

ALFABETIZACIÓN DIGITAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS EN LOS MUNICIPIOS DE GUATAPÉ E ITUANGO

RONNEY GUTIÉRREZ BRAND
GILBERTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
FERNANDO DE JESÚS MUÑOZ MAZO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
MEDELLÍN

2016

ALFABETIZACIÓN DIGITAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS EN LOS MUNICIPIOS DE GUATAPÉ E ITUANGO

RONNEY GUTIÉRREZ BRAND
GILBERTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
FERNANDO DE JESÚS MUÑOZ MAZO

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Ciencias Naturales y Matemáticas

Asesor

WILLIAM ALEXANDER TORRES ZAMBRANO

Magister

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

MEDELLÍN

2016

Fecha: junio 21 de 2016

Ronney Gutiérrez Brand, Gilberto Rodríguez Rodríguez y Fernando de Jesús Muñoz Mazo:

“Declaramos que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma

The image shows three handwritten signatures in black ink. The first signature on the left is 'Ronney', followed by 'Gilberto Rodríguez Rodríguez', and the third signature is 'Fernando Muñoz' which is written on a yellow rectangular background.

Ronney Gutiérrez Brand Gilberto Rodríguez Rodríguez Fernando de Jesús Muñoz

AGRADECIMIENTOS

A la Gobernación de Antioquia por brindarnos la oportunidad de formación y cualificación.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por su acogida y orientación permanente en este proceso.

A la coordinación y docentes de la Maestría en Ciencias Naturales y Matemáticas, cuya orientación y apoyo nos permitieron resolver las dificultades presentadas.

Al profesor Magister William Alexander Torres Zambrano, quien nos acompañó en la asesoría del proyecto de grado.

A la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Guatapé y al Centro Educativo Rural María Bonita del municipio de Ituango, por su contribución y apoyo en la realización de las prácticas de este proyecto.

A nuestras familias por su apoyo y comprensión brindados durante estos años de estudio.

.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.1.1 Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del Municipio de Guatapé	5
1.1.2 Centro Educativo Rural María Bonita del Municipio de Ituango	6
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. OBJETIVOS	10
3.1 Objetivo general	10
3.2 Objetivos específicos.....	10
4. MARCO REFERENCIAL.....	12
4.1 Estado del arte	12
4.1.2 MIN TIC y su labor en el País	13
4.1.3 Programa Antioquia Digital	15
4.1.4 Parques Educativos en Antioquia y TIC	17
4.1.5 Competencia Digital y Enseñanza de las Matemáticas.....	18
4.1.6 Nuevos ambientes y Herramientas en la Enseñanza de las Matemáticas	19
4.1.7 Uso de Moodle en el aprendizaje de las matemáticas.....	24
4.1.8 Tendencias de búsqueda.....	25
4.2 MARCO TEÓRICO	29
4.2.1 Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).....	29
4.2.2 Alfabetización digital. (Ciberalfabetización, alfabetización informática)	33
4.2.3 Aprendizaje significativo	35
4.2.4 Aprendizaje de las matemáticas	36
4.2.5 Competencias en matemáticas	37
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	47
6.1 Blog como estrategia de intervención	47
6.2 Videos tutoriales para la conceptualización	49

6.3	Evaluaciones virtuales como autoevaluación.....	53
6.4	Herramientas de alfabetización digital	55
6.5	Prueba diagnóstica y prueba de control.....	59
6.5.1	Análisis de resultados para el grado 4.....	61
6.5.2	Análisis de resultados para el grado 5.....	63
6.5.3	Análisis de resultados para el grado 10.....	65
6.5.4	Análisis de resultados para el grado 11.....	67
6.6	Incorporación de TIC al currículo de matemáticas	69
7.	CONCLUSIONES	72
8.	RECOMENDACIONES.....	73
	REFERENCIAS.....	74
	ANEXOS	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tendencia de búsqueda para los conceptos “Enseñanza de las Matemáticas”	26
Figura 2: Interés geográfico para los conceptos “Enseñanza de las Matemáticas”	27
Figura 3: Interés geográfico para el concepto “Alfabetización Digital”	27
Figura 4: Tendencia de búsqueda comparativa para los conceptos Matemáticas y Alfabetización Digital en Colombia.	28
Figura 5: Interés región para el concepto “Matemáticas” en Colombia.	29
Figura 6: Mapa conceptual sobre educación a distancia y AVA.	30
Figura 7: Blog creado como estrategia de intervención.	48
Figura 8: Videos creados para primaria.	49
Figura 9: Participaciones y comentarios sobre los videos en YouTube, aportes de estudiantes grado 11.	51
Figura 10: Participaciones y comentarios sobre los videos en YouTube, aportes de estudiantes grado 10.	52
Figura 11: Reporte de resultados en evaluaciones virtuales realizadas por los estudiantes de grado 11.	54
Figura 12: Reporte de resultados en evaluaciones virtuales realizadas por los estudiantes de grado 10.	55
Figura 13: Ejemplo de infografía realizadas por los estudiantes.	56
Figura 14: Ejemplo de mapa conceptual elaborado por estudiantes Usando CmapTools. ...	57
Figura 15: Elipse creada en Geogebra por estudiante del grado 11.	58
Figura 16: Evaluación control grado 5. Diseñada en www.daypo.com	60
Figura 17: Plan de área de matemáticas para el período 1- 2016, con implementación TIC.	70
Figura 18: Estudiante de grado 6 manipulando Tableta con aplicaciones matemáticas.	71

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 4	61
Tabla 2: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 4.	62
Tabla 3: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 5.	63
Tabla 4: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 5.	64
Tabla 5: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 10.	65
Tabla 6: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 10.	66
Tabla 7: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 11.	67
Tabla 8: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 11	68

RESUMEN

En este proyecto se aborda una propuesta que asuma en primera instancia una reflexión e identificación acerca de la forma como se usa las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo; donde maestros y estudiantes aprovechan posiblemente pero no al máximo los recursos disponibles, esta situación plantea la posibilidad de realizar y perfeccionar el trabajo pedagógico en el que se vea reflejado las ventajas que las TIC traen para la construcción de conocimiento y el beneficio de la sociedad. De esta manera, el uso continuo de las TIC permite ampliar los materiales educativos que conllevan a la realización de actividades de aprendizaje significativo, constructivo, activo, por descubrimiento y/o cooperativo (Gutiérrez, Rodríguez y Pantoja, 2014).

El fortalecimiento de las competencias en TIC en los estudiantes se utiliza como estrategia para abordar herramientas pedagógicas que le permitan construir y apropiarse de los conocimientos matemáticos.

También, se realiza un análisis de las leyes vigentes que rigen el uso de las tecnologías en los diferentes ámbitos de la sociedad, además de las herramientas tecnológicas que aportan a la construcción del pensamiento matemático y cómo los ambientes virtuales se han convertido en medios fundamentales para la generación de conocimiento científico.

Los resultados obtenidos en la investigación muestran un mejoramiento en la apropiación que tienen los estudiantes de los recursos tecnológicos, además de un uso más académico en lo referente a las TIC. Además, se evidencia una mejoría en las competencias matemáticas reflejada en los resultados obtenidos en las pruebas externas.

El uso continuo y responsable de las TIC permite formar en la autonomía escolar, fortaleciendo el liderazgo y la independencia académica, lo que facilita la apropiación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes, logrando el fortalecimiento de las competencias del área.

Por último, se plantea como sugerencia la importancia de continuar con el proceso investigativo y su respectivo análisis, como alternativa que permita el mejoramiento continuo de los procesos desarrollados en el área de matemáticas.

Palabras claves: matemáticas, competencia, virtual, alfabetización, aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

La importancia que tiene el correcto manejo y aprovechamiento de las TIC para los procesos educativos fue el punto de partida para la investigación aquí planteada, es por eso que se propuso como objetivo principal el mejorar los niveles de competencias en matemáticas, a través de un proceso de alfabetización digital orientado a las matemáticas en los municipios intervenidos.

Para la investigación realizada se tuvo presente revisar los trabajos desarrollados por entes gubernamentales como la gobernación de Antioquia por medio de la iniciativa catalogada Antioquia Digital, también el programa nombrado como Plan Vive Digital del Ministerio de las TIC, donde se resalta la necesidad de alfabetizar la mayor cantidad de colombianos posible, para lo cual se está dotando las diferentes regiones del país de equipos, además de internet y capacitaciones permanentes.

En el rastreo realizado, se analizaron diferentes tipos de herramientas tecnológicas con las que se cuenta para la enseñanza de las matemáticas, además de un inventario de los equipos con los que se cuentan en las instituciones de los municipios de Ituango y Guatapé.

La investigación realizada sirve como base para contribuir al aprovechamiento de los diferentes recursos tecnológicos con que se cuenta, igualmente se resalta que cualquier

docente puede encontrar en este trabajo ideas que le permitan utilizar las TIC en su quehacer diario.

Cabe resaltar que una de las limitaciones (que puede ser vista como posibilidad de mejoramiento continuo) para poder utilizar correctamente herramientas tecnológicas en la formación de los estudiantes, tiene que ver con que el docente debe interesarse en renovar los conocimientos sobre las diferentes aplicaciones y creaciones relacionadas con las TIC.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En las instituciones educativas de los municipios de Guatapé e Ituango, se presenta en los estudiantes un nivel de desempeño bajo de competencias en matemáticas (ICFES, 2015), además de una mínima articulación de herramientas digitales por parte de los docentes como estrategia que permita incorporar las TIC al currículo de matemáticas, de tal manera que se conviertan en un medio para la construcción de conocimientos en el área. El uso masificado de herramientas digitales en los estudiantes se está destinando a diferentes campos donde el tema de educación y aprendizaje no reviste mayor interés.

Lo anterior se constata en los informes de las últimas Encuestas sobre Calidad de Vida (ECV) realizadas por el DANE (2013), en las que se muestra un incremento del uso de TIC en la población, revelando que las mayores proporciones de uso de computador durante todos los días de la semana, se encontraron en Bogotá 61,4%, Antioquia 54,1% y Valle del Cauca 48,4%, en contraste las regiones Atlántica 35,9% y Pacífica 30,0% reportaron las menores proporciones de uso de computador.

De igual manera, las regiones donde se usó Internet con fines de educación y de aprendizaje en mayor proporción, fueron las regiones Pacífica 51,5%, Orinoquía - Amazonía 47,9% y Atlántica 47,6%. Mientras que las regiones que registraron las menores

proporciones de uso de Internet con el mismo fin, fueron San Andrés 30,4% y Antioquia 29,6% (DANE, 2013).

Finalmente, el último informe de la ECV 2013-2014 (DANE, 2014) manifiesta las tendencias sobre el uso de internet, de las personas de 5 años y más que lo usaron; el 62,4% lo destinó para redes sociales, el 58,5% para correo y mensajería, el 52,9% para obtener información (excluyendo búsqueda de información con fines educativos), el 44,1% para educación y aprendizaje y el 17,2% para consultar medios de comunicación.

Observando este panorama de masificación y tendencias de uso, cabe preguntarse ¿cuál será el alcance de la utilización correcta de las nuevas tecnologías, el internet y *software* educativos en la formación de conocimientos en el área de matemáticas? En este sentido es relevante un proceso de alfabetización digital en los estudiantes, este concepto en el campo educativo debe avanzar de los conocimientos y ejercicios operativos de las herramientas tecnológicas, a un sentido de responsabilidad con la información y el aprovechamiento de recursos en la formación de conocimientos en las ciencias y una preparación básica para la era informacional, en la que se tenga en cuenta las destrezas adquiridas fuera del entorno escolar, como potencial educativo de niños y jóvenes dentro y fuera de la escuela, para ello la labor de la escuela debe estar dirigida a una alfabetización mediática crítica y funcional y no una capacitación como cualquier usuario de un nuevo dispositivo (Gutiérrez y Tyner, 2012).

Para lograr lo anterior, se requiere de maestros dispuestos a incorporar las nuevas tecnologías en el desarrollo cotidiano de su acción pedagógica, que incentiven y motiven a los estudiantes hacia el conocimiento. En este sentido, el trabajo del estudiante frente al uso y aprovechamiento de las tecnologías debe ser orientado, no sólo en el ámbito escolar, sino además en su vida diaria, de tal manera que las herramientas TIC cumplan funciones mediadoras en el proceso de construcción y formalización de conocimientos matemáticos.

Se hace necesario desarrollar una propuesta que permita aumentar el nivel de competencias en matemáticas a través de un proceso de alfabetización digital mediante de la utilización de herramientas digitales, de tal manera que se aprovechen los recursos con que cuentan las instituciones educativas.

El interés del presente trabajo, es articular e implementar el uso de TIC para la formación de conocimientos en matemáticas, enmarcado en un proceso de alfabetización digital, que permita diseñar una propuesta de intervención didáctica basada en el uso de recursos como el computador, la web y software educativos, como herramientas innovadoras y atractivas para la formalización de conocimientos en el área.

1.1.1 Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del Municipio de Guatapé

En el municipio de Guatapé, se cuenta con conectividad gratuita en lugares públicos, además del Punto Vive Digital y una biblioteca con dotación actualizada tanto en textos como en equipos de cómputo. La Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, también

dispone de herramientas tecnológicas al servicio de la comunidad, cuenta con 3 salas de informática dotadas con 50 portátiles cada una, 3 Smart TV, 5 video beam, además de tabletas para cada uno de los estudiantes con conectividad de forma gratuita.

Los docentes de la institución educativa han recibido capacitación en TIC de programas nacionales como computadores para educar y el programa departamental Antioquia Digital; según la información extraída de los diarios de campo se evidencia que 10 de los 49 docentes de la institución, han incorporado herramientas tecnológicas como apoyo pedagógico y el 100% de ellos cuentan con blog educativo para el desarrollo de la asignatura orientada, sin embargo se carece de una política municipal e institucional, que permita generar estrategias en cuanto al uso adecuado de las TIC.

En cuanto a los resultados de las pruebas SABER 11° la institución educativa se encuentra catalogada en nivel medio de desempeño y en lo referente a matemáticas, la institución se encuentra por debajo de la media nacional (ICFES, 2015).

1.1.2 Centro Educativo Rural María Bonita del Municipio de Ituango

El Centro Educativo Rural María Bonita está ubicado en la vereda el Turco del municipio de Ituango, el cual ofrece educación de preescolar a quinto grado de primaria a 50 estudiantes que oscilan entre las edades de 5 a 13 años.

El Centro educativo cuenta con 10 computadores portátiles con conexión a internet, un Kiosco Vive Digital dentro del centro educativo con 10 computadores portátiles y conectividad, los cuales resultan suficientes para la demanda de los estudiantes y la comunidad en general.

Los docentes han recibido capacitación en TIC por medio de la Universidad Católica del Norte y han sido certificados como ciudadanos digitales.

Según los resultados de las pruebas saber para los grados 3 y 5 (ICFES, 2015) el Centro Educativo Rural María Bonita se encuentra en un nivel bajo de competencias en el área de matemáticas.

2. JUSTIFICACIÓN

En el Centro Educativo Rural María Bonita del municipio de Ituango y la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del Municipio de Guatapé, los estudiantes presentan un nivel de desempeño bajo en las competencias matemáticas, además se cuenta con recursos tecnológicos los cuales no están siendo aprovechados al máximo y no existe en los currículos del área de matemática una incorporación de las TIC, de tal manera que se conviertan en un medio para la construcción de conocimientos en el área, se hace necesaria una propuesta de investigación que brinde alternativas de solución.

En este sentido se ha propuesto el proyecto de investigación titulado Alfabetización Digital para el Fortalecimiento de Competencias Matemáticas con el que se busca motivar a los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas, desarrollando habilidades para el manejo de herramientas digitales que les permita mejorar las competencias concernientes al área.

El proceso de alfabetización digital será orientado desde las matemáticas, generando alternativas TIC las cuales brinden a los estudiantes la oportunidad de aprovechar los recursos tecnológicos en la formación de conocimientos matemáticos.

Al desarrollar ésta propuesta de investigación se pretende crear una alternativa innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, aprovechando los recursos

tecnológicos con los cuales se cuenta para adaptar o integrar estas prácticas a los planes de estudio, que conlleve a los docentes de matemáticas a la inclusión de las TIC en sus clases.

Desde el punto de vista metodológico, esta proyecto está dirigido a la aplicación de un proceso de educación innovador para estructurar conocimientos válidos y confiables dentro del área de matemáticas, generando acciones de aprendizajes que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades a través del manejo de diferentes herramientas TIC formando un proceso dinámico y con mayor autonomía por parte de los estudiantes.

Para el desarrollo de la investigación se analizaran los trabajos que se han realizado y que tienen similitudes con el planteado, así mismo la normatividad vigente y los proyectos que los diferentes estamentos están ejecutando. También se busca potenciar los recursos físicos y humanos con los que se cuenta en las instituciones como son tabletas, computadores, internet, además de docentes y estudiantes.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Realizar una intervención didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje a través de una alfabetización digital orientada a las matemáticas, que permita potenciar los niveles de competencias en matemáticas en los estudiantes de la educación media en la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Guatapé y de los grados 4 y 5 del Centro Educativo Rural María Bonita del municipio de Ituango.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Mejorar el desempeño de competencias matemáticas en los estudiantes mediante una intervención didáctica que contempla el uso de herramientas TIC, que faciliten la conceptualización en el área.

- ✓ Propiciar el desarrollo de habilidades en el uso de herramientas TIC en los estudiantes, que les permita aumentar el nivel conceptual en matemáticas a través de una alfabetización digital.

- ✓ Implementar vídeos tutoriales donde se presente la articulación del software Geogebra con la realización de procesos y algoritmos, permitiendo la formación de pensamiento Matemático.

- ✓ Incorporar en los planes del área de matemáticas de las instituciones intervenidas, el uso de las TIC como proceso de innovación en la búsqueda del mejoramiento de competencias en el área.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Estado del arte

4.1.1 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Recientemente se ha venido utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como camino a la globalización, esto debido en parte a la cantidad de alternativas que ellas brindan a la sociedad en general. Es por eso que se hace necesario por parte de los estados tener en cuenta las ventajas y dificultades que se pueden presentar en el uso de las TIC, lo que ha llevado a conformar estamentos internacionales que sirvan como base a los países para las legislaciones necesarias sobre las comunicaciones.

A nivel nacional el senado de la república de Colombia aprobó la Ley 873 (2004) como mecanismo para validar el Instrumento de Enmienda a la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, conformada en la ciudad de Ginebra en 1992. Esta ley permite al estado colombiano tener en cuenta las enmiendas hechas posteriormente como fueron la de Kyoto en 1994 y la de Minneapolis en 1998, al tiempo que puede pertenecer a la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Situación que hace posible tener cooperación permanente con los otros estados miembros a través del mejoramiento de las telecomunicaciones.

En el año 2009, se hace un requerimiento para transformar el Ministerio de las Comunicaciones en el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, por medio de la Ley 1341, permitiendo de esta manera modificar y crear leyes en cuanto a los métodos de comunicación se refiere.

A través de la ley 1341 de 2009, se dan las orientaciones de cómo se entenderán y se utilizarán las TIC en el territorio nacional y cuáles serán sus alcances. En el artículo 6 de dicha ley, se define a las TIC como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes” (Ley 1341, 2009, p.4)

Para poder cumplir con lo planteado en la ley, se invita con ella a las autoridades territoriales a implementar mecanismos que permitan la masificación de las TIC en los territorios correspondientes, e incluso gestionar recursos a nivel nacional e internacional.

4.1.2 MIN TIC y su labor en el País

Se evidencian proyectos a nivel nacional como el Plan Vive Digital del Ministerio de las TIC, el cual en su nueva etapa 2014- 2018, orientará al país en cuanto a la implementación de las tecnologías (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2014). Sus principales objetivos son:

- ✓ Desarrollar competencias laborales e industriales.

- ✓ Capacitación para 5 millones de colombianos para el uso de las TIC
- ✓ Promover la estrategia “hogares digitales” con la finalidad de utilizar internet de banda ancha en hogares de estratos 1 y 2 como herramienta de trabajo
- ✓ Posicionar una ciudad competente en negocios TIC
- ✓ Implementar software para personas con discapacidad visual
- ✓ Certificar 2,5 millones de funcionarios públicos como ciudadanos digitales
- ✓ Ampliar la cobertura de acceso a internet y de televisión pública
- ✓ Vincular 3 millones de estudiantes de grados 10 y 11 en trabajo social capacitando sus comunidades en el uso de las TIC.

