso y permite al docente establecer las pautas para la evaluación. La finalidad es conseguir una expectativa del resultado.

3. Evocar los conocimientos previos

La asociación de la nueva información con el conocimiento previo facilita el aprendizaje, además de promover la codificación y el almacenamiento en la memoria de largo plazo. Esto puede lograrse al hacer preguntas acerca de las experiencias de los estudiantes o relacionadas con sesiones anteriores u otras asignaturas.

4. Presentar el Contenido (nueva información)

- El nuevo contenido es presentado al aprendiz.
- El contenido debe ser desglosado y organizado significativamente.
- Generalmente es explicado y luego demostrado.
- Se recomienda usar variedad de medios de comunicación, incluyendo el
- Texto, la narración, los gráficos, elementos de audio y vídeo, entre otros.

5. Proveer guía en el aprendizaje

- Ayuda adicional junto con la nueva información
- Favorece la codificación para almacenar la información en la memoria a Largo plazo
- Ejemplos, contraejemplos, casos de estudio, representaciones gráficas y analogías.

6. Provocar el desempeño (práctica)

- Se pide poner en práctica la nueva habilidad
- Ejecución de la acción establecida en el objetivo
- Permite al aprendiz confirmar el aprendizaje
- La práctica incrementa la probabilidad de retención

7. Proveer Feedback (retroalimentación)

- Es importante proporcionar una retroalimentación específica e inmediata con relación al desempeño del estudiante.
- Los ejercicios asistidos deben ser usados para efectos de comprensión y Codificación
- Este debe ser un feedback formativo

8. Evaluar el desempeño

- Se pide al estudiante un desempeño adicional para confirmar la competencia.
- Evaluación de tipo formativa, con retroalimentación informativa.
- Se evalúa en función del verbo de acción establecido en el objetivo.

9. Mejorar la retención y la transferencia

Se provee al estudiante la oportunidad de utilizar el conocimiento y habilidades adquiridas en contextos más amplios.

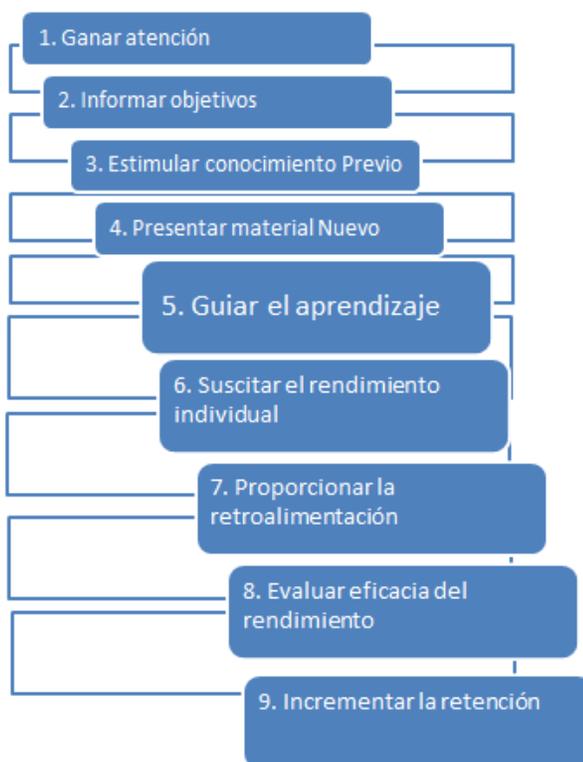


Figura 4. Proceso de enseñanza- aprendizaje según el modelo instruccional de Gagné

Por otra parte, las condiciones externas son Condiciones Externas son definidas por Gagné (1965) como aquellos eventos de instrucción, externos al individuo, que permite que se produzca un proceso de aprendizaje. Estas condiciones pueden entenderse como la acción que ejerce el medio

sobre el sujeto. La teoría de la instrucción de Gagné (1965) tiene por objeto proporcionar una organización de las condiciones externas óptimas para conseguir un determinado resultado de aprendizaje e intentar adecuar la instrucción a cada proceso del aprendizaje y al resultado que se pretende conseguir.

Gagné (1965) no establece objetivos específicos ni generales, prefiere llamarlo objetivos de aprendizaje u operacionales y para ello propone un modelo específico. Dicho modelo establece que para formular un objetivo con suficiente precisión estos deben contener en su descripción los siguientes componentes:

- Acción: el objetivo debe describir lo que el estudiante podrá hacer una vez que desarrolle la actividad.
- Objeto: es lo que se obtiene después que el educando exprese su conducta, al final del aprendizaje.
- Situación: se refiere a la situación que enfrentara el estudiante cuando se le pida ejecutar la acción que se espera haya aprendido.
- Instrumentos y otras restricciones.
- Capacidad que ha de aprenderse.
- Para cada objetivo planteado se desarrollan los nueve eventos instruccionales.

2. 2 Implementación de las TIC

El proyecto busca mejorar las habilidades matemáticas en lo referente al cálculo numérico y la resolución de problemas, por tanto vale la pena mencionar a Benjamín Bloom (1956), conocido por su Taxonomía de Bloom que examina diferentes miradas al dominio cognitivo. Este dominio categoriza y ordena habilidades de pensamiento y objetivos. Su taxonomía sigue el proceso del pensamiento.

Es sencillo; usted no puede entender un concepto si primero no lo recuerda y de manera similar,

usted no puede aplicar conocimientos y conceptos si no los entiende. La propuesta es un continuo que parte de Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior (LOTS, por su sigla en inglés) y va hacia Habilidades de Pensamiento de Orden Superior (HOTS, por su sigla en inglés). Bloom (1956) describe cada categoría como un sustantivo y las organiza en orden ascendente, de inferior a superior.

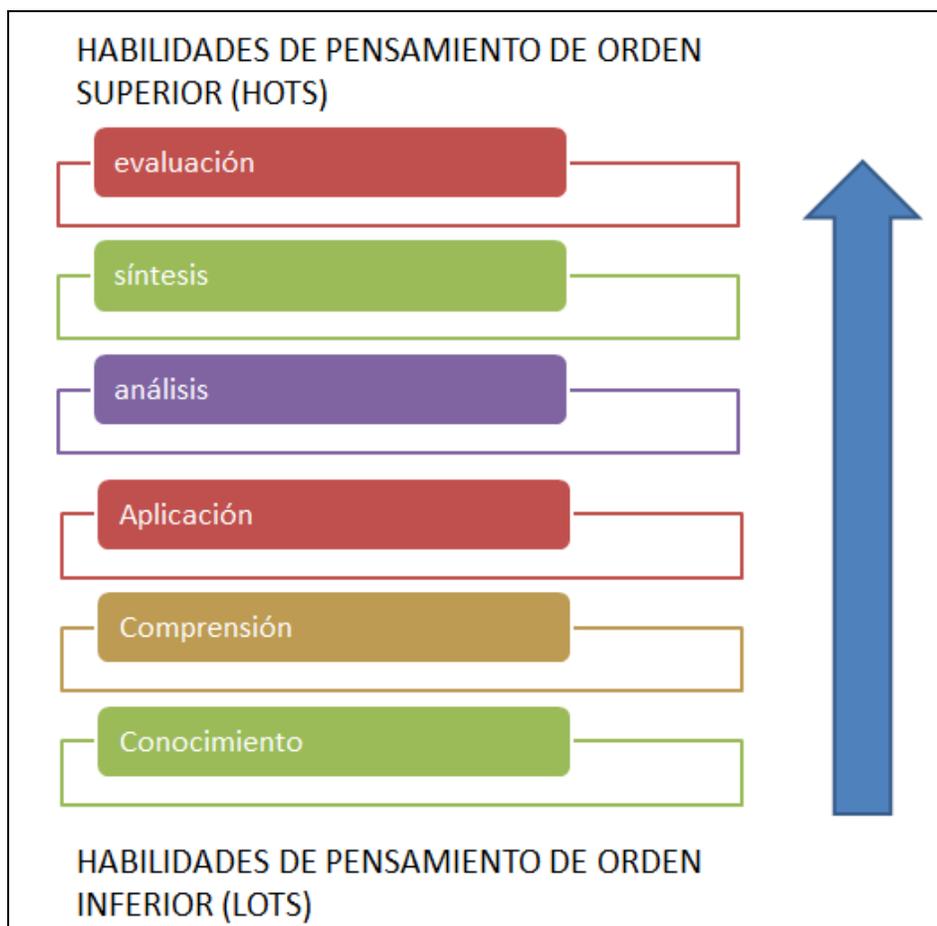


Figura 5. Habilidades de Pensamiento de Orden Superior

Cada una de las categorías o elementos taxonómicos tiene un número de verbos clave, asociados a ella.

Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior (LOTS)

- **Recordar** – Reconocer, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar.
- **Entender** – Interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, comparar, explicar, ejemplificar.

- **Aplicar** – Implementar, desempeñar, usar, ejecutar.
- **Analizar** – Comparar, organizar, deconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar.
- **Evaluar** – Revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar, juzgar, probar, detectar, monitorear.
- **Crear** – Diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar.

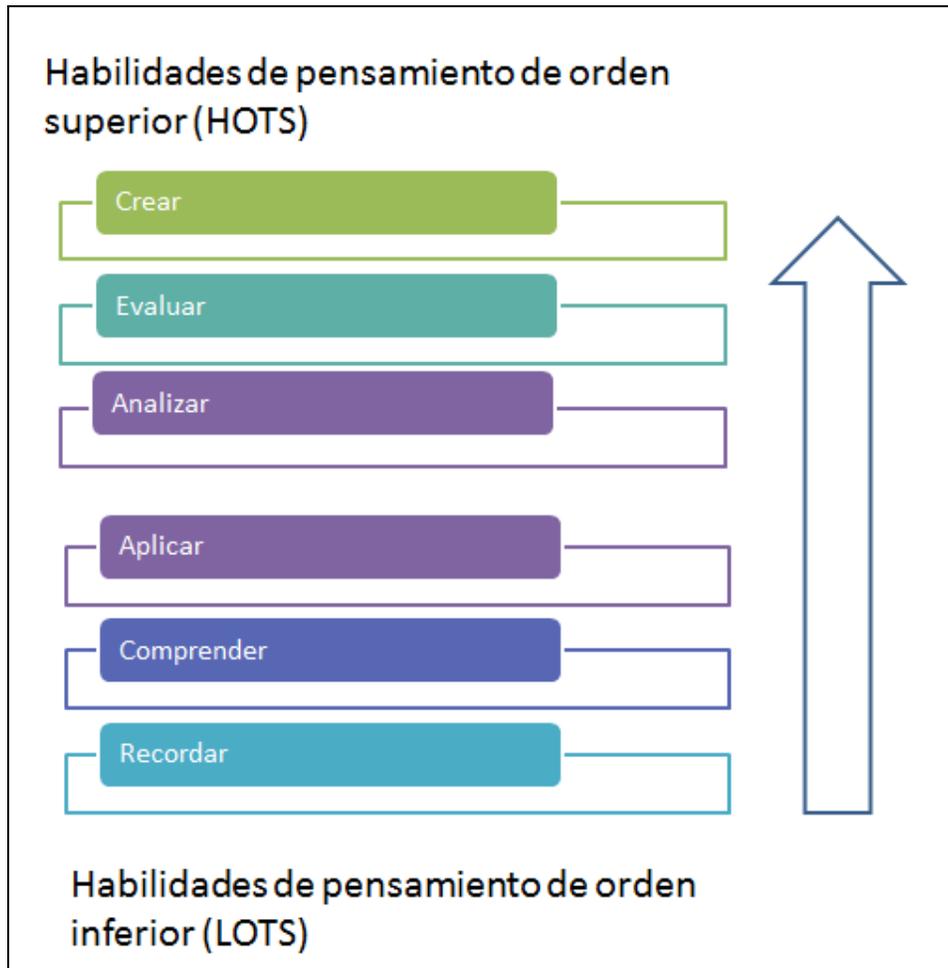


Figura 6. Habilidades de Pensamiento de Orden Inferior

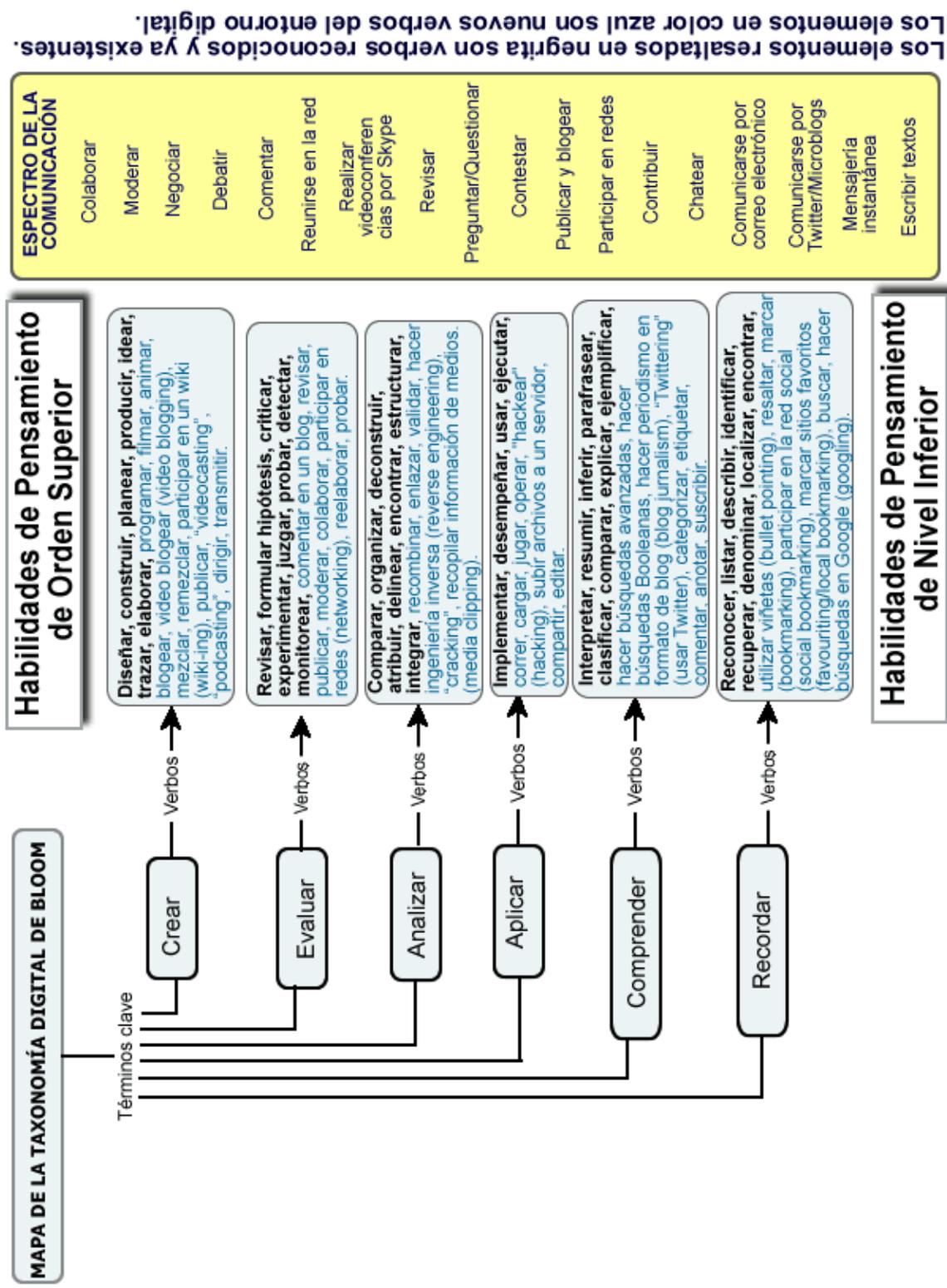


Figura 7. Mapa Taxonomía Digital de Bloom

CAPITULO 3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de investigación

En el marco de la metodología de la investigación, se define este trabajo desde el punto de vista de la finalidad como socio crítica ya que pretende transformar o cambiar una realidad, paralelamente como una investigación aplicada ya que se ponen de manifiesto los conocimientos matemáticos, pedagógicos y experienciales de un grupo de docentes en favor de un grupo o muestra de estudio.

Por otra parte se considera una investigación mixta que toma herramientas de tipo cuantitativo y cualitativo en términos de que los resultados obtenidos generaran aporte numérico - cualitativo de los resultados obtenidos, estará enmarcada en el diseño instruccional basada en el modelo Gagne, a la evaluación educativa, los diagnósticos de corte cuantitativo - cualitativo y a la planificación educativa, buscando obtener información a nivel descriptivo sobre factores que afectan el desarrollo de competencias de los estudiantes en el área de matemáticas para fortalecer dichas competencias a través de la implementación de ambientes de aprendizaje apoyado en TIC.

3.1.1. Enfoque

Se considera el uso del enfoque mixto de la investigación, puesto que involucramos en el proceso de recolección y análisis de los datos, tanto datos cuantitativos como cualitativos. Es de entender que tanto los datos cuantitativos como los cualitativos aportan de forma significativa a la investigación. Y el poder utilizar métodos cualitativos y cuantitativos permite analizar la información teniendo en cuenta lo cualitativo y lo cuantitativo del problema de investigación, fortaleciendo el proceso y análisis de la información en la propuesta presentada.

Una de las ventajas que presenta el enfoque mixto según cita Hernández, Fernández y Baptista en su libro, es que los métodos mixtos apoyan con mayor solidez las inferencias científicas (Feuer,

Towne y Shavelson, 2002), por lo que se considera apropiado el manejo de este enfoque en esta propuesta de investigación.

3.1.2 Método

Se tiene en cuenta el método desde dos perspectivas la pedagógica y el desarrollo de la investigación desde la estadística:

3.1.2.1 Método desde la pedagogía

Se pretende abordar esta investigación a partir del enfoque constructivista en el cual centra al ser humano como producto de su capacidad para adquirir conocimientos y reflexionar sobre los mismos, este destaca la convicción de que el conocimiento se construye activamente por cada sujeto y no pasivamente del ambiente de otros.

En el ámbito matemático, el maestro no puede pretender que los estudiantes realicen la misma sinapsis que él en la resolución de un problema; es cada estudiante que a través de la habilidad en el manejo de herramientas y conceptos matemáticos construye su propia ruta de construcción.

De acuerdo con Polya (1981) se podría se propone integrar estos pasos para lograr que el estudiante realice su propio análisis y construya una solución acertada a una situación problema:

Primero: tiene que comprender el problema

¿Cuál es la pregunta? ¿Cuáles son sus datos? ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible satisfacer las condiciones? ¿Son suficientes las condiciones para determinar lo desconocido? ¿Hay redundancias? ¿Hay contradicciones? Haga una figura. Introduzca notación adecuada. Separe las partes que puedan tener las condiciones o los datos. ¿Puede escribirlas?

Segundo: encuentre las conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido.

¿Lo ha visto antes? O, ¿ha visto el mismo problema bajo una forma diferente? ¿Conoce un problema relacionado? ¿Conocer un teorema o una regla que podría ser útil?

- Observe la pregunta, la incógnita. ¿Puede pensar en un problema que le sea familiar y que tenga la misma pregunta o la misma incógnita?
- Si encuentra un problema similar que haya resuelto antes, ¿puede usarlo ahora? ¿Puede usar los resultados? ¿Puede usar el procedimiento? ¿Debe introducir algún elemento auxiliar para usarlo que ya conoce?
- ¿Puede enunciar el problema de otro modo? ¿Puede enunciarlo aún en otra forma?
- Regrese a las definiciones, a los conceptos que tiene que utilizar.
- Si no puede resolver el problema trate primero de resolver otro relacionado con él. ¿Puede imaginarse un problema parecido?

Tercero: ejecute lo planificado

Al desarrollar su plan verifique cada uno de los pasos. ¿Puede estar seguro de que cada uno está correcto? ¿Puede demostrar (o argumentar) que está correcto?

Cuarto: Examine la solución obtenida

- ¿Puede usted comprobar la respuesta? ¿Puede usted comprobar los argumentos?
- ¿Puede obtener el resultado por un camino diferente? ¿Puede usted "ver" la respuesta de una sola mirada?
- ¿Puede usar el resultado o el procedimiento para resolver otro problema.