En el marco de ésta iniciativa, se implementan en Colombia desde 2012 los Puntos Vive Digital, los cuales ofrecen acceso a internet, gobierno en línea, alfabetización digital, se cuenta con alianzas de formación con el SENA y universidades. El objetivo es crear 800 puntos en todo el país en zonas urbanas o caberas municipales de extractos 1, 2 y 3. En ésta línea, para las zonas rurales se implementa los kioscos Vive Digital donde se cuenta con acceso a internet, servicio de telefonía y fax, además alfabetización digital. Para el año 2014 se habían adjudicado 5224 en todo el país (MIN TIC, 2014).

El proyecto Computadores para Educar ha llegado a las instituciones y centros educativos del país, dotando computadores de escritorio, portátiles y tabletas a niños, jóvenes, docentes y funcionarios de bibliotecas públicas. Según datos del Ministerio de las TIC, para el período agosto 2010 a julio 2014, la inversión alcanza un total de 611.048 millones de pesos (MIN TIC, Rendición de cuentas, 2014). Para el fortalecimiento de este proyecto se

cuenta además con el programa de formación de maestros en la incorporación de las TIC como estrategia didáctica y pedagógica, con el objetivo de contribuir con el desarrollo de una educación de calidad para niños, niñas y jóvenes del país.

La relación existente en Colombia entre estudiantes y computadores, es de 11 estudiantes por PC. En el período 2010-2014 (Rendición de cuentas 2010-2014) se entregaron 524.071 terminales a 34.191 sedes educativas que benefician a 7.391.612 estudiantes, a estas herramientas se les incorporaron una selección de 128 recursos educativos digitales que representan más de 1000 objetos virtuales para ser utilizados en las diversas áreas del conocimiento, lo anterior enmarcado en una política de contenidos que plantea los usos y aplicaciones de los recursos educativos digitales y los lineamientos para la evaluación, así como aspectos técnicos, didácticos y pedagógicos.

En la formación de maestros para la incorporación de TIC como herramienta pedagógica, entre agosto de 2010 y marzo de 2014, el Ministerio TIC formó a 38.372 maestros ubicados en 13.787 sedes educativas, dentro del proyecto Computadores para Educar.

4.1.3 Programa Antioquia Digital

La Gobernación de Antioquia y la Secretaría de Educación departamental, desarrollaron proyectos dentro del Plan de Desarrollo Antioquia la más Educada 2012-2015 (Gobernación de Antioquia, 2012) en la línea estratégica 2, conocida como: la educación como motor de transformación de Antioquia. Uno de estos proyectos es llamado Antioquia

Digital y tiene por objetivo brindar acceso, formación, conocimiento y apropiación en las TIC en las regiones del departamento (Secretaría de Educación de Antioquia, 2012).

Antioquia Digital desarrolló programas de dotación de computadores y conectividad para las instituciones y centros educativos, lo que ha permitido crear colegios digitales que incorporan las TIC como herramienta pedagógica en las distintas áreas del conocimiento, el metaportal donde los maestros crean clases digitales atendiendo las necesidades de sus estudiantes y de las instituciones, clubes de ciencia y tecnología (matemáticas, robótica, bilingüismo, medio ambiente, lectura del territorio, artes) con incentivos para los grupos destacados como es la asistencia a campamentos de formación y talleres educativos; accesibilidad para personas en situación de discapacidad y programas de apropiación en TIC para los habitantes de los municipios (Gobernación de Antioquia, 2014).

Los programas están acompañados de la formación permanente de los docentes en cuanto a la incorporación de las tecnologías al aula de clase, que se fortalecen con redes académicas de maestros y maestras como la Red de Matemáticas y de Lenguaje.

Este proyecto apunta a mejorar el diagnóstico realizado por la gobernación en el año 2012 donde expone que:

la incorporación de las TIC en la gran mayoría de los Centros Educativos del departamento no ha logrado superar la visión instrumental que históricamente se le ha dado a su uso, debido tal vez, a que no han existido

políticas claras de apropiación (Gobernación de Antioquia, Diagnóstico del uso de las TIC en Antioquia, 2012, p. 10)

Se busca con ello propiciar en los maestros y maestras la incorporación de prácticas y estrategias novedosas para lograr en los educandos competencias significativas en las diferentes áreas del conocimiento.

4.1.4 Parques Educativos en Antioquia y TIC

Dentro del diseño de la propuesta para los parques educativos, en el vector 4: apropiación digital y tecnologías educativas, se considera fundamental el espacio del aula digital la cual se integra con proyectos del Ministerio de las TIC y el proyecto de Antioquia Digital. Este vector se compone de cuatro proyectos: “escenarios digitales de aprendizaje, desarrollo de capacidad para la creación digital y espacios de interacción y comunicación digital. El cuarto proyecto, denominado dinamización de clubes temáticos con estudiantes, busca la articulación directa con los clubes Antioquia Digital” (Corporación Parque Explora Convenio de Asociación con Gobernación de Antioquia, 2014) todos con un componente educativo hacia el uso de las tecnologías que potencien sus habilidades cognitivas.

Para dar cumplimiento a lo anterior se establece dentro del parque la escuela de maestros y maestras digitales, como espacio de formación permanente para fortalecer el desarrollo de

estrategias dinámicas e innovadoras que permitan generar aprendizajes sustentables en los educandos, además de dinamizar los clubes de Antioquia Digital.

4.1.5 Competencia Digital y Enseñanza de las Matemáticas

Las competencias digitales que poseen los docentes, deben ayudar a que los estudiantes adquieran las capacidades necesarias para utilizar buscadores, analizadores y evaluadores de información; solucionar problemas y tomar decisiones; ser creativos y eficaces en el uso de herramientas de productividad; comunicar, colaborar y producir información; y convertirse en ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad (UNESCO, 2008)

El docente es la persona más indicada para ayudar a los estudiantes en la tarea de adquirir esas capacidades, además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje, como el entorno propicio en el aula que facilite el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar. En este sentido, se espera que el docente implemente las TIC como herramienta pedagógica para generar oportunidades especialmente con aquellos alumnos con dificultades en su asistencia escolar (Wilkie, 2011)

El desarrollo de competencias digitales se puede dar a la par del aprendizaje de las matemáticas, incorporando herramientas TIC en aula. Estas “herramientas pueden expandir

la gama de actividades actualmente usadas en el aula; además pueden presentar un nuevo enfoque para la educación matemática” (Ministerio de Educación Nacional, 2012, p. 13)

Al usar las TIC, los docentes y estudiantes asumen retos que tienen que ver con la capacitación permanente y el cambio de paradigmas frente a la utilización, de tal manera que este ejercicio redunde en educación de calidad (Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas NCTM, 2003).

4.1.6 Nuevos ambientes y Herramientas en la Enseñanza de las Matemáticas

Las instituciones educativas no pueden realizar una labor de espaldas al desarrollo tecnológico, por el contrario, se debe reflexionar sobre la incorporación de herramientas TIC en el desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes, que permitan su participación en el desarrollo de la creciente sociedad de la información y el conocimiento. En este sentido, una labor fundamental será crear “sensibilización electrónica” (Silvera, 2005) que promueva el uso correcto de las herramientas dispuestas con en el avance tecnológico, lo cual no se debe reducir al manejo de software y hardware (como un proceso mecánico), sino además que posibilite el análisis crítico de la información y el aprovechamiento de una herramienta tecnológica en la construcción de aprendizajes.

En el campo específico de la enseñanza de las matemáticas se han venido implementado herramientas tecnológicas que permiten la representación y visualización de los objetos matemáticos en estudio (Parra y Díaz, 2014). Se hace indispensable además, en este punto

realizar un análisis de las características del programa informático para facilitar la adquisición de los contenidos matemáticos y evitar que aprender matemáticas se convierta en saber utilizar una herramienta informática (Aparicio y Alcaide, 2010)

De igual manera, el uso de nuevas tecnologías posibilita la responsabilidad de preparación permanente, permitiendo el diseño de propuestas educativas que promuevan pensar y aprender con las TIC, creando ambientes de aprendizaje que se constituyan en escenarios de investigación y exploración, evitando caer en una domesticación de la tecnología (Villarreal, 2012)

Es importante aclarar que no se puede esperar la superación de todas las dificultades en la enseñanza de las matemáticas con el uso de las nuevas tecnologías, pues el logro de los objetivos depende de factores como el acceso a los medios, la experiencia y conocimiento del docente y las necesidades de la población escolar (Gómez, 2005)

Sin embargo, la incorporación de nuevas tecnologías permitirá un cambio en la formulación del currículo de matemáticas, pues genera retos en cuanto a la implementación de prácticas novedosas (Queralt, 2009). En la actualidad existen herramientas de uso común en la enseñanza de las matemáticas, las cuales se encuentran en la web y en su mayoría se adquieren de forma gratuita:

- ✓ Calculadoras: uno de los primeros dispositivos electrónicos implementados en el aula de clases desde los años 70, “cuando aparecieron las primeras máquinas de bajo costo que permitían hacer las operaciones aritméticas básicas” (Gómez, 1997). Hoy se cuenta con calculadoras graficadoras para la realización de cálculos complejos y visualización de funciones, ofrecen un nutrido repertorio para su aplicación y se cuenta con tutoriales en la web que posibilitan su manejo, el cual va más allá del cálculo aritmético tradicional.
- ✓ Excel (hoja de cálculo): permite la realización de tablas con formatos y fórmulas, gráficos estadísticos para observar el comportamiento de una variable, creación de matrices de diversos tipos, y un sinnúmero de aplicaciones para la matemática financiera. Sólo por mencionar algunas de las aplicaciones útiles de este programa, que serían una herramienta valiosa para el conocimiento de los estudiantes.
- ✓ Calculadora gráfica PL (V 1.0): facilita el estudio de las matemáticas, sobretodo la programación lineal que es usual en varias áreas, por ejemplo en sociales y economía, se puede usar de forma gratuita por medio de la web (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, 2012).
- ✓ GeoGebra: Software para la enseñanza basado en la geometría dinámica, álgebra y análisis. Con ella, se puede construir de forma muy simple, puntos, figuras, segmentos, rectas, vectores, cónicas y expresiones algebraicas. Este entorno

permite “la introducción directa en la ventana de gráfica, de objetos geométricos y la representación dinámica de los mismos” (Caraballo y González, 2009).

- ✓ Cabri: es una de las herramientas más utilizadas para la representación de figuras geométricas, puntos, rectas, segmentos, etc. “Además, entre los objetos de una construcción se establecen una serie de relaciones y propiedades geométricas que se mantienen incluso al mover los objetos iniciales. Esta es la característica principal de los programas de geometría dinámica” (Amaro y Castillo de Albornoz, 2008) el programa cuenta además con aplicaciones en cálculo y álgebra.
- ✓ Wolfram Alpha: implementado desde 2009 por la compañía de diseño web y software Wolfram Research, con el objetivo de convertirse en un motor de respuestas y de reconocimiento computacional (Morrelli, 2014). No es un motor de búsqueda, pues sus cálculos y respuestas las realiza a partir de su propia base de conocimientos, los cuales contienen conceptos algebraicos, cálculo numérico, simbólico y estadístico. Actualmente es utilizado por millones de personas en celulares, tabletas y computadores pues su uso es gratuito.
- ✓ Derive: contiene herramientas para la enseñanza de la geometría analítica, representación de funciones, cálculo de límites, integrales y matrices. Presenta tres ventanas: una de álgebra, para la escritura de expresiones matemáticas y las ventanas de 2D y 3D, en las cuales se pueden visualizar la representación de las

funciones, darles movimiento y observarlas desde diferentes perspectivas (García y Fernández, 2009)

- ✓ Blog Educativos: ofrece una interfaz similar a una página web. Se personaliza con la información deseada, permite el almacenamiento de videos, archivos de texto e imágenes, los cuales pueden ser consultados por los usuarios, el uso y aprovechamiento básico es de forma gratuita, algunos suelen cobrar por otras herramientas y recursos avanzados.
- ✓ Editores de Ecuaciones: están presentes en algunos procesadores de textos, permiten editar de forma ordenada y estética los escritos en lenguaje matemático: expresiones numéricas, ecuaciones, funciones, etc.
- ✓ Proyector y televisores: se implementan en la observación de videos o programas específicos del área, además de la visualización de contenidos preparados y organizados en PowerPoint, Prezi o similares. Es de anotar que estos pueden ser implementados tanto por profesores como estudiantes en la realización de exposiciones o presentación de resultados en investigaciones y consultas, el uso de estas herramientas estimula la atención, concentración y receptividad del estudiante, lo cual permite motivación hacia el aprendizaje (Adame, 2009).
- ✓ Tablet electrónicas: poseen funciones de computadora personal, de tal manera que en el aula se usa para rastreo de información en la web, observación y realización de

videos, procesar textos, almacenar información y realización de juegos que potencien el pensamiento matemático.

4.1.7 Uso de Moodle en el aprendizaje de las matemáticas.

Los aportes que realizan el software y las plataformas educativas son determinantes a la hora de diseñar e implementar ambientes virtuales de aprendizaje. Una de estas plataformas educativas es Moodle, diseñada para dotar a docentes, estudiantes y administradores de un sistema seguro, robusto y de administración en línea para la comunicación de aprendizajes. Su principio básico es el uso pedagógico para la construcción de aprendizajes (construccionismo social) (Moodle, 2015)

Se caracteriza por ser de código abierto, flexible, fácil de usar en varios idiomas y licenciamiento libre que permite albergar a comunidades de aprendizajes (grandes o pequeñas) en instituciones educativas, universidades y negocios. Estas características hacen de Moodle la plataforma de aprendizaje más utilizada del mundo, con más de 79 millones de usuarios (Moodle, 2015). La utilización de Moodle como ambiente virtual de aprendizaje permite desarrollar destrezas para el trabajo colaborativo y uso responsable de las TIC como medio de comunicación, uso de foros con discusiones académicas, manejo de procesadores de textos y software educativos, búsqueda de información en internet y manejo mismo de la plataforma (García y Benítez, 2011).

Entre las múltiples aplicaciones educativas dadas a Moodle se encuentran la construcción de aprendizajes en matemáticas con algunas características especiales (Maz, Bracho, Jiménez y Adamuz, 2012) como: organización, almacenamiento y acceso a la información; representación y simulación de fenómenos, posibilidad de interactuar en las construcciones y explorar situaciones para fomentar la comprensión de conceptos y propiedades.

Estos resultados se hacen evidentes en estudios e investigaciones que demuestran lo valioso de la implementación de la plataforma, permitiendo elevar la favorabilidad hacia el uso de computadores como herramienta de aprendizaje de las matemáticas y actitud positiva al uso de estas tecnologías. En este sentido los laboratorios virtuales han resultado motivadores por medio de la interacción, además de herramientas como los vídeos, software de geometría dinámica, wikis, foros y videoconferencias. Los estudiantes que participan de en estos laboratorios virtuales pueden alcanzar mejores competencias en matemáticas al igual que mejor comprensión de los temas trabajos previamente en clase (Arana, 2012)

4.1.8 Tendencias de búsqueda

Los temas comparados en la tendencia de búsqueda global fueron: Alfabetización Digital y Enseñanza de las Matemáticas, Nuevas Tecnologías y Matemáticas.



Figura 1: Tendencia de búsqueda para los conceptos “Enseñanza de las Matemáticas”

Fuente: búsqueda en Trends – Google

Como se observa en la figura 1, la tendencia de búsqueda es más representativa en el tema “Enseñanza de las Matemáticas” aunque no se observa constancia en el período 2005-2007. En el período 2007-2009, se observa una disminución de la búsqueda “Enseñanza de las Matemáticas” comparado con la aparición del tema “Alfabetización Digital” de forma menos significativa. A partir de 2009 se evidencia un interés similar para estos temas. El interés de búsqueda para “Matemáticas y Tecnología” no ofrece resultados relevantes.

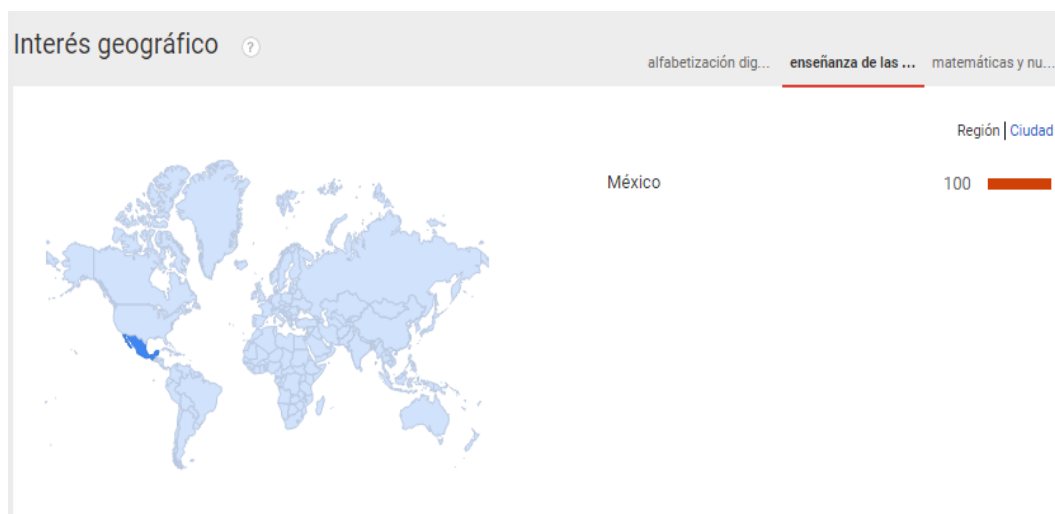


Figura 2: Interés geográfico para los conceptos “Enseñanza de las Matemáticas”

Fuente: búsqueda en Trends – Google

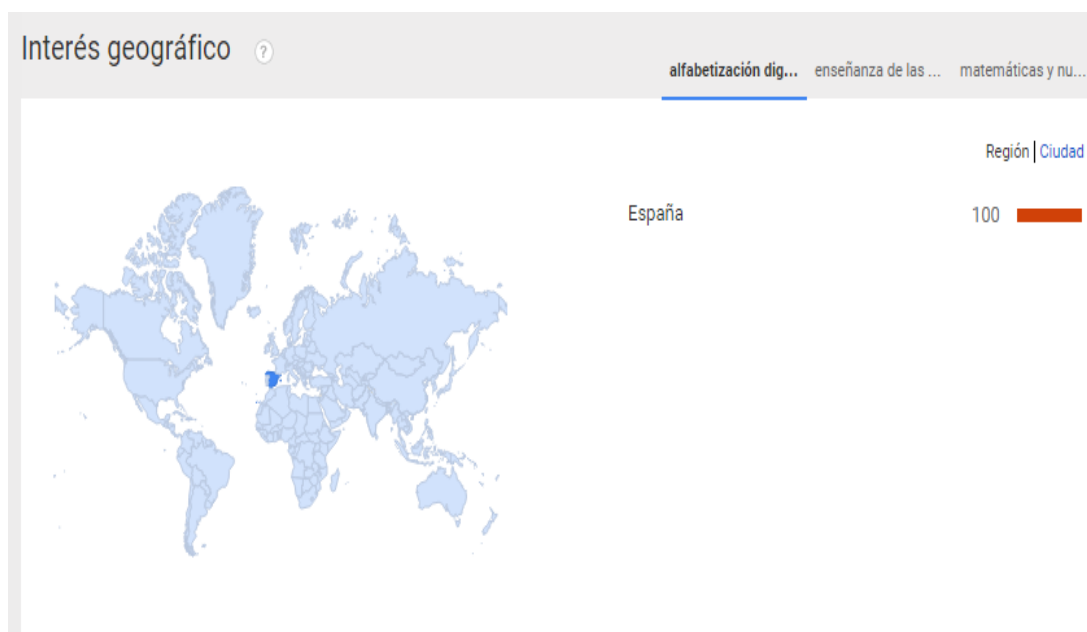


Figura 3: Interés geográfico para el concepto “Alfabetización Digital”

Fuente: búsqueda en Trends - Google

Según las figuras 2 y 3, el interés geográfico para la búsqueda “alfabetización digital” se sitúa en España y la búsqueda enseñanza de las matemáticas, muestra mayor interés en México, el tema Matemáticas y Tecnología no muestra resultados relevantes por regiones del mundo.