Se pretende implementar a cada uno de los pasos del MODELO GAGÑE una serie de estrategias y actividades como los que se plantean a continuación:

1. GANAR LA ATENCION: Este dispositivo básico de aprendizaje es uno de los más esenciales y menos trabajados, ya que el maestro pretende que el estudiante tenga la plena madurez mental para disponer su atención al recibir la instrucción. Pero en el caso de audiencias

jóvenes, esto no sucede. Por lo cual se pretende trabajar en conjunto con el ORIGAMI que desde hace años ha sido implementado como una herramienta matemática que posibilita al estudiante no solo aprehender ciertos conceptos matemáticos sino que le permite adquirir condiciones internas relevantes para el aprendizaje.

2. INFORMAR LOS OBJETIVOS: De acuerdo con los lineamientos curriculares(1998) para el área de matemáticas en el grado 5, se establecerá una malla curricular con los temas a trabajar y a partir de ello se informara al estudiante de cada uno de los logros que se pretende alcance al finalizar cada proceso.
3. ESTIMULAR EL CONOCIMIENTO PREVIO: Si bien es cierto el docente es quien guía el aprendizaje, todo estudiante tiene algo que aportar, por lo tanto se pretende estimular este conocimiento que el estudiante ha adquirido en su contexto a través de preguntas motivadoras que guíen o enmarquen el camino (preguntas problema)
4. PRESENTAR MATERIAL NUEVO: Se presenta el material ya sea en físico o con ayuda de la computadora de forma que constituya una guía de aprendizaje donde el docente se convierta en un guía instruccional pero que sea el mismo estudiante que concluya los postulados, teorías y teoremas matemáticos.
5. GUIAR EL APRENDIZAJE: En los estudiantes pequeños no es tan posible la enseñanza netamente virtual por lo que se hace necesario combinar ambas modalidades de forma que el diseño instruccional se de en el aula de clase y el maestro se convierta en un guía del aprendizaje.
6. SUSCITAR EL RENDIMIENTO INDIVIDUAL: Se requiere hacer una evaluación exhaustiva de los logros de cada uno de los estudiantes por lo cual el diseño instruccional estará enmarcado en el trabajo individual y esporádico trabajo grupal, lo anterior porque hoy en día se da mayor valor al trabajo en equipo y muchas veces la evaluación puede ser sesgada en este tipo de metodologías. Para esta fase se combinara el trabajo con los pasos que propone Polya (1981) para la solución de problemas matemáticos: comprender, encontrar conexiones, ejecutar y examinar la solución.
7. PROPORCIONAR RETRO- ALIMENTACION: Posterior a la etapa de descubrimiento guiado es necesario fortalecer el conocimiento a través de la intervención del maestro.

8. EVALUAR LA EFICACIA: El equipo se propone evaluar la eficacia de la instrucción a través de los diversos tipos de evaluación: metaevaluación- heteroevaluación - coevaluación y autoevaluación de los procesos de enseñanza – aprendizaje.
9. INCREMENTAR LA RETENCION: En matemáticas la retención se logra a partir de ejercicios prácticos que conlleven a ejercitar los procesos.

3.1.2.2 Método desde la estadística

Desde el punto de vista de la metodología de la investigación en estadística el método será pre-experimental basado en campo y específicamente en el estudio caso-control, donde nuestros casos corresponden a la muestra de estudiantes que serán matriculados en el AVA y quienes a través de la virtualidad manejarán las mismas competencias que sus otros compañeros de clase, para posteriormente comparar los resultados obtenidos por los dos grupos y evidenciar si existen diferencias en los resultados de los dos grupos de estudiantes a favor de aquellos que han tenido la posibilidad de interactuar con el AVA. Este método nos permite influir sobre una muestra de estudiantes del curso para probar nuestra hipótesis, el cual tiene un alcance inicial-final de tipo descriptivo, exploratorio y explicativo.

3.1.2.2.1 Variables

Desde el método estadístico y para el interés directo de las hipótesis planteadas tenemos dos grandes grupos de variables para el trabajo:

3.1.2.2.1.1 Variables independientes

Sexo, edad, nivel socioeconómico, nivel educativo de los padres, tiempo dedicado a actividades en los ambientes de aprendizaje diseñados.

3.1.2.2.1.2 Variables dependientes

El desempeño en las competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de grado quinto (habilidad matemática, aptitud numérica, resolución de problemas, lectoescritura de

problemas de matemáticas), niveles de pensamiento al inicio y final del proyecto (conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, evaluación y síntesis).

3.1.3. Fases de la investigación

El corte investigativo de este trabajo como se mencionó anteriormente es de tipo cuantitativo-cualitativo, por tanto sus etapas se centran en:

- 3.1.3.1 Medir los fenómenos actuales frente al aprendizaje de las matemáticas a través de pruebas diagnóstico, instrumentos de medición directa (chequeo), recolección secundaria de la información sobre resultados internos en el área y resultados de pruebas de estado.
- 3.1.3.2 Clasificar los resultados obtenidos en la fase anterior de acuerdo con la taxonomía de Bloom en cuanto a los niveles de pensamiento: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, evaluación y síntesis.
- 3.1.3.3 Presentar de manera estadística los resultados obtenidos en la fase anterior.
- 3.1.3.4 Planteamiento de hipótesis sobre los resultados obtenidos de forma que se encuentren posibles causas de los resultados, así como los niveles de pensamiento en los que se encuentran los estudiantes.
- 3.1.3.5 Creación de estrategias de enseñanza matemática basadas en el enfoque constructivista de la educación y el modelo instruccional planteado por Gagne, para ello el equipo investigativo elaborara talleres con problemas matemáticos que lleven a los estudiantes a niveles de pensamiento mas avanzados.
- 3.1.3.6 Mejoramiento de los aspectos básicos de aprendizaje a través de estrategias lúdicas como el origami.
- 3.1.3.7 Creación de un AVA como apoyo al proceso en el aula basada en los pasos propuestos por Gagne.
- 3.1.3.8 Medición de resultados a través de pruebas en el AVA e instrumentos de medición directa para comprobar las hipótesis planteadas en el presente trabajo.

- 3.1.3.9 Establecimiento de paralelos gráficos que permitan comparar los resultados obtenidos con los de la fase inicial.
- 3.1.3.10 Verificación a través de la comparación del grupo los resultados del grupo expuesto (casos) estudiantes que han utilizado las herramientas del AVA versus el grupo control, estudiantes con características similares que no han tenido contacto con el AVA.
- 3.1.3.11 Socialización de resultados.

3.2. Delimitación

3.2.1. Temática

El trabajo investigativo está proyectado al fortalecimiento de las habilidades lógico matemáticas que contribuyan al mejoramiento de los procesos de pensamiento numérico y de resolución de problemas que involucren las operaciones básicas.

3.2.2 Geográfica

El Colegio El Porvenir I.E.D. Sede B se encuentra ubicado en la localidad séptima de Bosa Calle 58 Sur No 104ª-04 Barrio el Recuero de la Localidad Séptima de Bosa

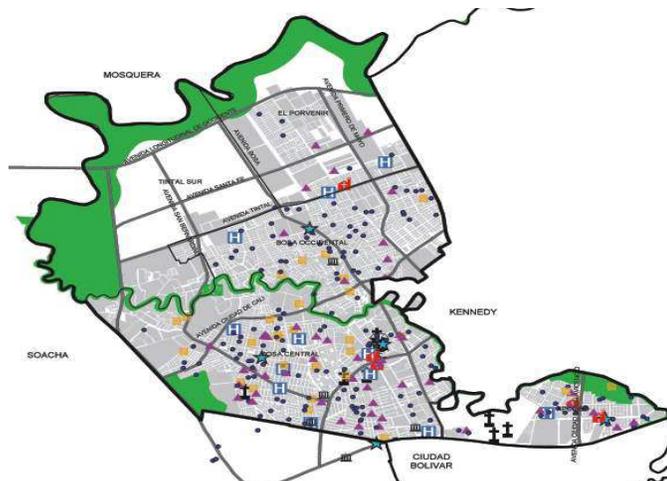


Figura 8. Ubicación de la Sede B en el mapa general de la localidad



Figura 9. Vista general del Barrio Bosa El Recuerdo

El Colegio cuenta con una población aproximada de 4.362 estudiantes distribuidos en dos sedes y en dos jornadas: mañana y tarde, en donde el 60% son hombres y el 40% son mujeres en edades comprendidas entre 5 y 17 años pertenecientes a los estratos 1 y 2.

El Colegio cuenta con 129 profesionales encargados de desarrollar los procesos pedagógicos, distribuidos en las dos jornadas.

De acuerdo con resultados de diagnóstico poblacional llevado a cabo en el 2002, actualizado en el 2004 y en el 2007 con el apoyo de Prevención Integral de Gerencia de Juventud de la Localidad de Bosa, un porcentaje inferior al 33%, viven en el sector barrio Porvenir y Santa Fe; esto significa que el 67% de la población proviene de otros barrios, alcanzando un nivel amplio de heterogeneidad en valores, organización, costumbres, dinámica familiar, estilos de comunicación, actividades que desarrollan los jóvenes en el tiempo libre y nivel de compromisos de las familias en la educación de sus hijos.

Hasta hace dos años la problemática del uso de drogas en la institución se identificaba por casos aislados y esporádicos, necesidad que era atendida a través de remisiones a Gerencia de Juventud y al Hospital Pablo VI de Bosa, en donde eran atendidos por personal especializado y vinculados a clubes juveniles o terapéuticos. Pero en la actualidad, el consumo se ha incrementado especialmente en los estudiantes de los grados 7, 8, 9 y 10, factor que probablemente este asociado al ausentismo, deserción, conflictos escolares, actos de violencia, distribución de droga y robo.

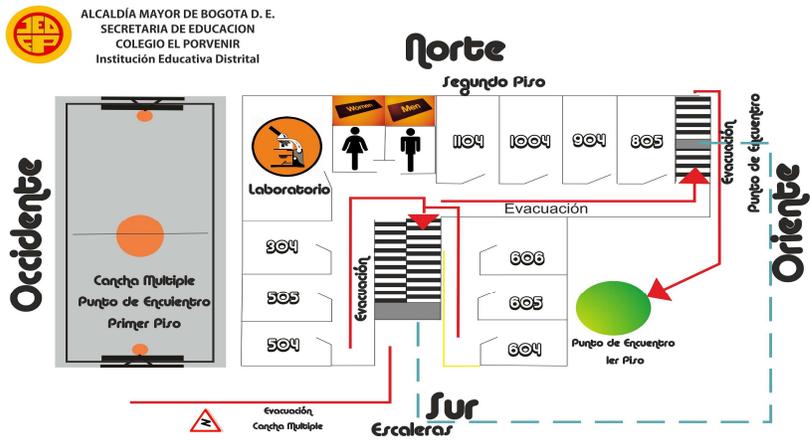


Figura 10. Diagrama del Colegio Primer Plano



Figura 11. Vista del Colegio Costado Central

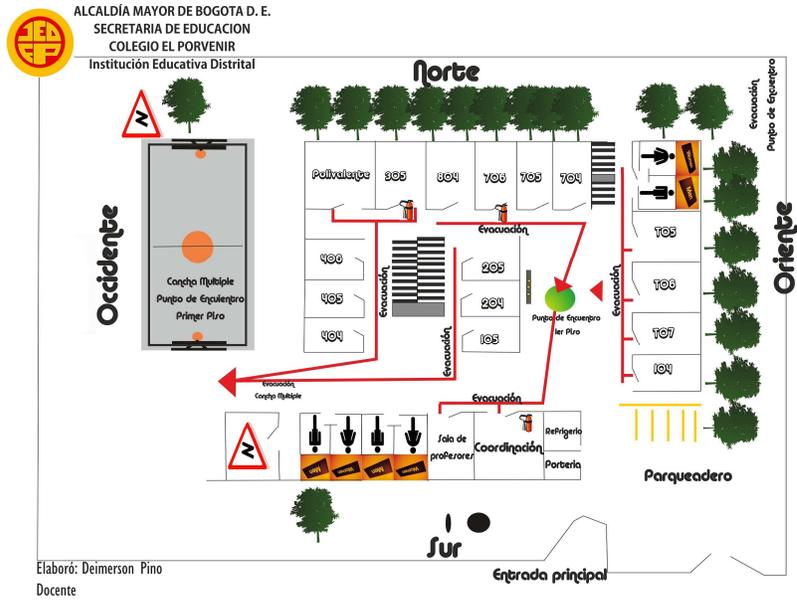


Figura 12. Diagrama del Colegio Segundo Plano



Figura 13. Vista del Colegio costado Occidental

3.2.3 Población

Basados en el manual de Convivencia, el estudiante de 5º grado de tercer ciclo del Colegio El Porvenir I.E.D., se debe identificar por ser responsable, autónomo, líder, analítico y creativo:

Aprovechando sus habilidades, destrezas y talentos, que lo lleven a desarrollar competencias para su formación integral.

Esperando que en el futuro este niño sea una persona capaz de asumir responsablemente los retos de la vida, los derechos y los deberes exigidos por el mundo cotidiano, ser una persona racional e íntegra con sentido crítico y analítico fortaleciendo su voluntad y su realización personal y social, aprovechando sus talentos y habilidades en pro de una mejor calidad de vida.

El grupo 504 consta de 40 estudiantes de los cuales 21 son niñas y 19 niños que oscilan en edades entre los 10 y 14 años.

El 80 % de los niños viven con el papá, la mamá y los hermanos, un 10%viven con mamá, padrastro y hermanos, un 9% viven con mamá, abuelos y tíos y un 1% vive solo con Papá y hermanos.

Son familias de los estratos 1 y 2.

Los padres en su mayoría terminaron la primaria, un grupo muy pequeño tiene el bachillerato completo y solamente un padre tiene estudios técnicos.

Los padres de familia se desempeñan en labores de construcción, conductores de bus, vendedores ambulantes.

Las madres de familia se dedican al hogar y otras trabajan en oficios varios en casa de familia o vendedoras ambulantes.

Los estudiantes en las horas de la tarde generalmente están al cuidado de las abuelas y solamente 4 estudiantes van a refuerzo de tareas. Son pocos los padres que les hacen acompañamiento en las horas de la tarde, no les colaboran en revisión de tareas ni trabajos.

Los niños del curso colaboran en las diferentes actividades que se les proponen, disfrutan de participar en actividades lúdicas y recreativas.

El tiempo libre de los niños lo utilizan en ver T.V., jugar, algunos salen los fines de semana a visitar centros comerciales, visitas familiares, pocos van al parque o participan en actividades culturales del entorno.

Son niños cariñosos, que respetan a los compañeros y manejan una buena disciplina y autonomía dentro del aula.

La mayoría de los estudiantes son organizados en la presentación de tareas y trabajos, solo unos pocos son irresponsables con la entrega de trabajos oportunamente.

Algunos presentan dificultad para analizar y comprender textos, y por lo mismo se les dificulta contextualizar las operaciones matemáticas en situaciones reales del entorno.

3.2.3.1 Muestra

La muestra será no probabilística corresponderá a 12 estudiantes del curso 504 de 5° grado de tercer ciclo del Colegio El Porvenir I.E.D., los cuales serán matriculados en un ambiente virtual de aprendizaje y tendrán un trabajo secuencial en el AVA fomentado para que estos estudiantes adquieran determinadas competencias en el área de las matemáticas que les permitan mejorar los niveles de la competencia que actualmente poseen.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección

Las siguientes hacen parte de las técnicas que se utilizan para describir, explicar y comprobar la hipótesis de trabajo planteada por el equipo investigador:

1. **Encuesta diagnóstico** busca una primera visión a la problemática detectada por los docentes en los estudiantes de 5° grado y describir la población objetivo para la investigación.
2. **Encuesta de percepción luego de usar el AVA** luego que los estudiantes han interactuado con el AVA se pretende identificar falencias y fortalezas para plantear mejoras al AVA teniendo en cuenta las sugerencias de los estudiantes.
3. **Matriz de información**, para la revisión de antecedentes, recolección secundaria interna y resultados de pruebas saber, se buscó información relacionada con el tema de investigación con el objetivo de tener mayor soporte a la propuesta de investigación abordada, teniendo en cuenta puntos de vista de otros autores y trabajos de enfoques similares. Se realiza una revisión de información interna del colegio El porvenir I.E.D en lo referente a los resultados académicos obtenidos por el grupo 504 en el área de matemáticas y su respectiva comparación con las demás áreas del conocimiento en el presente año, además se revisaron los resultados obtenidos por los estudiantes de quinto en las PRUEBAS SABER del año anterior en la página del ICFES www.icfesinteractivo.gov.co Esta revisión permite corroborar lo planteado en la problemática en cuanto a un proceso de enseñanza- aprendizaje un poco más complejo y cuidadoso en esta área del conocimiento.
4. **Cuestionario de competencias** Busca verificar que los estudiantes luego de la interacción con el AVA puedan responder mediante una serie de preguntas que incluyen las competencias básicas para el área de matemáticas.
5. **Técnicas de análisis estadístico descriptivo y multivariado.** Para aplicar los métodos y las técnicas de análisis estadísticos descriptivo y multivariado se tienen en cuenta las siguientes variables: las variables independientes: Sexo, edad, nivel socioeconómico, nivel educativo de los padres, tiempo dedicado a actividades en los ambientes de aprendizaje diseñados, con estas variables se espera poder explicar las variables dependientes mediante el análisis descriptivo de los datos. Las variables dependientes que se utilizan son: El desempeño en las competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de grado quinto en las pruebas SABER (habilidad matemática, aptitud

numérica, resolución de problemas, lectoescritura de problemas de matemáticas), niveles de pensamiento al inicio y final del proyecto (conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, evaluación y síntesis), la percepción de los estudiantes frente al área de matemáticas, los resultados académicos en esta área del conocimiento, la percepción del ambiente virtual frente a cada uno de los ejes evaluativos: usabilidad, cognición y evaluativo; la interacción con el AVA y los resultados obtenidos frente a la aprehensión de conceptos propuestos en el mismo.

CAPITULO 4. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Para analizar la información recolectada en el desarrollo del proyecto se tienen en cuenta las técnicas del enfoque mixto de la investigación y los métodos estadísticos descriptivos y multivariados.

4.1 Resultados y análisis fase diagnóstica

En cuanto a resultados de la fase diagnóstica y su respectivo análisis, para desarrollar el análisis se tiene en cuenta la encuesta de actitudes aplicada a los estudiantes, posteriormente se utiliza la matriz de información para el análisis del seguimiento académico de los estudiantes en el año anterior y los resultados de los estudiantes en las pruebas saber .

4.1.1 Resultados y análisis encuesta de actitudes

Tiene como objetivo identificar el grado de aceptación (acuerdo o desacuerdo) hacia la asignatura respecto a afirmaciones sobre las matemáticas. Para esto se diseñó una encuesta de actitudes que consta de 14 preguntas de tipo cualitativo, 11 de ellas admiten 5 categorías de respuesta en cuanto al grado de aceptación: 1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo. 3 de estas preguntas son de respuestas categóricas con el objetivo de identificar preferencias, gustos y opiniones de los estudiantes respecto a la asignatura y el docente.

La encuesta fue aplicada en el curso 504 a 36 estudiantes, 4 estudiantes no asistieron el día que se aplicó el instrumento. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

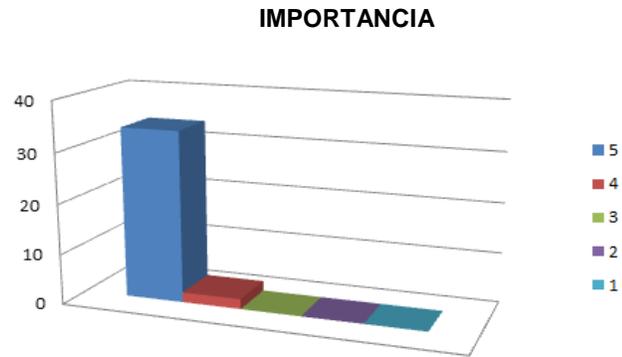


Figura 14. Importancia de las matemáticas en los estudios

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

Se observa que el 94% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con la necesidad y la importancia de la matemática en sus estudios, el 6% de los estudiantes está de acuerdo. Ninguno de los estudiantes considera no estar de acuerdo con la importancia de esta asignatura en sus estudios.

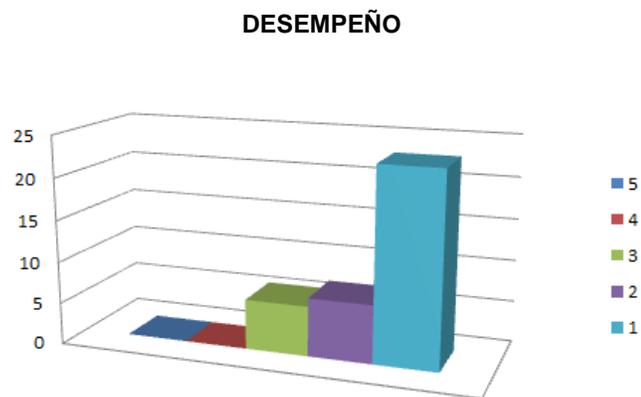


Figura 15 . Desempeño en matemáticas

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

Se observa que el 64% de los estudiantes está totalmente en desacuerdo con la afirmación que en las matemáticas les va mal, el 19% está en desacuerdo con la afirmación y el 17% conserva una posición neutral frente a la afirmación. Ninguno de los estudiantes considera estar de acuerdo con la afirmación que le va mal en la asignatura de matemáticas. Esto indica que los estudiantes

consideran que sus desempeños son buenos en la asignatura de matemáticas o no presentan dificultades en esta asignatura.

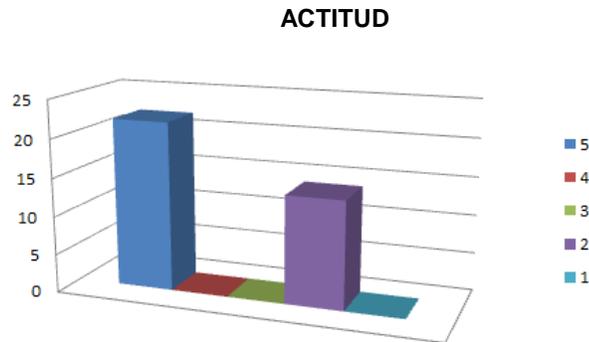


Figura 16. Desempeño en matemáticas

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

Se observa que el 61% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con que no le da miedo estudiar o trabajar con las matemáticas, el 39% de los estudiantes afirman no estar de acuerdo, esto indica que si les da miedo el enfrentar el estudio o trabajo de las matemáticas. La actitud de los estudiantes hacia la asignatura podría ser un factor que influye en el desempeño y el trabajo en la asignatura.

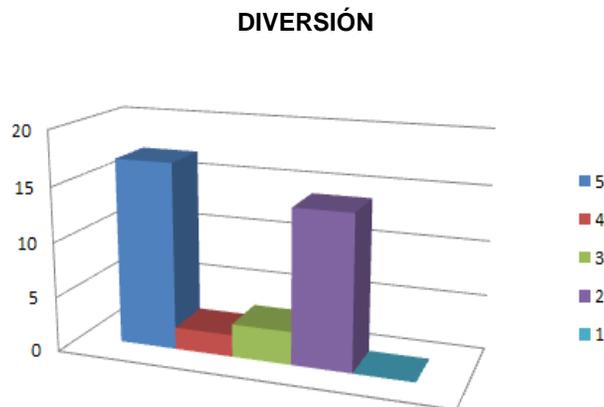


Figura 17. Utilizar matemáticas es divertido

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 47% (17) de los estudiantes está totalmente de acuerdo con la afirmación que utilizar las matemáticas es una diversión, el 39% (14) de los estudiantes no está de acuerdo el 6%(2) está de acuerdo y el 8% (3) tiene una posición neutral (ni acuerdo ni desacuerdo), esto indica que los estudiantes muestran agrado respecto a las actividades de matemáticas.

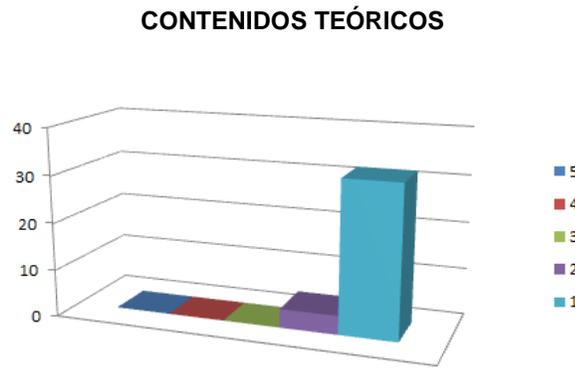


Figura 18. Contenidos teóricos y su relación con la utilidad en la práctica

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

Se observa que el 94% de los estudiantes está totalmente en desacuerdo con la afirmación que los contenidos son demasiado teóricos para que puedan servir, el 6% de los estudiante está en desacuerdo, esto indica que los estudiantes consideran que la matemática es útil para su desempeño como estudiantes.



Figura 19. Interés en profundizar en conceptos de matemáticas

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 100% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con la afirmación de llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas, lo que indica que los estudiantes consideran importante profundizar en los conocimientos de matemáticas y las consideran importantes para la vida.

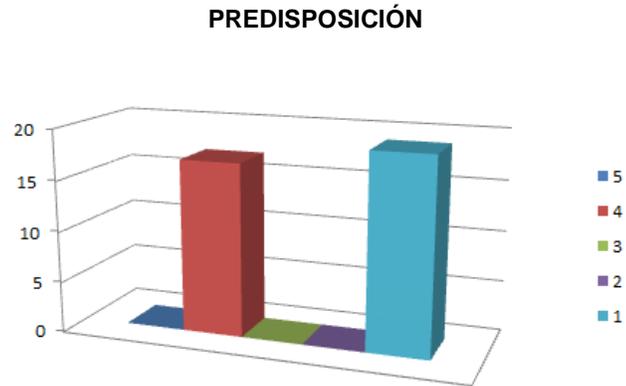


Figura 20. Predisposición a la asignatura de matemáticas

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 53% de los estudiantes está totalmente en desacuerdo con la afirmación que a las matemáticas es una asignatura de la que más teme esto indica que no le temen es posible que la vean como una asignatura normal o agradable, o que tengan otra asignatura a la que le temen más o presentar mayor predisposición, el 47% afirma estar de acuerdo con esta afirmación lo que puede indicar que si existe predisposición de los estudiantes a la asignatura.

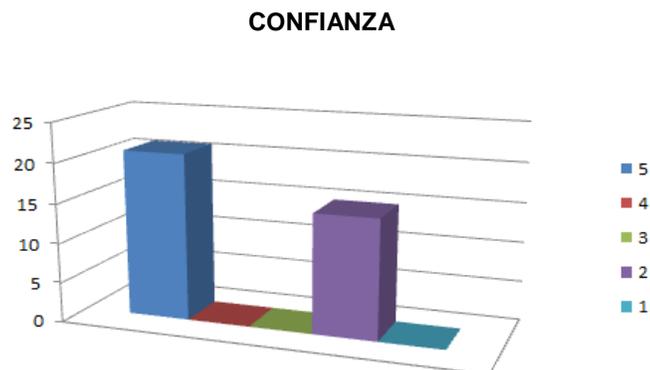


Figura 21. Confianza en la solución de problemas matemáticos

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 58% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con que tienen confianza en la solución de problemas de matemáticas, un 42% considera que no está de acuerdo en tener confianza en sí mismos en la solución de problemas, esto puede estar relacionado con la predisposición a la asignatura.

SOCIALIZACIÓN

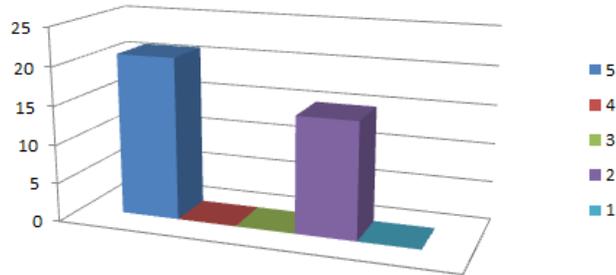


Figura 22. Socialización de la asignatura

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 58% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con que les divierte hablar con otras personas de matemáticas, un 42% considera que no está de acuerdo en que es divertido hablar con otros sobre la asignatura.

PREFERENCIA ACADÉMICA

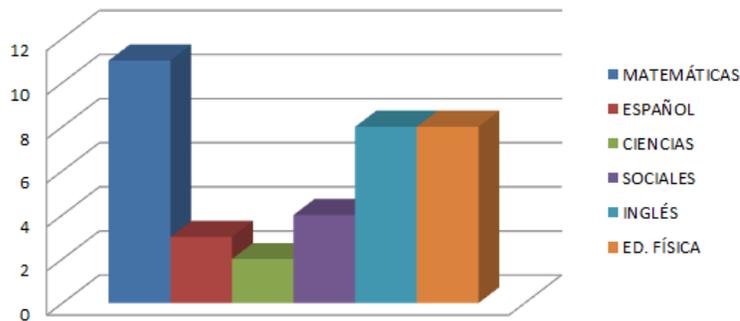


Figura 23. Preferencia académica en quinto grado

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 31% de los estudiantes afirma que la materia que más le gusta es matemáticas, seguida del 22% obtenido en las asignaturas inglés y educación física (ambas asignaturas obtienen el mismo porcentaje), 11% afirma que la asignatura que les gusta más es sociales, 8% afirma que les gusta ciencias, el 6% asegura que le gusta más español. Es de resaltar que pocos estudiantes muestran gusto por la asignatura español lo cual puede incidir de manera indirecta en el rendimiento de la asignatura de matemáticas pues es importante que los estudiantes antes de iniciar la resolución de cualquier problema tengan una adecuada interpretación lectora del mismo.



Figura 24. Futura utilidad de las matemáticas

Fuente: Encuesta de actitudes Autor: Claudia Martínez, 2013

El 94% de los estudiantes considera que está totalmente de acuerdo con que las matemáticas les ayudarán al ser mayores, el 6% asegura estar de acuerdo. Ningún estudiante afirmó no estar de acuerdo con esta afirmación, por lo que se puede considerar que los estudiantes son conscientes de la importancia de la asignatura en su formación como estudiantes.

En la encuesta de actitudes se consideran tres preguntas abiertas (preguntas 11, 13 y 14), el análisis de las respuestas de forma general es el siguiente.

Pregunta 11, se pregunta a los estudiantes sobre su desempeño en la asignatura, se encuentra que los estudiantes aseguran que frente a las actividades desarrolladas o planteadas en

matemáticas en ocasiones presentan dificultades pero posteriormente con la guía del docente o ayudas didácticas a través de internet u otros medios, pueden mejorar y superar estas dificultades por lo que tienen que colocar más interés en la asignatura.

Pregunta 13, busca indagar por qué los estudiantes consideran que las matemáticas les ayudarán al ser mayores, se encontró que la mayoría de los estudiantes considera que al conseguir un trabajo es necesario conocer y tener habilidades matemáticas.

Pregunta 14, esta pregunta busca indagar la opinión de los estudiantes frente al quehacer docente, se encontró que la mayoría de estudiantes afirma que la docente es amorosa, paciente, dedicada con la enseñanza de la asignatura, los guía y orienta en su proceso formativo como estudiantes.

4.2 Análisis matriz de información

La matriz de información se utiliza para la revisión de antecedentes, recolección secundaria interna y resultados de pruebas saber, se busca información relacionada con el tema de investigación con el objetivo de tener mayor soporte a esta propuesta. Se realiza la revisión de información interna del colegio El porvenir I.E.D en lo referente a los resultados académicos obtenidos por el grupo 504 en el área de matemáticas y los resultados obtenidos por los estudiantes de quinto en las PRUEBAS SABER del año anterior.

4.2.1 Resultados y análisis seguimiento académico año anterior

De acuerdo con Godino (2004), “la abstracción y generalización de las matemáticas es una posible causa de las dificultades de aprendizaje”, por tal motivo se da a conocer algunos de los resultados obtenidos durante el año 2013 por los estudiantes del curso 504 del Colegio el Porvenir

I.E.D, comparados con los resultados en otras áreas de conocimiento. Teniendo en cuenta esto se presenta el seguimiento de las metas académicas de calidad por período del curso 504.

Tabla 3. Seguimiento de las metas académicas grado 504 I período

Total Estudiantes Evaluados en el Periodo	No. Estudiantes Aprobados Básico/ Alto/ Superior	%	No. Estudiantes no Aprobados Bajo	%	Meta de Aprobación Calidad Área	Meta de Aprobación Calidad Ciclo	Meta Institucional de Promoción
40	27	67%	13	33%	60%	90%	6.5%

Nota. Microdiseños curriculares área de matemáticas. I.E.D. Colegio El Porvenir

Se puede observar que del total de estudiantes no aprueban el 33% alguna asignatura, lo que muestra que los estudiantes presentan dificultades y es importante plantear estrategias de apoyo a la clase para fortalecer los conceptos y orientar a los estudiantes para alcanzar un mejor nivel de desempeño, el porcentaje de aprobación 67% es inferior a la meta de aprobación de calidad del ciclo, se requiere fortalecer el proceso de los estudiantes para mejorar este indicador.

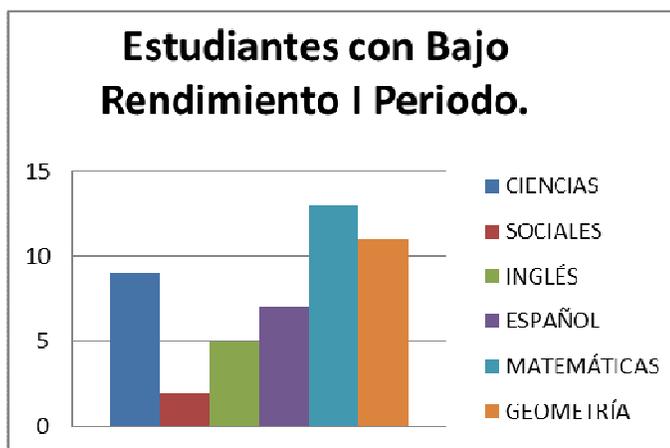


Figura 25. Estudiantes con bajo rendimiento académico I período

Fuente: Metas académicas Autor: Claudia Martínez, 2013

17 estudiantes presentan pérdida de los desempeños en una o más asignaturas, 23 estudiantes aprobaron todas las asignaturas de un total de 40 estudiantes, por lo tanto se puede decir que 57.5% de los estudiantes no perdieron ninguna asignatura lo cual es un buen indicador ya que con él se observa que más del 50% de los estudiantes manejan un buen desempeño académico.

Es de resaltar que en cuanto a la asignatura matemáticas 13 estudiantes (33%) presentan bajo rendimiento académico (pérdida de la asignatura), geometría con 11 estudiantes (28%) y ciencias con 9 estudiantes (23%), por lo que es necesario realizar seguimiento al desempeño de estos estudiantes y proponer estrategias que permitan fortalecer su desempeño en las asignaturas.

En cuanto a la pérdida por número de áreas, se observa que de los 17 estudiantes 3 presentan pérdida de asignatura en una sola área, 6 estudiantes presentan pérdida en 2 áreas, 4 estudiantes en 3 áreas, 3 estudiantes en 4 áreas y 1 estudiante en 5 áreas, a estos estudiantes se les debe hacer seguimiento para fortalecer su desempeño en las diferentes asignaturas y promover un mejor nivel desempeño académico de los estudiantes, fortaleciendo y promoviendo su formación integral.

Tabla 4. Seguimiento de las metas académicas grado 504 II período

Total Estudiantes Evaluados en el Periodo	No. Estudiantes		No. Estudiantes		Meta de Aprobación Calidad Área	Meta de Aprobación Calidad Ciclo	Meta Institucional de Promoción
	Aprobados	%	no Aprobados	%			
40	28	70%	12	30%	60%	90%	6.5%

Nota. Micro diseños curriculares área de matemáticas. I.E.D. Colegio El Porvenir

Se puede observar que del total de estudiantes no aprueban el 30% alguna asignatura, se presenta una leve disminución en la pérdida de asignaturas de los estudiantes. Sin embargo se hace necesario continuar en el proceso de seguimiento de los estudiantes que presentan dificultades, el porcentaje de aprobación 70% sigue siendo inferior a la meta de aprobación de calidad del ciclo.

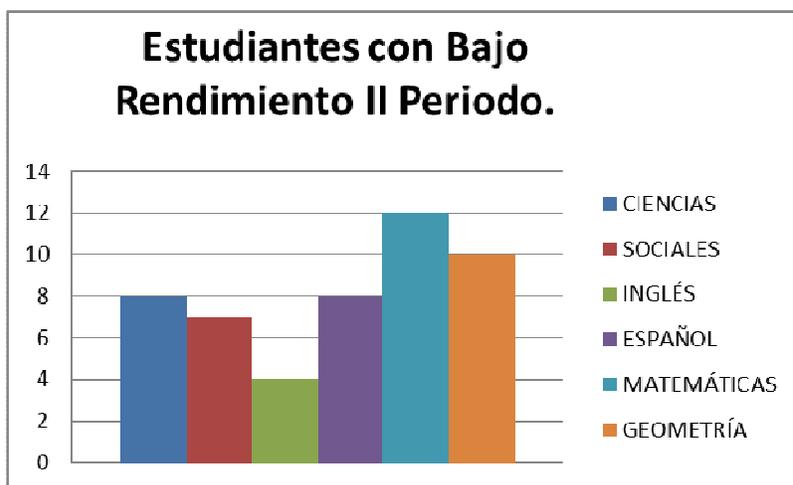


Figura 26. Estudiantes con bajo rendimiento académico II período

Fuente: Metas académicas Autor: Claudia Martínez, 2013

19 estudiantes presentan pérdida de los desempeños en una o más asignaturas, 21 estudiantes aprobaron todas las asignaturas de un total de 40 estudiantes, por lo tanto se puede decir que 52.5% de los estudiantes no perdieron ninguna asignatura lo cual indica que un mayor porcentaje de estudiantes ha bajado su rendimiento académico.

Es de resaltar que en cuanto a la asignatura matemáticas 13 estudiantes (33%) presentan bajo rendimiento académico (pérdida de la asignatura), geometría con 13 estudiantes (33%), por lo que es necesario realizar seguimiento al desempeño de estos estudiantes y proponer estrategias que permitan fortalecer su desempeño en las asignaturas, pues la pérdida en el área de matemáticas se mantiene en porcentaje y la pérdida en geometría aumenta respecto al período anterior.

En cuanto a la pérdida por número de áreas, se observa que de los 19 estudiantes 6 presentan pérdida de asignatura en una sola área (aumenta respecto al período anterior), 4 estudiantes presentan pérdida en 2 áreas (disminuye respecto al período anterior), 4 estudiantes en 3 áreas (se mantiene), 4 estudiantes en 4 áreas (aumenta respecto al período anterior) y 1 estudiante en 5 áreas (se mantiene respecto al período anterior), cabe resaltar que el seguimiento para fortalecer el desempeño de los estudiantes deber ser un proceso continuo en las diferentes asignaturas por lo que se requiere el compromiso de estudiante, docente y padre de familia.