De igual manera, se realizó la consulta de tendencia localizada en Colombia, se indaga por el interés en Matemáticas y Alfabetización Digital. El interés de búsqueda en el tiempo muestra resultados para el concepto alfabetización digital (ver figura 4) durante el período 2004 a 2006, y un interés regional para conceptos en matemáticas principalmente en regiones como Bogotá, Tolima y Antioquia (ver figura 5)



Figura 4: Tendencia de búsqueda comparativa para los conceptos Matemáticas y Alfabetización Digital en Colombia.

Fuente: búsqueda en Trends - Google

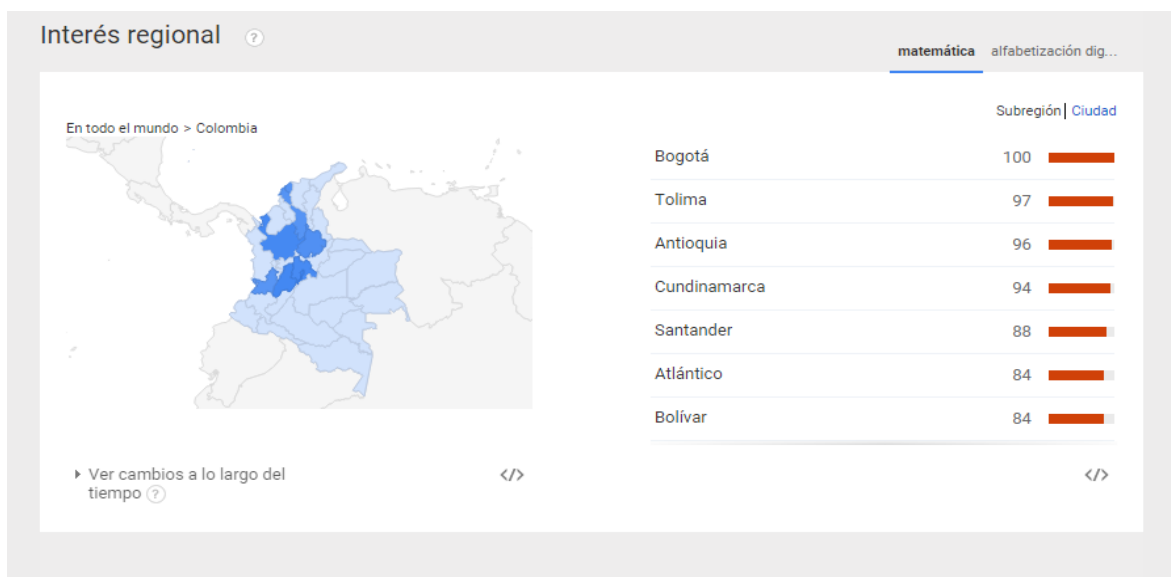


Figura 5: Interés región para el concepto “Matemáticas” en Colombia.

Fuente: búsqueda en Trends – Google

Se logra apreciar una reducción significativa del interés de búsqueda en Matemáticas desde año 2007, para Alfabetización Digital no se reportan resultados. En pocas regiones se reporta más interés por “Matemáticas” y no se reportan resultados para “Alfabetización Digital”.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)

Previo al abordaje de la conceptualización de ambientes virtuales de aprendizaje, es importante retomar conceptos como educación a distancia, educación virtual y aula virtual,

pues ellos son incluyentes y básicos para fundamentar la evolución de los AVA unidos al desarrollo tecnológico.

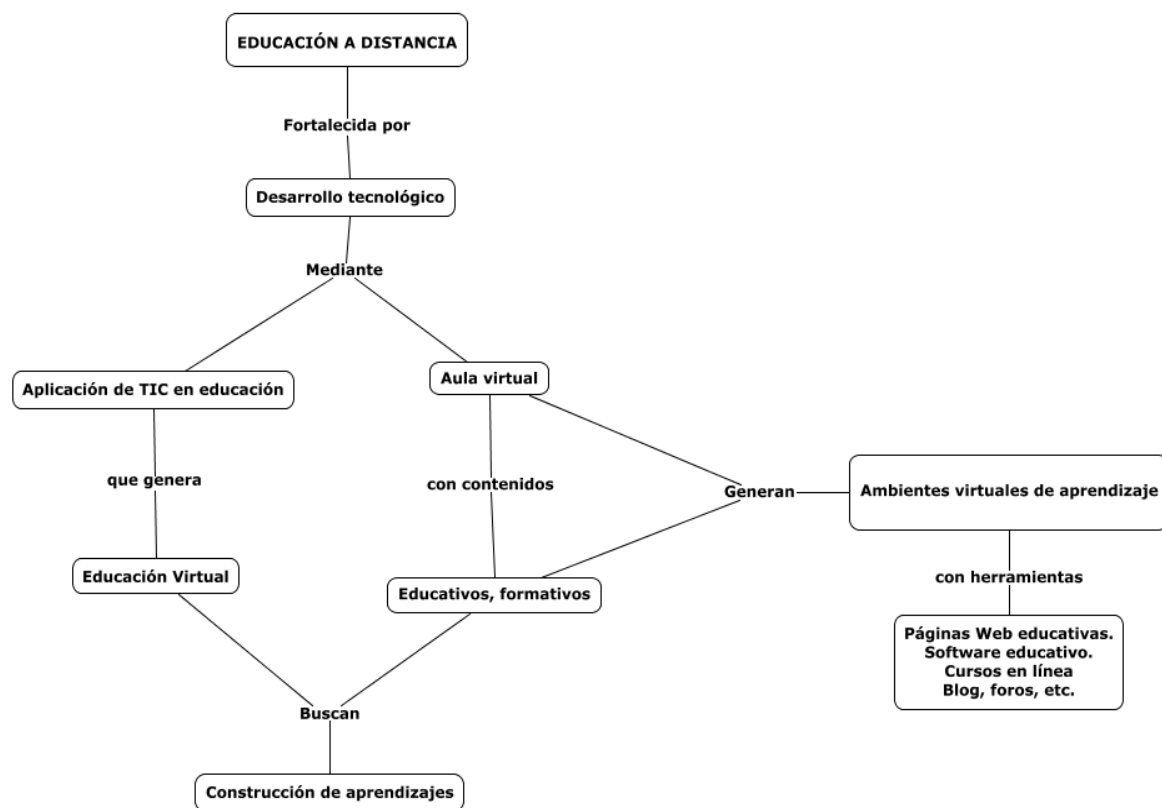


Figura 6: Mapa conceptual sobre educación a distancia y AVA.

Fuente: elaboración propia

La educación a distancia es considerada como una modalidad educativa en la cual se aplican métodos, estrategias y medios de aprendizaje en los cuales profesores y estudiantes se encuentran separados físicamente, con lo que se reduce su encuentro personal a situaciones ocasionales. Una de sus principales características es la comunicación no

presencial, lo cual implica que durante el proceso exista una distancia entre docentes y estudiantes, ya sea durante todo el proceso o parte de este (UNESCO, 1993)

Según Salgado, Téllez y Barbarán (2014) los elementos constitutivos de la educación a distancia se pueden resumir en autodidactismo, el conocimiento es gestionado, estudiado y evaluado por el mismo sujeto que aprende; proceso asincrónico, con ausencia de contacto físico o encuentros esporádicos y un tercer elemento más actual, que involucra la implementación de nuevas tecnologías las cuales son fundamentales para la existencia actual de esta modalidad educativa.

Estas dos realidades de educación a distancia y desarrollo tecnológico, abren el camino hacia la educación virtual (educación en línea), según el Ministerio de Educación Nacional (2009) ésta se refiere al desarrollo de programas de enseñanza y aprendizaje utilizando el ciberespacio, donde no es necesario el encuentro directo (cara a cara) entre profesores y estudiantes. Es decir, que la educación virtual busca generar aprendizajes utilizando las TIC como medio y herramienta que establece una nueva forma de aprender.

El desarrollo tecnológico y específicamente la evolución de las TIC, ha fortalecido el proceso de educación a distancia, pues esta modalidad educativa se redimensiona utilizando otros medios como las aulas virtuales, las cuales hacen referencia al “empleo de comunicaciones mediadas por ordenador, para crear un análogo electrónico de las formas de comunicación que normalmente se presentan en el aula como discusiones, conferencias y exámenes” (Hiltz, 1985, citado en Peña y Avendaño, 2006, p. 175)

El aula virtual es considerada como un entorno de enseñanza y aprendizaje con múltiples herramientas tecnológicas donde converge la comunicación y la informática, todo ello posibilita el ejercicio del trabajo colaborativo entre estudiantes que se encuentran en diversos sitios conectados mediante internet. No se limita a un espacio físico tradicional, pues ha sido transformado por la implementación de nuevas tecnologías.

A la par del desarrollo tecnológico han aparecido nuevos espacios para la formación de conocimientos, el aprendizaje ya no es un proceso que se desarrolla exclusivamente en espacios físicos como aulas de clases o bibliotecas. Estos nuevos espacios se caracterizan por el aprovechamiento de sistemas de información de la web, sistemas de información tradicional (radio y televisión), computadores y software para la construcción de conocimientos. Es decir que este ambiente se concibe como “un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje” (Mestre, Fonseca y Valdés, 2007, p. 1). Este conjunto de herramientas diseñadas para la educación virtual reciben el nombre de Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA).

En este sentido, un AVA contiene estrategias de interacción del estudiante con conceptos y teorías que permitan ser parte activa del proceso, convirtiéndose en constructor de su propio conocimiento. Estas acciones conllevan a una evolución del “aprendizaje virtual de una forma rápida a través de plataformas educativas o también llamadas aulas virtuales como son *WebCT*, *eCollege*, *Moodle*, *Claroline*, *Manhattan Virtual Classroom*, *Learning Space*, entre otros” (Esquivel y Navarro, 2013, p. 2)

El AVA aparece como evolución del concepto de Plataforma de Teleformación, el cual denomina precisamente los entornos de hardware y software diseñados para automatizar y gestionar el desarrollo de actividades formativas, también conocidos como *Learning Management Systems* (LMS) (Castañeda y López, 2004)

4.2.2 Alfabetización digital. (Ciberalfabetización, alfabetización informática)

El desarrollo de nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha implicado la reformulación del concepto de alfabetización, deja de ser un simple proceso de adquisición y manejo de códigos para la lectura y la escritura, y se transforma en un concepto más amplio: la multialfabetización. Como la propuso New London Group (citado en Area, 2010) en la década de los 90, existe la necesidad de preparar y cualificar a las nuevas generaciones ante los cambios de la cultura actual, sus medios de comunicación, los lenguajes, uso de tecnologías, etc. Es decir, “desarrollar unas competencias para la codificación y decodificación de cualquier información en los distintos lenguajes y soportes de comunicación” (Area, 2010, p. 42)

Lo anterior permite concluir que la alfabetización digital hace parte de estos diversos alfabetismos, según Area, Gutiérrez y Vidal (2012), se debe conjugar el uso instrumental de las nuevas tecnologías con un conjunto de destrezas para el uso inteligente de las mismas, además del desarrollo de competencias para la búsqueda, análisis, selección y comunicación de datos e información que permitan transformar ésta última en conocimiento.

En la misma línea, Duran (2009) propone que la alfabetización digital debe ir más allá de las competencias digitales, que se forme el sentido crítico y que se permita de igual manera la creación de contenidos útiles en los medios de comunicación. Para el autor, estos aspectos son fundamentales para lograr la eficacia en la alfabetización informática, la cual es fundamental para reducir la brecha digital entre pueblos y regiones del mundo.

Para la *Royal Society of Arts* citada en el trabajo de Silvera (2005), la alfabetización digital es la acreditación de destrezas en el manejo de nuevas tecnologías que son útiles para la vida y el trabajo. También se ha considerado que la alfabetización digital, es un factor que facilita la inclusión social, ya que permite la adquisición de conocimientos, el compartir información, la promoción de habilidades sociales y trabajos colaborativos, en tanto que se reconoce que el uso de las TIC, hace parte de la vida cotidiana y ejerce influencia en la calidad de vida (Travieso y Planella, 2008)

El uso correcto de las TIC a través de la alfabetización digital, posibilita la reducción de la brecha digital existente entre diferentes comunidades, la cual con el transcurso del tiempo podría ser mayor de no adoptarse las medidas necesarias en el corto plazo, debido al avance tecnológico (Ursini, Sánchez, Orendai y Butto, 2004).

4.2.3 Aprendizaje significativo

El sistema educativo actual presenta dificultades por diferentes razones, entre estas las metodologías, lo que lleva a pensar en cambios que faciliten los aprendizajes de los estudiantes. Esto exige un desplazamiento del modelo conductista predominante, que favorece el aprendizaje memorístico y mecánico para dar paso a otro cognitivo y constructivista que estimule el aprendizaje significativo, lo que permite al estudiante construir y dominar el conocimiento, además ser más creativo y crítico (González et al, 2013).

Según Ausubel, citado por Rodríguez (2004) el aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información, un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva, es decir no literal con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En este sentido el aprendizaje significativo le da un significado lógico al material de aprendizaje, el cual se transforma en significado psicológico para el sujeto.

El aprendizaje significativo es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento, esto debido a que el sujeto desempeña un papel activo en el proceso, aprendiendo no sólo acerca del producto, sino del proceso mismo. En palabras de Ausubel, citado por Díaz (2002) el aprendizaje no sólo se trata de recibir información, el sujeto la captura, la estructura y la transforma.

4.2.4 Aprendizaje de las matemáticas

En los últimos tiempos, las corrientes constructivistas han ganado terreno en lo referente a procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes áreas, debido en gran medida a los cambios que se presentan para docentes y estudiantes, las matemáticas no han sido la excepción. Sin embargo según Waldegg (1998) no basta con los cambios donde los estudiantes toman un rol más activo en su formación, se hace necesario transformar también otros componentes como la revisión y actualización de currículos, la actualización de textos y materiales didácticos, entre otros.

Según Piaget, citado por Castillo (2008) el aprendizaje es un proceso activo en el cual se cometen errores y las soluciones son encontradas. Estas dificultades serán importantes para la asimilación y la acomodación para lograr el equilibrio. En este sentido, el individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos.

Estas tendencias constructivistas se centran en las relaciones existentes entre los sujetos y los objetos de estudio, lo que implica que no basta con presentar un conjunto de contenidos, sino que se deben entregar los medios necesarios para desarrollar actividades que tengan sentido para los estudiantes en sus propios contextos y faciliten el desarrollo de habilidades superiores (Castillo, 2008).

En el proceso actual de aprendizaje de las matemáticas, se hace necesario tener en cuenta algunos factores, por ejemplo enfrentar a los estudiantes a experiencias novedosas, tener presente los conocimientos previos que se poseen, el valor que se dé a lo aprendido y el cómo se puede aprovechar, entre otros Waldegg (1998).

4.2.5 Competencias en matemáticas

Según el Ministerio de Educación Nacional MEN (2003) al hablar de competencias en matemáticas se debe tener presente “el saber hacer en contexto”, sin embargo se hace necesario manejar correctamente los cinco procesos generales de la actividad matemática. Además se debe lograr aplicar los procesos en los diferentes tipos de pensamientos planteados en los lineamientos curriculares.

Los cinco procesos mencionados por el MEN (2003) en los estándares básicos de competencias en matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; por último el formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Uno de los fines de fortalecer las competencias matemáticas, tiene que ver con la utilización cada vez más del conocimiento matemático tanto en el mundo social, como laboral, debido a las herramientas que esta rama del saber aporta.

Cuando una persona logra adquirir las habilidades necesarias para los procesos generales planteados en la matemática en un grado determinado, se puede considerar matemáticamente competente para ese grado.

A partir de lo anterior, se puede comprender las competencias matemáticas en un sentido más amplio, donde se tienen presente no sólo los conocimientos, sino también las habilidades y actitudes mostradas por el sujeto para afrontar los diferentes contextos que se le presenten MEN (2003)

5. DISEÑO METODOLÓGICO

Mejorar las competencias matemáticas en los estudiantes para que tengan un buen desempeño en la escuela y en la sociedad, respondiendo al reto que nos plantea la era de innovación tecnológica del siglo XXI, es una necesidad sentida por el Ministerio de Educación Nacional y por los agentes educativos de los municipios de Ituango y Guatapé. Por lo tanto surge la idea de la Enseñanza de las Matemáticas desde la Implementación de una Propuesta de Alfabetización Digital que le permita a los docentes emplear otros escenarios de enseñanza y a los estudiantes experimentar nuevas formas de aprender, de tal manera que se sientan motivados y mejoren su desempeño académico, a partir de múltiples herramientas TIC para acceder al conocimiento.

En el desarrollo de este proceso investigativo se utiliza como método el estudio de caso con el propósito básico de comprender el significado de una experiencia, por lo que implica el examen intenso y profundo de diversos aspectos de un mismo fenómeno (Martínez, 2006). Es así, que bajo esta estrategia pueden ser estudiados multiplicidad de fenómenos asociados a la enseñanza de la matemática y la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en este proceso.

A través de un rastreo bibliográfico se indagó por programas para la alfabetización digital que les permita a los docentes desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes al mismo tiempo que hacen uso de los recursos TIC como instrumentos pedagógicos.

También se investiga sobre las actuales políticas educativas que integran las TIC en el

sistema educativo al igual que la pertinencia de algunos programas educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje para comprobar su efectividad a través de algunas entrevistas, trabajo de campo, observación directa y encuestas. Con esta información procedente de fuentes directas de trabajo con docentes y estudiantes se podrán obtener las mejores conclusiones para mejorar la propuesta y poder brindar una educación de calidad, innovadora enriquecida por ambientes virtuales de aprendizaje.

Basados en el paradigma constructivista y el aprendizaje significativo, se desarrolla un estudio de caso que pretende analizar y evaluar la evolución de dos instituciones educativas en el aprendizaje de las matemáticas a partir de una propuesta de alfabetización digital (Muñiz, s.f). En este sentido el estudio de casos se implementará como método para evaluar una intervención en un grupo.

Según lo plantea Stake (1998) citado por Sandino (2003), un programa innovador y su funcionamiento puede ser abordado desde un estudio de casos, ya que es considerado como una situación específica.

El estudio de caso se utilizó en la investigación como método, debido a que facilita no sólo el realizar diagnósticos, sino también plantear soluciones a partir de lo analizado. En este sentido, el estudio de caso facilita comprender las dinámicas existentes en una investigación, además resalta los componentes necesarios para desarrollarlo, tales como preguntas de investigación, proposiciones teóricas, unidades de análisis, organización de los datos y la interpretación de los mismos (Martínez, 2006).

El diseño propuesto corresponde al “diseño de prueba-pos prueba con un solo grupo” en el cual se han desarrollado las siguientes etapas (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

1. Selección de grupos.
2. Aplicación de prueba que permita conocer el estado inicial del grupo
3. Aplicación de estímulos
4. Aplicación de una pruebas evaluativas

A continuación se describen cada uno de estos momentos:

Selección de grupos: los grupos seleccionados corresponden a los grados 4 y 5 del C.E.R. María Bonita del municipio de Ituango y los grados décimo y once de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Guatapé. La intervención se realizó durante el segundo semestre de 2015.

Aplicación de prueba diagnóstica: se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica cuyo propósito era observar los niveles de desempeño en que se encontraban los estudiantes en cuanto a los 5 pensamientos matemáticos, la cual fue aplicada de forma tradicional y corresponde con el modelo de pruebas tipo SABER primaria y SABER 11. La prueba formulada contenía preguntas que permitían evaluar los niveles de pensamientos propuestos por el Ministerio de Educación: numérico, variacional y sistemas algebraicos y analíticos, espacial, métrico y aleatorio. Las pruebas diagnósticas se aplicaron el 17 de julio de 2015 para todos los niveles.

Aplicación de estímulos: para el cumplimiento de los objetivos se diseñaron una serie de estrategias para la intervención en cada uno de los grupos seleccionados en los municipios. Durante el segundo semestre del año 2015 se diseñó y aplicó una guía didáctica sobre el aprendizaje de la geometría a través del uso y aplicabilidad del software Geogebra el cual se apoyó en una metodología de videos educativos que les enseñó a los estudiantes a utilizar la herramienta digital sacándole provecho académico.

Con la implementación de la guía didáctica se pretendía que los estudiantes adquirieran destrezas en el manejo de herramientas tecnológicas como Geogebra, que les permitiera reconocer los elementos fundamentales de la geometría, por ejemplo medir y construir ángulos, establecer relaciones entre rectas, identificar y clasificar polígonos y representar puntos en el plano de tal manera que fueran capaces de identificar las formas, movimientos de objetos de la vida real. Esta guía didáctica se aplicó en el Centro Educativo Rural María Bonita del municipio de Ituango a 11 estudiantes de grado cuarto y a 7 estudiantes del grado quinto.

La herramienta del video se utilizó para elaborar tutoriales sobre el manejo básico de Geogebra, con esto se motiva a los estudiantes mostrándoles nuevas formas de acceder al conocimiento matemático. Después de la observación de videos cada estudiante pasa a desarrollar las competencias digitales para ejecutar el software y empezar a explorar las ventanas y así realizar las actividades propuestas. A medida que los estudiantes avanzan en

el conocimiento del software se va profundizando, trabajando con la clasificación de los polígonos, graficándolos teniendo en cuenta el número de lados, también se trabaja con la clasificación de los ángulos aprendiéndolos a trazar.

Cabe aclarar que la metodología de la guía didáctica estaba basada en el aprendizaje activo de los estudiantes y el método de resolución de problemas, dándoles la oportunidad de aprender a través de la experimentación, la ejercitación y manipulación de las herramientas digitales.

La intervención realizada con los estudiantes de los grados 10 y 11 de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, consistió en el desarrollo de guías didácticas para cada uno de estos grados. Para el grado 10 se propuso el objetivo de Identificar factores relevantes en la historia de la geometría analítica, así como las características fundamentales en la evolución de la temática, implementando el uso del software Geogebra, como herramienta dinamizadora en el aprendizaje de la geometría analítica. De igual manera para el grado 11 se planteó como objetivo de construir el concepto de figuras cónicas como lugares geométricos partiendo de sus definiciones, elementos, propiedades y aplicaciones, para llegar a la deducción de ecuaciones básicas y generales a través de la observación y ubicación de estos lugares utilizando el software Geogebra.

Para el cumplimiento de estos fines, los docentes diseñaron un sitio web con páginas que albergan temas específicos como: historia de la geometría analítica, manejo básico de Geogebra, distancia entre dos puntos, punto medio de un segmento, lugares geométricos,

participación en foros, realización de test en línea y observación de videos tutoriales. Cabe destacar que estos videos fueron elaborados por los docentes como herramienta para la conceptualización y la clarificación de procesos deductivos de las ecuaciones básicas y generales de las figuras cónicas, además de orientar sobre el manejo de Geogebra.

Las herramientas utilizadas en el sitio Web fueron:

- ✓ **Línea del tiempo:** Este recurso permite visualizar los principales personajes que intervinieron en la elaboración de la teoría necesaria para la materia, así como los tiempos donde vivieron y sus aportes.
- ✓ **Infografía:** se presenta las diferentes temáticas que se desarrollarán en los diversos espacios del sitio, acompañadas de las respectivas imágenes.
- ✓ **Videos:** esta herramienta se utilizó para desarrollar explicaciones de las temáticas: uso de Geogebra, tutoriales sobre distancia entre dos puntos, punto medio, definición de lugar geométrico, deducción de ecuaciones básicas y generales de las cónicas. Este recurso fue elaborado por los docentes.
- ✓ **Resúmenes:** se realizaron síntesis de las temáticas y de la historia de la geometría analítica.

- ✓ **Fotografías:** en estas se presentan diferentes lugares y cuerpos donde se visualizan figuras relacionadas con la geometría analítica.
- ✓ **Software:** se aprovecha las ventajas presentadas por software Geogebra con el fin de dinamizar y visualizar la geometría analítica.
- ✓ **Autoevaluación por medio de test en línea:** después de desarrollar cada una de las temáticas se presenta una autoevaluación en línea que permite evidenciar los aprendizajes de los estudiantes en cada uno de los temas propuestos. Los test propuestos fueron diseñados por los docentes en la página www.daypo.com que permite crear evaluaciones en línea.

Aplicación de pruebas evaluativas para los grados 4 y 5: con los videos se buscaba que los estudiantes aprendieran a utilizar el software de Geogebra para trazar líneas rectas y paralelas, graficar polígonos de diferentes características y construir ángulos de distintas amplitudes. Después de visto cada video se plantean actividades para poner en práctica los conocimientos adquiridos a través del uso del software.

Atendiendo a la metodología que busca construir conocimientos significativos de los estudiantes a través del método de la resolución de problemas, se plantean a los estudiantes algunos problemas para que a través del uso de los recursos digitales puedan darle solución a la situación problema.

Aplicación de pruebas evaluativas para los grados 10 y 11: por medio de lecturas, líneas de tiempo e infografías, se pretende que el estudiante tome nota de estos elementos y presente las ideas relevantes expuestas en estas páginas. Estas notas se consignan en un documento de Word para ser revisadas.

Utilizando la herramienta del video, se toma nota sobre los conceptos expuestos, procedimientos explicados, ejemplos y ejercicios. Los estudiantes deben dejar un comentario constructivo en el video. Después de observar el tutorial sobre uso básico de Geogebra, se propone la construcción de lugares geométricos (cónicas) con sus elementos característicos, se deben imprimir y presentar al docente. Al finalizar cada temática el estudiante resuelve un test en línea, este ejercicio se propone como autoevaluación. Estas pruebas de control se aplicaron el 13 de noviembre de 2015 para todos los niveles.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el cumplimiento de los objetivos se diseñaron guías metodológicas para ser aplicadas en cada uno de los grados a intervenir, además del diseño de estrategias didácticas para la intervención en el aula con los temas objeto de investigación utilizando las TIC seleccionadas. Para ello se seleccionó el blog como Ambiente Virtual de Aprendizaje, además recursos TIC como video, software Geogebra, líneas de tiempo, evaluaciones virtuales e infografías; mediante los cuales cada integrante del grupo de investigación presentó a sus estudiantes un tema específico de las matemáticas, para ello fue importante el diseño de una guía didáctica que orientara el proceso de articulación con las TIC en el aprendizaje de las Matemáticas (ver anexo 3)

6.1 Blog como estrategia de intervención

Como estrategia de intervención para los grados 10 y 11 de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar se diseñó un blog cuyos objetivos de conocimiento abordan temas de geometría analítica. En este se diseñaron líneas de tiempo, videos tutoriales para el manejo de Geogebra y realización de algoritmos en los temas de punto medio, distancia entre dos puntos, ecuación básica y general de las cónicas. De igual manera se diseñaron evaluaciones en línea de cada uno de los temas propuestos, los cuales eran solucionados por los estudiantes después de realizadas las actividades propuestas.

Una de las herramientas implementadas fue Geogebra, la cual se utilizó para las diferentes construcciones matemáticas. En el blog se cuenta con videos tutoriales diseñados por los docentes de los diferentes grados, estos videos no sólo se limitan al manejo del software, sino también a los primeros elementos de la geometría, los cuales se convierten en bases para la comprensión de los temas posteriores.

El blog creado (figura 7) se presentó a los estudiantes como una alternativa que les permite repasar y profundizar los temas vistos, en su construcción se tuvo en cuenta características de usabilidad, las cuales les facilitan a los usuarios la navegación y apropiación de los recursos presentados.



Figura 7: Blog creado como estrategia de intervención.

Fuente: evidencias del proyecto. Ubicado en <http://gilberto022013.wix.com/geometriaanalitica>.

6.2 Videos tutoriales para la conceptualización

Usando el software Screencast-O-Matic, se elaboran videos para cada grados a intervenir, en el caso de primaria se utiliza el software Geogebra en la construir ángulos, polígonos regulares, repasando conceptos fundamentales y propiedades, clases de ángulos según la amplitud, área, perímetro, vértices y diagonales. De esta manera se cambia la forma tradicional de enseñar para dar paso a estrategias más innovadora que captan la atención de los estudiantes. En la figura 8 se muestra la presentación de algunos de estos videos.

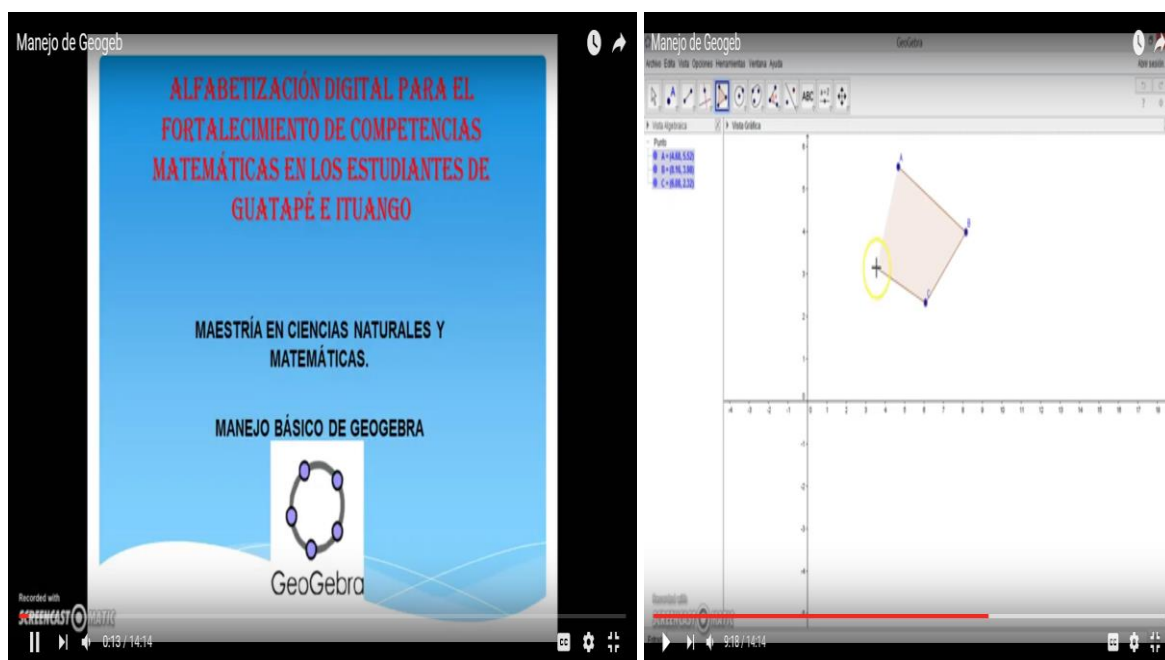


Figura 8: Videos creados para primaria.

Fuente: evidencias del proyecto. Disponibles en <https://www.youtube.com/watch?v=JPjIX3HqzQU>

Para el nivel secundaria se crearon videos tutoriales que permitieran la conceptualización de temas como la historia de la geometría analítica, distancia entre dos puntos, punto medio de un segmento, deducción y escritura de la ecuación básica y general de las figuras cónicas, además el desarrollo de procesos y algoritmos propios de cada una de estas temáticas. De igual manera el desarrollo de videos sobre construcciones en Geogebra de figuras cónicas.

Se usó el sitio www.youtube.com para albergar los videos y a la vez sirviera de foro para la creación de comentarios sobre los aprendizajes alcanzados en este ejercicio. Se pueden observar comentarios sobre los temas trabajados, además de la evolución en el dominio de contenidos y seriedad en las participaciones. Se entendió que era un espacio académico y requería de aportes que evidenciaran aprendizajes. Con el acceso directo desde el blog se puede consultar los videos en canal

https://www.youtube.com/channel/UCKy_IJFOABwW7d0KtQ2xIJA. En las figura 9 y 10 se muestran algunos comentarios extraídos del canal, donde los estudiantes realizan sus aportes y manifiestan aprendizajes.

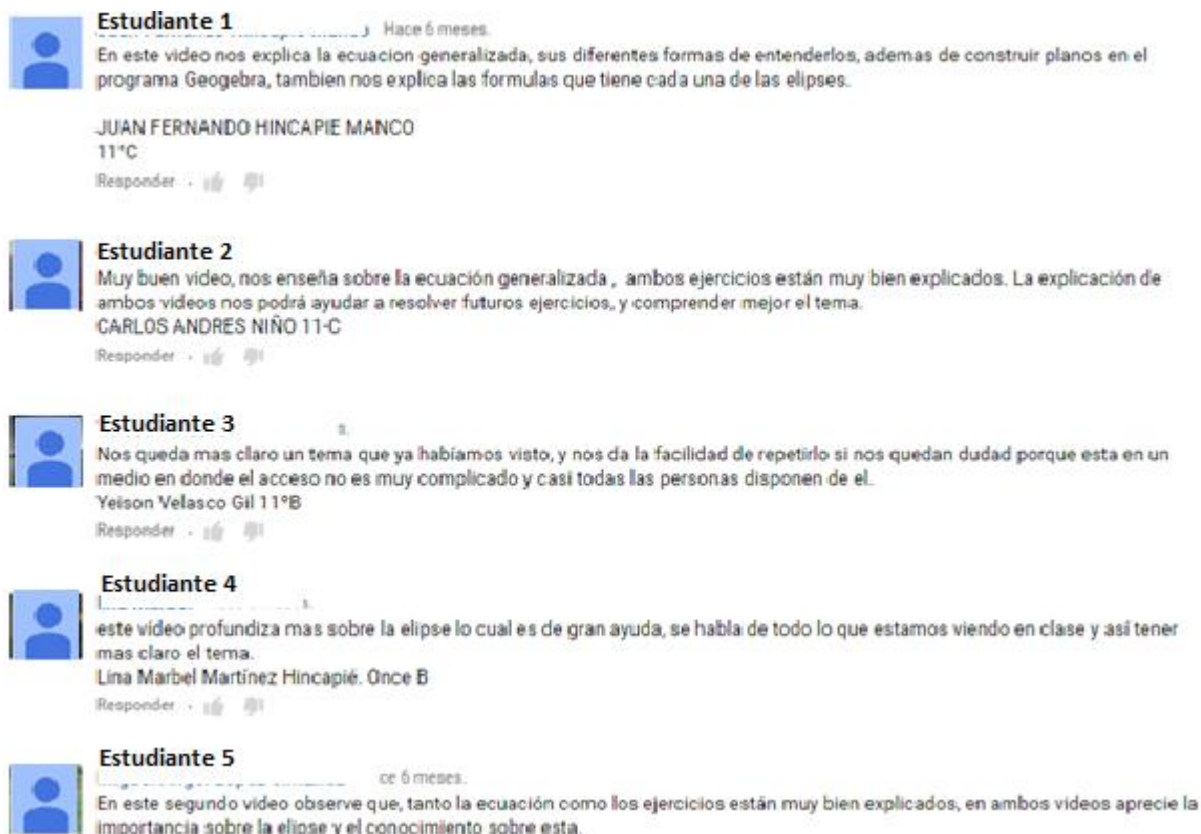


Figura 9: Participaciones y comentarios sobre los videos en YouTube, aportes de estudiantes grado 11.

Fuente: evidencias del proyecto

Con la observación de los videos se logra una participación activa de los estudiantes, evidenciada en los comentarios sobre los aprendizajes adquiridos, así como la realización de gráficos de figuras cónicas en Geogebra, actividad que realizaron de manera independiente y autónoma. En este proyecto el video resulta de importancia vital pues permite la profundización, la consulta y refuerzo de las temáticas abordadas en clase.

La apropiación de la temática presentada en los videos permitió a los estudiantes iniciar con construcciones matemáticas, en los comentarios realizados a los videos se resalta por parte de los estudiantes la conveniencia de contar con ayudas adicionales a la explicación del docente. Para la profundización de la temática en clase, se trabajó haciendo uso de las tabletas con las que cuenta la institución educativa lo que facilita la planeación y ejecución de las clases y promueve el trabajo autónomo.



Figura 10: Participaciones y comentarios sobre los videos en YouTube, aportes de estudiantes grado 10.

Fuente: evidencias del proyecto.

6.3 Evaluaciones virtuales como autoevaluación

Las evaluaciones virtuales fueron la estrategia de evaluación de las actividades desarrolladas en el blog. Una vez observados los videos, analizados los algoritmos y ejemplos explicados, realizada la toma de nota sobre aspectos relevantes e implementadas las prácticas en Geogebra; los estudiantes procedían a la realización de una evaluación virtual de cada una de las temáticas propuestas. Estas evaluaciones fueron diseñadas en la plataforma www.Daypo.com, la cual al terminar el ejercicio reporta el nivel de competencia de los estudiantes en el tema: desempeño bajo, básico, alto o superior.

El proceso de realimentación es una alternativa que permite a los estudiantes identificar fortalezas y debilidades presentes en su aprendizaje, es por eso que al finalizar cada temática presentada se propone un proceso de autoevaluación, este trabajo se realizó por medio de test cortos donde se le presenta al estudiante algunas preguntas de selección múltiple con única respuesta, para ser desarrolladas en línea. Las pruebas fueron diseñadas de tal manera que le permitiera al usuario ver los aciertos y errores, además de una alternativa que consiste revisar las respuestas equivocadas.

Este ejercicio reporta una participación del 90% de los estudiantes de grado 11, de los cuales el 100% reporta un desempeño alto, es decir; todos los estudiantes que presentaron las evaluaciones alcanzan los objetivos propuestos. De igual forma el grado 10 reporta una participación del 85% de los estudiantes con resultados en un nivel superior.

En la dirección <http://www.daypo.com/autores.php?t=250681> reposan los record de los estudiantes con sus puntuaciones. Estas evaluaciones fueron creadas por los docentes autores del proyecto. Los siguientes reportes mostrados en la figura 11, reflejan el nivel alto en desempeño que lograron los estudiantes al resolver las evaluaciones virtuales.

Daypo tests online	Daypo tests online
Estudiante 11 11-2 te recomienda el test: 'Historia de la geometría analítica' Estudiante 12 11-2 obtuvo la siguiente puntuación: 5 puntos en un tiempo de 2 minutos y 34 segundos. Si quieres superar este récord, entra en la siguiente página: http://www.daypo.com/test-historia-geometria-analitica.html © 2006-2016 www.daypo.com	Estudiante 12 11-2 te recomienda el test: 'Circunferencia, ecuación básica y ecuación general.' Estudiante 12 11-2 obtuvo la siguiente puntuación: 5 puntos en un tiempo de 13 minutos y 26 segundos. Si quieres superar este récord, entra en la siguiente página: http://www.daypo.com/test-circunferencia-ecuacion-basica-ecuacion-general.html © 2006-2016 www.daypo.com

Figura 11: Reporte de resultados en evaluaciones virtuales realizadas por los estudiantes de grado 11.

Evaluación realizada sobre 5 puntos. Fuente: evidencias del proyecto

De igual manera, la imagen 12 muestra algunos resultados de las pruebas virtuales presentadas por los estudiantes de grado 10.