Tabla 5. Seguimiento de las metas académicas grado 504 III período

Total Estudiantes Evaluados en el Periodo	No. Estudiantes Aprobados Básico/ Alto/ Superior	%	No. Estudiantes no Aprobados Bajo	%	Meta de Aprobación Calidad Área	Meta de Aprobación Calidad Ciclo	Meta Institucional de Promoción
40	31	77%	9	23%	60%	90%	6.5%

Nota. Micro diseños curriculares área de matemáticas. I.E.D. Colegio El Porvenir

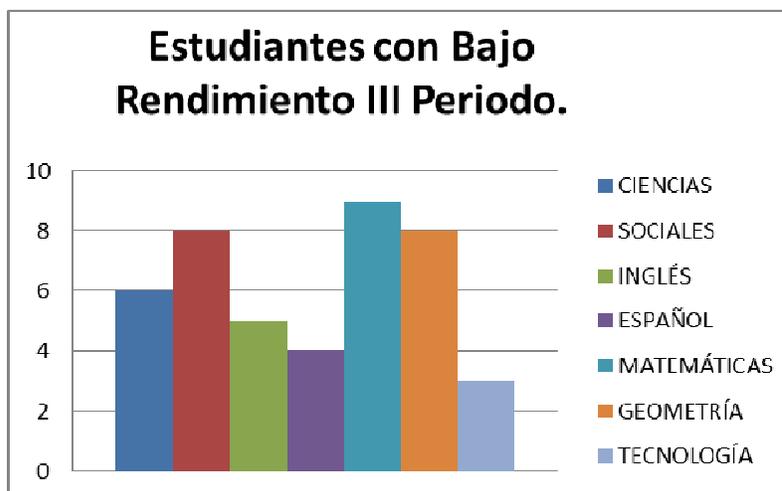


Figura 27. Estudiantes con bajo rendimiento académico III período

Fuente: Metas académicas Autor: Claudia Martínez, 2013

Al igual que en el período anterior, 19 estudiantes presentan pérdida de los desempeños en una o más asignaturas, 21 estudiantes aprobaron todas las asignaturas de un total de 40 estudiantes, por lo tanto se puede decir que 52.5% de los estudiantes no perdieron ninguna asignatura lo cual indica que un porcentaje alto 47.5% de estudiantes mantiene un bajo rendimiento académico.

Las áreas con mayor pérdida académica son Matemáticas 23% (9), Geometría 20%(8) y Sociales 20%(8), sin embargo cabe resaltar que disminuye la cantidad de estudiantes que pierden estas áreas respecto a los períodos anteriores. En este período además se observa que 8% (3) de los estudiantes pierden el área de tecnología.

En la pérdida por número de áreas, se observa que de los 19 estudiantes 6 presentan pérdida de asignatura en una sola área (se mantiene respecto a los períodos anteriores), 7 estudiantes presentan pérdida en 2 áreas (aumenta respecto a los períodos anteriores), 3 estudiantes en 3 áreas (se mantiene), 2 estudiantes en 5 áreas (aumenta respecto al período anterior) y 1 estudiante en 6 áreas.

4.2.2 Resultados y análisis pruebas Saber Colegio El Porvenir

“La evaluación es el proceso de recogida y análisis de información que permite conocer hasta qué punto se está produciendo un buen proceso de enseñanza y aprendizaje y qué problemas se están planteando en este proceso”, según Godino (2004). Por tanto, cabe presentar los resultados obtenidos en el último año correspondientes a las pruebas SABER en matemáticas.

Establecimiento educativo: SEDE EL RECUERDO

Código DANE: 111001104361

Fecha de actualización de datos: viernes 16 de agosto 2013

Ficha técnica de evaluados

Establecimiento	COLEGIO EL PORVENIR (IED)
Sede	SEDE EL RECUERDO
Código DANE	111001104361
Jornada	Mañana
Dirección	CLL. 58 SUR NO. 119A-20 CLL. 58 B SUR NO. 114
Municipio -	Bogotá, D.C.-Bogotá, D.C.
Sector	Oficial
Zona	Urbana

Figura 28. Ficha técnica de evaluados grado quinto Colegio El Porvenir

Fuente: ICFES.2012

Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado

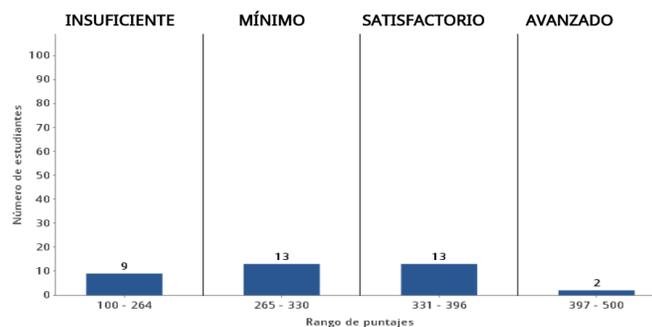


Figura 29. Niveles de Desempeño resultados Pruebas Saber 2012 Grado 5º Matemáticas

Fuente: ICFES. 2012

Los estudiantes se clasifican según cuatro niveles de desempeño en insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado (ICFES, 2012).

Insuficiente: el estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

Mínimo: el estudiante promedio ubicado en este nivel utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problema, identifica información relacionada con la medición, hace recubrimientos y descomposiciones de figuras planas, organiza y clasifica información estadística.

Satisfactorio: el estudiante además de lograr lo definido en el nivel precedente, en este nivel identifica y utiliza propiedades de las operaciones para solucionar problemas, modela situaciones de dependencia lineal, diferencia y calcula medidas de longitud y superficie, identifica y describe transformaciones en el plano, reconoce relaciones de semejanza y congruencia entre figuras, usa la media aritmética para solucionar problemas, establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística y estima la probabilidad de eventos simples.

Avanzado: El estudiante además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, en este nivel soluciona problemas correspondientes a la estructura multiplicativa de los números naturales, reconoce y utiliza la fracción como operador, compara diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas y establece relaciones entre ellos, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio.

a. Número de estudiantes presentes, ausentes y evaluados* por área:

Evaluados	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias naturales	Competencias ciudadanas	Ausentes
77	39	37	38	40	6

b. Número de estudiantes evaluados* según tipo de discapacidad reportada:

La sede-jornada no reportó estudiantes con discapacidad en este grado.

c. Número de estudiantes evaluados* con indicios de copia por área:

En la sede-jornada no se detectaron estudiantes con indicios de copia en este grado.

* Se entiende por estudiante evaluado quien contestó cinco o más preguntas de las pruebas de cada una de las áreas.

Figura 30. Evaluados Pruebas Saber 2012 Grado 5° todas las áreas

Fuente: ICFES. 2012

4.3 Análisis de aplicación frente al AVA

El análisis de aplicación frente al AVA se utiliza para revisar las actividades propuestas y la interacción de los estudiantes del grupo 504 del colegio El porvenir I.E.D, frente a los temas propuestos. Se presenta la revisión de los foros, cuestionarios, J-clic y actividades.

4.3. 1 Foros

Teniendo en cuenta que el AVA es de tipo b- learning y que algunas dudas e inquietudes se desarrollaron de forma presencial, se puede notar la participación de un 25% de los estudiantes en el foro de dudas e inquietudes, allí manifestaron la facilidad de las tareas, y los estudiantes piden ayuda con respecto a la pregunta No 8 de división, en el foro de preguntas y propuestas se evidencia la participación de un 33% de los estudiantes que afirman que el AVA les ayudo bastante, que las actividades son interesantes, fáciles, que las actividades ponen a prueba sus capacidades , que entienden los temas, que la forma como se presentan las actividades y los conceptos les ayuda para el futuro.

En cuanto a las actividades que los estudiantes debían entregar a través de los foros, se evidencia poca participación, tan solo el 8% de los estudiantes enviaron las actividades a los 4 foros dispuestos para ello.

4.3. 2 Cuestionarios

De los cuestionarios correspondientes a las cuatro operaciones básicas se evidencia que para el tema de la suma tan solo el 58% de los estudiantes alcanzaron los rangos de calificación referentes al reconocimiento del concepto de cada una de las propiedades de la suma.

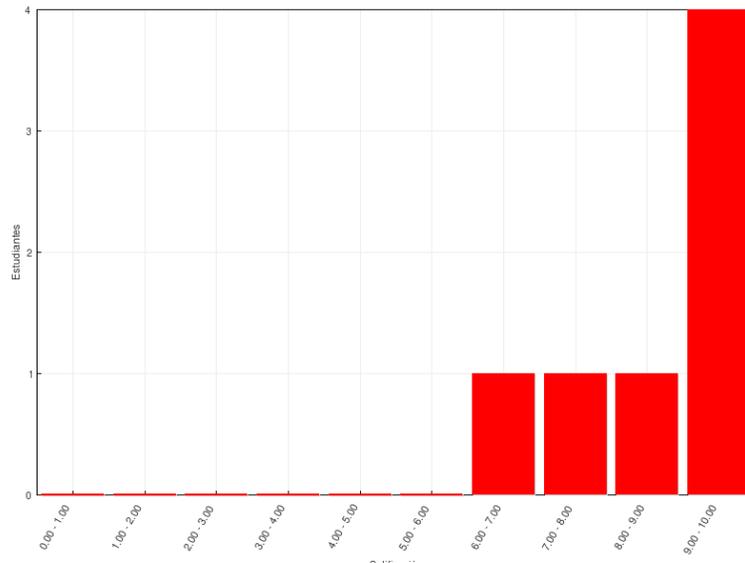


Figura 31. Rangos de calificación cuestionario suma

Fuente: Especiales Uniminuto- grupo 1- Estadísticas AVA

En cuanto al cuestionario de resta, el 58% alcanzaron los rangos más altos en la escala evaluativa, se evidencia un buen análisis y solución de los problemas propuestos, aunque existen dificultad en cuanto al reconocimiento de los términos de esta operación.

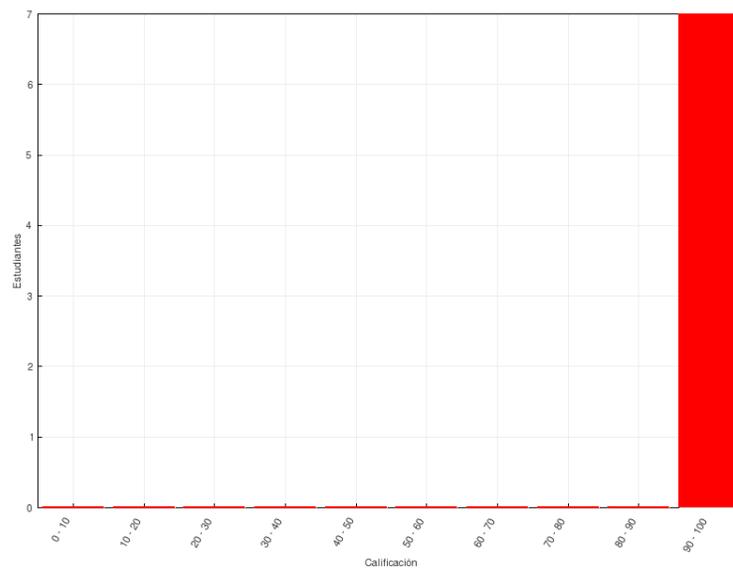


Figura 32. Rangos de calificación cuestionario Resta

Fuente: Especiales Uniminuto- grupo 1- Estadísticas AVA

En el cuestionario de multiplicación se puede observar que el 50% de los estudiantes estuvieron en una escala satisfactoria en cuanto al proceso de resolución de problemas.



Figura 33. Rangos de calificación cuestionario multiplicación

Fuente: Especiales Uniminuto- Grupo 1- Estadísticas AVA

En cuanto al cuestionario de división el 8% de los estudiantes obtuvo un resultado satisfactorio, lo anterior debido a que tan solo el 25% del grupo piloto realizó la actividad.

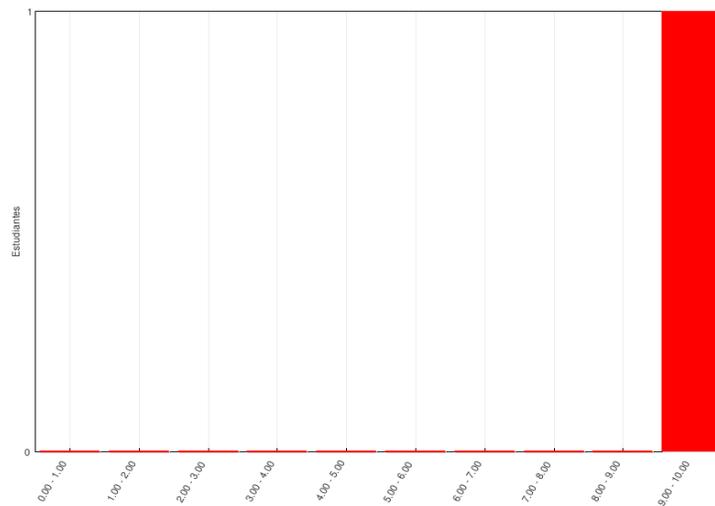


Figura 34. Rangos de calificación cuestionario división

Fuente: Especiales Uniminuto- grupo 1- Estadísticas AVA

4.3.3. Actividades

Las actividades propuestas en el AVA están planteadas de forma que el estudiante realice la actividad y la envíe por el espacio dispuesto para ello. Teniendo en cuenta el ciclo de aprendizaje de los estudiantes y por tanto el nivel de manejo de herramientas tecnológicas, estas actividades fueron entregadas de forma presencial a la docente.

4.4 Análisis cuestionario de competencias

En el AVA se plantean cuestionarios de competencias para suma, resta, multiplicación, división y agilidad mental.

El grupo investigador considera que las actividades planteadas en el desarrollo del AVA optimizan las competencias de los estudiantes involucrados en la investigación. En el desarrollo del AVA se plantean el mejoramiento en las siguientes competencias:

- Los estudiantes son más ágiles al formular, plantear, transformar y resolver problemas vividos en la cotidianidad y teniendo en cuenta la interdisciplinariedad.
- Igualmente les es más fácil analizar la situación, identificar los aspectos importantes, apropiarse mentalmente de los problemas presentados virtualmente y llegan a formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella.
- Teniendo en cuenta el punto anterior los estudiantes son más eficientes en dar validez a las soluciones que proponen de un problema.
- Son más fluidos en términos del lenguaje cotidiano y de manejo de diferentes recursos y del lenguaje matemático con el fin de hacer entender sus soluciones.
- Son más argumentativos pues realizan afirmaciones para probar u objetar el fin de rechazar o aprobar diferentes tipos de soluciones.

- Los estudiantes son más eficientes en el término de dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz.

Adicionalmente los estudiantes partícipes del desarrollo del AVA mejoran diferentes habilidades como:

- **Cuantificación:** los estudiantes, por medio del reconocimiento visual, pueden determinar el valor de un conjunto al poseer una confianza interna basada en el físico del patrón. Esta habilidad se pudo desarrollar en los ejercicios de suma que se realizan en el AVA.
- **Recordar:** esta habilidad se refuerza en gran medida con el AVA debido a que se evidencia que los estudiantes son capaces de traer al presente lo aprendido con anterioridad con la finalidad de resolver nuevos problemas.
- **Habilidades de pensamiento y de solución de problemas:** dentro de este conjunto se desarrollaron las siguientes habilidades puntuales:

1. **Pensamiento crítico y pensamiento sistémico:** en la aplicación y desarrollo de las actividades del AVA los estudiantes emplean la lógica teniendo en cuenta lo aprendido, permitiendo así determinar por parte de los estudiantes lo verdadero de lo falso y llegando a soluciones acertadas.

2. **Identificación, formulación y solución de problemas:** al hacer uso adecuado del pensamiento crítico y sistémico, los estudiantes tienen la capacidad para razonar acerca de los problemas y darles solución a los mismos.

3. **Creatividad y curiosidad intelectual:** los estudiantes dan solución a los problemas propuestos en el AVA, y van más allá de la lógica común, atreviéndose a dar diferentes propuestas de solución a diversas situaciones problema enmarcadas en el contexto social.

- Destrezas interpersonales y de autonomía: Como se ha estipulado el AVA se desarrolla en un área interdisciplinar donde a través de las actividades se mejoran habilidades matemáticas, tecnológicas y sociales, estas últimas explicadas a continuación:

1. Habilidades interpersonales y de colaboración: a pesar de que algunos estudiantes no tenían acceso a algunos materiales, muchos de sus compañeros tenían fácil acceso y ayudaron a los primeros con el fin de que todos llevaran un mismo nivel matemático, esto mejora el nivel de convivencia en el curso.

2. Autonomía o autodirección: Debido a que el ingreso a la plataforma del AVA era de uso individual, los estudiantes, a pesar de su corta edad, empezaron a crear una autonomía que los lleva a aprender según su nivel pero llegando a la meta final en el tiempo establecido.

3. Responsabilidad y capacidad de adaptación: gracias al acceso que tienen los estudiantes desde su corta edad a las TIC, se evidencia que tienen una capacidad de adaptación excelente y de allí que sea más fácil trabajar con ellos por medio de estas plataformas.

Teniendo en cuenta los ítems mencionados anteriormente el análisis confirma la existencia de un problema, y la incidencia del mismo en el ámbito educativo de los estudiantes, como grupo investigador y teniendo en cuenta la metodología socio crítica que nos permiten partiendo de la realidad actual de los estudiantes frente al desempeño matemático en el uso de habilidades para el cálculo numérico y la resolución de problemas. El grupo investigador propone la transformación de esta realidad a partir de la complementariedad de la academia con un ambiente virtual dotado de estrategias, cuestionarios, problemas, juegos interactivos que le permitan al estudiante transformar y potenciar sus habilidades matemáticas, por esto se propone un AVA, en este caso el AVA Matemática fácil.

CAPITULO 5. PROPUESTA DEL AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

5.1. Título del AVA

Matemática Fácil: Fortalecimiento de habilidades matemáticas de cálculo y resolución de problemas.

5.2. Modalidad

La modalidad utilizada para el desarrollo del AVA es b-learning, ya que está dirigida a estudiantes de 5° grado de tercer ciclo, se pretende que el estudiante fortalezca las habilidades desarrolladas en el aula de clase presencial con la guía del docente y como forma de apoyo el estudiante con la guía de los tutores utilice el AVA para trabajar actividades adicionales que contribuyan al fortalecimiento de habilidades matemáticas y el desarrollo de competencias que contribuyan a su formación integral.

5.3. Perfil del usuario

Los usuarios son estudiantes con edades 9 - 12 años que asisten a la educación formal en el grado quinto de tercer ciclo del Colegio El Porvenir I.E.D.

5.4. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación es el educativo, teniendo en cuenta que se aplican conceptos básicos de la enseñanza en quinto grado, aplicando estrategias didácticas en mediación virtual para

promover la mejora de las competencias básicas de resolución de problemas matemáticas y de agilidad mental de los estudiantes. En la actualidad el desarrollo de AVA promueve el trabajo autónomo y colaborativo de los estudiantes en propuestas que requieren la guía de un tutor pero no el acompañamiento todo el tiempo del mismo.

5.5. Área de conocimiento o campo a impactar

Se desea apoyar con el AVA el área de matemáticas, ya que los estudiantes fortalecerán las habilidades de cálculo y resolución de problemas en el área de matemáticas, de forma que mediante la interacción de cada uno de los estudiantes con el AVA, el estudiante pueda desarrollar competencias propias del área de matemáticas, de forma que el impacto del AVA en el área de matemáticas muestre que los estudiantes mejoran el análisis y las estrategias utilizadas en la solución de problemas que requieren habilidades propias de la matemática en la cotidianidad.

5.6. Objetivo del ambiente

El AVA pretende mediante un método complementario a la clase dirigida que el estudiante potencie los conocimientos y destrezas que ya ha adquirido en operaciones básicas para realizar cálculos mentales, el uso de la herramienta como apoyo busca que el estudiante desarrolle habilidades de aprendizaje autónomo utilizando nuevas tecnologías aplicando su conocimiento en el área de matemáticas en el desarrollo de algoritmos y aplicaciones propias de la aritmética.

5.7. Descripción de la propuesta

El AVA “**Matemática Fácil**: Fortalecimiento de habilidades matemáticas y resolución de problemas”, permite que de forma autónoma los estudiantes de grado 5° del tercer ciclo del Colegio El Porvenir I.E.D potencien las habilidades matemáticas que poseen, mediante la interacción con el AVA en donde encuentran diversos recursos lúdicos, interactivos y dinámicos.

5.7.1 Aspectos técnicos del AVA

En cuanto a los aspectos técnicos del AVA, se tiene en cuenta el desarrollo de los temas suma, resta, multiplicación y división en guías didácticas, dentro de las cuales se ubican videos, actividades, quices, j-clic, hipervínculos a otras páginas con contenidos temáticos y actividades similares, estos aspectos son evaluados en la aplicación de la prueba piloto con los estudiantes, para hacer los ajustes correspondientes en el AVA. Teniendo en cuenta las sugerencias de los compañeros de grupo, los tutores y los propios estudiantes de la prueba para evaluar y mejorar paulatinamente el AVA revisando los alcances y las limitaciones del ambiente virtual respecto a la población a la que se encuentra dirigido.