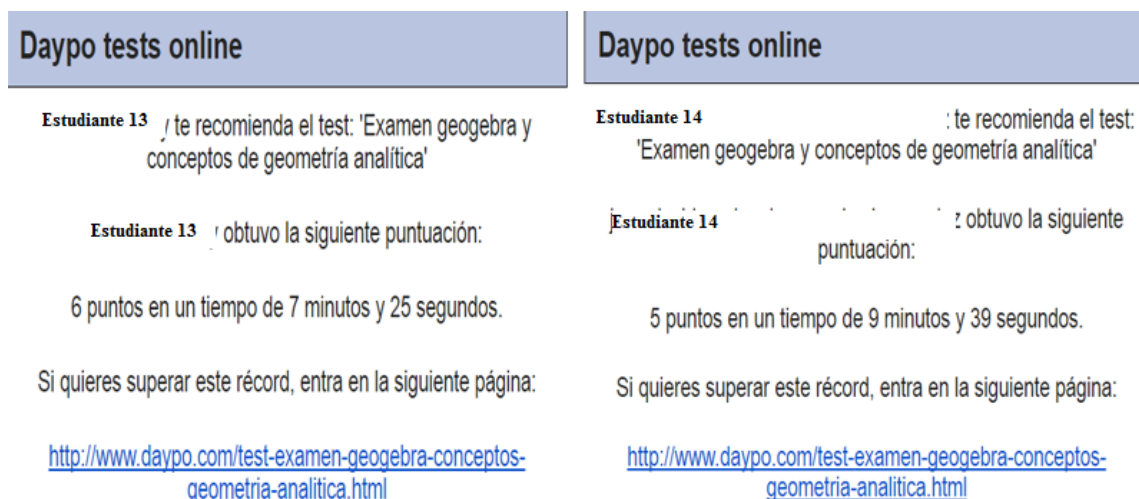


Figura 12: Reporte de resultados en evaluaciones virtuales realizadas por los estudiantes de grado 10.

Evaluación realizada sobre 8 puntos. Fuente: evidencias del proyecto

6.4 Herramientas de alfabetización digital

Las herramientas implementadas como el blog, videos creados para la conceptualización, Geogebra, líneas de tiempo, infografías y mapas conceptuales pretenden generar conciencia sobre la existencia de instrumentos en la web que proporcionan ventajas significativas en la construcción de conocimientos. Estas herramientas han sido utilizadas por los estudiantes y han servido de medio para generar aprendizajes en matemáticas, de tal manera que trascienda el uso instrumental de unas herramientas informáticas para pasar a un uso racional y útil en la formación de conocimientos.

Este ejercicio abre una ventana de posibilidades para que los estudiantes rastreen otras herramientas que puedan ser aplicadas en su labor como estudiantes, particularmente en el

campo de las matemáticas y que aporten significativamente en su conceptualización. En la figura 13 se muestra un ejemplo de infografía sobre elementos de geometría analítica realizada en el grado 10.

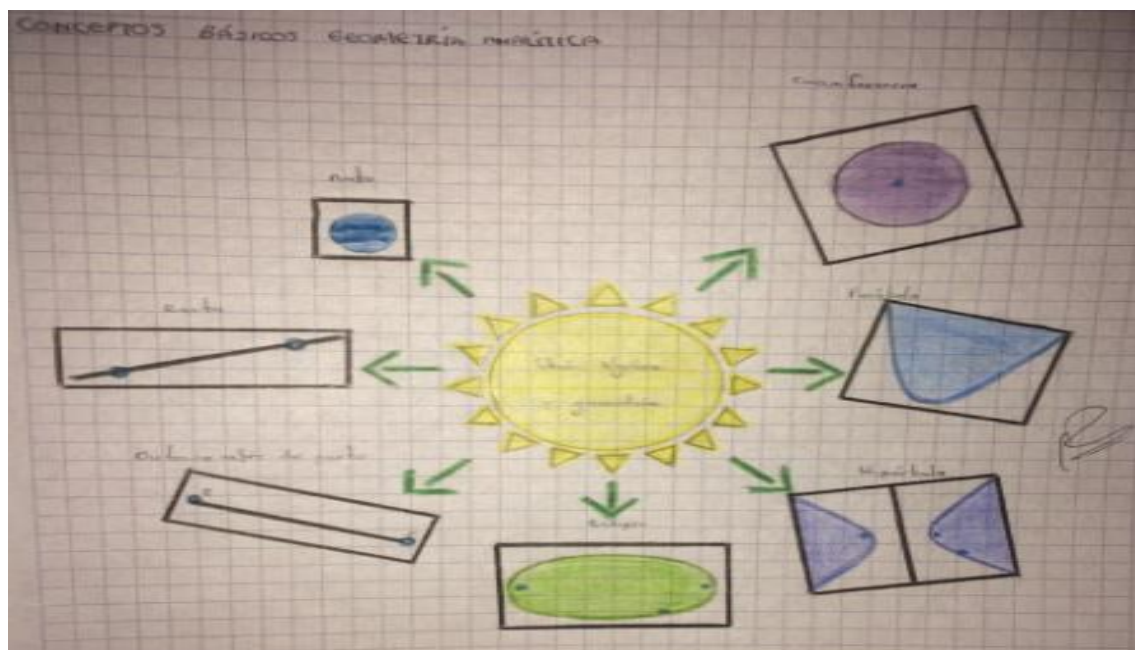


Figura 13: Ejemplo de infografía realizadas por los estudiantes.

Fuente: entregables de los estudiantes.

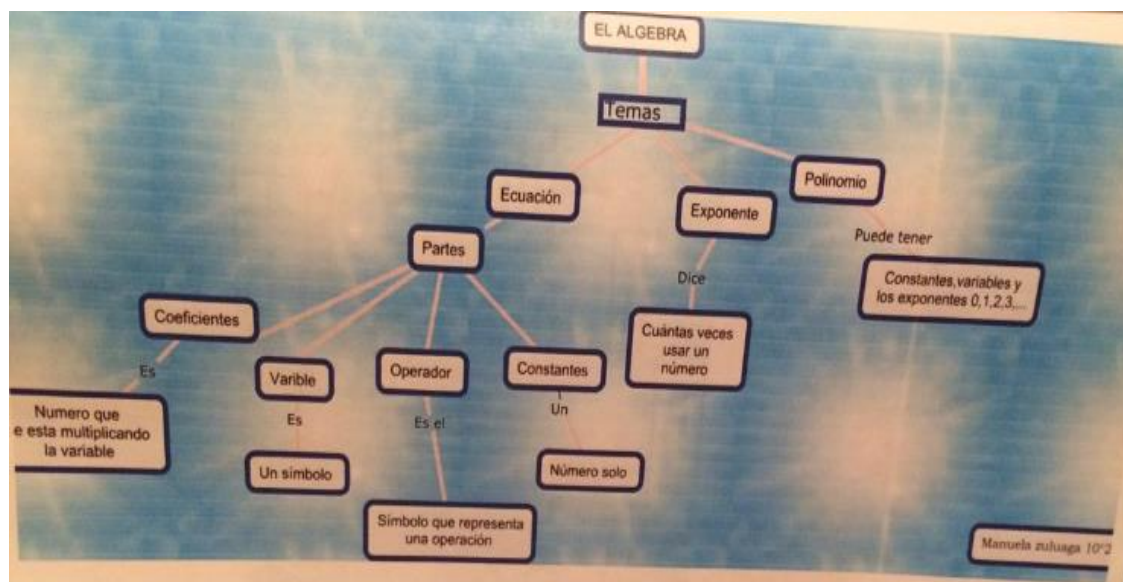


Figura 14: Ejemplo de mapa conceptual elaborado por estudiantes Usando CmapTools.

Fuente: entregables de los estudiantes.

Los estudiante han aprendido a desarrollar líneas de tiempo, elaboración de mapas conceptuales (figura 14), observación de videos con contenidos académicos, realizar comentarios en videos manifestando aprendizajes, uso de blog como herramienta escolar y aplicación de Geogebra a elementos de geometría analítica. En este último se destaca la apropiación del software para la construcción de figuras cónicas, donde se evidencian aprendizajes autónomos, algunos resultados se muestran en la figura 15.

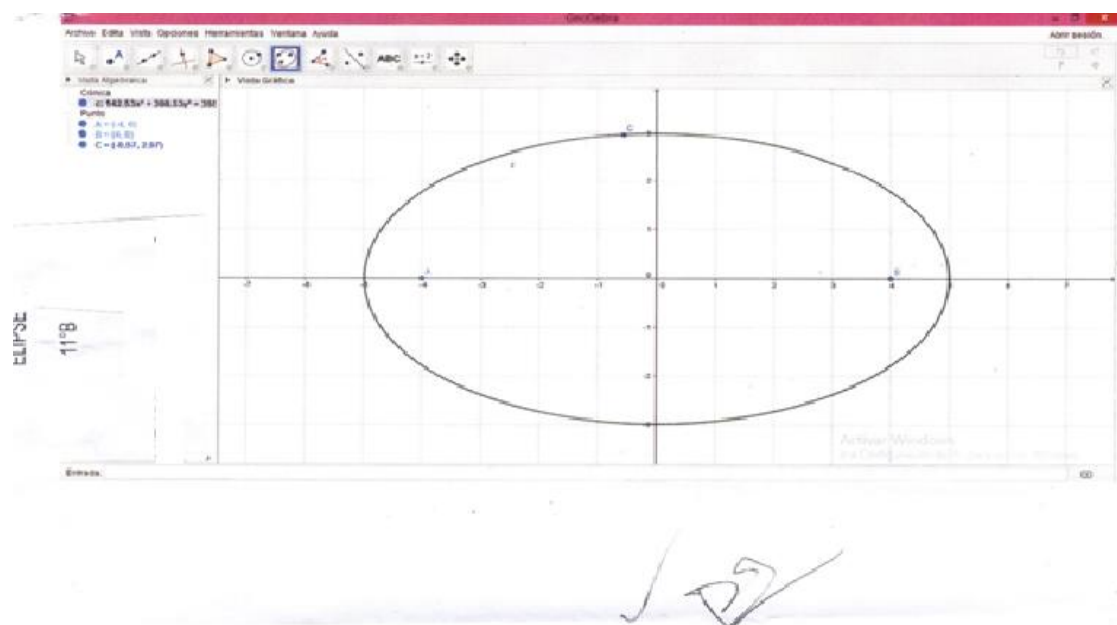


Figura 15: Elipse creada en Geogebra por estudiante del grado 11.

Fuente: entregable de los estudiantes.

Los estudiantes desarrollaron las habilidades necesarias para el manejo de las herramientas tecnológicas, de tal forma que se encuentran en condiciones aplicar los programas implementados en la construcción de conceptos matemáticos. De esta manera se genera la posibilidad para que los estudiantes exploren otros recursos de manera autónoma que les ayuden a potenciar sus aprendizajes.

En los grupos se presenta una evolución en cuanto al manejo del computador lo cual permite gran motivación por los aprendizajes de las matemáticas y se convierten en alfabetizadores digitales, ya que les enseñan a los niños más pequeños las habilidades básicas sobre el manejo de los computadores.

Los estudiantes desarrollaron las habilidades necesarias para el manejo de las herramientas tecnológicas que les permiten ingresar a plataformas digitales y hacer evaluaciones en línea. En las que se obtiene mejores resultados puesto que las herramientas digitales les permitieron mejorar en la comprensión de conceptos y actividades.

6.5 Prueba diagnóstica y prueba de control

Al inicio del proyecto se aplicaron pruebas que permitan identificar competencias en los grupos a intervenir, que sirvan como base de análisis posterior a la aplicación de las intervenciones realizadas durante la ejecución del proyecto. (Ver anexo 1 pruebas diagnósticas).

Se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica de matemáticas para los grados 4 y 5 del C.E.R. María Bonita del municipio de Ituango y los grados 10 y 11 de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Guatapé, cuyo propósito era observar los niveles de desempeño de los estudiantes en cuanto a los 5 pensamientos matemáticos, para lo cual se organizó una tabla donde se registraron las preguntas, los estándares, las competencias, niveles y dominios matemáticos, basados en los documentos: reflexiones sobre la evaluación de la calidad del aprendizaje en la práctica pedagógica en la escuela primaria y Estándares básicos de competencias de matemáticas.

Con el fin de realizar un análisis comparativo de los resultados en la ejecución del proyecto, se diseñó y aplicó una prueba de control. Las pruebas fueron diseñadas para cada uno de los grados, las cuales se elaboraron en el sitio <http://www.daypo.com/>, de tal manera que se pudieran realizar en línea. (Ver anexo 2. Pruebas de control). En la figura 16 se muestra un ejemplo de evaluación para el grado 5.

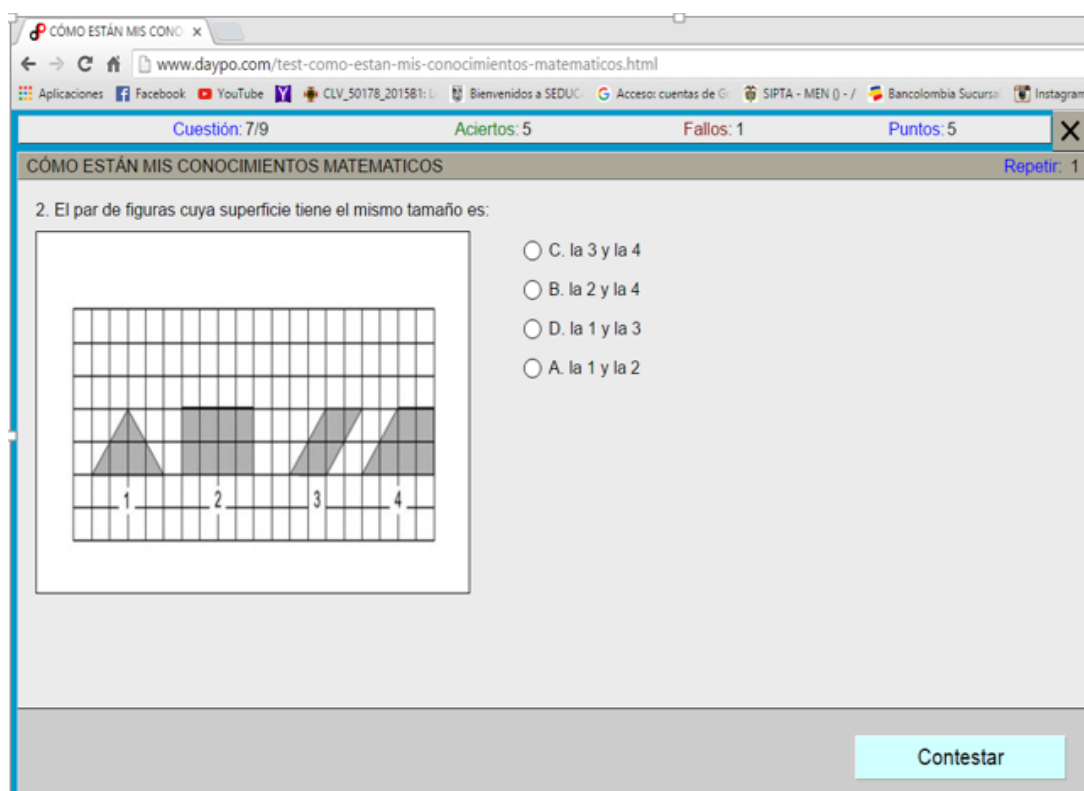


Figura 16: Evaluación control grado 5. Diseñada en www.daypo.com.

Fuente: Elaboración propia, evidencias del proyecto.

6.5.1 Análisis de resultados para el grado 4

En la tabla 1 se muestran los resultados de la prueba diagnóstica para el grado 4, donde se observa un promedio bajo en los resultados, pero según la desviación existe una homogeneidad en el grupo.

Tabla 1: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 4

Institución Educativa		Centro Educativo Rural María Bonita							
Grado:		CUARTO				Profesor:		Fernando de Jesús Muñoz Mazo	
Total de niños:		11							
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa	Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:	
Dato		A	B	C	D				
Pregunta 1		0	1	10	0	10	0,91		
Pregunta 2		1	9	1	0	9	0,82	Media:	5.1
Pregunta 3		1	1	7	2	7	0,64	Moda:	3 y 5
Pregunta 4		1	1	4	5	1	0,09	Mediana:	5
Pregunta 5		3	3	2	3	3	0,27	Varianza :	7,89
Pregunta 6		2	4	3	2	2	0,18	Desviación estándar:	2,80
Pregunta 7		2	6	0	3	6	0,55		
Pregunta 8		1	5	2	3	5	0,45		
Pregunta 9		1		3	7	3	0,27		
Pregunta 10		2	2	2	5	5	0,45		

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

Después de aplicada las intervenciones contempladas en el proyecto y finalizada la prueba de control, se puede evidenciar una mejoría sustancial en este grupo, pues al obtener la desviación de 0.916 se puede concluir que el grupo es uniforme en cuanto a la tendencia de elección correcta de las respuestas, logrando reducir la variabilidad de los resultados y logrando aumentar el promedio obtenido en la prueba diagnóstica. Estos resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 4.

Institución Educativa		Centro Educativo Rural María Bonita							
Grado:		CUARTO		Profesor:		Fernando Muñoz			
Total de niños:		9							
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción			Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa			
Dato		A	B	C			D	Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:	
Pregunta 1		1	8	0	0	8	0,89		
Pregunta 2		1	1	2	5	5	0,56	Media:	6,7
Pregunta 3		2	0	7	0	7	0,78	Moda:	7
Pregunta 4		0	2	6	1	6	0,67	Mediana:	7
Pregunta 5		1	7	0	1	7	0,78	Varianza:	0.8
Pregunta 6		1	1	1	6	6	0,67	Desviación estándar:	0.91
Pregunta 7		0	8	1	0	8	0,89		
Pregunta 8		0	1	7	1	7	0,78		
Pregunta 9		1	7	0	1	7	0,78		

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

Se observa además un aumento de promedio de aciertos en el grupo, después de aplicada la prueba de control. Lo que evidencia una mejoría en los resultados obtenidos por los estudiantes.

6.5.2 Análisis de resultados para el grado 5

En la tabla 3, se muestran los resultados de la prueba diagnóstica para el grado 5 con una media (estudiantes que responden acertadamente) de 2,5. Comparando estos resultados con la prueba de control, se observa una mejoría en estos resultados. Según la tabla 4, esta media de cantidad de estudiantes que aciertan con las respuestas pasa a 5,8. Lo que evidencia mejores resultados en la prueba de control, después de realizada la intervención en este grupo.

Tabla 3: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 5.

Institución Educativa		Centro Educativo Rural María Bonita							
Grado:		QUINTO			Profesor:		Fernando Muñoz Mazo		
Total de niños:		7							
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción			Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)		Frecuencia relativa		
Dato		A	B	C	D		Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:		
Pregunta 1		1	5	0	1	5	0,71		
Pregunta 2		1	2	3	1	2	0,29	Media:	2.5
Pregunta 3		0	0	1	6	1	0,14	Moda:	3

Pregunta 4	0	3	0	4	0	0,00	Mediana:	2,5
Pregunta 5	2	3	2	0	3	0,43	Varianza	2,45
Pregunta 6	0	1	1	5	5	0,71	Desviación estándar:	1,565
Pregunta 7	2	0	3	2	3	0,43		
Pregunta 8	1	2	2	2	2	0,29		
Pregunta 9	3	0	3	1	3	0,43		
Pregunta 10	4	2	1	0	1	0,14		

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

El grupo mantiene una homogeneidad en los resultados de las dos pruebas, ya que la desviación no ofrece cambios sustanciales.

Tabla 4: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 5.

Institución Educativa	Centro Educativo Rural María Bonita							
Grado:	QUINTO				Profesor:	Fernando Muñoz		
Total de niños:	8							
	Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa		
Dato	A	B	C	D			Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:	
Pregunta 1	8	0	0	0	8	1,00		
Pregunta 2	1	1	6	0	6	0,75	Media:	5,875
Pregunta 3	1	7	0	0	7	0,88	Moda:	6 y 8
Pregunta 4	1	1	6	0	6	0,75	Mediana:	6
Pregunta 5	0	1	5	2	5	0,63	Varianza	2,87
Pregunta 6	0	0	0	8	8	1,00	Desviación estándar:	1.694

Pregunta 7	2	2	4	0	4	0,50
Pregunta 8	3	2	3	0	3	0,38

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

6.5.3 Análisis de resultados para el grado 10.

Teniendo en cuenta las pruebas diagnóstica y de control, aplicadas a los estudiantes del grado 10, se presentan dos tablas de resultados. Para escoger las muestras, se realizó un proceso aleatorio con el fin de no influenciar en los resultados.

Tabla 5: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 10.

Institución Educativa		Nuestra Señora del Pilar							
Grado:		10		Profesor:				Ronney Gutiérrez Brand	
Total de estudiantes		52							
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción			Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa			
Dato	A	B	C	D			Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:		
Pregunta 1	3	44	0	5	44	0,85			
Pregunta 2	5	2	8	37	37	0,71	Media:	31,7	
Pregunta 3	26	11	6	9	26	0,50	Moda:	26	
Pregunta 4	8	31	9	4	31	0,60			
Pregunta 5	4	26	18	4	26	0,50	Varianza:	53,0	
Pregunta 6	16	26	3	7	26	0,50	Desviación estándar:	7,28	
Pregunta 7	20	3	24	5	24	0,46			
Pregunta 8	37	4	9	2	37	0,71	Frecuencia relativa		

Pregunta 9	42	3	4	3	42	0,81	Media	0,61
Pregunta 10	13	24	3	12	24	0,46		

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

Tabla 6: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 10.

Institución Educativa		Nuestra Señora del Pilar							
Grado:		10		Profesor:		Ronney Gutiérrez Brand			
Total de estudiantes		30							
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción			Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa			
Dato	A	B	C	C			Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:		
Pregunta 1	1	7	0	22	22	0,73			
Pregunta 2	7	2	18	3	18	0,60	Media:	19,5	
Pregunta 3	3	1	24	2	24	0,80	Moda:	18	
Pregunta 4	11	3	15	1	15	0,50			
Pregunta 5	17	6	4	3	17	0,57	Varianza:	7,61	
Pregunta 6	3	5	20	2	20	0,67	Desviación estándar:	2,76	
Pregunta 7	22	0	7	1	22	0,73			
Pregunta 8	8	0	21	1	21	0,70	Frecuencia relativa		
Pregunta 9	18	3	4	5	18	0,60	Media	0,65	
Pregunta 10	18	6	3	3	18	0,60			

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica (Tabla 5), permite visualizar que la desviación estándar tiene un valor de 7,28, mientras que la desviación estándar de la prueba de control (tabla 6) tuvo un valor de 2,76. Estos resultados permiten afirmar que en la prueba de control los grupos estuvieron más homogéneos en cuanto a la selección de

respuestas correctas, es decir los aprendizajes demostrados por los estudiantes fueron más uniformes.

Los promedios calculados para la frecuencia relativa fueron de 61% en la prueba diagnóstica y de un 65% para la de control, los resultados muestran una diferencia porcentual de 4 a favor de la prueba de control, lo que significa un aumento en la cantidad de aciertos por parte de los estudiantes.

6.5.4 Análisis de resultados para el grado 11

En la tabla 7, se muestran los resultados de la prueba realizada a los estudiantes de grado 11 al inicio del proyecto. Estos resultados muestran una media porcentual de aciertos por pregunta de 53,75 % y una desviación de 9,2.

Tabla 7: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba diagnóstica grado 11.

Institución Educativa		Nuestra Señora del Pilar							
Grado:		11		Profesor:		Gilberto Rodríguez Roríguez			
Total de estudiantes		76							
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa		
Dato		A	B	C	D				
Pregunta 1		0	11	2	63	63	0,83	Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:	
Pregunta 2		39	4	32	1	32	0,42		

Pregunta 3	38	20	7	11	38	0,50	Moda:	38
Pregunta 4	24	1	38	13	38	0,50	Mediana:	38
Pregunta 5	14	3	42	12	42	0,55	Varianza:	85,3
Pregunta 6						0,00	Desviación estándar:	9,2
Pregunta 7						0,00		
Pregunta 8	22	44	4	6	44	0,58	Media % aciertos:	53,75
Pregunta 9	17	38	18	2	38	0,50		
Pregunta 10	13	14	32	17	32	0,42		

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

Al finalizar las intervenciones se aplica una prueba de control con la finalidad de observar los avances en aprendizajes de los temas tratados. En la tabla 8, se muestran estos resultados donde se evidencia una reducción de la desviación indicando que en esta segunda prueba los resultados son más uniformes y ofrecen menos variabilidad que los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica. De igual manera al analizar los porcentajes de aciertos por pregunta, se observa un aumento del 53,75 al 65,66%.

Tabla 8: Distribución de frecuencias para datos cuantitativos de prueba de control grado 11

Institución Educativa		Nuestra señora del pilar					
Grado:		11		Profesor:		Gilberto Rodríguez Rodríguez	
Total de estudiantes:		30					
		Cantidad de estudiantes que respondieron la opción			Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)		Frecuencia relativa
Dato		A	B	C	D		

Pregunta 1	14	0	0	16	16	0,53	Con la columna de la frecuencia absoluta calcular:	
Pregunta 2	24	2	3	1	24	0,80	Media:	19,7
Pregunta 3	1	8	4	17	17	0,57	Moda:	21
Pregunta 4	0	5	20	5	20	0,67		
Pregunta 5	12	9	0	9	12	0,40	Varianza:	29,344
Pregunta 6	5	4	21	0	21	0,70	Desviación estándar:	5,417
Pregunta 7	5	23	2	0	23	0,77		
Pregunta 8	0	0	0	30	30	1,00	Media porcentaje aciertos	65,6666667
Pregunta 9	0	7	21	2	21	0,70		
Pregunta 10	6	8	13	3	13	0,43		

Fuente: elaboración propia, evidencias del proyecto.

Estos resultados muestran una mejoría de las competencias en los temas tratados al ser implementadas las estrategias en este nivel, además de aumentar en el nivel de homogeneidad en los aprendizajes de los estudiantes en la prueba de control.

6.6 Incorporación de TIC al currículo de matemáticas

Una de las necesidades que se evidenció durante la primera fase de la investigación, fue la de incorporar en el currículo de matemáticas de las instituciones intervenidas el uso de las TIC como mecanismo de enseñanza, debido a la importancia de las nuevas tecnologías no sólo en ámbitos específicos, sino en la vida cotidiana.

En cada una de las instituciones intervenidas, el departamento de matemáticas planteó la necesidad de incorporar las TIC en el plan de área respectivo, logrando la aprobación por parte del consejo académico y realizando la intervención de los documentos en las semanas de trabajo pedagógico de diciembre de 2015 y enero de 2016. En el plan de área se han indicado herramientas TIC apropiadas para el desarrollo de las temáticas en cada uno de los períodos, tal como se evidencia en la figura 9.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL PILAR

GRADO: 10

ÁREA MATEMÁTICAS

PERIODO: 1

<u>PREGUNTA PROBLEMATIZADORA</u>	EJE GENERADOR	AMBITO CONCEPTUAL	COMPETENCIAS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	EVIDENCIAS DE EVALUACION
¿De qué manera la trigonometría se relaciona con otras áreas y cómo les puede aportar?	PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS. PENSAMIENTO VARIACIONAL. PENSAMIENTO GEOMÉTRICO	Angulos en posición normal. Relaciones entre grados y radianes. La función circular. Las razones seno, coseno y tangente. Definición de seno, coseno y tangente en circunferencia de radio distinto de uno (1) Signo de las razones trigonométricas.	Identificar y usar correctamente la trigonometría en diferentes ámbitos de formación. Determinar los procesos para verificar cálculos y analizar situaciones en las que están presentes razones trigonométricas. Leer e interpretar problemas de aplicación Resolver problemas aplicando razones trigonométricas	Adecuaciones por periodo para estudiantes con dificultades de aprendizaje. Uso de las tablet e internet en desarrollo de clases. Implementación del Blog, para consultar guías, videos, talleres y lecturas. Visualización de construcciones trigonométricas realizadas en el PC	Cuaderno con teoría trabajos y talleres, copias de parciales y evaluaciones de periodo corregidas. Dos parciales equivalentes al 20% Planilla con el seguimiento de la actitud de los estudiantes. (Concepto 20 %) Evaluaciones de periodo.

Figura 17: Plan de área de matemáticas para el período 1- 2016, con implementación TIC.

Fuente: plan área de matemáticas Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar- Guatapé, Ant.

La implementación de las TIC para la clase de matemáticas considera la construcción, utilización y actualización permanente del blog que cada docente posee, además con el aprovechamiento continuo de las herramientas tecnológicas con las que se cuentan en cada institución. Un ejemplo se muestra en la figura 17, donde se trabajan aplicaciones matemáticas utilizando recursos tecnológicos.

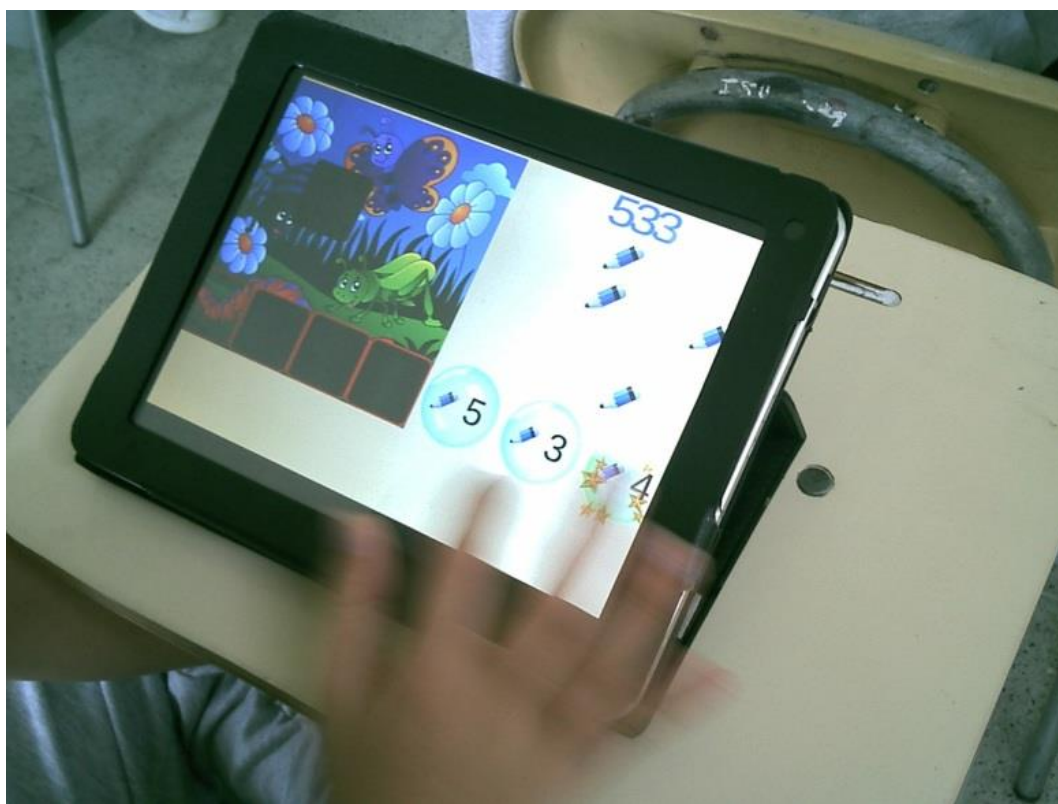


Figura 18: Estudiante de grado 6 manipulando Tableta con aplicaciones matemáticas.

7. CONCLUSIONES

Con la formulación y ejecución del proyecto de investigación, se pudo evidenciar que es posible el fortalecimiento de las competencias en el área de matemática por medio del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, generando expectativas e interés por el aprendizaje de las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas por medio de herramientas como software educativos, videos tutoriales, evaluaciones en línea, entre otras, fue un gran desafío, que se convirtió en fortaleza, ya que esto renovó y mejoró las prácticas educativas en el área de matemáticas, desarrollando en los estudiantes capacidades para el trabajo autónomo, cooperativo y colaborativo, además de mostrarles nuevas alternativas académicas por medio del uso de las TIC.

La alfabetización digital debe trascender del uso mecánico de herramientas TIC, al uso responsable e intelectual de la información y recursos que ofrece la web. En el ámbito escolar son muchas las herramientas que se pueden utilizar con la finalidad de construir conocimientos. El trabajo posterior será que los estudiantes desarrollen la inquietud por la búsqueda de aplicaciones, sitios web y Software que permitan el desarrollo intelectual y conocimiento de cada una de las ciencias.

8. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza no se puede considerar terminado en ningún momento, se deja como propuesta la necesidad de continuar con el proceso de investigación e inclusive revisarlo periódicamente con el fin de evaluarlo y actualizarlo.

Se debe tener presente que aunque en la investigación se utilizaron algunas herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas, existen muchas más que merecen ser analizadas y trabajadas, ejemplo de ello son el software Wolfram, Hotpotatoes, además de plataformas como la Moodle. Estos recursos no sólo son gratuitos, sino de fácil manejo y brindan una amplia gama de posibilidades.

Incluir en los Proyectos Educativos Municipales PEM políticas que conlleven a procesos de formación a través de las TIC no sólo en matemáticas, sino en las demás áreas del conocimiento, de tal forma que los docentes innoven sus prácticas educativas y se prepare cada vez mejor a los estudiantes sobre las ventajas que trae el correcto uso de las TIC.

Fomentar el uso de software educativos y la producción de material didáctico basado en ambientes virtuales de aprendizajes que estimulen el aprendizaje creativo de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Amaro, E. y Castillo de Albornoz, A. (2008). Geometría Dinámica con Cabri. *ESTALMAT-Andalucía Actividades*, 4(5), 1–25. Recuperado de <http://thales.cica.es/estalmat/oriental/files/s16.pdf>
- Aparicio, M. y Alcaide, S. (2010). Los medios tecnológicos y la enseñanza de las Matemáticas, 123–145. *Aspects of Theory of Syntax*. Recuperado de <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/competencia.htm>
- Arana, W. (2012). Impacto de herramientas Moodle en el aprendizaje de límites de funciones. *Revista virtual universidad católica del norte*, (36), 75-103. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/372/723>
- Area, M. (2010). Multialfabetización y bibliotecas en la escuela del siglo XXI. *Boletín de La Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 98(99), 39–52. Recuperado de http://www.edu.xunta.es/web/sites/web/files/a_area_multialfabetizacion_be.pdf
- Area, M. Gutiérrez, A. y Vidal, F. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales*. (Primera Ed.). Barcelona: Ariel. Recuperado de https://ddv.ull.es/users/manarea/.../libro_%20Alfabetizacion_digital.pdf
- Caraballo, H. y González, Z. (2009). Herramientas para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática. Software libre. Recuperado de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.599/ev.599.pdf
- Castañeda, L. y López, P. (2004). Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje Libre: Moodle para profesores. Retrieved from <http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/13417/1/moodle.pdf>
- Castillo, S. (2008). Propuesta Pedagógica Basada en el Constructivismo Para el uso óptimo de las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11. (2), 171-194. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002
- Colombia. Congreso de la República. Ley 1341. (2009, Julio 30). Por la cual se definen principios y conceptos sobre la Sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC-se crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*. Bogotá, pp. 1-34. Recuperado de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf

- Colombia. Congreso de la República. Ley 873. (2004, Enero 2). Por medio de la cual se Aprueban el Instrumento de Enmienda a la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra, 1992), con las enmiendas adoptadas por la Conferencia de Plenipotenciarios (Kyoto, 1994) (Enmiendas adoptadas por la Conferencia de Plenipotenciarios (Minneápolis, 1998). *Diario Oficial. Bogotá*, pp. 1-65. Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3699.html>.
- Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas (NCTM). (2003). El Principio de la tecnología para Matemáticas Escolares. Recuperado de <http://www.eduteka.org/PrincipiosMath.php>
- Corporación Parque Explora Convenio de Asociación con Gobernación de Antioquia. (2014). Propuesta Educativa para los Parques Educativos de Antioquia. Recuperado de https://static-changemakerscom.netdnssl.com/sites/default/files/competition_entry_form_files/modelo_educativo_31-03-14.pdf
- DANE (2013). Indicadores Básicos de Tecnologías de Información y Comunicación –TIC para Colombia. 2012. Tenencia y uso de TIC en Hogares y por Personas de 5 y más años de edad. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_2012.pdf
- DANE (2014). Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2013. Año 2012 - 2013 Datos definitivos. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Boletin_Prensa_ECV_2013.pdf
- Díaz, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Recuperado de <https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Duran, F. (2009). Retos y Oportunidades de la Administración y el Gobierno Electrónicos: Derecho a las TIC y alfabetización digital. *Zona Próxima. Instituto de Estudios En Educación Universidad Del Norte*, 10, 104–125. Recuperado de <file:///C:/Users/GILBERTO%20R/Downloads/1617-4774-1-PB.pdf>
- Esquivel, I. y Navarro, R. (2013). El estado del conocimiento sobre la educación mediada por ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 18(56), 249-264. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/consultaremot/upb.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=a763de96-3df4-4d1a-87e1-70f88e549b7a%40sessionmgr115&vid=4&hid=128>
- García, C. y Fernández, M. (2009). Introducción al Derive 6. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de

<http://138.100.100.254/index/departamentos/matematicas/1024768/webpersonal/webcarmeng/archivos%20pdf/tutorialderive.pdf>

García, M. y Benítez, A. Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación Universitaria*, 4 (3), 31- 42.

Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v4n3/art05.pdf>

Gobernación de Antioquia. (2012). Proyecto de Ordenanza por medio de la cual se Adopta el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 Antioquia La Más Educada.

Recuperado de

http://antioquia.gov.co/Plan_de_desarrollo_2012_2015/PDD_FINAL/PDD_FINAL/3_Fundamentos.pdf

Gobernación de Antioquia. (2012). Diagnóstico del uso de las TIC en Antioquia.