5.7.2 Modelo Pedagógico del AVA

Para el modelo pedagógico del AVA se tiene en cuenta el modelo instruccional enmarcado en el constructivismo pedagógico, por lo cual luego de revisar diversos modelos se toma el MODELO GAGÑE. Se considera que este modelo está acorde con los objetivos del proyecto planteado y la propuesta presentada para el AVA Matemática fácil: Fortalecimiento de habilidades matemáticas de cálculo y resolución de problemas. Ya que este modelo permite mejorar aspectos básicos del aprendizaje, como lo son: memoria, concentración y atención.

5.7.3 Estructura del AVA

El AVA de aprendizaje fue diseñado en una unidad temática con la siguiente estructura general: operaciones básicas: Suma, resta, multiplicación y división y agilidad mental. La unidad de desarrolla por guías didácticas que han incluido las siguientes temáticas generales:

- Manejo de las propiedades elementales de cada una de las operaciones básicas
- Uso y aplicaciones de las operaciones básicas en diversas situaciones problema



Figura 35. Estructura del AVA

5.7.4 Recursos

En cuanto a los recursos para el AVA se deben tener en cuenta fundamentalmente tres: capital humano, materiales y tiempo.

El capital humano se debe considerar desde diversos perfiles como los son los autores, los tutores, los estudiantes, personal técnico, entre otros. Aquí es importante que el capital humano reciba capacitación de acuerdo con la necesidad y el apoyo que se requiere para la interacción en el AVA.

Los materiales van de la mano del enfoque que se haya diseñado para el AVA, entonces se cuenta el tipo de material pdf, videos, audio, las actividades planteadas, etc. Se requiere tener en cuenta la duración de cada actividad, la cantidad de videos, actividades, animaciones, etc. Posteriormente cada material que se desea producir se verifica, revisa y se evalúa para desarrollar adecuadamente el AVA.

El tiempo es un recurso que hace parte integra de la planeación del AVA, pues cada guía didáctica requiere un tiempo de dedicación del docente y del estudiante, cada actividad es planeada con determinada duración, con el objetivo de cumplir con la planeación establecida o presupuestada, el estudiante necesita desarrollar trabajo autónomo que incluye la dedicación de tiempo extra a las actividades presentadas.

5.7.5 Tiempo de duración

La unidad didáctica que se implementa en el AVA tiene una duración proyectada de 10 semanas, basada en cinco guías didácticas de los temas suma, resta, multiplicación, división, agilidad mental. Dentro de cada guía se planean actividades de lectura, foros, quices, j-clic, cuestionarios.

5.8. Muestra

La muestra es no probabilística corresponde a 12 estudiantes del curso 504 de 5° grado de tercer ciclo del Colegio El Porvenir I.E.D., los cuales están matriculados en un ambiente virtual de aprendizaje y tendrán un trabajo secuencial en el AVA fomentado para que los estudiantes adquieran determinadas competencias en el área de las matemáticas que les permitan mejorar los niveles de la competencia que actualmente poseen.

5.9. Diseño del AVA

5.9.1 Modelo del AVA

El ambiente virtual propuesto está basado en el modelo Instruccional Gagne en cuanto tiene en cuenta las condiciones de aprendizaje tanto internas atendiendo a los 9 pasos de la instrucción, así como las condiciones externas como las actitudes, la información verbal y las destrezas del estudiante, lo anterior se anudado al modelo pedagógico del constructivismo cognitivo teniendo en cuenta los estadios del ser de forma que pueda no solo adquirir nuevos conceptos de forma mecánica sino que realice una construcción interior de los mismos.

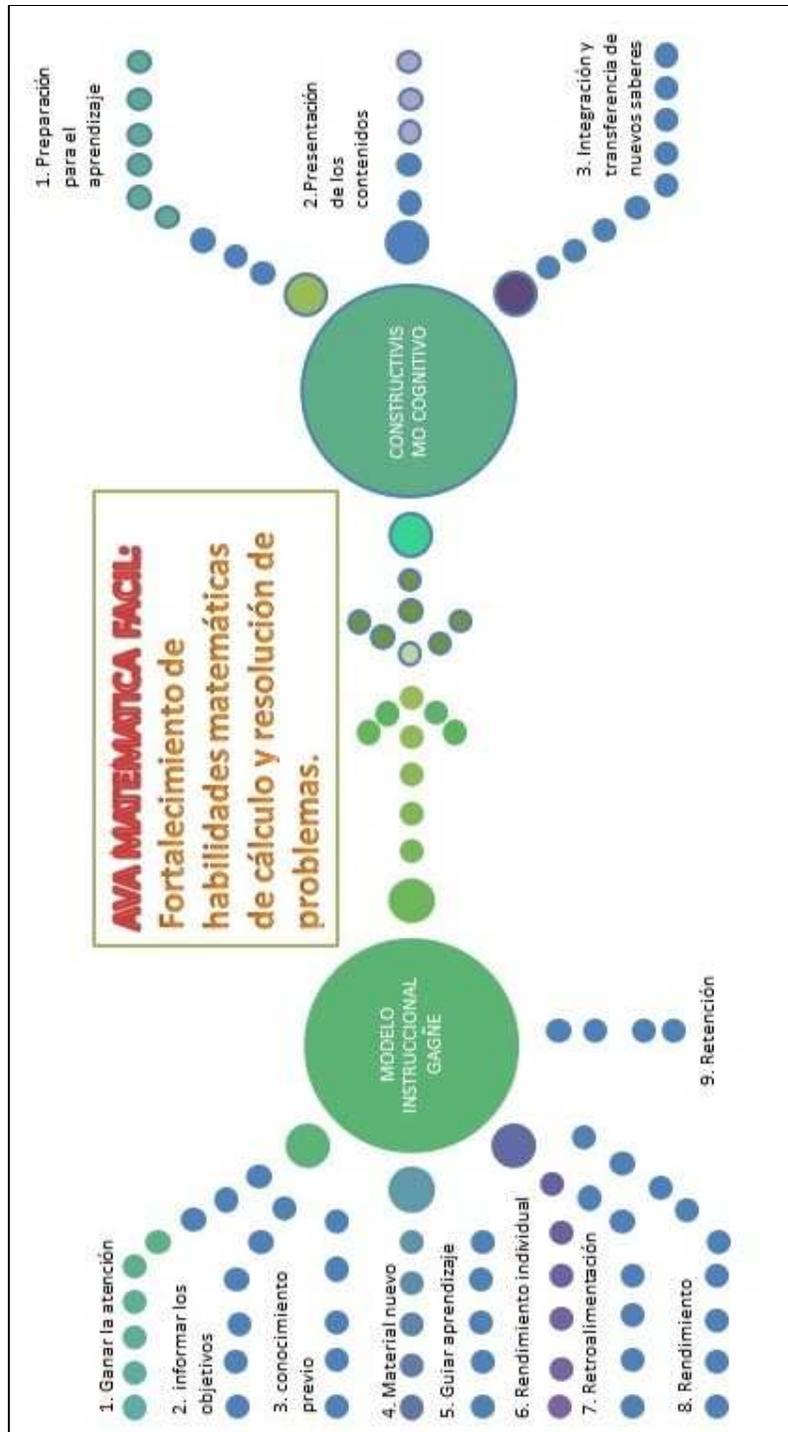


Figura 36. Modelos base para el diseño del AVA

Autor: Sandra Araque, 2013

5.9.2. Organización del AVA

A continuación se presenta en imágenes como está organizado el AVA y las diferentes actividades en las cuales deben desarrollar su trabajo autónomo.

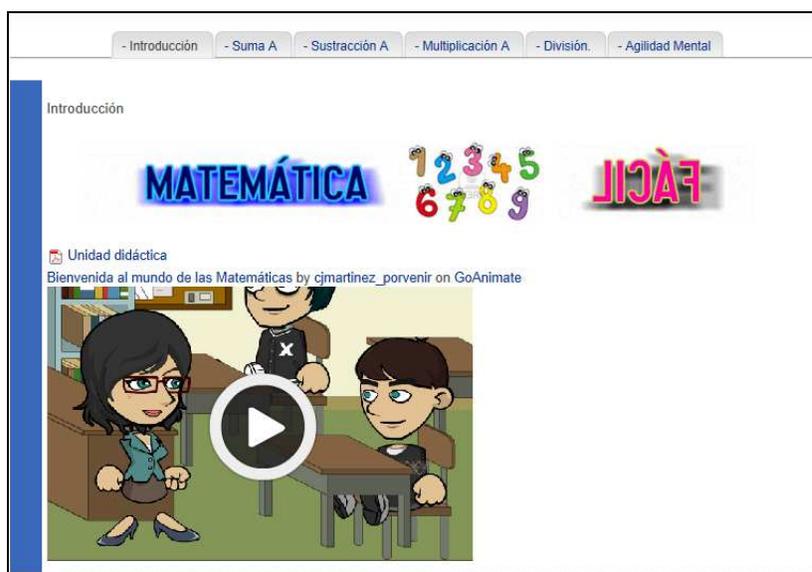


Figura 37. Pestaña de introducción

Autor: Claudia Janeth Martínez

En la pestaña de introducción del AVA Matemática Fácil, el estudiante puede encontrar la unidad didáctica, un video de bienvenida a los contenidos de nuestro AVA.



Figura 38. Pestaña de suma

Autor: Lida Fonseca. 2013

En la pestaña de suma A del AVA Matemática Fácil, el estudiante puede encontrar el perfil del tutor, la unidad didáctica de suma, un cuestionario de propiedades de la suma, un foro de dudas e inquietudes, y las actividades planteadas para este tema en las dos semanas de trabajo autónomo.

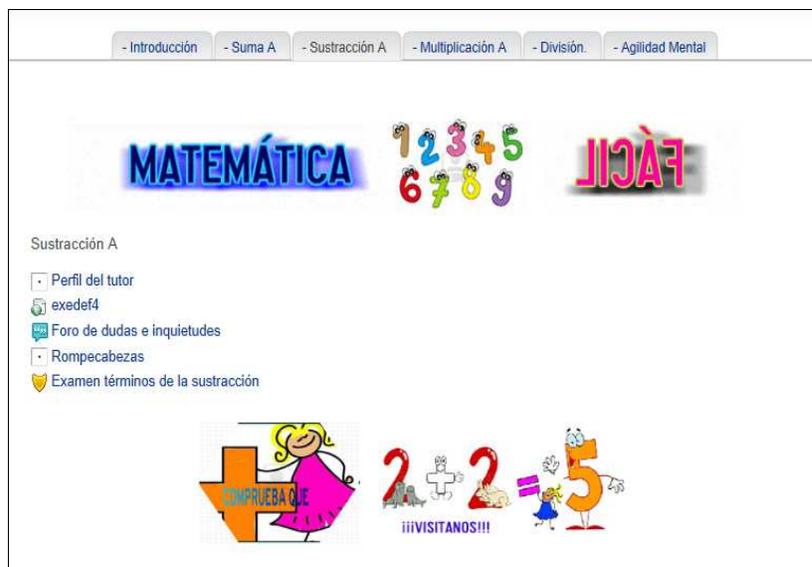


Figura 39. Pestaña de sustracción

Autor: Carlos Antonio Ramírez

En la pestaña de sustracción A del AVA Matemática Fácil, el estudiante puede encontrar el perfil del tutor, un exe-learnig de resta, un foro de dudas e inquietudes, un rompecabezas y un cuestionario de resta para el trabajo autónomo de los estudiantes.

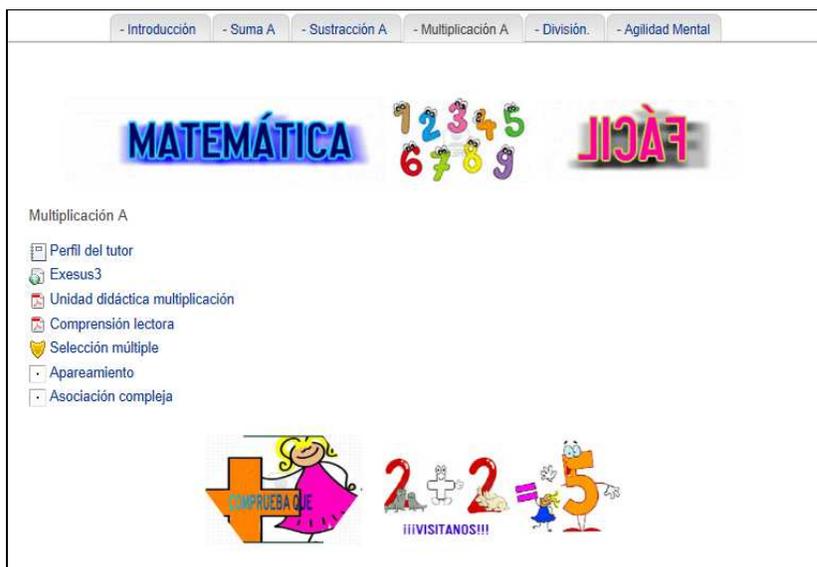


Figura 40. Pestaña de Multiplicación

Autor: Claudia Janneth Martínez

En la pestaña de multiplicación A del AVA Matemática Fácil, el estudiante puede encontrar el perfil del tutor, un exe-learnig de multiplicación, dos documentos pdf con la unidad didáctica y comprensión lectora, un cuestionario y actividades de emparejamiento y asociación sobre los contenidos temáticos de multiplicación para el trabajo autónomo de los estudiantes.

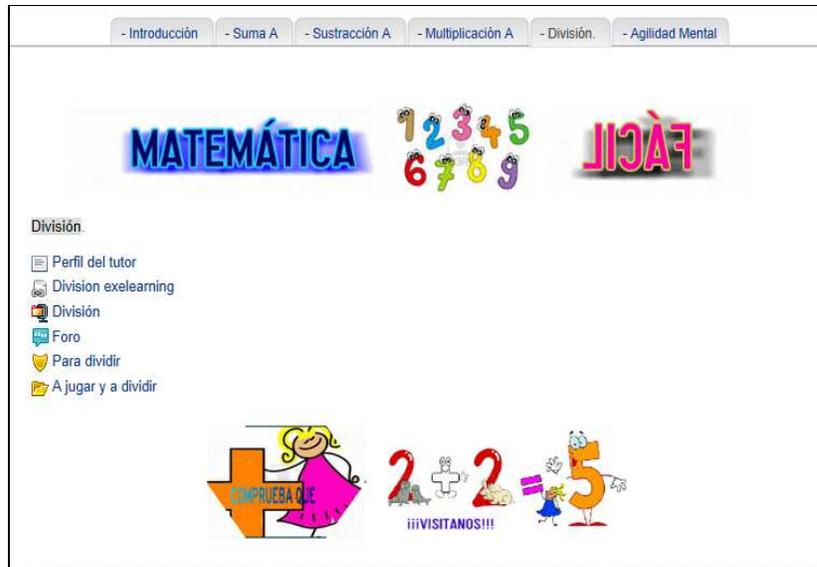


Figura 41. Pestaña de División

Autor: María Yolanda Castañeda

En la pestaña de división A del AVA Matemática Fácil, el estudiante puede encontrar el perfil del tutor, un exe-learning de división, un foro para el debate, cuestionarios para evaluar los conceptos de división para el trabajo autónomo de los estudiantes.

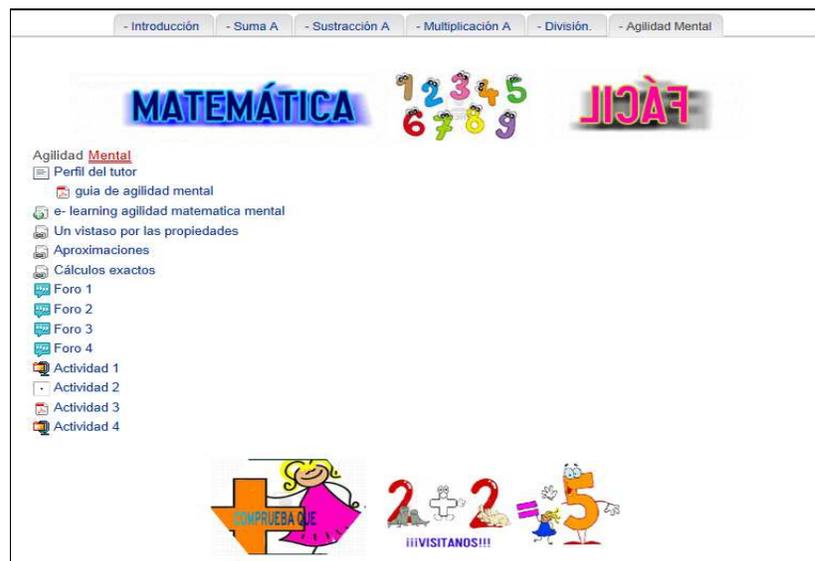


Figura 42. Pestaña de Agilidad mental

Autor: Sandra Patricia Araque. 2013

En la pestaña de agilidad mental del AVA Matemática Fácil, el estudiante puede encontrar el perfil del tutor, un documento pdf de la guía de agilidad mental, exe-learnig de agilidad matemática mental, los links a lecturas de propiedades, aproximaciones y cálculos exactos, foros para las actividades, y cuatro actividades de agilidad mental que buscan propiciar el desarrollo de habilidades de los estudiantes en actividades de matemática que se pueden desarrollar bajo el trabajo autónomo de los estudiantes.

5.10. Análisis de los resultados

5.10.1 Resultados obtenidos en el pilotaje del AVA

- El desarrollo del aprendizaje de las habilidades propuestas en los niños fue efectiva ya que en poco tiempo se pudo observar el mejoramiento de ellas.
- Todos los estudiantes sin exclusión alguna pueden mejorar sus competencias matemáticas ya que se encuentran actividades de todo tipo en el AVA, lo cual conlleva a que todos los estudiantes se interesen por el aprendizaje de las habilidades matemáticas.
- La percepción de los estudiantes respecto a las actividades del AVA fue excelente ya que por medio de encuestas se evidenció que ellos aprenden más con este tipo de enseñanza que no con la tradicional.
- A parte de las habilidades matemáticas que se quieren desarrollar con el presente trabajo, se observó en los estudiantes que mejoraron su autonomía y compañerismo, forjando no solamente enseñanza matemática sino social.
- El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje es sin duda un gran estímulo y despierta grandemente el interés del estudiante.

5.10.1.1 Resultados encuesta de percepción

Con el objetivo de identificar, dificultades, aspectos positivos, necesidades de los estudiantes en relación con el AVA y si cuentan con las herramientas tecnológicas, la disposición para el trabajo independiente, se plantea la encuesta de percepción y herramientas tecnológicas luego que los estudiantes de la prueba piloto han tenido interacción con el AVA, en el aula de clase se realizaron las preguntas de la encuesta de percepción que consta de 12 preguntas que permite recoger información sobre el grado de dificultad que tuvieron los estudiantes frente al manejo de la plataforma virtual, el impacto que se generó con este tipo de clases y las sugerencias a la misma, los resultados obtenidos se presentan a continuación:

APRENDIZAJE FACIL

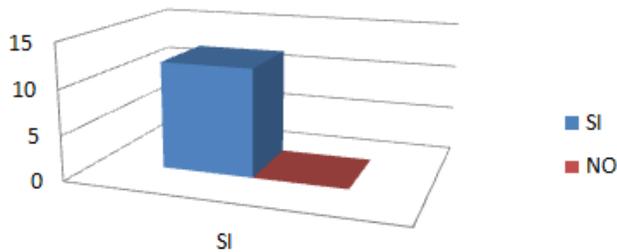


Figura 43. Aprendizaje fácil con herramientas tecnológicas

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

Se observa que el 100% de los estudiantes consideran que si es fácil el aprendizaje cuando se utilizan herramientas tecnológicas.