Recuperado de

http://www.seduca.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=2262:diagnostico-del-uso-de-las-tic-en-antioquia&catid=334:que-es-ad&Itemid=284#.VPPdwXyG-Sp

Gobernación de Antioquia. (2014). Antioquia Digital. Recuperado de:

http://www.antioquiadigital.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=395:quienes-somos&catid=2:uncategorised&Itemid=622

Gómez, P. (1997). Tecnología y Educación Matemática. Sistema didáctico. *Informática Educativa*, 10(1), 93–111. Recuperado de

<http://186.113.12.12/discoext/collections/0007/0004/02370004.pdf>

Gómez, P. (2005). Complejidad de las Matemáticas Escolares y Diseño de Actividades de Enseñanza y Aprendizaje con Tecnología. *Revista EMA*, 10(2/3), 354-374. Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=47&sid=36d827e7-7fa1-48ff-b5b7-0d02b50bcaa6%40sessionmgr4003&hid=4111>

González, F., Veloz, J., Rodríguez, L., Velos, L., Guardián, B., y Ballester, A. (2013). Los modelos de conocimiento como agentes de aprendizaje significativo y de creación de conocimiento. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14. (2), 107-132. Recuperado de:

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/10216/10625

Gottfried, M. y Williams, D. (2013). STEM Club Participation and STEM Schooling Outcomes. *Education Policy Analysis Archives*, 21 (79) Retrieved from

<http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/1361>

Gutiérrez, A. Rodríguez, A. y Pantoja, M. (2014). Evaluación del uso de las TIC en Educación para el Desarrollo. Obtención de Indicadores de Buenas Prácticas mediante Análisis Factorial. *Revista de Educación a Distancia*. (41): 1-37. Recuperado de

<http://eds.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=13bbc9ec-4295-42ea-ba50-f7a5225c56a7%40sessionmgr4002&vid=11&hid=4110>

Gutiérrez, A., y Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. (Spanish). *Comunicar*, 19(38), 31-39. Recuperado de <http://eds.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=f9b944ff-da55-4c27-84fb-1e4761cf6ed6%40sessionmgr198&hid=112>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. (4 ed.). México: Mac Graw-Hill. Recuperado de <https://drtoro-psyc608.wikispaces.com/file/view/Cap%C3%ADtulo+7.pdf>

ICFES. (2015). Reporte de la excelencia 2015. Recuperado de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-web-ies/pages/publicacionResultados/examen/resultadosClasificacionPlanteles.jsf?faces-redirect=true#No-back-button>

Martínez, Piedad. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y gestión*. (20) 165-193. Recuperado de http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf

Maz, A. Bracho, R. Jiménez, N. y Adamuz, N. (2012). El foro en la plataforma Moodle: un recurso de la participación cooperativa para el aprendizaje de las matemáticas. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2), 29-43. Recuperado de http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/11636/Edmetic_vol_1_n_2_4.pdf?sequence=1

Mestre, U. Fonseca, J. y Valdés, P. (2007). Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Retrieved from <http://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/251/8/978-959-16-0637-2.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (2009). Educación virtual o educación en línea. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-196492.html>

Ministerio de Educación Nacional, (2003). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2012). Uso de las TIC para el Desarrollo de Competencias Matemáticas. Módulo 1. Recuperado de http://creatic.colombiaaprende.edu.co/emodulo/Math_1_LT.pdf

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España. Observatorio tecnológico (2012). Recuperado de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/en/software/software-educativo/1056-monografico-una-calculadora-grafica-para-la-ensenanza-de-las-matematicas>
- Ministerio de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones. (2014). Plan Vive Digital. Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-7080.html>
- Ministerio de las TIC. (2014). Informe Rendición de Cuentas 2010-2014. Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Recuperado de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6423_recurso_5.pdf
- Moodle, (2015). Acerca de Moodle. Recuperado el 7 de febrero de 2016 de https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- Moodle, (2015). Moodle: construido para el aprendizaje global. Recuperado el 7 de febrero de 2016 de https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle#Contru.C3.ADdo_para_el_aprendizaje.2C_globalmente
- Morelli, C. (2014). Educación en la Red: Wolfram Alpha. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. (39) 187-193. Recuperado de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo17.pdf>
- Muñiz, M. (S.f). Estudios de caso en la investigación cualitativa. Recuperado de http://www.psico.edu.uy/sites/default/files/cursos/1_estudios-de-caso-en-la-investigacion-cualitativa.pdf
- Parra, O. y Díaz, V. (2014). Didáctica de las Matemáticas y Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista De Educación Y Desarrollo Social*, 8(2), 60-81. Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=6d7cff80-9128-43dd-9d47-78f6c47c64e7%40sessionmgr4002&vid=6&hid=4110>
- Peña, M. y Avendaño, B. (2006). Evaluación de la implementación del aula virtual en una institución de educación superior. *Suma Psicológica*, 13(2), 173-192. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/consultaremotu.upb.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=eae8b4da-4743-40fc-b5a6-326cfb050bc5%40sessionmgr113&vid=25&hid=125>
- Pérez-Mateo, M. Romero, M. y Romeu, T. (2014). Collaborative Construction of a Project as a Methodology for Acquiring Digital Competences. *Comunicar*, 21(42), 15-23. Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d7ba11a5-bc7e-4eed-b38a-fb2bce7db2de%40sessionmgr4005&vid=6&hid=4111>

- Queralt, T. (2009). Conferencia Interamericana de Educación Matemática. (2002). Maldonado, Uruguay, agosto del 1999. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/41/Articulo05.pdf>
- Rodríguez, M. (2004). La teoría del Aprendizaje Significativo. Centro de Educación a Distancia Pedro Suárez Hdez. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/73c2/0ebfb607a9d45e0f07fc930d333fa9378dc6.pdf>
- Salgado, A., Téllez, L. y Barbán, Y. (2014). La educación a distancia: potencialidades y retos en la formación continua de los profesionales. *Revista Didasc@Lia: Didáctica Y Educación*, 5(4), 1-14. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/consultaremota.upb.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=a763de96-3df4-4d1a-87e1-70f88e549b7a%40sessionmgr115&hid=128>
- Sandino, M. (2003). Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones. Recuperado de http://www.postgrado.unesr.edu.ve/acontece/es/todosnumeros/num09/02_05/capitulo_7_de_sandin.pdf
- Secretaría de Educación de Antioquia. (2012) ¿Qué es Antioquia Digital? Recuperado de http://www.seduca.gov.co/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=334&Itemid=284#.VPPhFXyG-So
- Silvera, L. (2005). La Alfabetización Digital : Una herramienta para Alcanzar el Desarrollo y la Equidad en los países de América Latina y el Caribe. *Acimed*, 13(1), 4-10. Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_1_05/aci04105.htm
- Travieso, J. y Planella, J. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *Uocpapers*. (6), 1-9. Recuperado de http://www.uoc.edu/uocpapers/6/dt/esp/travieso_planella.pdf
- UNESCO (1993). La educación a distancia y la función tutorial. Orientaciones básicas sobre educación a distancia y la función tutorial. Recuperado de http://www.unesco.org/education/pdf/53_21.pdf
- UNESCO. (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Ursini, S. Sánchez, G. Orendain, M. & Butto, C. (2004). El Uso de la Tecnología en el aula de Matemáticas: Diferencias de Género desde la Perspectiva de los Docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 409–424. Recuperado de <file:///C:/Users/profesor/Downloads/21991-21915-1-PB.pdf>
- Villarreal, M. E. (2012). Tecnologías y educación matemática : Necesidad de Nuevos Abordajes para la Enseñanza. *Innovación y Experiencias*, 5, 73–94.

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *EMA*, 2(1), 16-31. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1085/1/46_Waldegg1998Principios_RevEMA.pdf

Wilkie, K. (2011). Academic Continuity Through Online Collaboration: Mathematics Teachers Support the Learning of Pupils with Chronic Illness During School Absence. *Interactive Learning Environments*, 19(5), 519-535. Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=22&sid=36d827e7-7fa1-48ff-b5b7-0d02b50bcaa6%40sessionmgr4003&hid=4111>

ANEXOS
ANEXO 1. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

PREGUNTAS	CRITERIOS		
	GRADO	ESTÁNDARES	COMPETENCIAS
1. ¿Cuál de las siguientes operaciones no da como resultado 48? A) $6 \times 8 =$ B) $16 \times 3 =$ C) $7 \times 8 =$ D) $12 \times 4 =$	Cuarto	Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	Aplicar las operaciones con números en la solución de problemas multiplicativos.
2. El número que debe ir en el recuadro 5.904 < para que la igualdad sea correcta es: A) 5.000 B) 7.000 C) 5.900 D) 5.001	Cuarto	Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades.	Reconocer el valor posicional de los números para establecer relaciones de orden entre los números.
3. Dos amigos fueron de paseo a elevar cometas.	Cuarto	Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en	Establecer relaciones de perpendicularidad y



Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)

El tipo de rectas que forman las pitas de sus

Cometas se llaman:

- A) Perpendiculares.
- B) Secantes
- C) Paralelas
- D) Oblicuas

4. El siguiente reloj marca las seis en punto.

Cuarto

distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.

paralelismo entre rectas y figuras geométricas.

Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre ángulos para resolver situaciones de la cotidianidad.



Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)

¿Qué hora será cuando la aguja del minuterio gire 90° ?

- A) 6: 15
- B) 6: 30
- C) 6: 45
- D) 7:00**

5. Un granjero destinó una parte de su granja para la siembra de papa, mazorca y zanahoria.

¿Cuántos metros de alambre necesita comprar para cercar cada cultivo si las medidas de cada terreno son las que muestra la figura?

Cuarto

Selecciono unidades tanto convencionales como estandarizadas para apropiadas para diferentes mediciones.

Calcular el perímetro de figuras geométricas utilizando varios procedimientos apropiados.

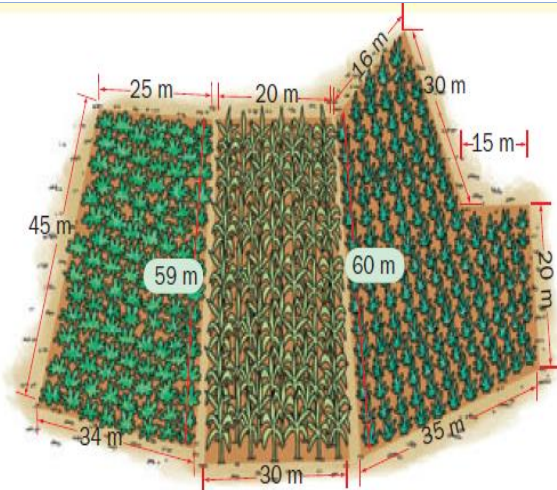


Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)

6. La siguiente grafica muestra el plano de un pequeño pueblo.
Calcula el área del supermercado, el parque y de todo el pueblo.

Cuarto

Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.

Desarrollar distintas estrategias para medir o estimar una magnitud, eligiendo la unidad adecuada para cada situación

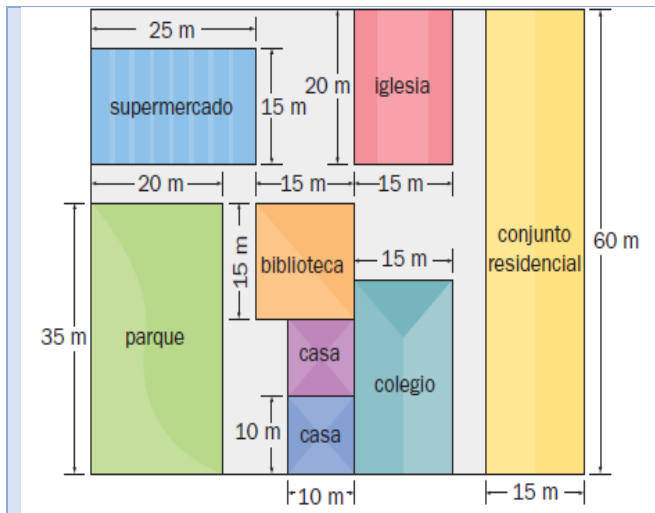


Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)

Responde la pregunta número 7 y 8 teniendo en cuenta la información representada en la siguiente gráfica.

La gráfica representa la cantidad de periódico vendido en una semana

Cuarto

Interpreto información presentada en tablas y gráficas (Pictograma, gráficas de barra, diagramas de línea, diagramas circulares)

Entender y aplicar procesos de razonamientos para interpretar información presentada en un diagrama de barras.

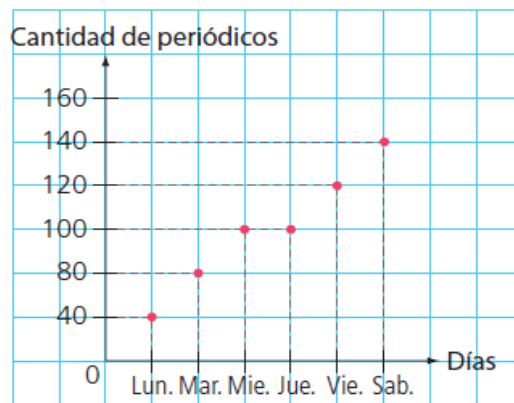


Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)

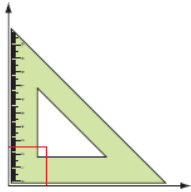
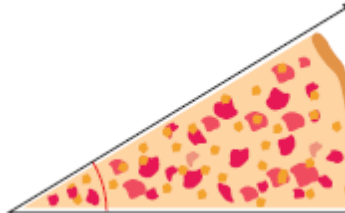
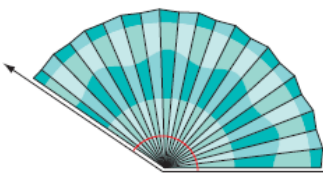
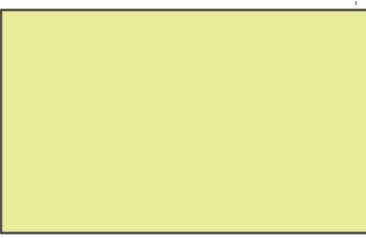
7. A partir de la gráfica se puede concluir:

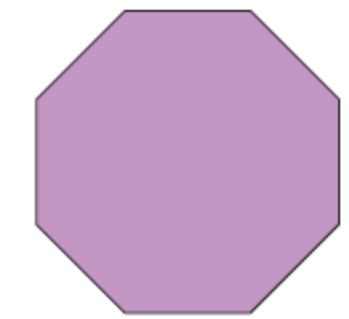
- A) El lunes es el día que más periódicos vende.
- B) Durante los tres primeros días, el número de Periódicos vendidos siempre aumentó.
- C) Entre el miércoles y el jueves no se registró venta de periódico.
- D) El sábado fue el día de menor venta.

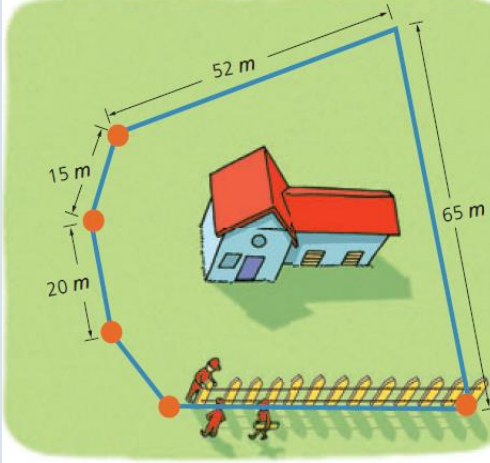
8. Teniendo en cuenta la información de gráfico anterior. Si a la semana siguiente la venta del día martes se triplica. La venta de periódico del día martes sería de: A) 160 B) 240 C) 520 D) 600	Cuarto	Interpreto información presentada en tablas y gráficas (Pictograma, gráficas de barra, diagramas de línea, diagramas circulares)	Resolver problemas matemáticos donde es necesario interpretar datos de gráficas de barra y operar aritméticamente.
9. Rodrigo reiniciará su entrenamiento de atletismo, porque desea participar en las olimpiadas. Cada día aumentará en diez minutos la sesión del día anterior, si el primer día entreno 35 minutos ¿cuántos minutos habrá entrenado al terminar el 5 día A. 45 minutos B. 55 minutos C. 75 minutos D. 85 minutos	Cuarto	Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica	Encontrar el patrón de cambio en una secuencia numérica a partir del análisis cuantitativo.
10. Teniendo en cuenta el cambio en la siguiente gráfica. Fuente: elaboración propia. La figura número 7 estará conformada por : A) 15 cuadrados B) 20 cuadrados C) 21 cuadrados	Cuarto	Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos.	Analizar patrones de cambio en una secuencia gráfica para predecir resultados a partir de la observación de varias imágenes.

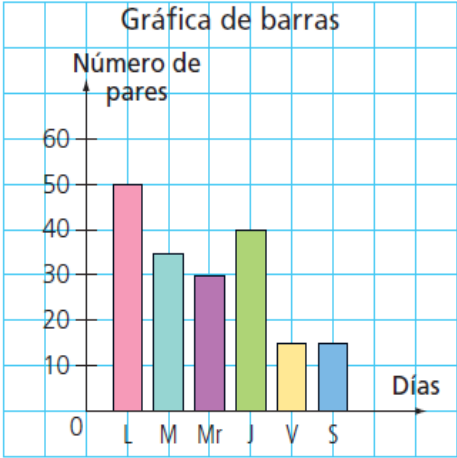
D) 28 cuadrados			

PREGUNTAS	CRITERIOS				
	GRADO	ESTÁNDARES	COMPETENCIAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	DIMENSIÓN DE CONTENIDO
1. En Cuarto hay 30 estudiantes y en quinto 24. Los dos grupos participaron en una jornada ecológica. Los organizadores quieren hacer el mismo número de equipos en cada grupo sin que sobre ningún estudiante. ¿Cuántos equipos pueden formar en cada grupo? ¿De a cuántos estudiantes quedará conformado cada equipo del curso?	Quinto	Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiere de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.	Traducir situaciones reales en expresiones numéricas y utiliza las operaciones básicas para solucionarlas.	Segundo	Pensamiento numérico
2. Un depósito contenía 112 litros de agua. Con ella se llenaron tres canecas iguales y dos garrafas de 15 litros cada una. En el depósito quedaron todavía 7 litros de agua. La capacidad de cada caneca es de: A) 15 litros	Quinto	Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	Aplicar razonablemente los algoritmos de las operaciones matemáticas básicas para resolver	Segundo	Pensamiento numérico

B) 20 litros C) 25 litros D) 30 litros			situaciones problemas.		
3. La figura que representa un ángulo agudo es: A)  B)  C)  D) 	Quinto	Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.	Reconocer las características de los ángulos y clasificarlos según su amplitud.	Primero	Pensamiento Espacial

 <i>Fuente: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)</i> 4. Al observar la anterior figura, Según el número de lados se podría decir que es un: A) Pentágono B) Hexágono C) Heptágono D) Octágono	Quinto	Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (cara, lados) y propiedades	Identificar las diferentes figuras geométricas, teniendo en cuenta sus características.	Primero	Pensamiento espacial
5. Si un cuadrado tiene como perímetro 60 cm. La medida de uno de sus lados es: A. 10. cm B. 15. cm	Quinto	Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	Resolver situaciones problemas que involucren área y perímetros de figuras geométricas.	Primero	Pensamiento métrico

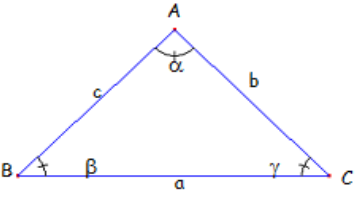
C. 20 cm D. 25 cm					
 <i>Fuente: Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)</i> 6. La imagen anterior representa la finca de don Gilberto. Para cercar el terreno va a utilizar dos vueltas de alambre de púas. ¿Qué cantidad de alambre necesitará don Gilberto? A) 104 metros B) 130 metros	Quinto	Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	Identificar en la naturaleza figuras y situaciones que conllevan a utilizar elementos geométricos.	Segundo	Pensamiento métrico

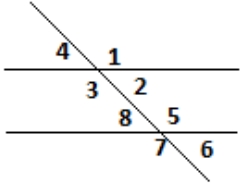
C) 219 metros D) 438 metros					
Responde la pregunta 7 y 8 teniendo en cuenta la gráfica La tabla muestra el número de pares de zapatos arreglados durante una semana en la Zapatería Fernandino.  <i>Imagen tomada de: Martínez, Osorno, Granados y Gómez. (2012)</i> 7. El número de zapatos que arreglan en la semana es: A) 125 pares de zapatos B) 130 pares de zapatos	Quinto	Interpreto información presentada en tablas y gráficas (Pictograma, gráficas de barra, diagramas de línea, diagramas circulares)	Aplicar procesos de razonamiento para interpretar información presentada en gráficos estadísticos.		Pensamiento aleatorio

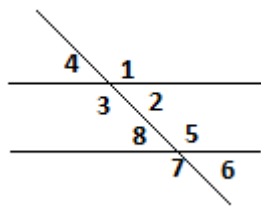
C) 185 pares de zapatos D) 150 pares de zapatos					
8. teniendo en cuenta los datos de la tabla, se podría afirmar que: A) El jueves fue el día que más zapatos se arreglaron B) Los zapaos arreglados entre viernes y sábados es igual a los zapatos arreglados el miércoles C) El martes fue el día que menos zapatos arreglaron D) El lunes se arregló el triple de zapatos que el viernes	Quinto	Interpreto información presentada en tablas y gráficas (Pictograma, gráficas de barra, diagramas de línea, diagramas circulares)	Utilizar las operaciones básicas matemáticas para resolver situaciones problemas, interpretando información presentada en diagramas de barras.		Pensamiento aleatorio
9. Julia formó una secuencia de seis números y las escribió en una tarjeta. Si en la primera tarjeta escribió el número 16 y en cada una de las tarjetas siguientes duplicó el valor de la anterior. ¿Qué número escribió en la sexta tarjeta? A. 32 B. 256 C. 512 D. 128	Quinto	Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica.	Identificar el patrón de cambio en una secuencia numérica para encontrar un término desconocido	Segundo	Pensamiento numérico-variacional

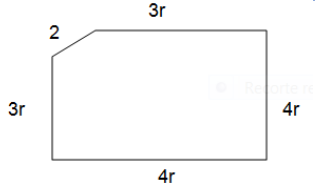
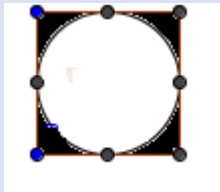
En la caseta de la granja venden conos, observa la lista de precios.		Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos	Interpretar la variación presentada en una tabla de datos para predecir patrones de cambio.	Segundo	Pensamiento numérico-variacional								
<table><tr><th>Número de conos</th><th>Precio en pesos</th></tr><tr><td>3</td><td>1.800</td></tr><tr><td>5</td><td>3.000</td></tr><tr><td>8</td><td>4.800</td></tr></table>	Número de conos	Precio en pesos	3	1.800	5	3.000	8	4.800					
Número de conos	Precio en pesos												
3	1.800												
5	3.000												
8	4.800												
10. La profesora Mary invita a los estudiantes de quinto grado a comer cono. ¿Cuál de las siguientes operaciones le permite saber cuánto debe pagar por los 40 conos?													
A. 4.800×3.000													
B. 48×800													
C. 40×600													
D. 8×4.800													