PRACTICA VIRTUAL

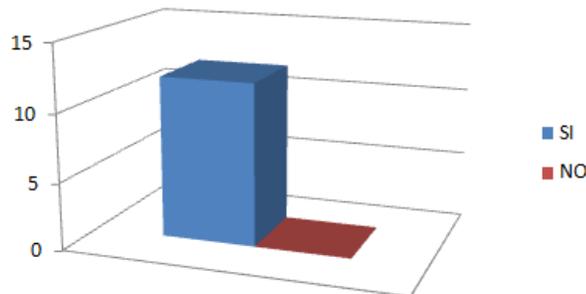


Figura 44. Práctica en casa con el ambiente virtual

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 100% de los estudiantes afirman que les es posible practicar, aplicar en casa en el ambiente virtual de aprendizaje.

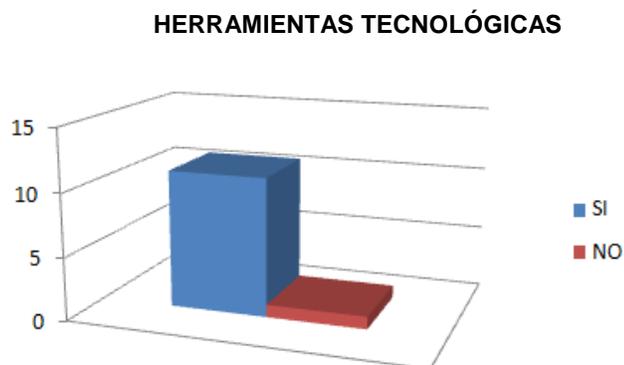


Figura 45. Herramientas tecnológicas como el computador

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 92% de los estudiantes asegura que cuenta en casa con herramientas como el computador para el trabajo en el AVA. El 8% de los estudiantes afirma que no cuenta con estas herramientas.

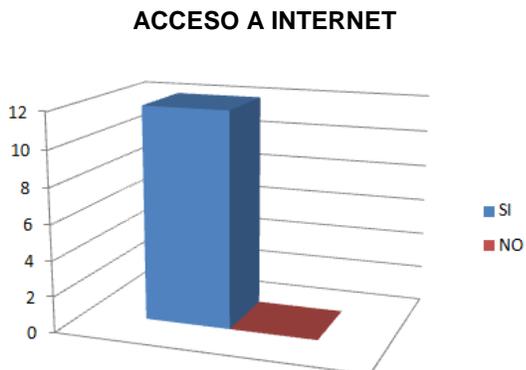


Figura 46. Acceso a internet

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

Se observa que a pesar de no contar con computador en casa, el 100% de los estudiantes afirma que si puede tener fácil acceso a internet para desarrollar las actividades.

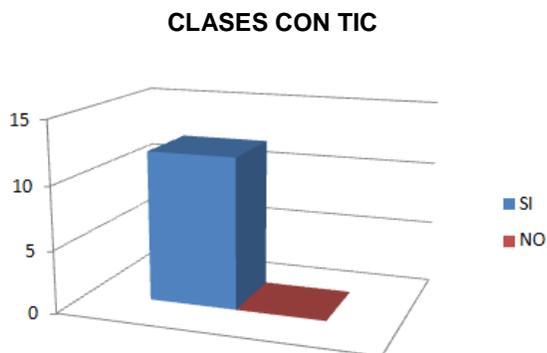


Figura 47. Clases con herramientas tecnológicas

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 100% de los estudiantes asegura que en otras clases se utilizan herramientas tecnológicas como apoyo a la clase presencial.

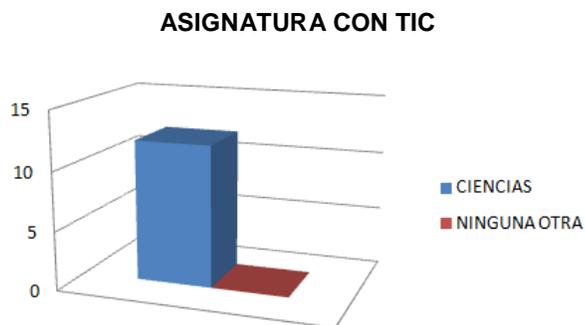


Figura 48. Clases que utilizan herramientas tecnológicas

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

Al indagar en que clases se utilizan TIC como apoyo a la clase presencial, el 100% de los estudiantes afirma que en ciencias, ninguno de los estudiantes menciona otra área, por lo que es importante observar la relación de las otras áreas con las herramientas tecnológicas.

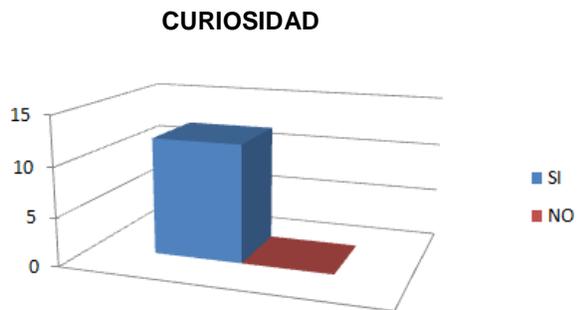


Figura 49. Curiosidad por la clase de matemáticas apoyada en TIC

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 100% de los estudiantes aseguran que si les llama la atención trabajar con herramientas tecnológicas en la clase de matemáticas.

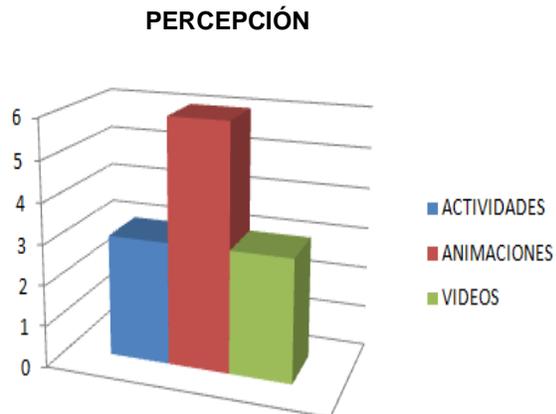


Figura 50. Percepción del AVA

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 50% (6) de los estudiantes de la prueba piloto aseguran que les llama la atención las animaciones, el 25% (3) estudiantes aseguran que capta su atención las actividades y el 25%(3) estudiantes aseguran que los videos que se encuentran en el AVA.

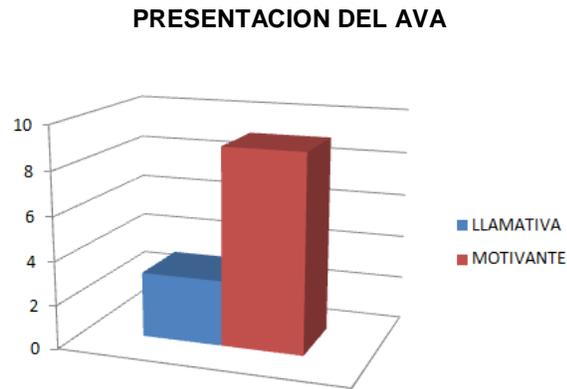


Figura 51. Presentación del AVA

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 75% de los estudiantes calificó de “motivante” la presentación del AVA, el 25% calificó la presentación como “llamativa”, lo que indica que los estudiantes muestran agrado por la presentación del AVA.



Figura 52. Presentación del AVA

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

Los estudiantes calificaron en 5 niveles el grado de dificultad de la plataforma, el 50% de los estudiantes califican la dificultad con 1, es decir que no les parece difícil el acceso y manejo de la plataforma. El 25% de los estudiantes califican con 2 el grado de dificultad, el otro 25% la califican en los niveles 4 y 5, por lo que se puede afirmar que a la mayoría de los estudiantes se les facilita el acceso a la plataforma, es importante estar pendiente de los estudiantes que calificaron con un mayor nivel de dificultad la plataforma para acompañar el proceso.

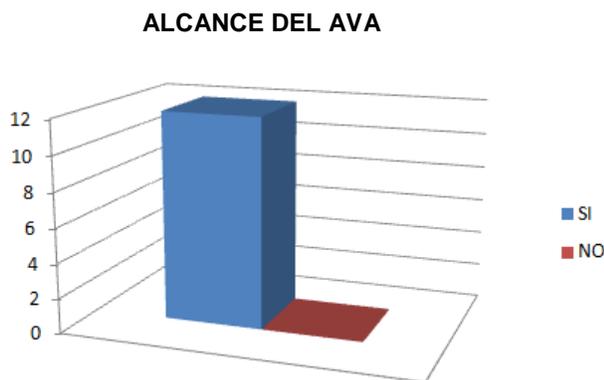


Figura 53. Alcance del AVA

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

En relación al alcance del AVA, en cuanto a mejorar las habilidades de los estudiantes, se les indago acerca de si consideran que se logra este objetivo, se observa que el 100% de los estudiantes afirman que si alcanzar este objetivo pues hay más explicaciones y actividades que les permite entender mejor la temática de la clase.

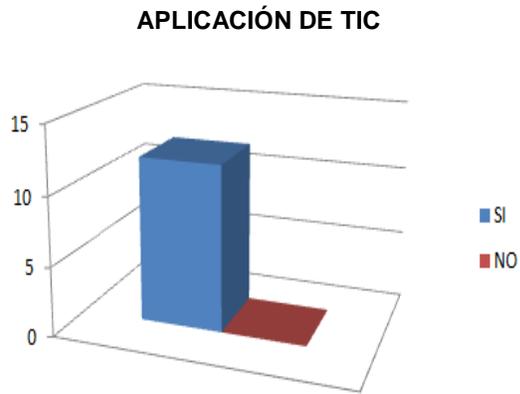


Figura 54. Alcance del AVA

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

El 100% de los estudiantes aseguran que les gusta recibir clases con herramientas tecnológicas y que les parece una forma agradable que puede usarse más en todas las áreas.

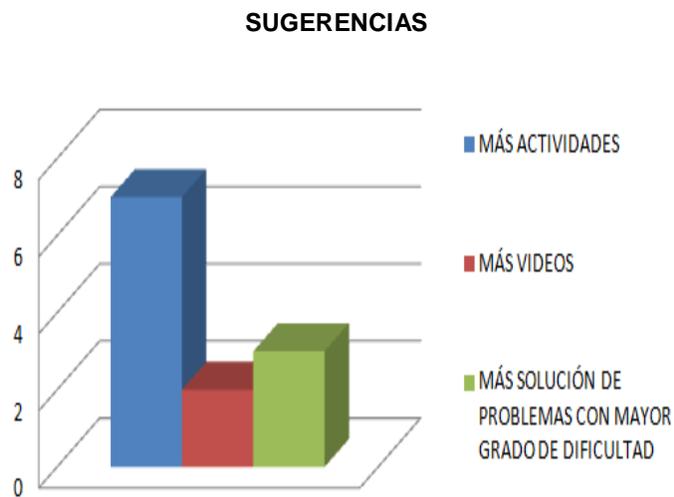


Figura 55. Sugerencias para el AVA

Fuente: Encuesta de percepción prueba piloto Autor: Claudia Martínez, 2013

Se indago a los estudiantes acerca de las sugerencias que tenían para enriquecer el AVA, De los 12 estudiantes, 50% (6) de los estudiantes afirman que se pueden colocar más actividades,

17% (2) de los estudiantes que se pueden colocar más videos y 23% (3) estudiantes afirman que colocar problemas con mayor grado dificultad, 8% (1) de los estudiantes no da ninguna sugerencia.

En actividades de clase se desarrollan una serie de actividades para trabajar el cálculo y agilidad mental con los estudiantes de la prueba piloto.

Ejercicios de agilidad mental				
1.	He tecleado un número en la calculadora si lo duplico, al resultado le sumo 9 y al número obtenido lo divido por 3 se obtiene 11 ¿Cuál era el número?			
a)	12	b) 20	c) 23	d) 11
2.	Entre los múltiplos de 8 comprendidos entre 4 y 201 ¿Cuántos múltiplos de 5 hay?			
a)	5	b) 4	c) 25	d) 10
3.	Un vagabundo se hace un cigarrillo con cada siete colillas que encuentra en el suelo ¿Cuántos cigarrillos podrá fumarse si encuentra 49 colillas?			
a)	49	b) 7	c) 8	d) 11
4.	Alicia y Pedro van viajando en un tren muy largo. Alicia sube en el vagón número 17 empezando a contar por la cabeza y Pedro en el 34 empezando a contar por la cola si resulta que van en el mismo vagón ¿Cuántos vagones tiene el tren?			
a)	34	b) 17	c) 51	d) 50
5.	Un granjero tenía 12 cerdos, fue al mercado y vendió 8 gallinas. ¿Cuántos cerdos le quedan?			
a)	4	b) 20	c) 12	d) 16

Figura 56. Cuestionario de agilidad mental

Autor: Claudia Martínez, 2013

El siguiente es el análisis de las respuestas de los estudiantes y su forma de afrontar cada una de las situaciones propuestas en los ejercicios de agilidad mental.

En la pregunta 1, cinco estudiantes respondieron correctamente, dos descartaron el 20 y el 23, dos iniciaron en el punto A haciendo las operaciones con el número 12, uno lleva la cuenta con los dedos y dos preguntan que es duplicar.

En la pregunta 2, los doce estudiantes comenzaron contando de 2 en 2 por falta de análisis en la pregunta. Al aclarar cuáles son los múltiplos de 8 escribirlos y contar los múltiplos de 5. Se observó que 7 lo hicieron correctamente y 5 contaron todos los múltiplos.

En la pregunta 3, 8 estudiantes respondieron 7 ¿cómo lo hicieron?: 5 contestaron dividiendo 49 entre 7 y da 7, porque 7×7 es igual a 49. Se observó que 2 estudiantes respondieron 49 y dos estudiantes respondieron 8 argumentando que ya tenía uno cuando comenzó.

En la pregunta 4. 8 estudiantes responden que 34 Porque? Porque si Alicia va en el 17, Pedro también respondieron que 51 por que $34+17$ es igual a 51

En la pregunta 5, 5 estudiantes respondieron rápidamente que cuatro y siete estudiantes respondieron 12 porque vendió fue las gallinas.

5.10.2 Enfoques del AVA

5.10.2.1 Enfoque cognitivo y aprendizaje visual

El AVA Matemática Fácil propicia los procesos de activación, asimilación y acomodación, pues sigue los pasos del diseño instruccional propuesto por Gagne: dentro de los cuales se encuentra la estimulación del conocimiento previo, la presentación del nuevo material en donde se hace énfasis en las estrategias de cálculo mental. Este modelo está acorde con los objetivos que el equipo ha planteado ya que se pretende lograr un avance cognitivo en cuanto al fortalecimiento de las habilidades matemáticas, y un avance en las condiciones internas de pensamiento que permitan mejorar los dispositivos básicos de aprendizaje, como son: la memoria, la concentración y atención.

En cuanto a las habilidades cognitivas de acuerdo con la taxonomía de Bloom se pretende que al aplicar el AVA los estudiantes estén en la capacidad de recordar y memorizar las propiedades de las operaciones, que las comprendan para que puedan dar cuenta de los procesos mentales hechos para llegar a una respuesta, que las clasifiquen para que en la parte de agilidad mental puedan elegir los procesos que más se les faciliten y las puedan aplicar a situaciones propuestas y posteriormente a situaciones de contexto real y cotidiano en las que se puedan encontrar inmersos.

Al tener en cuenta las habilidades meta-cognitivas se pretende que al aplicar el AVA los estudiantes adquieran o mejoren su capacidad de alcanzar habilidades de planificación, control y evaluación al aplicar y contextualizar sus conocimientos sobre las operaciones básicas en la formulación y solución de problemas, haciendo uso correcto de las propiedades. El AVA permite a los estudiantes aplicar estrategias para resolver problemas y aprender del error al hacer una retroalimentación. Aquí puede determinar sus propios avances y verificar lo que sabe para relacionarlo con lo que aprende y la manera como lo relaciona cuando se enfrenta a una situación matemática en un contexto real y cotidiano.

El AVA Matemática fácil propicia el procesamiento de la información por parte del estudiante, este AVA está basado en la propuesta de Polya (1981) para la resolución de problemas: que el estudiante entienda el problema- conecte los datos con la pregunta- ejecute un plan y lo lleve a cabo. Esto dado que el AVA contiene actividades propuestas que permiten analizar, sintetizar, comparar la información y sustentar la opinión del estudiante en el desarrollo de la situación problema. A la vez que se proponen retos a los estudiantes en actividades como el origami modular, actividades de J-clic, rompecabezas entre otras, lo que promueve en el estudiante el auto-aprendizaje y el desarrollo de habilidades para pensar y aprender.

5.10.2.2 Enfoque de usabilidad

En el enfoque de usabilidad del AVA Matemática fácil se puede observar que promueve la interacción a través de los foros de discusión de las diferentes temáticas de las guías de suma, resta, multiplicación, división y agilidad mental, así como el foro de inquietudes. Haciendo uso de recursos motivacionales como actividades de Origami; se hace uso intencionado de animaciones y Juegos interactivos, los cuales mediante juegos-reto se busca potenciar habilidades y propiciar el aprendizaje y desempeño del estudiante.

5.10.2.3 Enfoque de evaluación

En cuanto a la intención y finalidad del aula virtual, De acuerdo con Polya(1981) la evaluación es una oportunidad de aprendizaje desde esta perspectiva el AVA Matemática fácil se basa en la resolución de problemas. Propiciando así el propósito educativo del aula virtual y así mismo cumpliendo los objetivos de aprendizaje y de su formación personal como estudiantes autónomos y críticos en la búsqueda del conocimiento, todo esto apoyado en TIC.

En cuanto a instrumentos de evaluación aplicados en el AVA, de acuerdo con lo que plantea Susana Celman (1998) , “es posible transformar a la evaluación en una herramienta de conocimiento”, entonces se considera que las actividades evaluativas planteadas en nuestro AVA propician la posibilidad de transformar la evaluación como una herramienta de conocimiento, que aporta y acompaña el proceso de aprendizaje, pues no se limita a verificar resultados sino además proporciona retroalimentación a las actividades realizadas por lo que los estudiantes tienen una forma evaluativa que acompaña sus procesos y muestra los resultados esperados. Pues los ambientes virtuales se encuentran en una nueva modalidad de educación en la cual el contexto educativo actual busca que el estudiante desarrolle su pensamiento, creatividad y generación de ideas para resolver problemas de contextos reales y cotidianos.

En el desarrollo e implementación del AVA Matemática Fácil se utilizaron como herramientas de evaluación Cuestionarios, glosario, foro, J- clic con el objetivo de acercar a los estudiantes a actividades interactivas que les permitan relacionar las lecciones con los conocimientos adquiridos, de una forma didáctica que permita que los estudiantes midan sus conocimientos y mejoren en las habilidades adquiridas

5.10.3 Aspectos positivos del AVA

Sin duda, las TIC se han convertido en una potencial herramienta de aprendizaje como complemento a los procesos generados en el aula de clase, es por eso que este Ambiente virtual de aprendizaje generado para fortalecer los procesos de cálculo numérico y resolución de problemas permite a los estudiantes emprender un aprendizaje autónomo lo cual los hace más independientes conllevando esto a que cada uno tenga su nivel de aprendizaje y desarrollo y por lo tanto aprendan mejor y más rápido. De igual forma se desarrolla la capacidad de trabajo en equipo ya que si alguno no posee las herramientas como por ejemplo el computador, otro estudiante le puede ayudar a solucionar esta traba realizando las actividades juntos.

Por medio del AVA los estudiantes fortalecen los temas vistos en clase en una plataforma virtual generando con esto un mayor nivel de aprendizaje.

Independientemente de las habilidades usadas para el aprendizaje de la matemática, el AVA las reúne todas por lo que si un estudiante es más dado a aprender visualmente se le complementa con videos, si es más artístico se le complementa con actividades manuales, etc., creando así un entorno en el que sin importar las habilidades ya desarrolladas de los estudiantes, estos tienen la oportunidad de mejorar sus competencias matemáticas. Dado que el tiempo en el que transcurre la actividad es corto, se atiende a los conceptos previos de los estudiantes y se desarrollan varias habilidades en forma paralela.

A pesar de lo costoso que es mantener la planta docente capacitada, se hace determinante para que se les entregue la mejor formación a los estudiantes, por lo tanto se debe propender para

que los tutores aprendan el manejo de las TIC ya que por medio de ellas las generaciones recientes se identifican más.

El material incluido en el AVA siempre se va a encontrar en proceso de actualización y evaluación con el fin de ir mejorando el nivel estudiantil.

5.10.4 Dificultades encontradas en el AVA

Teniendo en cuenta el enfoque del AVA se considera que faltan estrategias de interacción y de debate entre los estudiantes y los tutores.

Los estudiantes y los padres de familia requieren capacitación para el ingreso a la plataforma y las diversas actividades, por lo que en general los estudiantes requieren mayor tiempo extra para el desarrollo de las actividades planteadas.

El 8% de los estudiantes no tiene acceso a un computador e internet por lo que si no se soluciona esto por medio del compañerismo puede resultar en un sesgo de enseñanza crucial entre los estudiantes con acceso y los que no lo poseen.

Muchos estudiantes resultaron impactados por la plataforma sin embargo un porcentaje alto también pide que por medio de la plataforma se desarrollen más actividades.

Debido a la edad de los estudiantes estos se pueden desconcentrar fácilmente y, al tener acceso a internet tal vez dejen de lado el desarrollo de las habilidades matemáticas para entrar en otros temas. Por ello se requiere vigilancia, exigencia y disciplina.

Se hace costoso tener al personal vinculado capacitado y al contar con presupuesto gubernamental para el desarrollo de estas actividades se hace tedioso el obtener recursos.

Al tomarse una muestra no probabilística para realizar las encuestas se puede llegar a entrar en un sesgo respecto al total de la población, sin embargo se tuvo en cuenta solamente los estudiantes existentes en el curso 504 por lo tanto la muestra tomada se hace relevante.

En las actividades de J-clic no se evidencia participación de los estudiantes en los juegos posiblemente porque fueron propuestos en la pestaña de agilidad mental y el trabajo de este tema fue planteado para la última semana y los estudiantes no alcanzan a realizarla.

5.11. Recomendaciones

La propuesta logró impactar positivamente al grupo muestra lo que evidencia que el AVA tal como está diseñado es una herramienta agradable al usuario y evidencia que puede ser utilizada como un instrumento que facilita el aprendizaje de las matemáticas.

La herramienta debe ser dinámica, es decir se debe evaluar constantemente según el grado de habilidad de los usuarios.

Se considera que el AVA puede ser proyectado a nivel de otros temas de matemáticas, y en otras áreas, a los estudiantes les parece divertido trabajar en la plataforma virtual pero se hace necesario garantizar el acceso de los estudiantes a la plataforma ya que en ocasiones por recursos económicos no les es posible dedicar el tiempo necesario y de calidad para el desarrollo de las actividades.

Generar alianzas con el área de tecnología con el fin de que los estudiantes que no tengan los recursos puedan obtener el acceso a la plataforma de forma gratuita y así aprenden matemática y se mantiene en práctica el uso de la tecnología.

Implementar este tipo de aprendizajes con los estudiantes, para poder seguir desarrollándolo a futuro apoyados por las altas directivas de las instituciones educativas.

La plataforma debe seguir a futuro con su esencia, esto es que se siga enriqueciendo, con el fin que todos los estudiantes se encuentren enfocados con sus habilidades desarrolladas y comiencen a mejorar sus competencias matemáticas.

Enriquecer la plataforma con guías didácticas que permitan fortalecer los procesos en cuanto a resolución de problemas de acuerdo con lo propuestos por Polya.

5.12. Conclusiones

- El AVA diseñado fortalece las habilidades de cálculo y resolución de problemas en matemática.
- Los ambientes virtuales de aprendizaje son una alternativa interactiva, dinámica y agradable, que facilita al estudiante el desarrollo de competencias desde el aprendizaje autónomo.
- El AVA implementado potencia la relación enseñanza – aprendizaje.
- El AVA mejora habilidades en los estudiantes de memoria, concentración y atención, lo cual se traduce en un aprendizaje más efectivo y eficaz.
- La actualización y revisión de las actividades del AVA son determinantes en el mejoramiento del nivel de aprendizaje de los estudiantes.
- El mejoramiento de las habilidades matemáticas en la ejecución del AVA es más eficiente ya que con menor tiempo se mejoran más competencias que en la formación regular donde para desarrollarlas tardarían más de un año escolar.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación de tipo socio crítico tuvo como finalidad acompañar complementariamente el trabajo de aula a través del diseño y aplicación de una plataforma virtual b- learning en la cual se fortalecieran las habilidades de cálculo matemático y de resolución de problemas en los estudiantes del curso 504 del Colegio EL PORVENIR IED. De acuerdo con este propósito, la investigación logro:

- Diseñar estrategias didácticas que en primer momento captaran la atención y el interés del estudiante frente al área de matemáticas, implementando cátedras virtuales apoyadas en videos, explicaciones exe- learning, prezis, juegos y cuestionarios en línea a través del AVA denominado: matemática fácil. Frente a este primer objetivo, los estudiantes coincidieron en resaltar las bondades de estos ambientes complementarios ya que les facilita el aprendizaje y los motiva. Una de las apreciaciones de gran importancia por parte de los estudiantes fue el fácil acceso y manejo de la plataforma, además del impacto que generaron las actividades puesto que fue lo que más les llamo la atención.
- Implementar estrategias para fortalecer el cálculo numérico, allí se tuvo en cuenta un tema que por lo general se desconoce en estos grados y es el cálculo mental, allí se realizó toda una catedra que permitió no solo la transmisión de las diversas estrategias para sumar y restar sin el uso de lápiz y papel, ni calculadora, sino el diseño de actividades lúdicas que retaron al estudiante realizando operaciones sencillas mentalmente, frente a este propósito se logró alcanzar un mejor nivel de análisis, sin desconocer que aun algunos estudiantes requieren de realizar el algoritmo escrito.
- Fortalecer los procesos de resolución de problemas con un barrido por el proceso algorítmico de las operaciones básicas y sus propiedades para luego contextualizar el conocimiento a través de los problemas matemáticos, en este propósito se logró que los estudiantes recordaran los procesos de una forma lúdica, a través de presentaciones llamativas, de los exe- learning y además los aplicaran en la solución de los problemas planteados, puesto que es de gran importancia recordar que el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas no desligar los conceptos de su aplicación en problemas contextualizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (1996). "El papel de la resolución de problemas en un contexto de renovación curricular". Revista de Didáctica de las Matemáticas número 8, año III, abril de 1996.
- Alvarez, C. (1984). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil ancho*. Ciudad de La Habana.
- Arrieta, J.J. (1989). *La resolución de problemas y la educación matemática. Hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular*. En Enseñanza de las Ciencias. España.
- Anónimo (1998), Ministerio de Educación Nacional. *Lineamientos curriculares en matemáticas*
<http://www.slideshare.net/cmassuh/fases-del-proceso-de-investigacin-8239032>
- Anónimo. (S/F). *Las nueve fases del diseño instruccional de Gagné*.
http://virtual.uaeh.edu.mx/repositorioa/paginas/Diseno%20Instruccional%20de%20Gagne/las_nueve_fases_del_diseo_instruccional_gagn.html
- Anónimo. (2012). *Apuntes sobre didáctica de las matemáticas*. Consultado 20 de septiembre de 2013 en <http://www.eeducador.com/home/matematicas/807-entrevista-educativa-apuntes-sobre-didactica-de-las-matematicas-bruno-damore-y-martha-isabel-fandino.html>
- Berger, Peter; Luckmann, Thomas. "La construcción social de realidad". Publicado por Teódulo López Meléndez en abril 21, 2010. El problema de la sociología del conocimiento. Amorrortu editores, 255 pp.
<http://www.slideshare.net/Gatojazzy/peter-berger-thomas-luckmann-la-construccion-social-de-la-realidad>

Beyer, W. (2000). *La resolución de problemas en la Primera Etapa de la Educación Básica y su implementación en el aula*. Enseñanza de la Matemática, 9(1), 22-30.

Cañas, F. Y Herrera, C. (1996). *Estudio descriptivo sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de quinto grado de educación básica en la resolución de problemas de adición, sustracción, multiplicación y división*. Tesis de pregrado no publicada, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Charles y Lester. *Marco teórico sobre el papel de la resolución de Problemas*. Capítulo 3.) Modelos de enseñanza en RP (Charles y Lester, 1986; Fernández, 1988, Kantowski, 1977. La RP en los programas de formación de profesores. Charles y Lester, 1982.

<http://www.uhu.es/luis.contreras/tesistexto/cap3.htm>

Churches, A. (2009, Octubre 01). *Taxonomía de Bloom para la era digital* publicado en su sitio personal Traducción al español realizada por Eduteka con permiso escrito del profesor Churches. <http://edorigami.wikispaces.com>.

Díaz, F. (S/F). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Facultad de Psicología Universidad Nacional Autónoma de México Ave. Universidad 3004, C. P. 04510

Durkheim, Émile. *Educación y sociología*. Recopilación de textos de Karl Marx, Max Weber y Emile Durkheim relacionados con el mundo de la educación. Editorial: Península. Año publicación: 2003 Ensayo: Sociología. <http://www.lecturalia.com/libro/52761/educacion-y-sociologia>

Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, D. (S/F). *Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Universidad de Murcia. España

Glaserfeld Ernst von. Introducción al Constructivismo Radical en Watzlawick, Paul y otros. *La realidad inventada*. Barcelona: Gedisa, 1993. [http://es.scribd.com/doc/56557330/Ernst-von-](http://es.scribd.com/doc/56557330/Ernst-von-Glaserfeld-Introduccion-al-Constructivismo-Radical)

[Glaserfeld-Introduccion-al-Constructivismo-Radical](http://es.scribd.com/doc/56557330/Ernst-von-Glaserfeld-Introduccion-al-Constructivismo-Radical)

Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Granada, España. Consultado septiembre 20 de 2013 en http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Gómez, B. (1995). *El cálculo mental en el contexto educativo*. Madrid, Colección Mathema.

Gómez, B. (2005). *La enseñanza del cálculo mental*. Revista iberoamericana de educación matemática. España, Diciembre –número 4.

Góngora P, Y; Martínez L, O. (2012). Teoría de la educación. *Educación y cultura en la sociedad de la información*, vol13, No 3, noviembre: *Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las teorías*. Universidad de Salamanca. Salamanca España. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024652016>

Hernández, T., García, B., & Pérez, E. (S/F). *El proceso de formación de habilidades matemáticas*. Consulta realizada el 26 de junio de 2013. <http://www.monografias.com/trabajos81/proceso-formacion-habilidades-matematicas/proceso-formacion-habilidades-matematicas2.shtml#ixzz2epK15nil>.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Ed Mc Graw Hill. Interamericana Editores. Cuarta Edición.

ICFES (2010, Diciembre). *Informe nacional de pruebas saber 5° Y 9° 2009*. ICFES. Ministerio de Educación Nacional. Consultado el 20 de junio de 2013 en <http://54.208.2.57/datos/Informe%20nacional%20de%20resultados%20de%20SABER%205o%20y%209o%202009.pdf>

ICFES (2012, Diciembre). *Informe nacional de pruebas saber 5°*. ICFES. Ministerio de Educación Nacional. Consultado el 20 de septiembre de 2013 en <http://54.208.2.57/datos/Informe%20nacional%20de%20resultados%20de%20SABER%205o%20y%209o%202009.pdf>

López, M., Fernández, G. (2007). *Convergencias conceptuales entre las teorías del aprendizaje implícito y la psicología Evolucionista interdisciplinaria*. Centro Interamericano de investigaciones Psicológicas y Ciencias Afines. Argentina.

López Jáuregui Alicia. Elousa Paula.(2002). *Análisis de contenido y funcionamiento diferencial en una prueba de actitud numérica*. Departamento psicología social y metodología de las ciencias del comportamiento. Facultad de psicología. Universidad del país Vasco.

http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=78&ved=0CFIQFjAHOEY&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F294327.pdf&ei=tldUUt_4E5Hi8gTs2IHocg&usq=AFQjCNEhuDbflrL81m6vrssW4qMnLKg6Yg

Martínez R, A. (2009). *Un acercamiento a los modelos*. Apertura, vol. 9, Numero 10. Abril 2009: *El diseño instruccional en la educación a distancia*. Universidad de Guadalajara México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68812679010>

Mondragón, E (S/F). *George Polya: Estrategias de solución de problemas*. Consulta realizada el 15 de junio de 2013. <http://es.scribd.com/doc/13980695/Metodo-Polya>

NCTM 1989 .*Estándares Curriculares del NCTM en el año 1989*. Principios y estándares para la educación matemática. NCTM es el Consejo Nacional de Profesores de Matemática, National Council of Teachers of Mathematics. <http://funes.uniandes.edu.co/1757/1/2005Morallupi.pdf>

Noddings, Nel. Una mujer pionera en temas educativos (1929). *La Pedagogía del Cariño* - Ministerio de Educación Nacional de Colombia. 2009. Nel Noddings ha estructurado la propuesta femenina de la ética del cariño para la escuela. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87304.html>

Peralta, A., Díaz, F. (S/F) *Diseño instruccional de ambientes virtuales de aprendizaje desde una perspectiva constructivista*. Consulta realizada el 23 de agosto de 2013 en <http://bit.ly/L0ShvS>

Pérez Laverde Luis Eduardo (2008). *Actitudes y rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes que ingresan al primer semestre en la universidad Sergio Arboleda*. Universidad Sergio Arboleda. Escuela de postgrados. Maestría en docencia e investigación universitaria. [http://ima.usergioarboleda.edu.co/pelusa/pelusa\(2\)/documentos/Tesis_Eduardo%20Perez.pdf](http://ima.usergioarboleda.edu.co/pelusa/pelusa(2)/documentos/Tesis_Eduardo%20Perez.pdf)

Piaget, Jean William Fritz. *Teoría de Piaget - PsicoPedagogia.com*. Famoso por sus aportes al estudio de la infancia y por su teorías del desarrollo cognitivo y de la inteligencia. <http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=379>

Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas*. Serie enseñando a aprender. Caracas, Fundación Polar.

Polya, G. (1981). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Riviére, V. (1985), *Las Matemáticas Sí cuentan Informe Cockcroft*. Ministerio de Educación y Ciencia Madrid, Revista Suma, Consulta realizada el 20 de junio de 2013.
<http://revistasuma.es/IMG/pdf/40/133-140.pdf>

Rizo, C. y Campistrous, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas en la escuela*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 3(2), 31-45.

Saiz, I., Acuña, N. (2006). *Otras teorías relevantes sobre la enseñanza de la matemática*. Consultado septiembre 20 de 2013 en http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/tradiciones-de-ensenanza/-sintesis-del-desarrollo-de-algunas-teorias-sobre-la-ensenanza-de-la-matematica/otras_teorias_relevantes_sobre.php

Santos, L. (1992). *Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Educación Matemática, 4(2), 16-23.

Schoenfeld, Alan H. *La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas*. En, Currículum y cognición. Buenos Aires, Argentina. 1994 - Biblioteca Nacional de Maestros.
www.bnm.me.gov.ar/.../opac/?...SCHOENFELD,%20ALAN%20H.

Van Hiele. 1957. *Aplicación de la teoría de Van Hiele para la Enseñanza de la Geometría*. Utilidad de Modelo de Van Hiele para la enseñanza de la Geometría. Basado en niveles y fases de aprendizaje, para una didáctica adecuada de la geometría.
<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944>

Vasco, C. (2006). *"Siete retos de la educación colombiana para el período 2006-2019."* Pedagogía y saberes. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.

ANEXOS

Anexo 1. Encuestas aplicadas

Anexo 1.1 Encuesta de actitudes



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:

1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo:

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?

5	4	3	2	1

2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?

5	4	3	2	1

3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?

5	4	3	2	1

4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?

5	4	3	2	1

5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.

5	4	3	2	1

6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?

5	4	3	2	1

7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?

5	4	3	2	1

8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas?

5	4	3	2	1

9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?

5	4	3	2	1

10. ¿Qué asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	
ESPAÑOL	
CIENCIAS	
SOCIALES	
INGLÉS	
ED. FÍSICA	

11. Se te da bien?

12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?

5	4	3	2	1

13. Porqué?

14. ¿Crees que a tu profesor le gusta enseñar matemáticas?

Muchas gracias por sus respuestas.

Anexo 1.2 Encuesta herramientas tecnológicas



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-8 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje?

SI	
NO	

2. Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas tecnológicas?

SI	
NO	

3. Les parece difícil el acceso a la plataforma?

SI	
NO	

4. En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual?

SI	
NO	

5. Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo?

SI	
NO	

6. Tienen acceso a internet?

SI	
NO	

7. Manejan material de consulta en internet?

SI	
NO	

8. Qué páginas utilizan?

Wikipedia	
Yahoo	
Google	
Youtube	
Facebook	
Correo Electrónico	

9. Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora?

SI	
NO	

10. Reciben clases con herramientas tecnológicas?

SI	
NO	

11. Considera las matemáticas una materia difícil de entender?

SI	
NO	

12. Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	
Sumas y restas	

13. Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	
Solución Problemas	

14. La clase de matemáticas te parece aburrida?

SI	
NO	

15. Porqué?

16. Cuando tienes que hacer una operación rápida qué es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	
Analizar primero	
Tratar de hacerla mentalmente	

17. Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	
Bueno	
Regular	
Malo	

Muchas gracias por sus respuestas.

Anexo 1.3 Encuesta aplicación del AVA



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	
NINGUNA OTRA	

2. Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos?

SI	
NO	

3. Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas?

SI	
NO	

4. Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	
ANIMACIONES	
VIDEOS	

5. Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	
MOTIVANTE	

6. Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	
2	
3	
4	
5	

7. Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas?

SI	
NO	

8. Porqué?

9. Te gustaría que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje?

SI	
NO	

10. Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas?

SI	
NO	

11. Porqué?

12. Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	
MÁS VIDEOS	
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	

Muchas gracias por sus respuestas.

ANEXO 2. Evidencias de las encuestas

Anexo 2.1. Evidencia encuesta de actitudes hacia la matemática

Hasbledy sanabria Amcido 504



COLEGIO EL PORVENIR
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
 NIT 830052690-6 DANE 21110200240
 Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 11º



ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:
 1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo;

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?
 5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?
 5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?
 5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?
 5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
 5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?
 5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?
 5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas?
 5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?
 5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
10. ¿Que asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	<input checked="" type="checkbox"/>
ESPAÑOL	
CIENCIAS	
SOCIALES	
INGLÉS	
ED. FÍSICA	

11. Se te da bien?
 pues hay veces q' me da bien y otras no
12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?
 5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
13. Porque?
 es q' para cualquier profesion q' yo vaya a hacer es esencial
 vs. matemáticas

Figura 1. Evidencias encuestas

504
BRAYAN BELLO



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 11ª



ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:
1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo:

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 1 _____
3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 1 _____
4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?
5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?
5 _____ 4 _____ 3 2 _____ 1 _____
10. ¿Qué asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	
ESPAÑOL	
CIENCIAS	
SOCIALES	
INGLÉS	
ED. FÍSICA	<input checked="" type="checkbox"/>

11. Se te da bien?
Por que asemos deporte
12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
13. Porque?
los numeros estan enrado lo que Necesitamos

Figura 2. Evidencias encuestas

Nombre Lizeth Mariana Suarez Pinto curso 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110209240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 9º a 11º



ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:
1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo), 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo:

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?
5 _____ 4 _____ 3 2 _____ 1 _____
3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?
5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?
5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
8. Tengo confianza en mí cuando me enfrente a un problema de matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?
5 _____ 4 _____ 3 2 _____ 1 _____
10. ¿Qué asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	
ESPAÑOL	
CIENCIAS	
SOCIALES	
INGLÉS	
ED. FÍSICA	<input checked="" type="checkbox"/>

11. Se te da bien?

las matematicas Pues no va mal ni bien

12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?