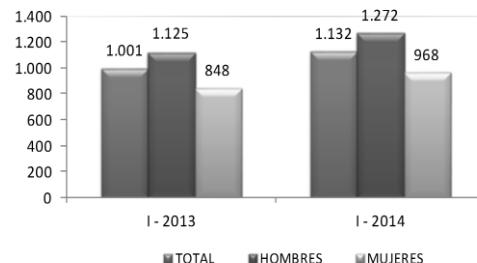
PREGUNTAS	CRITERIOS
-----------	-----------

	GRADO	ESTÁNDARES	COMPETENCIAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	DIMENSIÓN DE CONTENIDO
Teniendo en cuenta el siguiente triángulo y la información dada, indique cuál numeral NO contiene información suficiente para aplicar la ley del seno.  a. $\alpha=48$ $\beta=70$ $a=30$ b. $c=4$ $b=3$ $a=6$ c. $b=40$ $c=50$ $\gamma=70$ d. $\beta=50$ $c=30$ $a=45$	10	Describo y modelo fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas.	Utiliza y explica los procesos necesarios para la solución de problemas mediante la ley del seno.	Segundo	Pensamiento Variacional y sistemas algebraicos
La Expresión que permitiría encontrar el valor correspondiente al ángulo C si se tienen en cuenta los valores dados es: B = 65°, b = 10cm, c = 12cm a. $\frac{10}{\text{sen } C} = \frac{\text{Sen } 65^\circ}{12}$ b. $\frac{12}{\text{sen } C} = \frac{\text{Sen } 65^\circ}{8}$ c. $\frac{\text{sen } C}{10} = \frac{\text{sen } 65^\circ}{12}$ d. $\frac{\text{sen } C}{12} = \frac{\text{sen } 65^\circ}{10}$	10	Describo y modelo fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas.	Utiliza y explica los procesos necesarios para la solución de problemas mediante la ley del seno.	Segundo	Pensamiento Variacional y sistemas algebraicos
La razón entre la edad de Ana y Juan es de 4:3, si Ana tiene 24 años, la edad de Juan es:	10	Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una	Justifico procedimientos en la solución de ejercicios y problemas	Segundo	Pensamiento variacional y

a. 18 c. 36	b. 32 d. 28		expresión algebraica dada.	utilizando equivalencias.		sistemas algebraicos
En un restaurante la razón entre la compra de insumos y la venta de productos es de 2:5 si en un día de compran 350000 en insumos la ganancia correspondiente es: a. 750000 b. 875000 c. 1250000 d. 450000		10	Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.	Plantea ecuaciones como medio para resolver problemas de proporciones.	Segundo	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos
 Un ejemplo de ángulos opuestos por el vértice es la pareja: a. 1 y 8 b. 5 y 7 c. 7 y 1 d. 4 y 5		10	Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias	Utiliza conceptos geométricos para plantear la solución de problemas.	Segundo	Pensamiento espacial y sistemas numéricos

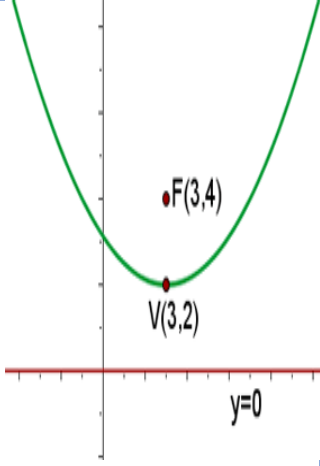
		10	Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias	Utiliza conceptos geométricos para plantear la solución de problemas.	Segundo	Pensamiento espacial y sistemas numéricos
Un ejemplo de ángulos alternos internos es la pareja: a. 1 y 8 b. 2 y 8 c. 7 y 2 d. 1 y 5						Al lanzar dos dados, ¿la probabilidad de que la suma de cinco? a. $\frac{6}{32}$ b. $\frac{1}{18}$ c. $\frac{4}{36}$ d. $\frac{3}{5}$
Una urna contiene 5 bolas amarillas, tres azules y dos rojas, ¿cuál es la probabilidad de sacar una roja? a. $\frac{2}{10}$ b. $\frac{1}{4}$ c. $\frac{1}{10}$ d. $\frac{2}{5}$		10	Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo)	Utiliza los conceptos de probabilidad en la solución de diferentes tipos de problemas	Segundo	El perímetro de una figura, hace referencia a la suma de las medidas de los lados que la conforman. En la siguiente gráfica, el perímetro se puede calcular mediante la expresión:
		10	Diseño estrategias para abordar situaciones de medición que	Soluciona problemas donde se presentan conceptos de área	Segundo	Pensamiento métrico y sistemas de medidas

 a. $14r+2$ b. $6r+2$ c. $28r+4$ d. $36r^2+2$		requieran grados de precisión específicos.			
Si el radio del círculo es 1 cm, encuentre la expresión para el área sombreada.  a. $1 - \pi \text{ cm}^2$ b. $4 - \pi \text{ cm}^2$ c. $8 - \pi \text{ cm}$ d. $2 - \pi \text{ cm}$ <td>10</td> <td>Diseño estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.</td> <td>Utiliza el lenguaje matemático para expresar relaciones y propiedades geométricas.</td> <td>Segundo</td> <td>Pensamiento métrico y sistemas de medidas</td>	10	Diseño estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.	Utiliza el lenguaje matemático para expresar relaciones y propiedades geométricas.	Segundo	Pensamiento métrico y sistemas de medidas

PREGUNTAS	CRITERIOS																
	GRADO	ESTÁNDARES	COMPETENCIAS	NIVEL DE DESEMPEÑO	DIMENSIÓN DE CONTENIDO												
El siguiente gráfico muestra los Ingresos Laborales Corrientes (promedio en miles) según el DANE para los años 2013 y 2014, por sexo; en la ciudad de Medellín. Ingresos Laborales Corrientes (En miles) Fuente: DANE - GEIH  <table><caption>Ingresos Laborales Corrientes (En miles)</caption><tr><th>Año</th><th>TOTAL</th><th>HOMBRES</th><th>MUJERES</th></tr><tr><td>I - 2013</td><td>1.001</td><td>1.125</td><td>848</td></tr><tr><td>I - 2014</td><td>1.132</td><td>1.272</td><td>968</td></tr></table> 1. Una conclusión válida de la información presentada es: A) No se observa un aumento de los ingresos de 2013 a 2014. B) La diferencia de ingresos en promedio de los hombres de 2013 a 2014, es \$145.000	Año	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	I - 2013	1.001	1.125	848	I - 2014	1.132	1.272	968	11	Comparar estudios provenientes de medios de comunicación. Describir tendencias que se observan en conjunto de variables relacionadas. Interpretar nociones básicas relacionadas con el manejo de información (como población, muestra, variable, estadígrafo y parámetro)	Interprete información expresada en conjuntos de datos, proponiendo conclusiones acertadas en fenómenos, hechos o investigaciones realizadas.	Segundo	Aleatorio y sistemas de datos.
Año	TOTAL	HOMBRES	MUJERES														
I - 2013	1.001	1.125	848														
I - 2014	1.132	1.272	968														

C) El promedio de ingresos totales en los dos años se mantiene. D) El promedio de ingresos de las mujeres en los dos años es inferior a los promedios totales.					
2. Juan y Esteban están apostando a los dados, cada uno arrojará dos dados una vez. Juan apuesta a que la suma de sus resultados obtenidos será 6 y Esteban apuesta a que la suma de sus resultados obtenidos será 7. ¿Quién de los dos tienen más probabilidad de ganar en este juego? A) Ninguno de los dos. Puesto que al calcular las probabilidades, cada uno tiene un 50%. B) Tienen más probabilidad de ganar Juan, puesto que el cálculo de sus probabilidades es de 16,6 %. C) Tienen más probabilidad de ganar Esteban, puesto que el cálculo de sus probabilidades es de 16,6 %. D) Tiene más probabilidad de ganar Juan, puesto que la suma de sus probabilidades es 13,8%.	11	Interpretar conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos. Resolver y formular problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad. Proponer inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.	Aplique el concepto de probabilidad en la solución de situaciones problema, que permitan proponer inferencias justificadas.	Tercero	Pensamiento Aleatorio y sistemas de datos.

3. Dada la ecuación básica de la circunferencia: $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 = 4$ Es válido concluir que: A) El centro es (2,-5) B) El radio es cuatro unidades. C) El centro es (5,2) D) El radio es -4	11	Identificar características de localización de objetos geométricos en sistemas de representación cartesiana y otros. Resolver problemas en los que se usen las propiedades geométricas de figuras cónicas de manera algebraica.	Observe características propias de la geometría analítica, identificando lugares geométricos y sus elementos.	Segundo	Espacial y sistemas geométricos
4. Al observar la gráfica de la parábola, se concluye que su distancia focal tiene un valor de:	11	Identificar características de localización de objetos geométricos en sistemas de representación cartesiana y otros. Resolver problemas en los que se usen las propiedades geométricas de	Observe características propias de la geometría analítica, identificando lugares geométricos y sus elementos.	Segundo	Espacial y sistemas geométricos

 A) 3 B) 1 C) 2 D) 4		figuras cónicas de manera algebraica Conocer y describir curvas o lugares geométricos.			
5. De la sucesión: $a_n = \{3, 9, 27, 81 \dots\}$ se puede concluir que; excepto. A) Es creciente. B) Es infinita. C) Es Oscilante D) Si n crece, a_n crece.	11	Utilizar argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales.	Identifica propiedades y características de sucesiones que involucran números reales, estableciendo relaciones entre conceptos y operaciones.	Segundo	Numérico y sistemas numéricos.

6. Determina los valores para x que satisfacen la inecuación y justifica con los procesos adecuados. $2 - x < -2 + 3x$	11	Diseñar estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos. Justificar resultados obtenidos mediante procesos de aproximación sucesiva, rangos de variación y límites en situaciones de medición.	Usar diversos tipos de razonamiento y estrategias adecuadas en la solución de inecuaciones que involucran el conjunto de números reales.	Primero	Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Variacional y sistemas algebraicos y analíticos.
7. Una forma de calcular la distancia entre dos números reales e mediante el uso de la función valor absoluto, y se define como $d = (x, y) = x - y$. Basado en ello, ¿qué condición deben cumplir dos números para que su distancia sea cero? ¿Es posible que la distancia entre dos números sea negativa? Argumenta tus respuestas.		Diseñar estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.	Expresar ideas sobre conceptos matemáticos, identificando propiedades y simbología, que permitan dar cuenta de aprendizajes en la solución de problemas.	Segundo	Métrico y sistemas de medida.

8. Un tanque de almacenamiento de agua tiene dimensiones: largo 5m, ancho 3m y profundo 2m. Su capacidad en litros es: A) 300 B) 30.000 C) 25.000 D) 50.000	11	Diseñar estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.	Aplica la relación entre volumen y capacidad, realizando cálculos y mediciones en situaciones problema del contexto.	Tercero	Métrico y sistemas de medida.
9. La siguiente expresión permite determinar el crecimiento de una bacteria después de t días de iniciado el cultivo: $f(t) = \frac{10^{t+2}}{5t}$ Con cuántas bacterias se cuenta para el quinto día: A) 100.000 B) 400.000 C) 500.000 D) 600.00	11	Analizar las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales	Resolver situaciones problema empleando conocimientos sobre funciones aplicadas a otras ciencias en contextos significativos.	Tercero	Variacional y sistemas algebraicos y analíticos.
10. Teniendo en cuenta el conjunto representado en la recta, determinar cuál de los subconjuntos propuestos es el mayor de todos.  A) $[-2, 4)$ B) $[-1.9, 2.9]$ C) $[-1.99, 2.99]$ D) $(-4, 5)$	11	Utilizar técnicas de aproximación en procesos infinitos numéricos.	Estima cantidades empleando técnicas de aproximación en los números reales, identificando este conjunto como un conjunto ordenado.	Segundo	Variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

ANEXO 2. PRUEBAS DE CONTROL

Prueba de control grado 5 disponible en: <http://www.daypo.com/evaluo-mis-competencias-matematicas.html>

Prueba de control grado 4 disponible en: <http://www.daypo.com/test-como-estan-mis-conocimientos-matematicos.html>

Prueba de control grado 10 disponible en: <http://www.daypo.com/test-examen-geogebra-conceptos-geometria-analitica.html>

Prueba de control grado 11 disponible en: <http://www.daypo.com/test-evaluacion-control.html>

ANEXO 3. GUIAS METODOLÓGICAS

Guía propuesta para los grados 4 y 5

Objetivos:

- ✓ Utilizar las herramientas tecnológicas como videos y el software Geogebra en la implementación de actividades didácticas que proporcione a los estudiantes las habilidades digitales que les permita desarrollar competencias matemáticas de forma creativa.

- ✓ Fomentar el uso de Geogebra dentro del aula como recurso que facilite y enriquezca la labor docente y el aprendizaje de los estudiantes.

Contenidos:

- ✓ Iniciación a Geogebra: en este tema se realizará un primer acercamiento al uso de Geogebra, a través de videos tutoriales y con contenidos prácticos, de forma que permita un acercamiento al manejo y contenidos del programa que les permita realizar sus propias construcciones sencillas.
- ✓ Aplicaciones a la Geometría: los estudiantes trabajarán en medición y clasificación de ángulos, clasificación de triángulos según las medidas de sus lados y amplitud de sus ángulos, relaciones entre rectas: paralelismo y perpendicularidad, polígonos y sus clasificaciones, construcción de polígonos regulares, representación de puntos en el plano, movimientos en el plano.

Metodología

Se partirá del método constructivista, donde el estudiante aprende de la interacción directa con las herramientas digitales, es decir aprendan haciendo. Se tendrá en cuenta el trabajo activo del estudiante y la manipulación de las herramientas tecnológicas en la construcción de su propio aprendizaje. Otro elemento importante en la metodología son los recursos

digitales (video), plataformas en línea como herramientas de motivación y aprendizaje significativo.

Se integrará el proceso de resolución de problemas para que los estudiantes desarrollen competencias fortaleciendo los procesos matemáticos: (resolución y formulación de problemas, razonamiento, modelación y comunicación).

En el transcurso de la guía didáctica se le irán planteando diversas actividades y tareas que deberá realizar con la ayuda del software Geogebra. Las tareas son de diferentes tipos e incluyen: creación de construcciones propias, modificación de construcciones ya disponibles.

Recursos

Internet, computadores, software Geogebra, libros proyecto SE matemáticas, videos y Video Beam

Tiempo de ejecución:

La guía didáctica se desarrollara en 10 clases de 60 minutos.

Criterios de evaluación:

En la evaluación se tendrá en cuenta, tanto el trabajo realizado con el software Geogebra, la resolución de situaciones problemas como la iniciativa para la creación de tareas y su posible aplicación en las matemáticas, todo ello enmarcado en los siguientes criterios:

- ✓ Construir y clasificar ángulos según la amplitud dada.
- ✓ construir diferentes tipos de rectas utilizando el programa GeoGebra.
- ✓ Reconocer polígonos según sus propiedades.
- ✓ Construir polígonos utilizando el programa GeoGebra
- ✓ Representar puntos en el plano cartesiano
- ✓ Realizar movimientos de traslación, rotación y reflexión en el plano.
- ✓ Resolver problemas de la vida cotidiano utilizando la geometría y herramientas tecnológicas.
- ✓ Utilizar el programa Geogebra para hacer representaciones de rectas, polígonos y ángulos.

8.1 Guía propuesta para el grado 10

Objetivo:

- ✓ Identificar factores relevantes en la historia de la geometría analítica, así como las características fundamentales en la evolución de la temática.

- ✓ Implementar el uso del software Geogebra, como herramienta dinamizadora en el aprendizaje de la geometría analítica.

Contenido:

- ✓ Historia de la geometría analítica, manejo básico de Geogebra, distancia entre dos puntos, punto medio de un segmento.

Metodología:

Se realizará la presentación de la historia de la geometría analítica, por medio de lecturas, líneas de tiempo e infografías. También se hará alusión a los principales personajes y sus aportes en la evolución de esta área del conocimiento.

Por medio de los videos se hace la presentación del software Geogebra, sus características y comandos principales, se espera que esta herramienta se convierta en una ayuda fundamental en el estudio de la geometría analítica.

El análisis de las temáticas punto medio y distancia entre dos puntos se abordará por medio de videos y al finalizar se presenta una autoevaluación que busca identificar fortalezas y falencias de los aprendizajes adquiridos.

Recursos:

- ✓ Internet, computadores y tabletas, software Geogebra, software Screencast-O-matic, Daypo (creación de evaluaciones en línea), Wix (sitio web), textos de matemáticas grado 11 y 10.

Tiempo de ejecución:

Para el desarrollo de cada uno de los temas propuestos se plantean 10 horas de trabajo.

Criterios de valuación:

- ✓ Observación de los vídeos de forma comprensiva.
- ✓ Toma de apuntes por parte de los estudiantes, donde se dé cuenta de lo estudiado referente a la historia de la geometría analítica.
- ✓ Estudia los ejemplos y realiza los ejercicios propuestos, mediante la observación de los procesos descritos en los videos.
- ✓ Los estudiantes identifican las propiedades de los diferentes elementos trabajados y los utilizan en otras situaciones.
- ✓ Los estudiantes muestran comprensión en el uso del software Geogebra, por medio de la elaboración de construcciones propias.
- ✓ Desarrollo de la autoevaluación en línea.

8.2 Guía propuesta para el grado 11

Objetivo:

Construcción del concepto de figuras cónicas como lugares geométricos partiendo de sus definiciones, elementos, propiedades y aplicaciones, para llegar a la deducción de ecuaciones básicas y generales a través de la observación y ubicación de estos lugares utilizando el software Geogebra.

Contenidos:

- ✓ Lugar geométrico.
- ✓ La circunferencia. Ecuación básica y general. Aplicaciones
- ✓ La parábola. Ecuación básica y general. Aplicaciones
- ✓ La elipse. Ecuación básica y general. Aplicaciones
- ✓ Graficar de lugares geométricos en Geogebra.

Metodología:

Partiendo de la definición de cada uno de los elementos como lugares geométricos, se pretende deducir las ecuaciones tanto básicas como generales de cada uno, utilizando además el software Geogebra como herramienta interactiva que permita tanto la visualización de estos elementos como la verificación de sus propiedades.

Este ejercicio se articula en videos diseñados por los docentes donde se plasman tanto instrucciones para el uso del software, como las definiciones, elementos y procesos deductivos (algoritmos) para las ecuaciones de estos lugares geométricos. Así mismo se deben presentar los gráficos de estos lugares geométricos implementando el software. Al finalizar las conceptualizaciones se debe responder una autoevaluación en línea.

Recursos:

- ✓ Internet, computadores, software Geogebra, Software: Screencast-O- matic. [www. Daypo.com](http://www.Daypo.com) (creación de evaluaciones en línea), Wix. (sitio web), textos de matemáticas grado 11 y 10.

Tiempo de ejecución:

Para el desarrollo de cada uno de los temas propuestos se plantean 10 horas de trabajo.

Criterios de evaluación:

- ✓ Observación de los vídeos de forma compresiva.
- ✓ Análisis de las propiedades de cada uno de los elementos tratados.
- ✓ Observa y analiza la deducción de las ecuaciones de los lugares geométricos propuestos.

- ✓ Comprende los ejemplos y ejercicios donde se hallan ecuaciones, mediante la observación juiciosa de los procesos descritos en los videos.
- ✓ Los estudiantes realizan una comprensión de cada elemento definiendo con sus palabras las propiedades de cada lugar geométrico.
- ✓ Expone de manera clara las posibles aplicaciones en contexto de estos lugares geométricos.
- ✓ Se realizaran ejercicios que busque escribir la ecuación de alguna de las cónicas dados sus elementos y viceversa, además se solicitará la realización de gráficos en Geogebra.
- ✓ Se observarán los resultados de las autoevaluaciones en línea de los estudiantes, la cual describe el nivel de competencia alcanzado: apto o deficiente.