5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

13. Porque?

Porque por matematicas cuando sea mayor me servirán para todo

Figura 3. Evidencias encuestas

Cristian Felipe Retavisca Castro 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:
1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4. De acuerdo; 5. Totalmente de acuerdo:

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
5 _____ 4 _____ 3 2 1 _____
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 1 _____
9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
10. ¿Qué asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	
ESPAÑOL	
CIENCIAS	
SOCIALES	
INGLÉS	<input checked="" type="checkbox"/>
ED. FÍSICA	

11. Se te da bien?
por que uno aprende a hablar mate y es divertido cuando dibuicamos hacer cosas.
12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
13. Porque?
aprende mas muchas cosas

Figura 4. Evidencias encuestas

MARIA JOSÉ TRIANA Beltrán

504



COLEGIO EL PORVENIR

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL

EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA

NIT 830052690-6 DANE 21110209240

Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 07 a 11º



ALCALDÍA MAYOR
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:
1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo:

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?
5 _____ 4 _____ 3 2 _____ 1 _____
3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?
5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?
5 _____ 4 3 _____ 2 _____ 1 _____
5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1
8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?
5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____
10. ¿Qué asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	<input checked="" type="checkbox"/>
ESPAÑOL	<input type="checkbox"/>
CIENCIAS	<input type="checkbox"/>
SOCIALES	<input type="checkbox"/>
INGLÉS	<input type="checkbox"/>
ED. FÍSICA	<input type="checkbox"/>

11. Se te da bien?

Si me va muy bien por que para mi es importante

12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?

5 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

13. Porque?

Lo vamos ha necesitar para operaciones que tenemos que hacer cuando grande

Figura 5. Evidencias encuestas

Kidy Jhoan Avila Avila 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 11º



ENCUESTA ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:
1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo;

1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios?
5 X 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

2. La asignatura de matemáticas se me da bastante mal?
5 _____ 4 X 3 _____ 2 _____ 1 _____

3. Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto?
5 _____ 4 X 3 _____ 2 _____ 1 _____

4. Utilizar las matemáticas es una diversión para mí?
5 _____ 4 _____ 3 X 2 _____ 1 _____

5. Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo.
5 X 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas?
5 X 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo?
5 _____ 4 _____ 3 _____ 2 X 1 _____

8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas?
5 X 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

9. Me divierte el hablar con otros de matemáticas?
5 _____ 4 X 3 _____ 2 _____ 1 _____

10. ¿Qué asignatura te gusta más?

MATEMÁTICAS	<u>X</u>
ESPAÑOL	
CIENCIAS	
SOCIALES	
INGLÉS	
ED. FÍSICA	

11. Se te da bien?
pasa abases maba bien, abases maba mal
y pasa siempre masydo y gual

12. ¿Crees que saber matemáticas te ayudará cuando seas mayor?
5 X 4 _____ 3 _____ 2 _____ 1 _____

13. Porque?
porque para poder conseguir trabajo de bo
y ser conton de bachilleres y
y porque en cualquier trabajo necesito saber los matemati

Figura 6. Evidencias encuestas

Anexo 2.2. Evidencia encuesta herramientas tecnológicas

Jessica Reyes. 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ALCALDÍA MAYOR
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

- En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	X
NINGUNA OTRA	
- Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos? SI NO
- Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas? SI NO
- Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	X
ANIMACIONES	
VIDEOS	
- Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	X
MOTIVANTE	
- Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	X
2	
3	
4	
5	
- Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas? SI NO
- Porqué?
porque aprendi mas.
- Te gustaria que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje? SI NO
- Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas? SI NO
- Porqué?
Para toda la vida necesitaremos matemáticas.
- Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	X
MÁS VIDEOS	
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	

Figura 7. Evidencias encuestas

leidy Johana Avila Avila 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	<input checked="" type="checkbox"/>
NINGUNA OTRA	<input type="checkbox"/>

2. Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos? SI NO
3. Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas? SI NO
4. Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	<input type="checkbox"/>
ANIMACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>
VIDEOS	<input type="checkbox"/>

5. Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
MOTIVANTE	<input type="checkbox"/>

6. Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

7. Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas? SI NO

8. Porque?

porque desde que yo me metí a yo fui aprendiendo más y lo logré

9. Te gustaría que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje? SI NO

10. Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas? SI NO

11. Porque?

porque si y porque a veces necesito mucho las matemáticas y porque son muy importantes las matemáticas

12. Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	<input checked="" type="checkbox"/>
MÁS VIDEOS	<input type="checkbox"/>
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	<input type="checkbox"/>

Figura 8. Evidencias encuestas

Cristian Felipe Retavisca Castro 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	<input checked="" type="checkbox"/>
NINGUNA OTRA	<input type="checkbox"/>

2. Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos? SI NO
3. Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas? SI NO
4. Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	<input checked="" type="checkbox"/>
ANIMACIONES	<input type="checkbox"/>
VIDEOS	<input type="checkbox"/>

5. Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	<input type="checkbox"/>
MOTIVANTE	<input checked="" type="checkbox"/>

6. Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

7. Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas? SI NO

8. Por qué?

porque uno aprenda más matemáticas y cosas mejores

9. Te gustaría que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje? SI NO

10. Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas? SI NO

11. Por qué?

porque uno cuando grande si los necesitamos en cual que sea ocacion

12. Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	<input checked="" type="checkbox"/>
MÁS VIDEOS	<input type="checkbox"/>
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 9. Evidencias encuestas

Cristian Santiago Hurtado 509



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	X
NINGUNA OTRA	

2. Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos? SI X NO ___
3. Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas? SI X NO ___
4. Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	X
ANIMACIONES	
VIDEOS	

5. Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	
MOTIVANTE	X

6. Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	X
2	
3	
4	
5	

7. Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas? SI X NO ___
8. Porqué?

por que uno aprende mas cosas y
no en las cosas

9. Te gustaria que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje? SI X NO ___

10. Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas? SI X NO ___

11. Porqué?

porque las matematicas las necesitaremos para
toda la vida

12. Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	X
MÁS VIDEOS	
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	

Figura 10. Evidencias encuestas

María José Triana Beltrán
504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	<input checked="" type="checkbox"/>
NINGUNA OTRA	<input type="checkbox"/>

2. Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos? SI NO
3. Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas? SI NO
4. Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	<input type="checkbox"/>
ANIMACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>
VIDEOS	<input type="checkbox"/>

5. Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	<input type="checkbox"/>
MOTIVANTE	<input checked="" type="checkbox"/>

6. Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

7. Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas? SI NO

8. Porque?

Aprendimos divertidamente y fácilmente

9. Te gustaría que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje? SI NO

10. Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas? SI NO

11. Porque?

Pueden hacer operaciones por ejemplo para la comida o otros medios

12. Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	<input checked="" type="checkbox"/>
MÁS VIDEOS	<input type="checkbox"/>
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	<input type="checkbox"/>

Figura 11. Evidencias encuestas

Lizeth Maximiliano Suarez Pinto 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. En qué otras asignaturas has utilizado este tipo de herramientas para complementar tu aprendizaje?

CIENCIAS	X
NINGUNA OTRA	

2. Te llamó la atención aprender a través de estos medios tecnológicos? SI X NO ___
3. Consideras que se aprende más fácilmente con este tipo de herramientas? SI X NO ___
4. Qué fue lo que más te llamó la atención?

ACTIVIDADES	X
ANIMACIONES	
VIDEOS	

5. Cómo te pareció la presentación?

LLAMATIVA	
MOTIVANTE	X

6. Evalúe de 1 a 5 el grado de dificultad de la plataforma, siendo 1 el más fácil y 5 el más difícil.

1	X
2	
3	
4	
5	

7. Consideras que se logró el objetivo de mejorar tus habilidades matemáticas? SI X NO ___
8. Porque?

Porque podemos aprender más

9. Te gustaría que tus profesores usaran más seguido estos medios como herramientas de aprendizaje? SI X NO ___

10. Consideras que en la vida cotidiana se deben tener habilidades matemáticas? SI X NO ___

11. Porque?

Porque para toda la vida necesitamos las matemáticas

12. Qué sugerencias harías para mejorar la plataforma?

MÁS ACTIVIDADES	X
MÁS VIDEOS	
MÁS SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MAYOR GRADO DE DIFICULTAD	

Figura 12. Evidencias encuestas

Anexo 2.3 Encuesta aplicación del AVA

Habilidad *sanabria* *Arce* *504*



COLEGIO EL PORVENIR
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
 NIT 830052690-6 DANE 21110200240
 Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

- Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje? SI NO
- Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas Tecnológicas? SI NO
- Les parece difícil el acceso a la plataforma? SI NO
- En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual? SI NO
- Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo? SI NO
- Tienen acceso a internet? SI NO
- Manejan material de consulta en internet? SI NO
- Qué páginas utilizan?

Wikipedia	
Yahoo	<input checked="" type="checkbox"/>
Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Youtube	
Facebook	<input checked="" type="checkbox"/>
Correo Electrónico	

- Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora? SI NO
- Reciben clases con herramientas tecnológicas? SI NO
- Considera las matemáticas una materia difícil de entender? SI NO
- Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	<input checked="" type="checkbox"/>
Sumas y restas	

- Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	
Solución Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>

- La clase de matemáticas te parece aburrida? SI NO
- Por qué?
por q" yo necesito todo lo de matemáticas y si yo no aprendo a mi es a la q" me va mal
- Cuando tienes que hacer una operación rápida qué es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	
Analizar primero	<input checked="" type="checkbox"/>
Tratar de hacerla mentalmente	

- Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	
Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
Regular	
Malo	

Figura 13. Evidencias encuestas

leidy Johance Avila pino 504



COLEGIO EL PORVENIR

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA

NIT 830052690-6 DANE 21110200240

Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ALCALDÍA MAYOR
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje? SI NO
2. Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas Tecnológicas? SI NO
3. Les parece difícil el acceso a la plataforma? SI NO
4. En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual? SI NO
5. Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo? SI NO
6. Tienen acceso a internet? SI NO
7. Manejan material de consulta en internet? SI NO
8. Qué páginas utilizan?

Wikipedia	
Yahoo	
Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Youtube	<input checked="" type="checkbox"/>
Facebook	<input checked="" type="checkbox"/>
Correo Electrónico	

9. Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora? SI NO
10. Reciben clases con herramientas tecnológicas? SI NO
11. Considera las matemáticas una materia difícil de entender? SI NO
12. Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	<input checked="" type="checkbox"/>
Sumas y restas	

13. Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	<input checked="" type="checkbox"/>
Solución Problemas	

14. La clase de matemáticas te parece aburrida? SI NO

15. Por qué?

porque uno mientras q' aprendo e esto se lesionando problemas

16. Cuando tienes que hacer una operación rápida qué es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	
Analizar primero	<input checked="" type="checkbox"/>
Tratar de hacerla mentalmente	

17. Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	
Bueno	
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Malo	

Figura 14. Evidencias encuestas

504

BRAYAN BELLO



COLEGIO EL PORVENIR

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL

EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA

NIT 830052690-6 DANE 21110200240

Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 119



ALCALDÍA MAYOR
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje? SI NO
2. Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas Tecnológicas? SI NO
3. Les parece difícil el acceso a la plataforma? SI NO
4. En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual? SI NO
5. Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo? SI NO
6. Tienen acceso a internet? SI NO
7. Manejan material de consulta en internet? SI NO
8. Qué páginas utilizan?

Wikipedia	
Yahoo	
Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Youtube	
Facebook	
Correo Electrónico	

9. Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora? SI NO
10. Reciben clases con herramientas tecnológicas? SI NO
11. Considera las matemáticas una materia difícil de entender? SI NO
12. Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	<input checked="" type="checkbox"/>
Sumas y restas	

13. Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	<input checked="" type="checkbox"/>
Solución Problemas	

14. La clase de matemáticas te parece aburrida? SI NO
15. Porqué?

las actividades

16. Cuando tienes que hacer una operación rápida qué es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	
Analizar primero	<input checked="" type="checkbox"/>
Tratar de hacerla mentalmente	

17. Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	
Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
Regular	
Malo	

Figura 15. Evidencias encuestas

Uzeth Adriana Suarez Rino B04



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje? SI NO
2. Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas Tecnológicas? SI NO
3. Les parece difícil el acceso a la plataforma? SI NO
4. En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual? SI NO
5. Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo? SI NO
6. Tienen acceso a internet? SI NO
7. Manejan material de consulta en internet? SI NO
8. Qué páginas utilizan?

Wikipedia	
Yahoo	
Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Youtube	
Facebook	
Correo Electrónico	

9. Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora? SI NO
10. Reciben clases con herramientas tecnológicas? SI NO
11. Considera las matemáticas una materia difícil de entender? SI NO
12. Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	
Sumas y restas	<input checked="" type="checkbox"/>

13. Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	
Solución Problemas	<input checked="" type="checkbox"/>

14. La clase de matemáticas te parece aburrida? SI NO
15. Por qué?

Por que a veces nos enseñan juegos de matemáticas

16. Cuando tienes que hacer una operación rápida qué es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	
Analizar primero	
Tratar de hacerla mentalmente	<input checked="" type="checkbox"/>

17. Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	
Bueno	
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Malo	

Figura 16. Evidencias encuestas

Cristian Felipe Retamosa Castro B04



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA
NIT 830052690-6 DANE 21110200240

Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 0º a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje? SI NO
2. Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas Tecnológicas? SI NO
3. Les parece difícil el acceso a la plataforma? SI NO
4. En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual? SI NO
5. Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo? SI NO
6. Tienen acceso a internet? SI NO
7. Manejan material de consulta en internet? SI NO
8. Qué páginas utilizan?

Wikipedia	
Yahoo	
Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Youtube	
Facebook	
Correo Electrónico	

9. Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora? SI NO
10. Reciben clases con herramientas tecnológicas? SI NO
11. Considera las matemáticas una materia difícil de entender? SI NO
12. Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	<input checked="" type="checkbox"/>
Sumas y restas	

13. Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	<input checked="" type="checkbox"/>
Solución Problemas	

14. La clase de matemáticas te parece aburrida? SI NO

15. Porque?

porque es yerboso aprender

16. Cuando tienes que hacer una operación rápida que es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	
Analizar primero	<input checked="" type="checkbox"/>
Tratar de hacerla mentalmente	

17. Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	
Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
Regular	
Malo	

Figura 17. Evidencias encuestas

Cristian Santiago Hurtado 504



COLEGIO EL PORVENIR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA

NIT 830052690-6 DANE 21110200240
Aprobado Según Resolución 2541 /28-08-2002, Grados 09 a 11º



ENCUESTA HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Por favor responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta que todas las respuestas son válidas.

1. Les parece que la clase con ayudas tecnológicas facilitan el aprendizaje? SI NO
2. Se aprende más fácilmente cuando se utilizan herramientas Tecnológicas? SI NO
3. Les parece difícil el acceso a la plataforma? SI NO
4. En casa pueden aplicar este Ambiente Virtual? SI NO
5. Cuentan en casa con herramientas como el computador para facilitar el trabajo? SI NO
6. Tienen acceso a internet? SI NO
7. Manejan material de consulta en internet? SI NO
8. Qué páginas utilizan?

Wikipedia	<input checked="" type="checkbox"/>
Yahoo	<input type="checkbox"/>
Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Youtube	<input type="checkbox"/>
Facebook	<input type="checkbox"/>
Correo Electrónico	<input type="checkbox"/>

9. Cuentan con la supervisión de un adulto mientras manejan la computadora? SI NO
10. Reciben clases con herramientas tecnológicas? SI NO
11. Considera las matemáticas una materia difícil de entender? SI NO
12. Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Operaciones con Fracción	<input checked="" type="checkbox"/>
Sumas y restas	<input type="checkbox"/>

13. Qué es lo que más se te dificulta?

Multiplicación y División	<input checked="" type="checkbox"/>
Solución Problemas	<input type="checkbox"/>

14. La clase de matemáticas te parece aburrida? SI NO
15. Por qué?

por las actividades

16. Cuando tienes que hacer una operación rápida que es lo primero que haces?

Coger papel y lápiz	<input type="checkbox"/>
Analizar primero	<input type="checkbox"/>
Tratar de hacerla mentalmente	<input checked="" type="checkbox"/>

17. Tu desempeño en la clase de matemáticas es?

Excelente	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>

Figura 18. Evidencias encuestas

Anexo 3. Fotos aplicación

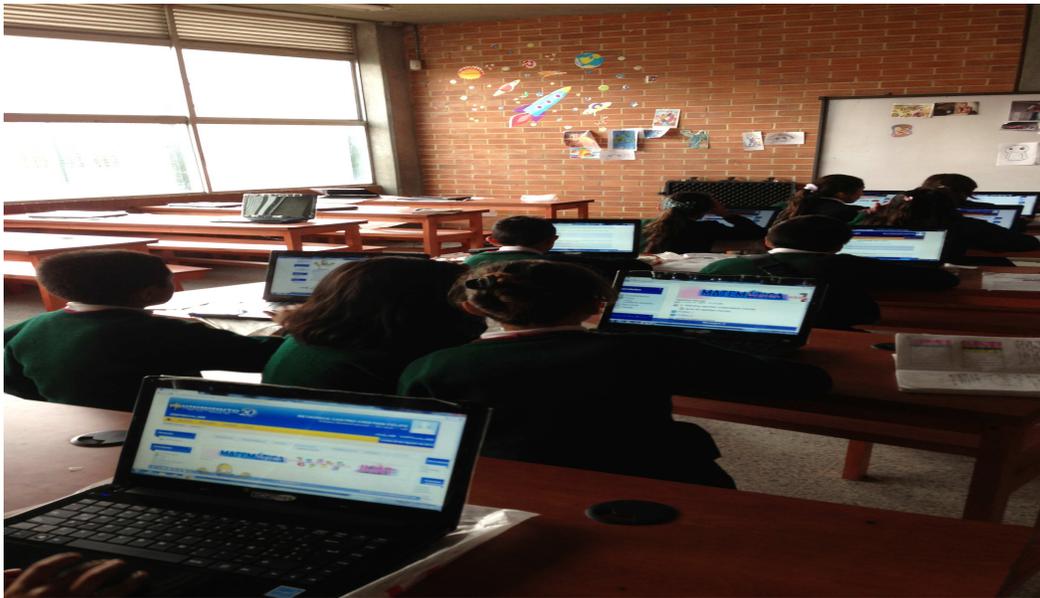


Figura 19. Foto 1



Figura 20. Foto 2



Figura 21. Foto 3

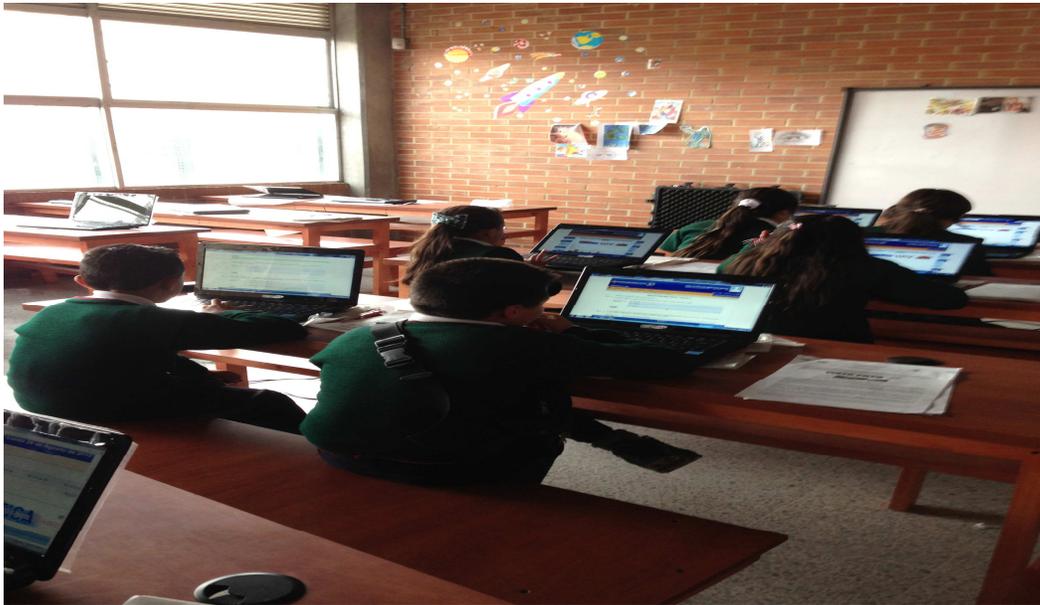


Figura 22. Foto 4

Anexo 4. Link videos de la aplicación

Los videos que se realizan durante la aplicación del AVA con los estudiantes, se suben en tres partes a YouTube, a continuación se anexan los links de las URL de cada video para que puedan revisar.

URL Video 1 http://youtu.be/nz6leil-E_c
URL Video 2 <http://youtu.be/cHqRATHNTbg>
URL Video 3 <http://youtu.be/tazGikIN7Hc>

